

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

RENATA PEREIRA DE MELO

**RESULTADO DE ENFERMAGEM EQUILÍBRIO HÍDRICO NO
PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA:
ANÁLISE DO CONCEITO E CONSTRUÇÃO DE DEFINIÇÕES OPERACIONAIS**

FORTALEZA
2012

RENATA PEREIRA DE MELO

**RESULTADO DE ENFERMAGEM EQUILÍBRIO HÍDRICO NO
PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA:
ANÁLISE DO CONCEITO E CONSTRUÇÃO DE DEFINIÇÕES OPERACIONAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Enfermagem. Área de concentração: Enfermagem na Promoção da Saúde.

Linha de pesquisa: Tecnologia de enfermagem na promoção da saúde.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Venícios de Oliveira Lopes

FORTALEZA
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências da Saúde

-
- M486r Melo, Renata Pereira de.
 Resultado de enfermagem equilíbrio hídrico no pós-operatório de cirurgia cardíaca: análise do conceito e construção de definições operacionais/ Renata Pereira de Melo. – 2012.
 220 f.
- Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Fortaleza, 2012.
 Área de concentração: Enfermagem na promoção da saúde.
 Orientação: Prof. Dr. Marcos Venícios de Oliveira Lopes.
1. Enfermagem 2. Formação de Conceito 3. Equilíbrio Hidroeletrólítico 4. Avaliação em Enfermagem I. Título.

CDD 610.73

RENATA PEREIRA DE MELO

**RESULTADO DE ENFERMAGEM EQUILÍBRIO HÍDRICO NO
PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA:
ANÁLISE DO CONCEITO E CONSTRUÇÃO DE DEFINIÇÕES OPERACIONAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Enfermagem. Área de concentração: Enfermagem na Promoção da Saúde.

Aprovada em: 18 / 04 / 2012

BANCA EXAMINADORA



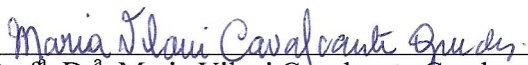
Prof. Dr. Marcos Venícios de Oliveira Lopes
Universidade Federal do Ceará (UFC)



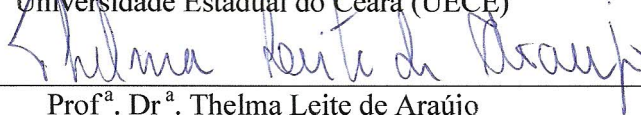
Prof.^a. Dr.^a. Francisca Aline Arrais Sampaio Santos
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)



Prof.^a. Dr.^a. Rosimere Ferreira Santana
Universidade Federal Fluminense (UFF)



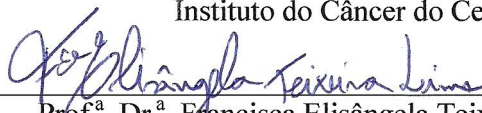
Prof.^a. Dr.^a. Maria Vilani Cavalcante Guedes
Universidade Estadual do Ceará (UECE)



Prof.^a. Dr.^a. Thelma Leite de Araújo
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Dr.^a. Nirla Gome Guedes (suplente)
Instituto do Câncer do Ceará (ICC)



Prof.^a. Dr.^a. Francisca Elisângela Teixeira Lima (suplente)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Esta pesquisa contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e da Comissão Fulbright.

AGRADECIMENTOS

À minha família, principalmente, à minha mãe, Jacy, por sempre incentivar, apoiar e proporcionar os meios para que eu pudesse concretizar meus sonhos;

Ao Guilherme, meu namorado, pela amizade, por cuidar de mim, por compreender e valorizar as minhas escolhas e querer fazer parte da minha vida;

Ao prof. Dr. Marcos Venícios de Oliveira Lopes pelos ensinamentos, pela paciência e por ter acreditado que seria possível...;

Aos membros do *Center for Nursing Classification and Clinical Effectiveness* e, em especial, à profa. Dra. Sue Moorhead, pelo acolhimento, humildade e por ter colaborado para o desenvolvimento desta tese;

À profa. Dra. Thelma Leite de Araujo, por ter incentivado o estágio de doutorado, ao compartilhar sobre a palestra da Fulbright. A Sra. é uma inspiração para o nosso Programa de Pós-Graduação em Enfermagem;

À profa. Dra. Tânia Couto Machado Chianca, pelo auxílio durante o processo de candidatura ao estágio de doutorado;

À profa. Dra. Emília Campos de Carvalho e demais docentes da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto envolvidos no PROCAD, pelas oportunidades de aprendizado e contribuições para a tese;

Aos membros da banca, pelas contribuições essenciais ao aprimoramento desta tese;

Às amigas do Departamento de Enfermagem da UFC e da University of Iowa, pelo apoio e companheirismo;

Ao prof. de inglês, Rafael Cleofas, pelo seu empenho, persistência e amizade.

RESUMO

Esta tese teve o objetivo de revisar o conceito do resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico da Nursing Outcomes Classification (NOC) em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca e desenvolver definições operacionais. Para isso, realizou-se análise do conceito, segundo o modelo de Walker e Avant (2005), utilizando a revisão integrativa para busca. A mesma foi empreendida de outubro a dezembro/2010, com base nas questões norteadoras: que indicadores permitem a avaliação do volume de líquidos corporais no período pós-operatório de cirurgia cardíaca? Como esses indicadores são definidos e como podem ser avaliados? Quais as características ou valores indicativos de normalidade e de alteração no volume de líquidos corporais, no período pós-operatório de cirurgia cardíaca? Para busca, utilizaram-se os descritores equilíbrio hidroeletrolítico, cirurgia torácica e período pós-operatório. A amostra foi composta por artigos que contemplassem pelo menos uma das questões norteadoras; com resumo disponível; texto completo acessível pelo Portal da CAPES, pelo sistema eletrônico da University of Iowa ou pelo sistema de comutação; em português, inglês ou espanhol. Foram excluídos os editoriais, cartas ao editor, estudos reflexivos, relatos de experiência, anais de eventos, produções duplicadas e pesquisas com animais. Após o levantamento, as produções foram submetidas a quatro etapas de avaliação, que resultaram na seleção de 48 artigos (CINAHL: 12; PubMed: 12; Scopus: 21; Lilacs: 3). Destacaram-se os estudos de revisão narrativa, coorte e descritivos (nível de evidência IV e VI). A partir da análise, identificaram-se quatorze indicadores, além dos vinte e três presentes no resultado Equilíbrio Hídrico da NOC. A revisão integrativa teve contribuição limitada para a construção das definições operacionais, sobretudo devido à natureza do conceito de interesse. A análise do conceito evidenciou os atributos: movimento de solvente e/ou soluto (ativo ou passivo) através de membranas semi-permeáveis e entre compartimentos fisiológicos; regulação efetiva por mecanismos homeostáticos (gradiente entre a pressão hidrostática e coloidosmótica, eletroneutralidade e mecanismos neuro-hormonais); e manutenção da concentração e do volume dos compartimentos. O caso modelo refletiu indivíduo saudável, com funções hormonais e de controle dos compartimentos hídricos preservadas, enquanto os casos contrários se opuseram aos atributos apenas em parte. Os casos limítrofes compreenderam as situações mórbidas, nas quais ocorrem alteração de, no máximo, dois atributos. Os antecedentes do Equilíbrio Hídrico corresponderam às condições orgânicas, comportamentais e/ou ambientais que se opunham àquelas listadas para o desequilíbrio, ou

mesmo sua ausência. Os consequentes do desequilíbrio abrangeram os estados de déficit e excesso de líquidos, bem como os conceitos relacionados de hidratação, equilíbrio eletrolítico (sódio) e perfusão, tanto sistêmica (volemia) quando localizada (tecidual). Já o consequente do equilíbrio consistiu na homeostase hídrica ou na ausência dos consequentes de desequilíbrio, enquanto os referentes empíricos corresponderam aos indicadores. A análise do conceito permitiu delimitar seu escopo e identificar quais parâmetros asseguram sua presença ou mesmo sua alteração (desequilíbrio). O mesmo engloba os fenômenos de equilíbrio eletrolítico, perfusão e hidratação e está além da simples mensuração e controle das perdas e ganhos de líquidos. Como fase inicial da validação do resultado de enfermagem, requer o desenvolvimento de pesquisa com experts e clínica.

Palavras-chave: Enfermagem. Formação de Conceito. Equilíbrio Hidroeletrolítico. Avaliação em Enfermagem.

ABSTRACT

This PhD dissertation aimed to review the concept of the nursing outcome Fluid Balance from the Nursing Outcome Classification (NOC) in postoperative patients who underwent cardiac surgery, and develop operational definitions. For so, a concept analysis was carried out according to the Walker and Avant Model (2005), using the integrative review for searching. It was developed from October to December/2010, based on the leading questions: Which indicators allow the body fluid volume assessment on the postoperative period of cardiac surgery? How these indicators are defined and how could they be evaluated? Which features or values are indicative of normal and altered body fluid volume on the postoperative period of cardiac surgery? Water electrolyte balance, thoracic surgery, and postoperative period were used as searching descriptors. The sample consisted of articles which answered at least one of the searching question(s); with full text available through Portal da CAPES, the University of Iowa electronic system, or the interlibrary loan service; in Portuguese, English, or Spanish. Editorials, letters to the editor, qualitative studies, case report studies, proceedings, duplicate articles, and animal research were excluded. The identified works were submitted to a four step evaluation, which resulted on the selection of 48 articles (CINAHL: 12; PubMed: 12; Scopus: 21; Lilacs: 3). Predominated the narrative reviews, cohort, and descriptive studies (level of evidence IV and VI). From the analysis, 14 indicators were identified, plus the 23 present on the Fluid Balance NOC outcome. The integrative review had a limited contribution for the operational definitions construction, mainly due to the nature of the concept of interest. The concept analysis highlighted the attributes: solvent and/or solute movement (active or passive) through semi-permeable membranes and between physiological compartments; effective regulation by homeostatic mechanisms (gradient between hydrostatic and colloid osmotic pressure, electroneutrality, and neurohormonal mechanisms); and maintenance of compartments concentration and volume. The case model represented a healthy individual, with hormonal and fluid compartments control functions preserved, whereas the contrary cases opposed the attributes partially. The borderline cases consisted of morbid situations in which alterations occurred in at most two attributes. The antecedents of fluid balance corresponded to organic, behavioral, and/or environmental conditions that opposed to those listed for the unbalance, or even their absence. The consequences of unbalance encompassed the states of fluid deficit or excess, as well as the related concepts of hydration, electrolyte balance (sodium) and systemic (volemia) and local (tissue) perfusion. The consequence of

balance consisted of the fluid homeostasis or the absence of consequences of unbalance while the empirical referents corresponded to the indicators. The concept analysis allowed its scope delimitation and identify which parameters assure its presence or even its alteration (unbalance). It encompasses the electrolyte balance, perfusion, and hydration phenomena and is beyond the simple measurement and control of fluid intake and output. As initial validity phase of the nursing outcome, it requires the development of experts and clinical research.

Keywords: Nursing. Concept Formation. Water-Electrolyte Balance. Nursing Assessment.

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 - Resultados do processo de busca e avaliação na base de dados CINAHL.....	36
Diagrama 2 - Resultados do processo de busca e avaliação na base de dados SCOPUS.....	36
Diagrama 3 - Resultados do processo de busca e avaliação na base de dados PubMed.....	37
Diagrama 4 - Resultados do processo de busca e avaliação na base de dados LILACS.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Indicadores do resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico.....	24
Quadro 2 -	Termos equivalentes e definição dos descritores Equilíbrio Hidroeletrólítico, Cirurgia Torácica e Período Pós-operatório.....	34
Quadro 3 -	Classificação dos níveis de evidência.....	38
Quadro 4 -	Definição conceitual e operacional do indicador Pressão sanguínea.....	45
Quadro 5 -	Definição conceitual e operacional do indicador Frequência de pulso radial.....	50
Quadro 6 -	Definição conceitual e operacional do indicador Pressão arterial média...	53
Quadro 7 -	Definição conceitual e operacional do indicador Pressão venosa central..	55
Quadro 8 -	Definição conceitual e operacional do indicador Pressão da artéria pulmonar.....	59
Quadro 9 -	Definição conceitual e operacional do indicador Pulsos periféricos.....	61
Quadro 10 -	Definição conceitual e operacional do indicador Equilíbrio entre ingestão e eliminação em 24 horas.....	63
Quadro 11 -	Definição conceitual e operacional do indicador Peso do corpo estável....	69
Quadro 12 -	Definição conceitual e operacional do indicador Turgor da pele.....	74
Quadro 13 -	Definição conceitual e operacional do indicador Mucosas úmidas.....	76
Quadro 14 -	Definição conceitual e operacional do indicador Sódio sérico.....	78
Quadro 15 -	Definição conceitual e operacional do indicador Hematócritos.....	81
Quadro 16 -	Definição conceitual e operacional do indicador Gravidade específica da urina.....	85
Quadro 17 -	Definição conceitual e operacional do indicador Hipotensão ortostática...	87
Quadro 18 -	Definição conceitual e operacional do indicador Sons respiratórios adventícios.....	89
Quadro 19 -	Definição conceitual e operacional do indicador Ascite.....	91
Quadro 20 -	Definição conceitual e operacional do indicador Estase jugular.....	93
Quadro 21 -	Definição conceitual e operacional do indicador Edema periférico.....	96
Quadro 22 -	Definição conceitual e operacional do indicador Globos oculares fundos.	99
Quadro 23 -	Definição conceitual e operacional do indicador Consciência.....	101
Quadro 24 -	Definição conceitual e operacional do indicador Sede.....	105

Quadro 25 - Definição conceitual e operacional do indicador Câibras musculares.....	107
Quadro 26 - Definição conceitual e operacional do indicador Tontura.....	109
Quadro 27 - Definição conceitual e operacional do indicador Dor de cabeça.....	111
Quadro 28 - Definição conceitual e operacional do indicador Fadiga.....	113
Quadro 29 - Definição conceitual e operacional do indicador Força muscular.....	117
Quadro 30 - Definição conceitual e operacional do indicador Reflexos tendinosos profundos.....	121
Quadro 31 - Definição conceitual e operacional do indicador Índice cardíaco.....	125
Quadro 32 - Definição conceitual e operacional do indicador Ritmo tríplice.....	127
Quadro 33 - Definição conceitual e operacional do indicador Saturação de oxigênio...	129
Quadro 34 - Definição conceitual e operacional do indicador Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO ₂).....	131
Quadro 35 - Definição conceitual e operacional do indicador Achado de radiografia torácica.....	133
Quadro 36 - Definição conceitual e operacional do indicador Náusea.....	136
Quadro 37 - Definição conceitual e operacional do indicador Sons intestinais.....	138
Quadro 38 - Definição conceitual e operacional do indicador Albumina sérica.....	140
Quadro 39 - Definição conceitual e operacional do indicador Nitrogênio da ureia no sangue.....	143
Quadro 40 - Definição conceitual e operacional do indicador Osmolaridade plasmática.....	145
Quadro 41 - Definições para Equilíbrio Hídrico identificadas na literatura.....	154
Quadro 42 - Amostras de caso contrário identificadas na literatura.....	160
Quadro 43 - Antecedentes do Desequilíbrio Hídrico identificados na literatura.....	172
Quadro 44 - Consequentes de Desequilíbrio Hídrico identificados na literatura.....	173
Quadro 45 - Referentes empíricos do Equilíbrio Hídrico identificados na literatura.....	175

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição dos artigos incluídos na revisão, segundo país e período da publicação, temática do periódico e do artigo.....	40
Tabela 2 -	Distribuição dos artigos incluídos na revisão, segundo o nível de evidência e o delineamento.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS

CEC	Circulação extracorpórea
DPNE	Dentro dos Parâmetros Normais Esperados
IC	Índice cardíaco
LEC	Líquido extracelular
LIC	Líquido intracelular
NOC	Nursing Outcomes Classification
PAD	Pressão atrial direita
PAM	Pressão arterial média
PAP	Pressão da artéria pulmonar
PO	Pós-operatório
POAP	Pressão de oclusão da artéria pulmonar
POCP	Pressão de oclusão capilar pulmonar
PaO ₂	Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial
PSAP	Pressão sistólica da artéria pulmonar
PVC	Pressão venosa central
RDCD	Risco para Débito Cardíaco diminuído
RVS	Resistência vascular sistêmica
TISS-28	Therapeutic Intervention Scoring System - 28
UTI	Unidade de terapia intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Objeto e justificativa.....	15
1.2	As trocas hídricas no pós-operatório de cirurgia cardíaca.....	18
1.2	Assistência de enfermagem no pós-operatório de cirurgia cardíaca.....	20
1.3	NOC e o Equilíbrio Hídrico.....	23
2	OBJETIVOS.....	26
3	REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	27
3.1	Modelo de Análise de Conceito de Walker e Avant (2005).....	27
3.2	Processo de Revisão Integrativa da Literatura de Whitemore e Knafl (2005).....	30
4	REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.....	32
4.1	Considerações iniciais.....	32
4.2	Método.....	33
4.3	Resultados.....	40
4.4	Síntese do conhecimento e discussão.....	44
4.5	Considerações finais.....	148
5	ANÁLISE DO CONCEITO.....	151
5.1	Considerações iniciais.....	151
5.2	Seleção de um conceito.....	152
5.3	Determinação dos objetivos ou propósitos da análise.....	153
5.4	Identificação de todos os usos do conceito que você possa descobrir.....	153
5.5	Determinação dos atributos definidores.....	157
5.6	Identificação de um caso modelo.....	159
5.7	Identificação de casos adicionais.....	160
5.8	Identificação de antecedentes e consequentes.....	171
5.9	Definição de referentes empíricos.....	174
6	Considerações finais.....	176
	REFERÊNCIAS.....	177
	APÊNDICES.....	194

1.1 Objeto e justificativa

Esta pesquisa tem por objeto o Equilíbrio Hídrico em pacientes no período pós-operatório de cirurgia cardíaca. A proposta para se trabalhar com este tema emergiu, em parte, dos resultados obtidos com a dissertação de mestrado.

Naquela ocasião, o objetivo compreendia a elaboração de proposta diagnóstica para Risco para Débito Cardíaco diminuído (RDCD). Com base em um dos instrumentos de coleta de dados, submetido à apreciação de *experts*, confirmou-se a presença desse fenômeno na prática assistencial, bem como a necessidade de acrescentá-lo à classificação de diagnósticos, embora se tratasse de um problema colaborativo. Esta característica foi constatada pela validação de conteúdo, a partir da qual se percebeu que alguns dos fatores de riscos considerados críticos, a exemplo da disfunção miocárdica, demandavam a realização de exames ou procedimentos médicos.

Como alternativa, decidiu-se trabalhar com os demais fatores, sobre os quais o enfermeiro pudesse atuar diretamente e, dessa maneira, intervir de forma preventiva e indireta sobre o RDCD. Dentre os fatores de risco avaliados pelos *experts*, destacaram-se Perda sanguínea (escore de validação: 0,875), Volume de Líquidos deficiente (escore de validação: 0,725), Perda plasmática (escore de validação: 0,712) e Desequilíbrio eletrolítico (escore de validação: 0,7) (MELO *et al.*, 2011). Todos esses fatores guardam relação direta com o desequilíbrio de líquidos.

Além disso, durante visita a unidade de cuidado intensivo pós-operatório (PO) cardíaco de dois hospitais, nas cidades de Fortaleza e Ribeirão Preto, nas quais há a implantação total ou parcial das etapas do processo de enfermagem, observou-se o relato constante das enfermeiras sobre a presença de alterações no volume de líquidos nos pacientes internados neste setor, sobretudo do excesso. Essa informação condiz com os achados de diversos estudos, realizados com base na avaliação direta de pacientes e/ou de seus prontuários no período pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Em uma unidade de terapia intensiva (UTI) para recuperação de pacientes no PO cardíaco, Lucena e Barros (2006) observaram que o Volume de Líquidos deficiente compreendeu o grupo dos dezesseis diagnósticos de enfermagem mais frequentemente encontrados, presente em 10,3% (n=102) das admissões. Em outro estudo, realizado com

pacientes no PO de revascularização do miocárdio, Rocha, Maia e Silva (2006) identificaram o Volume de Líquidos deficiente em 18,2% (n=4) dos pacientes.

Já Guerriero, Guimarães e Maria (2000) observaram que dos sessenta pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca e avaliados no primeiro PO, 98,3% (n=59) apresentavam Risco para Déficit de Volume de Líquidos. Da mesma forma, Ferreira, Veras e Lopes (2009), verificaram que o Risco para Déficit no Volume de Líquidos configurou um dos principais diagnósticos de enfermagem presente em pacientes adultos no período PO de cirurgia cardíaca.

A partir de pesquisa realizada com vinte e três pacientes submetidos à cirurgia cardíaca valvar, Carvalho e Araújo (2003) identificaram a presença do Risco para Volume de Líquidos deficiente (n=22; 95,65%), bem como do Volume de Líquidos excessivo (n=1; 4,35%), no período PO. Outra pesquisa, realizada com base no prontuário de vinte pacientes que sofreram cirurgia cardíaca, além das informações de grupo convergente (enfermeiros), identificou o Risco para desequilíbrio no Volume de Líquidos entre os diagnósticos potenciais (PIVOTO *et al.*, 2010).

A necessidade de avaliação do Equilíbrio Hídrico no PO de cirurgia cardíaca foi observada, inclusive, durante a terceira fase de desenvolvimento da *Nursing Outcomes Classification* (NOC). Esta pesquisa utilizou como um dos campos para validação clínica dos resultados de enfermagem as unidades de UTI PO cardíaca, UTI de transplante cardíaco e a unidade médica geral (clínica médica) de um hospital terciário. Com base em seus dados, verificou-se que o Equilíbrio Hídrico esteve entre os resultados de enfermagem utilizados mais de dez vezes pelos enfermeiros avaliadores. O mesmo apresentou confiabilidade absoluta inter-avaliador de 73% e foi mensurado quatro vezes nas unidades médicas e 16 vezes nas unidades cardíacas (BEHRENBECK *et al.*, 2005).

Dessa forma, em vista da prevalência significativa de alterações reais e potenciais no volume de líquidos após a realização de cirurgia cardíaca, decidiu-se adotar como foco de atenção a avaliação do Equilíbrio Hídrico nos pacientes submetidos a esse procedimento, no período PO.

O equilíbrio dos líquidos corporais é essencial para a manutenção da vida. No adulto, a água corresponde, aproximadamente, à 60% do peso corporal e encontra-se distribuída nos compartimentos intracelular (2/3 da água total) e extracelular (1/3 restantes). Este, por sua vez, divide-se em volume plasmático e líquido intersticial, do qual faz parte o líquido transcelular (cefalorraquidiano, articular, dos espaços peritoneal, pericárdico etc.) (GLASHAN, 1990; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; LOBO, 2004; LÓPEZ;

URBANO, 2004; GUYTON; HALL, 2006). Dentre suas funções, a água é responsável por promover a homeostase dos sistemas orgânicos; além de contribuir para o transporte de nutrientes e excretas envolvidos na atividade celular; transportar os íons envolvidos nas trocas gasosas e necessários à manutenção do equilíbrio hidroeletrolítico e do pH sanguíneo; servir como meio de amortecimento e lubrificação; e auxiliar no controle da temperatura corporal (JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

O compartimento intravascular e o intersticial são separados pela parede semipermeável dos vasos. Em condições normais, apenas moléculas de pequeno peso são capazes de transpor essa membrana por difusão, enquanto a água se move livremente, segundo o gradiente gerado pela pressão hidrostática e pela pressão coloidoncótica. Assim, o Equilíbrio Hídrico entre esses compartimentos é mantido pelo fluxo oposto promovido por essas forças, somado à atuação do sistema linfático, o qual retorna parte do líquido extravasado para o espaço intersticial à circulação sanguínea (LEY, 1988; DRIES; MORRIS, 1991; GOMEZ-ARNAU, 1991; ÉVORA *et al.*, 1999; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; WISSEN; BRETON, 2004; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

Da mesma forma, o espaço intracelular e o intersticial são separados por uma membrana semipermeável (celular). No entanto, o movimento da água é controlado pela concentração osmótica: a água se desloca para o meio de maior concentração do soluto com o intuito de restabelecer o equilíbrio. Ademais, esta membrana promove o movimento ativo de eletrólitos (bomba de sódio-potássio), mediante gasto energético e contra o potencial iônico (DRIES; MORRIS, 1991; GOMEZ-ARNAU, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; ÉVORA *et al.*, 1999; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

Além desses mecanismos, sistemas neuro-hormonais contribuem para a manutenção do equilíbrio hidroeletrolítico, com destaque para o da renina-angiotensina-aldosterona. A renina consiste num peptídeo produzido nos rins e liberado na corrente sanguínea, na presença de alteração na concentração do sódio ou diminuição do volume extracelular. A mesma atua sobre o angiotensinogênio, formando a angiotensina I. Esta é convertida em angiotensina II ao passar pelos pulmões e sofrer ação da enzima conversora de angiotensina. A angiotensina II é responsável pela retenção de sódio, bem como pela vasoconstrição periférica, aumentando a pressão e o volume sanguíneo. Adicionalmente, estimula a secreção de aldosterona pelo córtex da supra-renal, ocasionando a reabsorção renal do sódio e, conseqüentemente, de água. Como resultado do aumento na pressão osmótica do plasma, percebida pelos osmorreceptores, a hipófise é estimulada a liberar o hormônio

antidiurético armazenado, contribuindo também para a reabsorção de água nos túbulos renais. Na presença de queda na pressão osmótica, tais osmorreceptores inibem a secreção do hormônio antidiurético com o intuito de restaurar a concentração osmótica. Nas situações inversas, em que há aumento da volemia e da pré-carga, outros mecanismos entram em ação. Nesse caso, o maior estiramento das aurículas gera um reflexo de inibição simpática e uma resposta de natriurese. Complementarmente, alterações na volemia agem sobre os barorreceptores no arco aórtico e na artéria carótida, estimulando o sistema renina-angiotensina-aldosterona (BOVE, 1996; GUYTON; HALL, 2006).

Ressalta-se que tais processos de manutenção da homeostase encontram-se alterados na ocorrência de trauma, incluindo aqueles resultantes de procedimentos cirúrgicos.

1.2 As trocas hídricas no pós-operatório de cirurgia cardíaca

A unidade de cuidado intensivo PO cardíaco é um cenário em que são comuns situações de perda ou mesmo de deslocamento de líquido para compartimentos corpóreos fisiológicos ou não. Estes distúrbios, geralmente, têm início no período intra-operatório e são resultantes da resposta inflamatória desencadeada pelo trauma cirúrgico, assim como pela circulação extracorpórea (CEC).

A síndrome da resposta inflamatória sistêmica foi relatada pela primeira vez em 1991, durante uma conferência organizada pela *Society of Critical Care Medicine* e pela *American College of Chest Physicians*. Durante o evento, definiu-se este fenômeno como a resposta a uma variedade de insultos clínicos severos, infecciosos ou não, manifesta por: temperatura $>38^{\circ}\text{C}$, frequência cardíaca $>90\text{bpm}$ e frequência respiratória $>20\text{irpm}$; ou $\text{pCO}_2 < 32\text{mmHg}$ e contagem de leucócitos >12000 ; ou leucócitos <4000 ; ou formas imaturas em $>10\%$ dos neutrófilos. Dentre os fatores determinantes desse insulto, cita-se a cirurgia cardíaca, a qual produz graus variados de resposta inflamatória (TAYLOR, 1996).

Ao contrário do que se acreditava, esta resposta pode ocorrer tanto nas cirurgias cardíacas com CEC, devido ao contato do sangue com as superfícies não endoteliais do circuito, quanto naquelas que não se dispõem deste aparato. Supõe-se que o simples contato do sangue com a ferida operatória ou mesmo com as serosas rompidas, em atividade fibrinolítica, poderiam ser fatores adicionais determinantes dessa reação. Na CEC, a ativação da resposta inflamatória é acompanhada pelo início da cascata de coagulação, produção de substâncias vasoativas, citotóxicas e de microêmbolos, além da formação de microbolhas, hemodiluição e

aumento do metabolismo (DANA; CORDINGLEY, 2006; MOTA; RODRIGUES; ÉVORA, 2008; JAKOB; STANGA, 2010).

Como consequência da reação inflamatória, há aumento na permeabilidade dos vasos e extravasamento de proteínas e plasma para o terceiro espaço, conhecido como sequestro hídrico. Este deslocamento de líquido e soluto (geralmente albumina) do compartimento intravascular para o espaço intersticial é proporcional à manipulação tecidual. Além disso, é potencializado pela hemodiluição provocada pelas soluções usadas no preenchimento da CEC (*prime*) (BOVE, 1996; SENRA; IASBECH; OLIVEIRA, 1998; LOBO, 2004; WISSEN; BRETON, 2004; MOTA; RODRIGUES; ÉVORA, 2008). Assim, com a redução da pressão coloidosmótica, a água do espaço intravascular migra para o compartimento de maior concentração de soluto, a fim de manter o equilíbrio.

Somado a isso, a produção de óxido nítrico e as reações estimuladas por esta substância (ativação da guanilato ciclase e aumento do GMP cíclico) podem produzir síndrome vasoplégica (MOTA; RODRIGUES; ÉVORA, 2008). Todos esses distúrbios, associados à perda sanguínea de 6 a 8ml/kg/h durante o procedimento cirúrgico, contribuem para o déficit do volume intravascular (SENRA; IASBECH; OLIVEIRA, 1998). Destaca-se que esta perda pode se prolongar pelo período PO devido à hemorragia nas anastomoses ou mesmo às alterações nos mecanismos de coagulação, estimulados pela CEC, bem como pela hipotermia (CURREY; BOTTI, 2005; DANA; CORDINGLEY, 2006). Este quadro de déficit no volume intravascular é ainda agravado pelos efeitos da anestesia geral, a qual deprime a ação dos barorreceptores, renal e a função cardíaca (BOVE, 1996).

Ainda na fase inflamatória (*flow phase*), a resposta hormonal à injúria estimula o sistema renina-angiotensina-aldosterona, bem como a secreção de mineralocorticóides e catecolaminas, mesmo na presença de um balanço hídrico positivo. O resultado é a vasoconstrição de determinados leitos vasculares, com redistribuição sanguínea para áreas prioritárias, e a retenção de água e sódio. À medida que se inicia a fase de recuperação, a capacidade de eliminar o excesso de água e sódio é restabelecida (LOBO, 2004). Isso ocorre, geralmente, dentro de 24 a 48 horas após o procedimento cirúrgico e se caracteriza pelo retorno do líquido sequestrado por via linfática para a circulação sanguínea e sua eliminação por diurese espontânea (WISSEN; BRETON, 2004).

Desse modo, percebe-se que o paciente no PO de cirurgia cardíaca está exposto ao desequilíbrio hídrico, em maior ou menor grau, bem como está em risco de apresentar déficit no débito cardíaco, na perfusão e/ou nas trocas gasosas. Estes distúrbios na homeostase hídrica são decorrentes do sequestro hídrico no terceiro espaço, o qual acarreta diminuição da

volemia e acúmulo de líquidos tecidual (edema) e no parênquima pulmonar, e ao excesso de líquidos, decorrente da fase de recuperação.

Visto as variações no volume hídrico poderem interferir na morbidade, na recuperação e no tempo de internamento do paciente, assim como nos custos advindos do tratamento (LOBO, 2004; KEHLET, 2009; ANDRITSOS; PARK, 2010), ressalta-se a importância de condutas de enfermagem direcionadas à avaliação hídrica pós-operatória.

1.3 Assistência de enfermagem no pós-operatório de cirurgia cardíaca

A unidade de cuidado intensivo PO cardíaco acolhe pacientes durante as primeiras 48 a 72 horas, após procedimento cirúrgico corretor, reconstrutor ou substitutivo. No momento da admissão, estes pacientes apresentam hipotermia moderada e hipovolemia. Encontram-se sedados, anestesiados e dependem de ventilação mecânica. Além disso, apresentam acesso central para infusão de drogas vasoativas e/ou inotrópicas e soluções de reposição; monitorização cardíaca e arterial; marcapasso; sonda vesical de demora; incisões cirúrgicas no esterno e membros inferiores, na ocorrência de revascularização; dreno de mediastino e, em algumas situações, pleural. Na maioria dos casos, no primeiro dia PO já estão acordados e comunicando-se (GUERRIERO; GUIMARÃES; MARIA, 2000; CURREY; BOTTI, 2005).

Os cuidados de enfermagem no PO devem incluir a avaliação (FORTUNA, 2002; GUIMARÃES; BARROS, 2003; WISSEN; BRETON, 2004; CURREY; BOTTI, 2005; DANA; CORDINGLEY, 2006; MARTIN; TURKELSON, 2006):

- ✓ Pulmonar: a ventilação mecânica, geralmente, é mantida nas primeiras doze horas. Nesse período e após a extubação atentar para a manutenção da oxigenação e da troca de gases adequada. Para isso, realizar ausculta pulmonar e análise gasométrica; verificar oximetria de pulso; aspirar secreções, enquanto o paciente estiver entubado; avaliar características do raio x (localização do tubo endotraqueal, cateter central e sonda nasogástrica; largura do mediastino, extensão da atelectasia, presença de hemo ou pneumotórax e tamanho do coração); estimular a tosse e a mobilização após a extubação; e avaliar a adequação dos parâmetros para extubação ($PO_2 > 80\text{mmHg}$; $FiO_2 \leq 0,4$; $PCO_2 \leq 45\text{mmHg}$; $pH\ 7,35-7,45$; $Sat\ O_2 > 92\%$; pressão inspiratória máxima < -20 ; volume corrente $> 5\text{ml/kg}$ de peso; volume-minuto $> 5\text{l/min}$);
- ✓ Hemodinâmica: a pressão arterial média (PAM) deve ser mantida dentro dos parâmetros estabelecidos para manutenção da perfusão, porém prevenindo a ruptura

das suturas. Monitorar, ainda, a pressão atrial (PAD) ou pressão venosa central (PVC) e a pressão de oclusão capilar pulmonar (POCP), as quais refletem o volume do retorno sanguíneo; os parâmetros de índice cardíaco (IC) e resistência vascular sistêmica (RVS); além do ritmo, frequência cardíaca, os sinais de perfusão periférica e o eletrocardiograma;

- ✓ Temperatura: avaliar a presença de hipotermia, pois esta interfere nos fatores de coagulação, além de provocar vasoconstrição e elevação da pressão arterial. Ademais, os tremores gerados pela hipotermia aumentam a produção de PCO_2 e podem causar acidose láctica, além de elevar o consumo de oxigênio. Atentar para os parâmetros da pressão arterial ao normalizar a temperatura;
- ✓ Neurológica: o tamanho e a reatividade das pupilas normalizam tão logo os agentes utilizados na cirurgia são metabolizados; quando pronto para a extubação, o paciente deve ser capaz de atender a comandos, bem como mover de forma simétrica os membros e exercer força próxima ao normal; após extubado, o mesmo deve ser avaliado quanto à orientação em relação à pessoa, tempo, espaço e circunstância;
- ✓ Dor: a avaliação periódica e individualizada da dor é essencial para o conforto do paciente, estabilidade hemodinâmica e prevenção de complicações pulmonares;
- ✓ Pele: observar presença de sangramento pela incisão (esperado: <200ml por 3 horas), bem como de sinais de hipovolemia e/ou tamponamento cardíaco e o volume de sangue nos drenos. Atentar para presença de sinais flogísticos nas incisões e nos acessos venoso e arterial, além de avaliar umidade das mucosas, turgor da pele e presença de edema. Ademais, realizar a mudança periódica do decúbito, a fim de prevenir a formação de úlceras por pressão;
- ✓ Gastrointestinal: monitorar sons intestinais, presença de distensão abdominal, náusea ou vômito, bem como quantidade, cor e características da drenagem da sonda nasogástrica. Esta deve ser retirada e iniciada dieta líquida após o retorno dos ruídos hidroaéreos, geralmente, após o primeiro ou segundo dia pós-operatório;
- ✓ Renal: o débito urinário deve ser avaliado a cada hora durante o pós-operatório imediato. O volume mínimo deve ser de 0,5ml/kg/h. Além do volume, avaliar a coloração da urina;
- ✓ Líquidos: o débito urinário, juntamente com demais perdas hídricas sensíveis e insensíveis e os líquidos administrados e/ou ingeridos, por vias normais e anormais, devem ser contabilizados no balanço hídrico. Outra medida de avaliação dos líquidos inclui mensuração do peso corporal;

- ✓ Exames laboratoriais: hematócrito, hemoglobina, coagulograma, creatinina sérica, ureia nitrogenada no sangue, osmolaridade plasmática, glicemia sérica, densidade urinária e eletrólitos.

Assim, percebe-se que o Equilíbrio Hídrico está envolvido no funcionamento de vários sistemas orgânicos. Porém, nos pacientes no PO de cirurgia cardíaca, a capacidade de manutenção da homeostase está prejudicada, o que resulta em instabilidade, principalmente, hemodinâmica.

A fim de avaliar o escore de gravidade dos pacientes no PO de cirurgia cardíaca, pesquisadores aplicaram o *Therapeutic Intervention Scoring System* (TISS) – 28, em associação ao levantamento de outras variáveis. Com base no acompanhamento de cinquenta e cinco pacientes, verificaram uma média de $41,33 \pm 5,01$ pontos no PO imediato, o que corresponde à classe três do TISS-28: pacientes graves e hemodinamicamente instáveis. Esse escore reduziu para $13,19 \pm 2,59$ nas últimas seis horas anteriores à alta da UTI PO (GUIMARÃES *et al.*, 2010).

Por se tratar de um período crítico, os pacientes nessas circunstâncias requerem do enfermeiro o desempenho de cuidado complexo, baseado em tomada de decisão que antecipe, previna e reduza a instabilidade hemodinâmica. Para isso, quatro fatores são primordiais: a experiência prática, suporte de outros enfermeiros experientes, informações provenientes da prática hemodinâmica baseada em evidências (CURREY; BOTTI, 2006) e realização do cuidado fundamentado no processo de enfermagem.

Vale acrescentar que a assistência de enfermagem a esses pacientes transcende a avaliação dos aspectos fisiológicos e a utilização de tecnologia dura, leve-dura e recursos invasivos (MERHY, 2002). Deve abranger tecnologias leves, como ações de promoção do conforto, envolvimento da família acerca da evolução e do tratamento do paciente e empoderamento deste para participar do cuidado no ambiente da UTI, além de prepará-lo para os cuidados após a alta.

A despeito da dependência, característica dos pacientes acompanhados no PO de cirurgia cardíaca, os cuidados de enfermagem desempenhados nesse período repercutem diretamente na sua sobrevivência e recuperação. Dessa forma, são condizentes com as intervenções de promoção da saúde, as quais compreendem a manutenção e a melhoria da saúde, por meio da proteção ou desenvolvimento de uma saúde positiva, prevenção ou tratamento e cuidado (PELIKAN *et al.*, 2005).

Tais ações representam uma mudança na forma de conceber a assistência de enfermagem, segundo a orientação filosófica da promoção da saúde. Assim, entende-se que o

processo de enfermagem, cujo cuidado tem como foco de atenção as necessidades do paciente/família/comunidade, contribui para a promoção da saúde na medida em que propicia um cuidado de qualidade. Apesar de consistir num método de auxílio à tomada de decisão do enfermeiro (LINDSEY; HARTRICK, 1996), o modo como este conduz o cuidado reflete o modelo/teoria de enfermagem ou mesmo as convicções pessoais que cada profissional/instituição adota ou acredita ser ideal.

1.4 NOC e o Equilíbrio Hídrico

O desenvolvimento da NOC foi incitado pela necessidade de redução nos custos com a saúde, mantendo a efetividade e a qualidade do cuidado. Porém, para intervir nas variáveis responsáveis por esse resultado, era imperativa a identificação e a padronização de medidas válidas que representassem a assistência de enfermagem realizada. Além disso, para ter participação e visibilidade na área de ciência da avaliação, as ações de enfermagem que influenciavam os resultados do paciente deveriam ser identificadas e mensuradas (JOHNSON; MAAS; MOORHEAD, 1996).

Assim, a estrutura da NOC foi organizada em níveis decrescentes de abstração, dos quais fazem parte os resultados. Estes são formados por indicadores ou referentes empregados na estimativa do estado, comportamento ou percepção de um indivíduo, família ou comunidade. A fim de permitir a avaliação do contínuo saúde-doença associado ao conceito dos resultados, os indicadores possuem medidas, representadas em uma escala do tipo Likert com cinco pontos. Tal escala possibilita a mensuração do estado de saúde basal, bem como da efetividade das intervenções de enfermagem (MOORHEAD *et al.*, 2010).

Dentre os resultados listados na NOC, o Equilíbrio Hídrico é definido como: “Equilíbrio hídrico nos compartimentos intracelulares e extracelulares do organismo” (MOORHEAD *et al.*, 2010). Em comparação aos demais resultados sugeridos para avaliar o volume de líquidos corporais, o mesmo se destaca pela equivalência existente entre sua definição e as alterações sofridas na homeostase dos líquidos, decorrentes da cirurgia cardíaca. Ademais, as atividades relacionadas ao mesmo possibilitam ao enfermeiro intervir no estado de saúde do paciente, bem como seu conteúdo, exposto no quadro a seguir, compreende indicadores que se relacionam com demais resultados sugeridos pela NOC (ex.: Hidratação, Equilíbrio eletrolítico e ácido-básico etc.) para avaliação de estados de alteração real e potencial no volume de líquidos da NANDA-I.

Quadro 1- Indicadores do resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico

INDICADORES
1. Pressão sanguínea
2. Frequência de pulso radial
3. Pressão arterial média
4. Pressão venosa central
5. Pressão da artéria pulmonar
6. Pulsos periféricos
7. Equilíbrio entre ingestão e eliminação em 24 horas
8. Peso do corpo estável
9. Turgor da pele
10. Mucosas úmidas
11. Eletrólitos séricos
12. Hematócritos
13. Gravidade específica da urina
14. Hipotensão ortostática
15. Sons respiratórios adventícios
16. Ascite
17. Estase jugular
18. Edema periférico
19. Globos oculares moles e fundos
20. Confusão
21. Sede
22. Cãibras musculares
23. Tontura

Fonte: MOORHEAD *et al.*, 2010.

No entanto, sua última revisão foi realizada apenas na terceira edição, em 2004. Dessa forma, questiona-se a possível existência, na literatura, de indicadores relacionados ao Equilíbrio Hídrico, os quais não se encontrem listados na NOC. Além disso, esta classificação apresenta como limitação a ausência de parâmetros concretos que definam como e o quê deve ser avaliado em cada medida dos seus indicadores.

A necessidade de se definir procedimentos e parâmetros para a avaliação do cuidado de enfermagem foi demonstrada em pesquisa realizada com base na análise dos prontuários de quarenta e seis pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Segundo a mesma, dos oito padrões de combinação das etapas do processo de enfermagem, 29,9% das frases extraídas se reportavam a resultado. A maioria destes era direcionado às atividades prescritas pelos médicos e apenas alguns se referiam às atividades desempenhadas independentemente pela enfermagem. Além disso, percebeu-se que os enfermeiros não registravam os resultados tanto quanto eles acreditavam que o faziam. Possivelmente, isto se devia não apenas à falta de

tempo, mas também de conhecimento sobre o porquê, como e o quê avaliar (KIM; PARK, 2005).

De acordo com Grant e Kinney (1991,1992) e Garcia (1998), as definições operacionais possuem a finalidade de fundamentar a avaliação clínica, por meio da descrição do que vai ser avaliado e de como será avaliado, além de fornecer critérios para a avaliação da obtenção de resultados pelo cliente às intervenções de enfermagem implementadas. Seu uso propicia maior validade e confiabilidade à pesquisa, além de permitir a replicação em outras realidades.

Assim, acredita-se que a revisão do conceito do resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico proporcione a identificação de novas evidências que subsidiem a avaliação deste fenômeno nos pacientes no PO de cirurgia cardíaca, bem como a construção de definições operacionais.

A partir desta pesquisa, espera-se contribuir para a(o):

- ❖ acurácia na avaliação dos pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca em relação ao Equilíbrio Hídrico, por meio de instruções claras de o quê avaliar, como interpretar a resposta humana e que valor atribuir à avaliação de cada indicador;
- ❖ raciocínio crítico e a tomada de decisão do enfermeiro face ao desequilíbrio hídrico, com base em avaliação padronizada e menos subjetiva, o que reduz as variações entre as mensurações realizadas por um mesmo avaliador e entre diferentes avaliadores, auxilia na comunicação entre os enfermeiros e na continuidade do cuidado;
- ❖ avaliação da evolução do paciente e, indiretamente, do grau de eficiência das intervenções implementadas, haja vista as medidas dos indicadores dos resultados de enfermagem permitirem a comparação entre o estado de saúde basal do paciente e aquele após a realização das intervenções;
- ❖ qualidade do cuidado de enfermagem, posto esta sofrer interferência direta da acurácia na interpretação da resposta humana.

- ❖ Revisar o conceito do resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico em pacientes no período pós-operatório de cirurgia cardíaca;
- ❖ Construir definição operacional para cada indicador e suas medidas, pertencentes ao resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico.

Esta tese trata de pesquisa metodológica, constituída por etapas organizadas e preestabelecidas, de forma a permitir o planejamento, execução e análise do objeto de estudo. Segundo Talbot (1995), a pesquisa metodológica é utilizada por outras formas de pesquisas como meio de aprimorar seus métodos. É direcionada à construção de ferramentas para coleta de dados específicos, ampliando a confiabilidade e a validade de tais ferramentas.

Como pesquisa metodológica, a análise do conceito compreende a etapa inicial do processo de validação de conteúdo diagnóstico proposto por Hoskins (1988, 1997). Segundo Whitley (1995), a mesma é essencial para a fundamentação da pesquisa com diagnósticos, pois permite a identificação de características definidoras e o desenvolvimento de definições operacionais. Estas, por sua vez, proporcionam o direcionamento para a elaboração dos itens do instrumento, a serem avaliados por *experts* e durante a validação clínica.

Ambas as autoras referem que o modelo de Walker e Avant tem se mostrado útil para análise de conceito em pesquisas com diagnósticos de enfermagem e recomendam sua utilização.

Com relação aos resultados de enfermagem, não existem modelos específicos que orientem o desenvolvimento de pesquisas de validação de conteúdo, incluindo análise do conceito, ou mesmo clínica. Assim, o que se observa é a utilização do mesmo processo de validação aplicado a diagnósticos (VITOR, 2010; SANTOS, 2011; MOREIRA, 2011).

Embora esta pesquisa trate da construção de definições operacionais direcionadas a população específica e para um resultado de enfermagem previamente listado na NOC, realizou-se análise do conceito com a finalidade de auxiliar este processo de elaboração.

3.1 Modelo de Análise de Conceito de Walker e Avant (2005)

Segundo Walker e Avant (2005), a análise de conceito possui inúmeras funções, a constar: promover e facilitar a comunicação, por meio da compreensão do fenômeno de interesse; auxiliar no esclarecimento de termos excessivamente utilizados ou vagos, prevalentes na prática da enfermagem; distinguir entre o conceito de interesse e outros termos que se assemelham; e padronizar a linguagem para a prática da enfermagem.

Seu produto consiste na construção de uma definição operacional precisa que aumenta a validade do construto. Assim, o resultado da análise de conceito é útil na

elaboração de instrumentos de pesquisa ou guias para entrevista. No caso de instrumentos já existentes, os resultados de uma análise determinam se os mesmos refletem acuradamente os atributos definidores do conceito de interesse.

O modelo de Walker e Avant originou-se do modelo de análise de conceito de Wilson (2005), após modificação e simplificação de seus procedimentos. Compreende os oito passos a seguir, os quais podem ocorrer simultaneamente durante o processo de análise:

1) *Seleção do conceito:*

A escolha de um conceito deve ser direcionada pelo interesse em um fenômeno, previamente conhecido ou inusitado, o qual possui aspecto que se deseja explorar, ou mesmo que tenha causado incômodo ou despertado indagações. Pode, ainda, tratar-se de algo, cujas etapas seguintes da pesquisa dependem de sua compreensão.

2) *Determinação dos objetivos ou propósitos da análise:*

Esta etapa se propõe a definir claramente qual o intuito do pesquisador ao realizar a análise do conceito. Com isso, evita-se desviar ou ampliar o foco da pesquisa, desnecessariamente. Além disso, ao determinar os atributos definidores, o pesquisador poderá identificar diferentes usos do conceito e decidir sobre qual deles optar, dependendo dos objetivos da análise.

3) *Identificação de todos os usos do conceito que você possa descobrir:*

O pesquisador deve recorrer a todas as fontes disponíveis (dicionários, literatura impressa ou eletrônica etc.) para identificar os possíveis usos do conceito de interesse, considerando-se diferentes aspectos e áreas do conhecimento. Esta revisão da literatura apóia ou valida a escolha dos atributos definidores. No entanto, após reconhecimento de todas as aplicações do conceito (científicas e/ou não), deve-se selecionar aquela(s) que representa(m) o objetivo da análise.

4) *Determinação dos atributos definidores:*

Representa a principal etapa da análise de conceito. Tem a função de apresentar o conjunto de características frequentemente associadas com o conceito e que possibilitam, ao pesquisador, maior *insight*. A observação das características que se repetem nos diferentes usos do conceito, auxilia na denominação da ocorrência de um fenômeno específico e na distinção entre outros, semelhantes ou relacionados.

Ao fazer analogia com a estrutura dos resultados de enfermagem, entende-se que os atributos definidores são representações abstratas de características dos indicadores.

5) *Identificação de um caso modelo:*

Representa um exemplo do uso do conceito que contempla todos os seus atributos definidores. Pode ser proveniente da vida real, encontrado na literatura ou construído pelo pesquisador. Deve representar um caso ou modelo puro do conceito, de forma que se tenha certeza tratar-se de um exemplo de sua aplicação. De acordo com Wilson (2005), um caso modelo é aquele para o qual se pode afirmar: “se isto não é um exemplo dele (o conceito), então nada é”.

6) *Identificação de casos adicionais:*

A construção desses casos auxilia na definição dos elementos que realmente representam um atributo definidor para o conceito de interesse. Igualmente, pode tratar-se de um exemplo da vida real, ser encontrado na literatura ou construído pelo pesquisador e incluem os casos definidos a seguir:

✓ Casos limítrofes: Contêm a maioria dos atributos do conceito, mas não todos. Também podem diferir apenas quanto à duração ou intensidade de um atributo, por exemplo.

✓ Casos relacionados: São bastante semelhantes aos casos limítrofes, pois compreendem conceitos relacionados ao de interesse, mas que não apresentam todos os seus atributos definidores. Compreendem aqueles conceitos que demonstram uma ideia aproximada ao de interesse, mas se mostram diferentes quando melhor examinados.

✓ Casos contrários: Como o próprio nome denota, estes exemplos utilizam atributos que se opõem ao do conceito de interesse. Neste caso, Wilson (2005) refere incluir as situações em que se pode afirmar: “Seja o que for o conceito, isto certamente não é um exemplo dele”.

✓ Casos inventados: Os atributos devem ser ilustrados em situações surreais, que se assemelhem a um caso de ficção científica. São necessários apenas quando o conceito de interesse é familiar ou de uso comum.

✓ Casos ilegítimos: O conceito é utilizado de forma inapropriada ou fora do contexto. Nesses casos, o conceito é aplicado em situação atípica, que contempla apenas um ou alguns de seus atributos.

7) *Identificação de antecedentes e consequentes:*

Os antecedentes são eventos ou incidentes que devem acontecer anteriormente à ocorrência do conceito. Já os consequentes, compreendem seus resultados. Com base nessa lógica, os atributos definidores do conceito nunca poderão ser antecedentes ou consequentes, o que auxilia na sua identificação.

8) *Definição de referentes empíricos:*

Os referentes empíricos representam meios para medir o conceito ou determinar sua presença; “são classes ou categorias do fenômeno atual que pela sua existência ou presença demonstram a ocorrência do próprio conceito”. Em muitos casos, os referentes empíricos são idênticos aos atributos. São úteis na construção de instrumentos a serem submetidos a validação de construto e de conteúdo, assim como na prática clínica, ao proporcionar indicadores concretos para determinar a existência do conceito.

Nesta pesquisa, os referentes empíricos compreendem os indicadores do resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico, além de suas definições operacionais e magnitudes.

3.2 Processo de Revisão Integrativa da Literatura de Whitemore e Knafl (2005)

Nesta pesquisa, a realização da revisão integrativa de acordo com as etapas propostas por Whitemore e Knafl (2005) configurou a principal ferramenta para identificação tanto dos usos do conceito, como dos outros elementos referentes à análise do conceito.

Este tipo de revisão possui a função de compilar o conhecimento existente acerca de um fenômeno, de modo a proporcionar uma melhor compreensão. Dessa forma, seus resultados auxiliam na representação do estado da ciência, contribuem para o desenvolvimento teórico, além de poderem ser aplicados na prática. Em comparação aos demais métodos de revisão, possui a vantagem de permitir a inclusão de pesquisas experimentais e não-experimentais (WHITTEMORE; KNAFL, 2005). Nesse contexto, é uma ferramenta adequada para utilização na análise de conceito, já que esta requer a identificação de todas as aplicações do conceito, independente da natureza da pesquisa.

O processo proposto por Whitemore e Knafl representa uma atualização do método de revisão integrativa, o qual apresenta as seguintes etapas:

- *Identificação do problema:* Deve contemplar o propósito da revisão, as variáveis de interesse (conceito, população alvo e/ou problema de saúde) e a amostra apropriada (tipo de estudos empíricos considerados relevantes, literatura teórica incluída). A definição dos propósitos da revisão e das variáveis auxiliará o pesquisador a estabelecer limites durante a fase de busca da literatura e a manter o foco;

- *Busca na literatura:* Deve descrever os termos empregados para busca, as bases de dados utilizadas, estratégias adicionais de busca (ex.: busca intencional de referências relevantes identificadas no artigo), critérios de inclusão e exclusão de uma produção e tipo de publicação relevante. A adequação desta etapa da revisão integrativa é

crucial para a obtenção do maior número de achados que atendam aos seus propósitos e para minimizar a ocorrência de viés de pesquisa;

- *Avaliação dos dados:* Compreende a extração dos dados relevantes. No entanto, caso julgue necessário, o pesquisador poderá extrair também características acerca do método, com vistas à avaliação da qualidade do estudo, com base em classificação existente;

- *Análise dos dados:* Assemelha-se ao método utilizado em pesquisas qualitativas de análise de conteúdo. Assim, requer a realização de redução (construção de categorias, subgrupos ou sistema de classificação e armazenamento das informações em banco de dados), disposição (união das categorias relacionadas, retiradas de cada produção) e comparação dos dados e delineamento da conclusão, incluindo implicações para a prática, pesquisa e/ou políticas, além de limitações do método;

- *Apresentação:* Ilustra os resultados de forma sintética, em diagrama, tabela ou quadro. Embora se entenda tratar de um método empregado na análise do conceito, a revisão integrativa da literatura apresenta passos que vão além da simples exposição das estratégias de busca e se sobrepõem a algumas etapas da própria análise do conceito. Portanto, para promover a compreensão clara de todas as etapas de ambos os métodos, optou-se por apresentá-los separadamente, a iniciar pela exposição da revisão integrativa, seguida pela análise do conceito.

4.1 Considerações iniciais

O avanço constante da ciência, a disseminação instantânea das informações e a necessidade de um cuidado pautado em evidência confiável e eficiente demandam o desenvolvimento de uma enfermagem baseada em evidências (EBE). Tal prática possui como pilar a aplicação dos resultados provenientes de pesquisa na prática profissional, a fim de fundamentar a tomada de decisão, com base no consenso entre as informações mais relevantes (PEDROLO *et al.*, 2009). A mesma é concebida, ainda, como um instrumento para uso racional de recursos, mediante o desempenho de uma assistência de qualidade, com menor custo, e como uma ferramenta de aperfeiçoamento da prática e dos resultados oriundos desta (JENNINGS; LOAN, 2001).

Suas evidências podem ser provenientes de estudos experimentais, não-experimentais, da opinião de experts ou de documentos regulatórios ou legais, a depender da classificação (hierarquia) sob consideração (WHITTEMORE; KNAFL, 2005; POMPEO; ROSSI; GALVÃO, 2009; SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010). Nesse sentido, dentre os métodos utilizados para busca, compilação, análise e síntese sistematizada do conhecimento, destaca-se a revisão integrativa da literatura.

Os dados originados por este tipo de revisão representam o estado da ciência, além de poderem embasar o desenvolvimento de teorias, elaboração de políticas e ser aplicados à prática assistencial e de ensino. Em comparação às outras revisões, possui a vantagem de admitir a inclusão de diferentes abordagens metodológicas, o que favorece a utilização das produções de enfermagem (WHITTEMORE; KNAFL, 2005; SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

No caso desta pesquisa, a revisão integrativa consistiu no método ideal, visto seu objeto tratar de um conceito. A mesma tem a finalidade de identificar as evidências sobre Equilíbrio Hídrico que facultem avaliar o estado de saúde do paciente no período pós-operatório de cirurgia cardíaca, com problemas reais ou potenciais no volume de líquidos. É importante mencionar que seu desenvolvimento é imprescindível para a identificação de novos elementos que caracterizem esse conceito, permitindo uma construção além do produto existente na NOC e que represente as ações de enfermagem realizadas no contexto de interesse.

4.2 Método

Esta revisão integrativa da literatura foi realizada de acordo com as etapas propostas por Whitemore e Knafl (2005). O problema ou conceito de interesse compreendeu a avaliação do fenômeno Equilíbrio Hídrico corporal, na população acima de 18 anos, submetida à cirurgia cardíaca e que se encontrasse no período PO. Este período foi definido como o intervalo da admissão do paciente na UTI PO cardíaca até, no máximo, 72 horas neste setor, quando são comuns alterações no Equilíbrio Hídrico (GÓMEZ-ARNAU, 1991; SWENY, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; DESBOROUGH, 2000; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; WISSEN; BRETON, 2004; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006).

Para direcionar a identificação e extração dos dados consistentes com o propósito desta revisão, elaboraram-se as seguintes questões:

- ✓ Que indicadores permitem a avaliação do volume de líquidos corporais nos pacientes no período pós-operatório de cirurgia cardíaca?
- ✓ Como esses indicadores são definidos e como podem ser avaliados?
- ✓ Quais as características ou valores indicativos de normalidade e de alteração no volume de líquidos corporais, no período pós-operatório de cirurgia cardíaca?

É importante esclarecer que a segunda questão norteadora permitiu identificar a definição conceitual dos indicadores do Equilíbrio Hídrico, com o intuito de padronizar a compreensão acerca de seu significado. Além disso, esta mesma questão abrangeu a identificação de definições operacionais, as quais descrevem como cada indicador deve ser avaliado. Já a terceira questão, referiu-se à investigação das magnitudes para cada indicador. Entenda-se magnitude como a intensidade do estado clínico apresentada por um determinado indicador, organizada em cinco níveis decrescentes de comprometimento.

A busca foi realizada no período de outubro a dezembro de 2010, nas bases de dados científicas/bibliotecas: *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL with full text), PubMed, Centro Latino-Americano e do Caribe de Informações em Ciências da Saúde (LILACS) e Scopus, de acordo com suas especificidades. Para complementar os dados não contemplados na revisão integrativa, a investigação abrangeu outros artigos identificados por busca direcionada a indicadores específicos, além de livros de semiologia, fisiologia, neurologia, saúde cardiovascular e de análise laboratorial.

Para levantamento das produções existentes foram utilizados os descritores apresentados no quadro a seguir.

Quadro 2 – Termos equivalentes e definição dos descritores Equilíbrio Hidroeletrólítico, Cirurgia Torácica e Período Pós-operatório

Descritor	Sinônimos/Entry terms	Definição
Equilíbrio hidroeletrólítico	Equilíbrio Hidreletrolítico Balanço Hidroeletrólítico Balanço Hidreletrolítico Balanço Hídrico Regulação Osmótica	“Equilíbrio de líquidos nos compartimentos líquidos corporais, água corporal total, volume sanguíneo, espaço extracelular, espaço intracelular, mantidos por processos no corpo que regulam a captação e excreção de água e eletrólitos, particularmente sódio e potássio.”
Water-Electrolyte Balance	Electrolyte Balance Fluid Balance Osmoregulation	
Equilibrio Hidroelectrolitico		
Cirurgia Torácica	Cirurgia Cardíaca Cirurgia do Coração	“Especialidade cirúrgica voltada para o diagnóstico e tratamento das doenças do coração, dos pulmões e do esôfago. Dois tipos principais de cirurgia torácica são chamados de pulmonares e cardiovasculares.”
Thoracic Surgery	Cardiac Surgery Heart Surgery	
Cirurgia Toracica		
Período Pós-operatório		“Período que se segue a uma operação cirúrgica”.
Postoperative Period		
Periodo Postoperatorio		

Fonte: Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), 2010.

Os descritores listados foram *a priori* investigados individualmente e, em seguida, por meio de cruzamento aos pares e triplos. A amostra foi composta por artigos que contemplassem pelo menos uma das questões do estudo; com resumo disponível na base de dado ou na própria produção; cujo texto completo fosse acessível pelo Portal da CAPES, pelo sistema eletrônico da *University of Iowa* ou pelo sistema de empréstimo entre bibliotecas desta ou da Universidade Federal do Ceará; nos idiomas português, inglês ou espanhol; independente do período de publicação e da área de conhecimento em ciências da saúde.

Foram incluídas as produções que abordassem a avaliação do volume de líquidos corporais, cujos sujeitos possuísem idade superior a 18 anos e se encontrassem no período PO de cirurgia cardíaca definido. Igualmente, foram consideradas produções que abordassem o Equilíbrio Hídrico no período perioperatório ou trans + pós-operatório, com o intuito de abranger o maior número possível de artigos. No entanto, os dados de interesse foram coletados apenas dos tópicos que se referiam ao período pós-operatório.

Complementarmente, foram incluídos os artigos que tratassem do Equilíbrio Hídrico no período PO de forma geral, sem especificação do procedimento cirúrgico, como forma de assegurar ampla abrangência dos aspectos que caracterizam esse fenômeno. Foram excluídos da amostra os editoriais, cartas ao editor, estudos reflexivos, relatos de experiência, anais de eventos, produções duplicadas, pesquisas realizadas com crianças ou animais.

Após o levantamento, as produções foram submetidas à avaliação e análise, conforme as etapas a seguir:

- 1ª etapa: considerou apenas a pertinência do título. Em seguida, caso este fosse congruente com os critérios de inclusão e exclusão do estudo ou mesmo se estas informações não estivessem claras, era feita a leitura do resumo;
- 2ª etapa: mediante observação de congruência do resumo com os critérios estabelecidos ou na dúvida desta, o material era selecionado e avaliado integralmente. Nesta ocasião, foi realizada a identificação dos dados de interesse direcionados às questões norteadoras e aos demais elementos que foram utilizados subsequentemente na análise do conceito. Para evitar a leitura de material duplicado, os títulos de todas as produções foram digitados, colocados em ordem alfabética e cruzados, com os achados da própria base e entre as diferentes bases;
- 3ª e 4ª etapa: compreenderam a revisão dos textos, por meio de nova leitura integral, com o intuito de restringir o tamanho da amostra. A extração das características metodológicas que refletissem a qualidade do estudo foi realizada apenas para as produções que compuseram a amostra final.

Para melhor compreensão do processo de busca realizado em cada base de dados/biblioteca, assim como dos achados em cada etapa da avaliação, seguem os diagramas.

Figura 1 – Resultados do processo de busca e avaliação na base de dados CINAHL

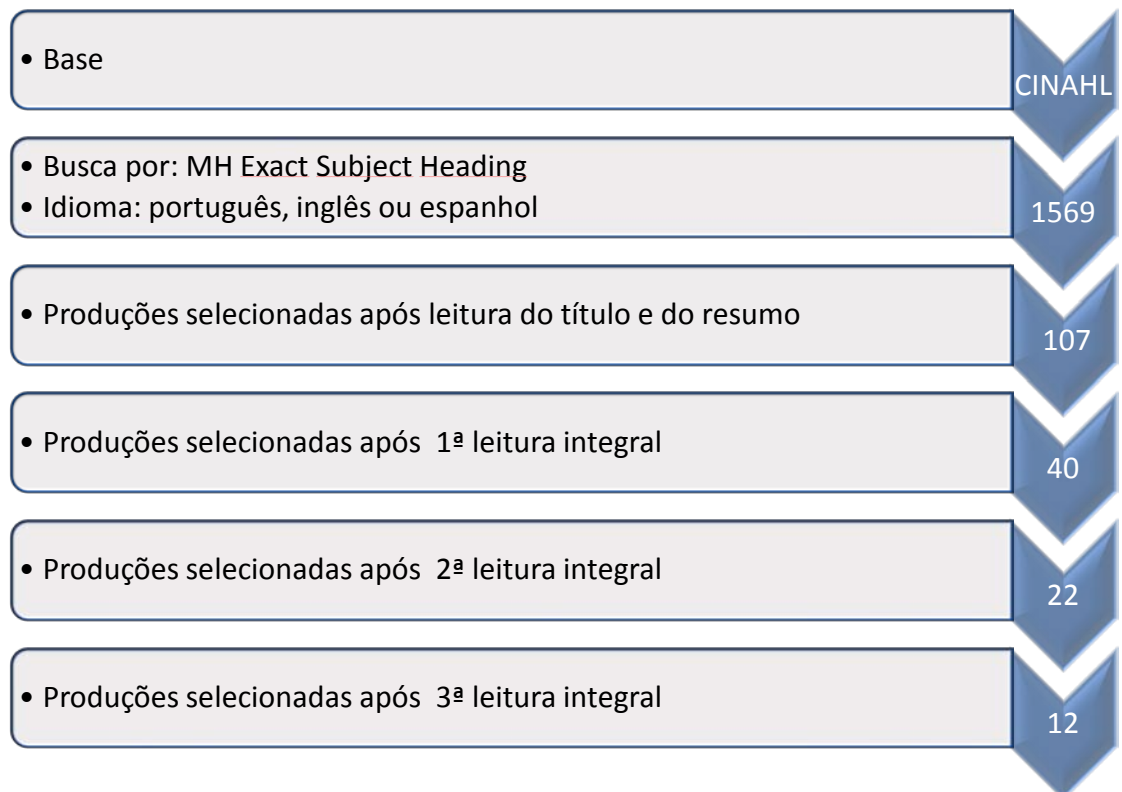


Figura 2 – Resultados do processo de busca e avaliação na base de dados SCOPUS

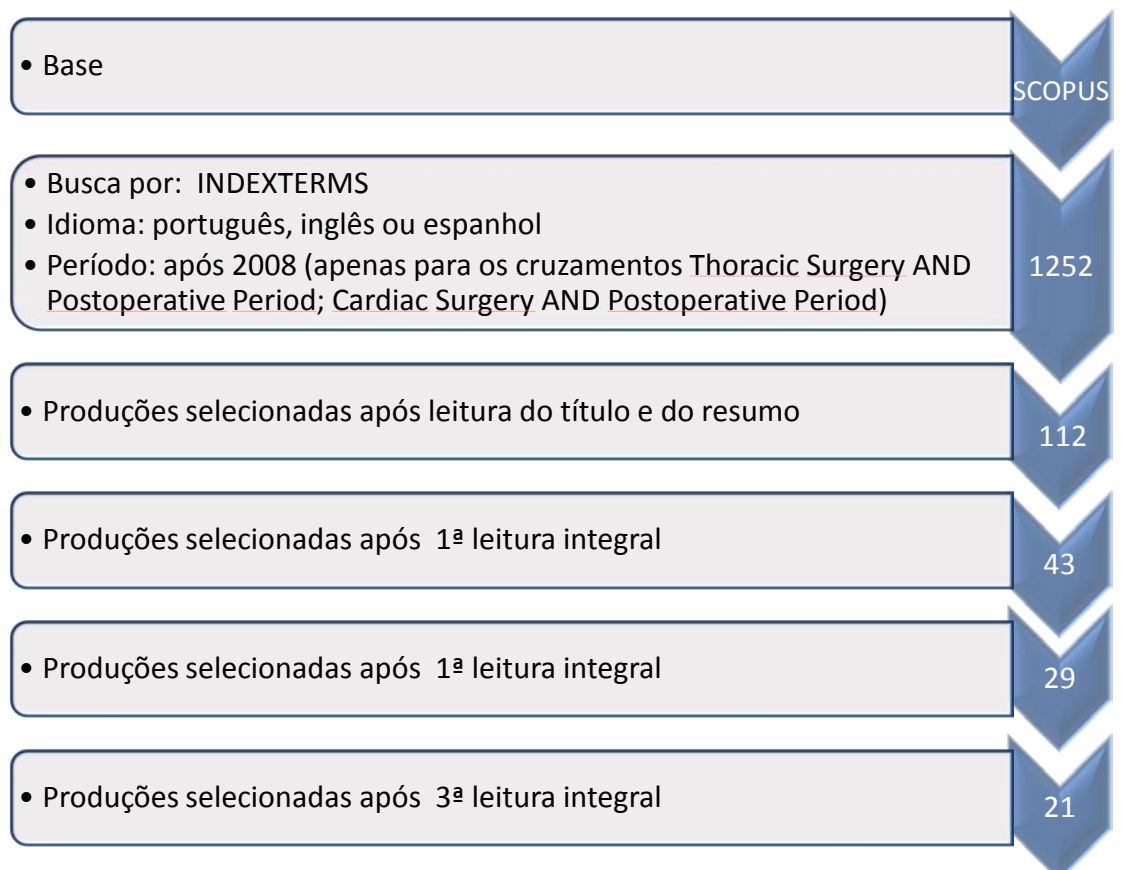


Figura 3 – Resultados do processo de busca e avaliação na base de dados PubMed

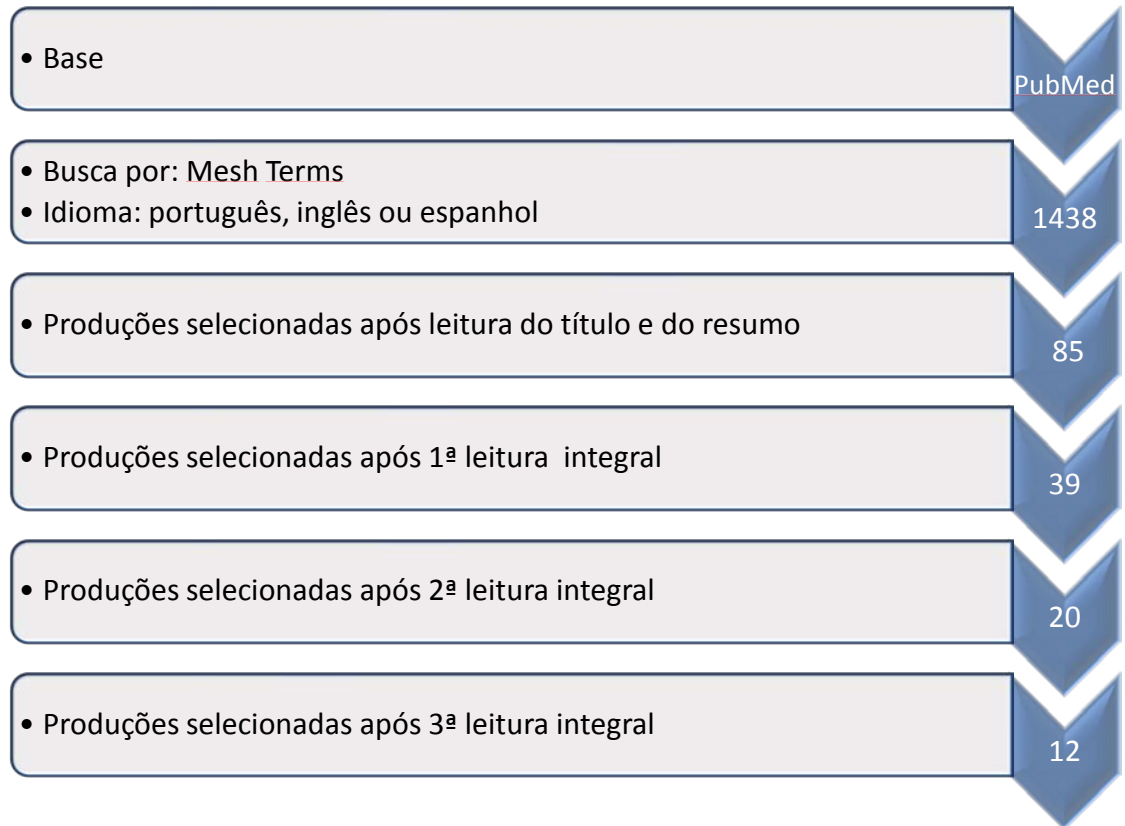
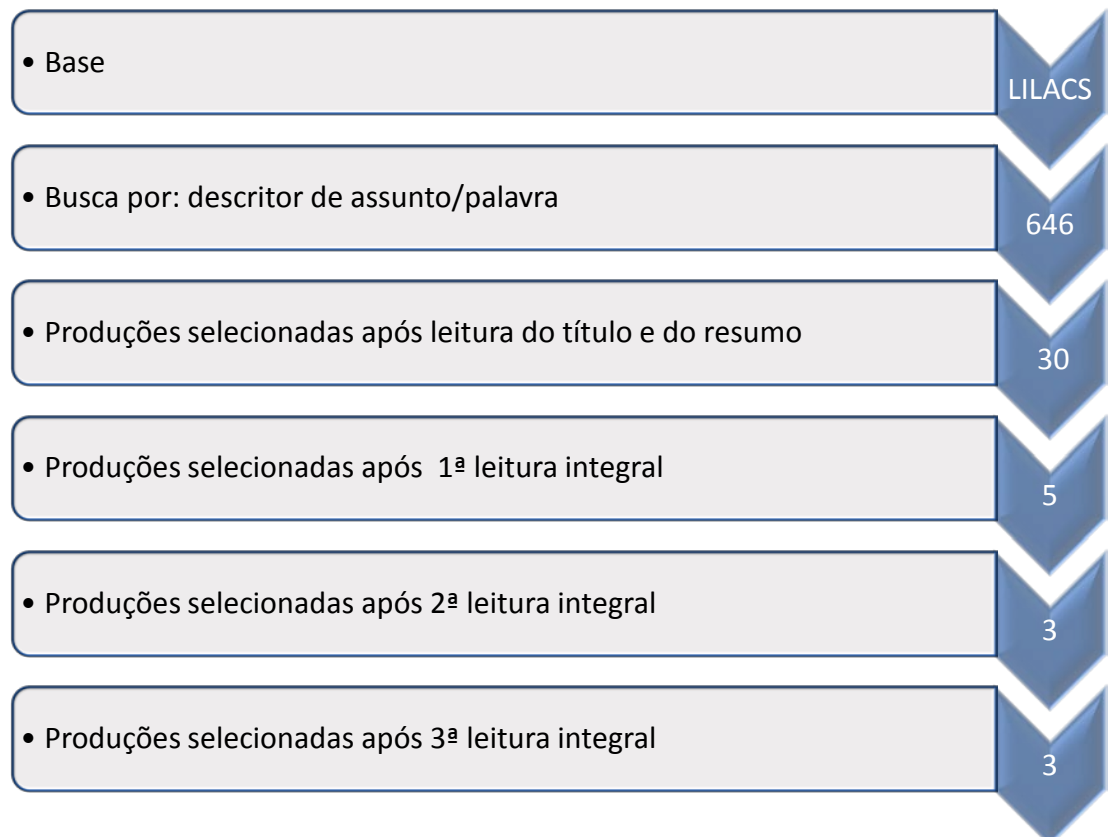


Figura 4 – Resultados do processo de busca e avaliação na base de dados LILACS



A extração dos dados foi realizada com base no instrumento elaborado e validado por Ursi (2005) e organizado em: dados de identificação, instituição sede do estudo, tipo de revista científica, características metodológicas do estudo e avaliação do rigor metodológico (Apêndice A). A partir desses dados foram elaboradas sínteses para cada artigo incluído na amostra da revisão integrativa (Apêndice B).

Paralelamente, foram extraídos os dados necessários à análise do conceito, os quais não foram contemplados com uma questão norteadora específica, tais como: definição do conceito, antecedentes, consequentes e termos relacionados. Os referentes empíricos, no entanto, equivaleram aos indicadores do resultado, à definição operacional e às magnitudes e, dessa forma, foram contemplados pelas questões norteadoras da revisão integrativa. Essas informações foram armazenadas em tabelas para posterior análise e serão apresentadas no capítulo seguinte.

Para mensuração da qualidade da evidência, incluída na avaliação das características metodológicas, os estudos foram classificados segundo a proposta de Stetler *et al.* (1998). Estes autores adaptaram os critérios elaborados pela *Agency for Health Care and Research*, principal classificação referenciada pelos estudos de enfermagem norte-americanos, com a inclusão de evidências provenientes de estudos qualitativos (JENNINGS, LOAN, 2001), como se verifica no quadro a seguir:

Quadro 3 – Classificação dos níveis de evidência

Nível de evidência	Critério
I	Meta-análise de múltiplos estudos controlados
II	Estudo experimental individual
III	Estudo quase-experimental
IV	Estudo não-experimental (descritivo, qualitativo, estudo de caso etc.)
V	(Estudo com dados) Obtidos sistematicamente, programa de avaliação de melhoria da qualidade verificável ou dados de relato de caso
VI	Opinião de autoridades nacionalmente conhecidas, baseada nas suas experiências, ou opinião de comitê de experts, incluindo a interpretação de informação não baseada em pesquisa, opiniões regulatórias ou legais

Fonte: STETLER *et al.*, 1998.

A classificação dos estudos em níveis de evidência teve o mero propósito de caracterização dos achados, pois esta pesquisa não envolveu a avaliação de intervenções de enfermagem. Portanto, o nível de evidência não configurou um fator de exclusão/inclusão.

Os dados relacionados às questões norteadoras foram avaliados e rotulados, segundo as categorias temáticas: indicador do resultado, definição conceitual, definição operacional e medidas da escala. Posteriormente, foram sintetizados e armazenados em um banco de dados, assim como as informações colhidas a partir do instrumento adotado. Os mesmos foram dispostos em quadros, com vistas a permitir melhor visualização. Além disso, realizou-se análise descritiva dos dados de identificação e de caracterização da amostra.

Por fim, os achados foram sintetizados e expostos sob a forma de quadros, bem como foram apresentadas as implicações para a prática e para a pesquisa e as limitações do processo de revisão integrativa implementado.

4.3 Resultados

A seguir é realizada a caracterização dos 48 artigos selecionados, segundo as variáveis elencadas pelo protocolo de coleta dos dados e a classificação em níveis de evidência. Embora referências complementares tenham sido posteriormente acrescentadas à construção das definições conceituais, operacionais e magnitudes, as mesmas não foram incluídas neste perfil.

Tabela 1 – Distribuição dos artigos incluídos na revisão, segundo país e período da publicação, temática do periódico e do artigo

Variável	N	%
País		
Estados Unidos	14	29,17
Brasil	6	12,50
Reino Unido	5	10,42
Canadá	4	8,33
Outros	19	39,58
Total	48	100
Período de publicação		
2000-2010	27	56,25
Década de 1990	11	22,91
Década de 1980	3	6,25
Década de 1970	5	10,42
Década de 1960	2	4,17
Total	48	100
Temática do periódico		
Geral	14	29,17
Cirurgia e analgesia	15	31,25
Cuidados Críticos e anestesia	8	16,66
Choque e perfusão	4	8,33
Transfusão	1	2,08
Outras	6	10,42
Total	48	97,91
Temática do artigo		
Manejo hidroeletrólítico e ácido-básico	8	16,67
Medida de avaliação das trocas entre compartimentos	7	14,58
Equilíbrio hidroeletrólítico	6	12,50
Distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-básicos	5	10,42
Efeito de fluidos diversos no PO	3	6,25
Avaliação de parâmetros invasivos	3	6,25
Patofisiologia/implicações do excesso de líquidos	3	6,25
Hidratação	3	6,25
Outros	10	20,83
Total	48	100

A origem dos artigos selecionados distribui-se em quatro continentes, com destaque para o americano (n=24; 50%) e em particular, para os Estados Unidos, em todas as décadas. Essas publicações não deixam clara a origem do interesse pela temática do controle hídrico: se da necessidade de avanço da terapêutica em cirurgia eletiva ou como forma de reduzir as perdas de homens nos campos de guerra. Porém, Artz apud Holte, Sharrock e Kehlet (2002), mencionam que as recomendações de Shires e colegas para administração adicional de fluidos no PO surtiram bons resultados na terapêutica de soldados que sofreram traumas físicos durante a guerra na Coreia. Segundo Artz, a grande quantidade de fluidos administrados aos combatentes melhorou a taxa de sobrevivência e influenciou as recomendações para cirurgia eletiva.

Observou-se, ainda, uma maior colaboração dos outros países, em diferentes continentes, principalmente, a partir do ano 2000. Acredita-se que isto se deva à globalização do conhecimento e da tecnologia, por meio da comunicação virtual. Assim, o advento da internet encurtou distâncias e facilitou o acesso e o compartilhamento de informações. Além disso, o próprio avanço da ciência na área da saúde proporcionou maior longevidade, o que resultou no aumento da prevalência de doenças crônicas que, ao progredirem, requerem procedimentos invasivos, como a cirurgia cardíaca. Esta por sua vez, também apresentou avanços nas suas técnicas e tratamentos no período perioperatório, incluindo os cuidados relacionados ao Equilíbrio Hídrico.

Como a amostra se restringiu aos pacientes no PO de cirurgia cardíaca, praticamente todos os textos envolveram o contexto hospitalar, com exceção de algumas revisões narrativas sobre (des)hidratação. Nesse caso, optou-se por mantê-las na análise, pois apresentavam vários indicadores de hidratação, também presentes no resultado Equilíbrio Hídrico; valores normais estimados para ganho e perdas hídricas diárias; mecanismos fisiológicos de regulação da ingestão hídrica; métodos de mensuração da hidratação, entre outras informações relevantes.

Já a temática dos periódicos guarda relação com a temática de interesse do estudo, a constar: cirurgia (cardíaca); os cuidados críticos demandados por este procedimento, os quais incluem manutenção da perfusão do paciente; suscetibilidade ao desenvolvimento de choque; e possível necessidade de transfusão, em decorrência das perdas sanguíneas e hídricas no período intra e/ou PO.

Dentre as temáticas dos artigos, prevaleceu o manejo hidroeletrólítico e ácido-básico; medidas de avaliação das trocas entre compartimentos, com destaque para o uso da bioimpedância; e os mecanismos do equilíbrio hidroeletrólítico.

Tabela 2 – Distribuição dos artigos incluídos na revisão, segundo o nível de evidência e o delineamento

Nível de evidência	Delineamento	N total	%
II	Ensaio clínico controlado randomizado	4	8,33
III	Estudo quase-experimental	2	4,17
IV	Estudo descritivo	16	33,33
VI	Coorte		
VI	Revisão narrativa da literatura	26	54,17
Total		48	100

Dentre os artigos selecionados, destacaram-se os estudos de revisão narrativa (n=26; 54,17%), os estudos descritivos (n=12; 25%) e de coorte (n=4; 8,3%). Segundo Polit, Beck e Hungler (2011), as revisões de literatura, de uma forma geral, têm a função de reunir o conhecimento existente sobre um tópico. Elas podem ser narrativas, integrativas, sistemáticas, metanálises ou metassínteses.

A revisão narrativa, na verdade, não compreende uma forma de delineamento, mas uma estratégia para compilação de informações. Como tal, a partir da leitura dessas revisões, identificou-se que as primeiras discussões acerca do equilíbrio e manejo hídrico datam da década de 1950, 1960 e 1970. Nessa época, Moore e Ball, LeQuesne e Lewis, Shoemaker e Shires e colaboradores, principais estudiosos sobre o assunto, tentavam compreender a natureza das trocas hídricas decorrentes do trauma cirúrgico e como proceder diante da hipovolemia e da oligúria determinadas por este (DRIES; MORRIS, 1991; SWENY, 1991; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002). Seus postulados, ainda hoje, influenciam a prática de reposição hídrica no período PO, bem como fundamentam os sinais e sintomas (fisiológicos ou patológicos), decorrentes do (des)Equilíbrio Hídrico.

Em comparação com os demais tipos de revisão, a narrativa tem a desvantagem de não especificar os critérios de seleção da amostra, nem o método de busca e ser passível de tendenciosidade (viés). Assim, o leitor não é capaz de replicar este estudo, nem avaliar a amplitude da busca empreendida e determinar se os achados realmente representam o conhecimento atual (POLIT; BECK; HUNGLER, 2004; ROTHER, 2007). Além disso, por não possuir restrições quanto ao delineamento e a fonte da pesquisa incluída na amostra (primária ou secundária), pode ser construída com base em estudos cujos resultados não possuem força de generalização.

Já os estudos descritivos e de coorte fazem parte das pesquisas de delineamento não-experimental ou observacionais. No caso dos descritivos, a finalidade é observar,

descrever e documentar um evento e suas características. Geralmente avaliam a associação entre variáveis, mas não são capazes de assegurar uma relação de causa e efeito. No mais, podem ser de pouca aplicação para avaliar casos raros (transversal) e suscetíveis a viés de seleção e aferição (caso-controle) (POLIT; BECK; HUNGLER, 2004; NEWMAN; BROWNER; CUMMINGS; HULLEY, 2008). Em alguns casos, o viés de aferição pode ser decorrente da natureza retrospectiva dos estudos caso-controle, os quais se limitam à qualidade da documentação realizada nos prontuários (CHANG *et al.*, 2008).

Nas pesquisas de coorte, a finalidade é descrever a incidência de um evento ao longo do tempo (prospectiva ou retrospectiva) e avaliar a existência de associação entre o fator preditor e o desfecho. Assim como nos estudos descritivos, a coorte apresenta a desvantagem de não permitir a inferência de relação causal, além de ser sujeita ao controle limitado da amostragem, natureza e qualidade das variáveis preditoras, quando retrospectiva (CUMMINGS; NEWMAN; HULLEY, 2008).

Apesar dos referidos delineamentos apresentarem força de evidência limitada, foram essenciais para a construção das definições conceituais, definições operacionais e magnitudes dos indicadores. No entanto, com base nos comentários presentes em algumas produções, ficou clara a necessidade de pesquisas com maior força de evidência que possam demonstrar a acurácia dos indicadores, como elementos de avaliação do Equilíbrio Hídrico, principalmente daqueles relacionados à avaliação do volume intravascular.

Quanto aos níveis de evidência I e V, não foram incluídos na caracterização dos resultados por não terem sido contemplados nas produções selecionadas.

4.4 Síntese do conhecimento e discussão

Esta seção apresenta as evidências identificadas na literatura selecionada, organizadas por indicador e acompanhadas de suas respectivas definições conceituais, definições operacionais (em alguns casos, mais de uma), magnitudes (organizadas em escala única ou dupla, com valores crescentes e decrescentes) e referências. Na maioria das vezes, a associação entre o resultado e o indicador esteve expressa em afirmação de relação causal. Em outras situações, esta relação foi deduzida a partir do uso do indicador como método de avaliação dos fluidos, da necessidade de sua reposição ou da resposta orgânica a esta.

É válido mencionar que os artigos provenientes da revisão integrativa foram úteis para a identificação dos indicadores relacionados ao Equilíbrio Hídrico, mas pouco contribuíram para a elaboração das definições e das magnitudes. Assim, devido à necessidade de informações específicas sobre cada indicador, foi realizada pesquisa em fontes adicionais: artigos na temática dos indicadores; livros texto, referência no ensino de semiologia, além de outros sobre avaliação neurológica, saúde cardiovascular e exames laboratoriais; e dicionário de termos médicos. No entanto, como todos os indicadores presentes na NOC e aqueles propostos foram identificados nos artigos selecionados pela revisão integrativa, para tornar a exposição das referências menos repetitiva julgou-se adequado listar apenas as referências da revisão integrativa, utilizadas para elaboração das definições e/ou magnitudes, acompanhadas por aquelas obtidas pela leitura complementar. Por essa razão, para alguns indicadores (presentes na NOC ou propostos) são listadas apenas referências complementares. Nesses casos, significa que o indicador foi identificado pela revisão integrativa, mas necessitou de dados adicionais para construção das definições e/ou magnitudes.

Paralelamente, fez-se breve discussão sobre cada indicador e apresentaram-se os esclarecimentos sobre a construção de alguns dos seus elementos. Todos os novos indicadores acrescidos ao Equilíbrio Hídrico foram denominados de acordo com nomenclatura utilizada pela NOC, presente em outros resultados de enfermagem. Destaca-se que a exposição dos indicadores seguiu a ordenação apresentada pela NOC, acompanhada posteriormente por aqueles propostos.

Além disso, alguns dos indicadores foram identificados na literatura, porém não foram adicionados ao resultado final por terem sido referenciados por poucos artigos, serem redundantes em relação aos indicadores listados e/ou por não configurarem como críticos ou essenciais na avaliação do resultado.

Quadro 4 – Definição conceitual e operacional do indicador Pressão sanguínea

Indicador	Magnitude				
Pressão sanguínea	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Força exercida pelo sangue sobre a parede dos vasos. Função da resistência vascular e do fluxo sanguíneo, sendo este equivalente ao débito cardíaco.</p> <p>Definição operacional: Pode ser avaliada de forma direta, por meio de cateter intra-arterial, ou indireta, com esfigmomanômetro calibrado. Neste caso, expor o braço do paciente e medir a circunferência para seleção do manguito adequado (comprimento: 80% da circunferência; largura: 40% circunferência). Em seguida, posicioná-lo 2-3cm acima da fossa antecubital, com o ponto médio do manguito alinhado com a artéria braquial. Na posição supina, apoiar o braço do paciente sobre superfície rígida, no nível do átrio direito. Inflar o manguito enquanto palpa a artéria radial ou braquial até desaparecimento do pulso. Então, desinflar lentamente até sentir novamente o pulso (estimativa da pressão sistólica). Aguardar 1-2 minutos, inflar o manguito, com a campânula, preferencialmente, posicionada sobre a artéria braquial, de 20 a 30mmHg acima da pressão sistólica estimada e desinflar numa frequência de 2mmHg por segundo. Registrar o valor dos sons de Korotkoff nas fases 1 (aparição de batidas débeis, repetitivas e claras), quando necessário, na IV (abafamento dos sons), e na 5 (desaparecimento completo dos sons). Repetir o processo no outro braço e, em seguida, mais 2 vezes no braço com pressão arterial de maior valor e calcular a média entre as duas últimas medidas, caso a diferença entre seus valores não seja superior a 4mmHg. Caso contrário, aferir novamente até que a diferença seja ≤ 4mmHg. Aguardar 1 -2 minutos entre cada aferição no mesmo membro. Para classificação, considerar o valor da magnitude que represente maior comprometimento de sistólica e/ou diastólica.</p>	Sistólica				sistólica
	≤ 50 mmHg	51-60 mmHg	61-70 mmHg	71-79 mmHg	80-119 mmHg
	ou	ou	ou	ou	e/ou
	≥ 180 mmHg	160-179 mmHg	140-159 mmHg	120-139 mmHg	diastólica 70-79 mmHg
	Diastólica				
	≤ 40 mmHg	41-50 mmHg	51-60 mmHg	61-69 mmHg	
	ou	ou	ou	ou	
	≥ 110 mmHg	100-109 mmHg	90-99 mmHg	80-89 mmHg	
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA:</p>					
<p>WILLIAMS JR, J. F.; MORROW, A. G.; BRAUNWALD, E. The incidence and management of “medical” complications following cardiac operations. Circulation, v.32, p.608-619, 1965. (PubMed)</p>					
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:</p>					
<p>BEEVERS, G.; LIP, G. Y. H.; O’BRIEN, E. ABC of hypertension. Blood pressure measurement. Part II – Conventional sphygmomanometry: technique of auscultatory blood pressure measurement. BMJ, v.322, p.1043-1047, Apr. 2001.</p>					
<p>CIFKOVA, R.; ERDINE, S.; FAGARD, R.; FARSANG, C.; HEAGERTY, A. M.; KIEWSKI, W. <i>et al.</i> Practice guidelines for primary care physicians: 2003 ESH/ESC hypertension guidelines. J. Hypertension, v.21, n.10, p.1779-1786, 2003.</p>					

DEEGAN, B. M. T.; O'CONNOR, M.; DONNELLY, T.; CAREW, S.; COSTELLOE, A.; SHEEHY, T.; ÓLAIGHIN, G.; LYONS, D. Orthostatic hypotension: a new classification system. **Europace**, v.9, p.937-941, 2007.

FREITAS, E. V.; BRANDÃO, A. A.; MAGALHÃES, M. E. C.; BRANDÃO, A. P. Qual a pressão arterial diastólica aceitável no tratamento de hipertensão sistólica isolada? **Rev. Bras. Hipertens.**, v.14, n.1, p.25-28, 2007.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Regulação nervosa da circulação e controle rápido da pressão arterial. p.204-15. *In*: _____. **Tratado de fisiologia médica**. 11ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

JARVIS, C. Ectoscopia, medidas, sinais vitais. *In*: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.167-198.

LÓPEZ, M. Pressão arterial. *In*: LÓPEZ, C.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 278-310.

MESSERLI, F. H.; MANCIA, G.; CONTI, R.; HEWKIN, A. C.; KUPFER, S.; CHAMPION, A.; KOLLOCH, R.; BENETOS, A.; PEPINE, C. J. Dogma disputed: Can aggressively lowering blood pressure in hypertensive patients with coronary artery disease be dangerous? **Ann. Intern. Med.**, v.144, p.884-893, 2006.

PICKERING, T. G.; HALL, J. E.; APPEL, L. J.; FALKNER, B. E.; GRAVES, J.; HILL, M. N.; JONES, D. W.; KURTZ, T.; SHEPS, S. G.; ROCCELLA, E. J. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: Blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the subcommittee of professional and public education of the American Heart Association council in high blood pressure research. **Hypertension**, v.45, p.142-161, 2005.

PORTO, C.C. Exame clínico. *In*: _____. **Semiologia médica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.398-440.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.95, n.1, supl. 1, p.1-51, 2010.

SWARTZ, M. H. Coração. *In*: _____. **Tratado de semiologia médica**: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 390-438.

A pressão arterial consiste em um dos parâmetros comumente utilizados para avaliar as alterações na distribuição hídrica durante o período PO. Quando interpretada em associação a outros indicadores, proporciona maior validade ao julgamento clínico. Um quadro de hipotensão acompanhado de taquicardia, por exemplo, sugere déficit no volume plasmático, deslocamento de líquidos do plasma para o interstício ou mesmo desidratação (METHENY, 1975; GOMÉZ-ARNAU, 1991; EGGLESTON, 1985; WISSEN; BRETON, 2004; JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

A retração do volume do líquido extracelular, por sua vez, pode ser ocasionada por hemorragia, depleção da albumina e/ou sequestro na área do traumatismo cirúrgico (KEPSTEIN, 1973; EGGLESTON, 1985; GLASHAN, 1990; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999). Entretanto, para haver hipotensão, é necessária diminuição de 10% no volume do compartimento extracelular ou uma perda equivalente a 6-7% do peso corporal (SWENY, 1991).

Por outro lado, a hipertensão é produzida pelo aumento na volemia, devido à retenção de sódio no PO imediato ou à mobilização da albumina para o meio intravascular, na fase de recuperação (METHENY, 1975; ALLEN, 2002; WISSEN; BRETON, 2004). Essa elevação pressórica foi relatada em pesquisa descritiva sobre as complicações médicas no PO imediato de cirurgia cardíaca. Segundo a mesma, três pacientes (2%) apresentaram pico de hipertensivo ($\geq 180 \times 110$ mmHg), embora não fossem portadores dessa doença. Em um deles, esse evento foi associado à hipoventilação e à hipóxia (WILLIAMS JR; MORROW; BRAUNWALD, 1965).

Quanto à relevância da pressão arterial para avaliar as trocas entre os compartimentos corporais, observaram-se posicionamentos distintos na literatura selecionada. Alguns autores a consideraram um parâmetro útil, principalmente para guiar a reposição hídrica, enquanto outros mencionaram que a mesma sofre interferência de diferentes fatores e possui contribuição limitada.

Em um ensaio clínico randomizado sobre a eficácia de uma solução cristalóide em comparação a uma colóide, no PO imediato de cirurgia cardíaca, foi elaborado um protocolo para direcionar a reposição hídrica. Dentre os parâmetros de controle deste, utilizou-se a pressão arterial sistólica, porém sem mencionar o valor normal ou ideal de referência (MAGDER *et al.*, 2010).

Em contrapartida, alguns pesquisadores comentam que a pressão arterial, somada a parâmetros complementares, seria um indicador útil para realização da reposição hídrica. Porém, fatores como extremos de idade, doenças pré-existentes, severidade da doença aguda e

cirurgias de grande porte podem confundir sua avaliação (CHAPPELL *et al.*, 2008; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008). Além disso, a CEC constitui um fator externo interventor na pressão arterial, por meio de estimulação simpática e consequente aumento dos valores pressóricos, tornando esse indicador inaccurado para avaliação do estado hídrico (LEY, 1988).

Como estratégia alternativa para avaliação da presença de hipovolemia, recomenda-se a verificação do traçado arterial. De acordo com esse método, pacientes com déficit de líquidos significativo apresentam *fling* (sinal aparente acima da leitura sistólica real, causado por movimento excessivo do cateter dentro da artéria), além de uma linha de base que ondula com a respiração (LEY, 1988).

Entretanto, a verificação da pressão arterial, por métodos diretos ou indiretos, fornece valores mais exatos, em situações variadas e não apenas de hipovolemia. Por esse motivo e devido ao uso disseminado da medida indireta da pressão arterial na prática clínica da enfermagem, a definição operacional desse indicador, bem como suas magnitudes, foram direcionadas a esse método.

Para construção das magnitudes, dispunha-se apenas do parâmetro de pico hipertensivo ($\geq 180 \times 110$ mmHg) referido por Williams Jr, Morrow e Braunwald (1965). Esse valor foi, então, complementado com informações retiradas de consensos, diretrizes e demais artigos sobre hipertensão arterial.

Desse modo, a definição de normotensão e de hipertensão se baseou na classificação da ESH/ESC *hypertension guidelines* (2003) e da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010). A fim de adequar o número de categorias dessas classificações ao número de magnitudes existentes na escala NOC, associou-se a pressão arterial normal e limítrofe numa única magnitude.

Quanto à hipotensão, López (2004) afirma não existir um limite nítido entre esta condição e a normotensão. No entanto, o *International Verapamil-Trandolapril Study* (INVEST), desenvolvido com indivíduos portadores de hipertensão e doença coronariana, observou a existência de relação entre a pressão arterial diastólica e a ocorrência de óbito e infarto do miocárdio, em indivíduos cuja pressão estivesse $< 70-80$ mmHg. Essa relação se deve ao fato da perfusão coronariana ocorrer, principalmente, durante a diástole, quando há um rechaço elástico da aorta (pressão diastólica). Assim, quanto menor a pressão diastólica, menor a perfusão coronariana e maior o risco de infarto e/ou óbito (MESSERLI *et al.*, 2006). Com base nessa informação, adotou-se o valor de 70 mmHg como limite mínimo considerado normal para a pressão diastólica.

Além disso, a VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010) acrescenta que reduções da pressão diastólica abaixo de 65mmHg ou de forma muito rápida, em pacientes com doença coronariana oclusiva, devem ser evitadas.

Ainda sobre os limites inferiores recomendáveis de pressão diastólica, um estudo de revisão sobre o tratamento de indivíduos portadores de hipertensão sistólica isolada referiu maior número de eventos cardiovasculares naqueles cuja pressão diastólica fosse <70mmHg. Quando esse valor reduziu para <55mmHg, o risco relativo para esses eventos praticamente dobrou. Com base nos achados, esta pesquisa recomenda maior controle dos pacientes com pressão diastólica entre 55 e 60mmHg e que seus valores não excedam 65mmHg, em pacientes em tratamento de hipertensão sistólica isolada, mesmo que a pressão sistólica ideal não seja alcançada (FREITAS *et al.*, 2007).

Embora esses valores proporcionem maior embasamento sobre os efeitos deletérios da hipotensão diastólica, os mesmos não foram tomados como marcos para a construção das magnitudes dessa escala. Para isso, considerou-se a pressão de pulso ou diferencial existente entre a pressão sistólica e diastólica, a qual possui a função de manter o fluxo sanguíneo durante a diástole (JARVIS, 2002; GUYTON; HALL, 2006; SWARTZ, 2006).

Apesar da ausência de um parâmetro fixo de pressão diferencial, a literatura refere que seus valores, geralmente, encontram-se entre 30 e 60 mmHg. No entanto, na presença de estados mórbidos que determinam hipotensão arterial há pressão convergente, enquanto na situação contrária, há pressão divergente (ex.: síndromes hipercinéticas, como hipertireoidismo, fístula arteriovenosa, fibrose senil dos grandes vasos) (PORTO, 2005). Por essa razão, o intervalo entre os valores de sistólica e diastólica para cada magnitude da escala de hipotensão é inferior ao normalmente observado.

Já as magnitudes relacionadas à hipotensão sistólica, basearam-se na resposta isquêmica do sistema nervoso central, como regulador da pressão arterial (presente quando a pressão sistólica \leq 60mmHg), e no efeito depressor da isquemia prolongada do centro vasomotor (gera pressão arterial sistólica em torno de 40 a 50mmHg) (GUYTON; HALL, 2006). Naquelas não contempladas por um valor máximo e mínimo, acrescentou-se um valor imediatamente acima da magnitude anterior e/ou abaixo daquela posterior.

Quadro 5 – Definição conceitual e operacional do indicador Frequência de pulso radial

Frequência de pulso radial	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Número de contrações do coração por unidade de tempo, as quais podem ser detectadas pela palpação da artéria radial. Em caso de comprometimento desta artéria, utilizar o pulso braquial, femoral poplíteo, tibial posterior ou pedioso.</p> <p>Definição operacional: Palpar a artéria radial, entre a apófise estilóide do rádio e o tendão dos flexores, utilizando a polpa digital do indicador e do dedo médio, enquanto o polegar é apoiado no dorso do punho do paciente. O mesmo deve estar com a mão repousada sobre o leito ou mesa examinadora, em supinação. Em seguida, com auxílio de relógio, contar o número de pulsações durante um minuto.</p>	Bradicardia				60-100 bpm
	≤39 bpm	40-44 bpm	45-50 bpm	51-59 bpm	
Taquicardia					
	≥300	251-299	151-250	101-150	
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: JARVIS, C. Ectoscopia, medidas, sinais vitais. <i>In: _____</i>. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.167-198. LÓPEZ, M. Pulso arterial. <i>In: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico</i>. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 311-322. PORTO, C. C. Exame clínico. <i>In: _____</i>. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.396-440. PORTO, C. C. Exames complementares. <i>In: _____</i>. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.441-475. SWARTZ, M. H. Sistema vascular periférico. <i>In: Tratado de semiologia médica: história e exame clínico</i>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.439-456. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

O pulso pode ter sua frequência alterada por distúrbios hídricos e/ou eletrolíticos (KEPSTEIN, 1973; METHENY, 1975). A presença de uma frequência de pulso periférico adequada, durante e após a cirurgia, é uma evidência clínica de volume intravascular adequado. Mesmo assim, durante a fase de recuperação do PO, pode haver bradicardia devido a aumento da volemia, decorrente da mobilização da albumina, fluidos e eletrólitos para o meio intravascular (ALLEN, 2002).

Visto que o pulso consiste em uma onda gerada pelos batimentos cardíacos, produz dado clínico de certa forma equivalente àqueles obtidos pela verificação da frequência cardíaca. A literatura aponta que este sinal configura um dos parâmetros geralmente empregados para avaliar as alterações na distribuição, bem como direcionar a reposição hídrica durante o período PO (WISSEN; BRETON, 2004; CHAPPELL *et al.*, 2008). Isto é reforçado pela amostra desta pesquisa, na qual a maior parte dos artigos utilizou a frequência cardíaca, ao invés do pulso periférico, para avaliar o comportamento hemodinâmico.

No entanto, isto não significa que este dado seja confiável. Numa pesquisa sobre a eficiência de um novo método para guiar a reposição hídrica, utilizou-se a taquicardia (frequência cardíaca > 100bpm) como um dos parâmetros para a administração de fluidos, no PO imediato de cirurgia cardíaca. Como resultado, observou-se que este sinal clínico possui pouca confiabilidade para representar a resposta cardiovascular à reposição hídrica (AULER *et al.*, 2008). Além disso, a avaliação dessa reposição, por meio da frequência cardíaca, pode ser confundida nos casos de extremos de idade, doenças pré-existentes, severidade da doença aguda e cirurgias de grande porte (HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008). Como exemplo, menciona-se a cirurgia cardíaca com CEC, cujo mecanismo causa estimulação simpática e aumento da frequência cardíaca, tornando este parâmetro pouco acurado para avaliação do estado hídrico (LEY, 1988).

A taquicardia representa, ainda, um indicador de desidratação, hipernatremia ou depleção de volume, quando há perda combinada de água e sódio. Porém, para que haja um aumento na frequência cardíaca decorrente da redução volêmica é necessário que ocorra perda de 6-7% no peso corporal ou redução de 10% no volume do compartimento extracelular (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; METHENY, 1975; EGGLESTON, 1985; SWENY, 1991; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

Alguns autores referem a presença de taquicardia, inclusive, em situações de volume de líquidos excessivo (ÉVORA *et al.*, 1999; WISSEN; BRETON, 2004) e devido à diminuição da resistência vascular na área cirúrgica, como mecanismo para fornecer maior

aporte sanguíneo e favorecer o processo de cicatrização (ALLEN, 2002). Já a bradicardia pode ser desencadeada por intoxicação hídrica (METHENY, 1975). Acredita-se que isso ocorra devido ao aumento da pressão intracraniana.

Para elaboração da magnitude cinco da escala NOC, adotou-se como parâmetro ideal de frequência cardíaca no período pós-operatório de cirurgia cardíaca o intervalo de 60 a 100bpm (FORTUNA, 2002; SCHUMACHER *et al.*, 2004). A construção das demais magnitudes apoiou-se em diferentes tipos de alterações da frequência cardíaca, a constar. Para a escala crescente compreendeu: a taquicardia sinusal no adulto (até 150bpm) (magnitude 4); a taquicardia paroxística (entre 150 a 250bpm) (magnitude três); e o flutter atrial \leq 300bpm) (magnitude 1). A escala decrescente se baseou nos estados de: bradicardia sinusal e no ritmo juncional (geralmente, em torno de 40-50bpm), cujas frequências foram divididas entre as magnitudes dois e três. As demais magnitudes sem definição, de ambas as escalas, corresponderam aos intervalos formados pelos valores dos parâmetros utilizados.

Quadro 6 – Definição conceitual e operacional do indicador Pressão arterial média

Pressão arterial média	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Pressão efetiva que leva o sangue aos tecidos durante o ciclo cardíaco e reflete também uma parte do trabalho cardíaco. PAM = PAS + (2PAD)/3, sendo PAM: Pressão Arterial Média, PAD: Pressão Arterial Diastólica e PAS: Pressão Arterial Sistólica.</p> <p>Definição operacional: Verificar por método direto, após punção de artérias periféricas ou centrais e ligação a sistema de leitura, ou por método indireto, como o auscultatório ou aparelhos automatizados acoplados a computadores, com verificação intermitente da PAM, em períodos pré-fixados (técnica oscilométrica) ou continuamente (pletismografia). Seu valor corresponde à média de todas as pressões medidas a cada milissegundo, durante certo período de tempo.</p>	<p>≤49 mmHg</p> <p>ou</p> <p>≥91 mmHg</p>	<p>50-53 mmHg</p> <p>ou</p> <p>84-90 mmHg</p>	<p>54-56 mmHg</p> <p>ou</p> <p>78-83 mmHg</p>	<p>57-60 mmHg</p> <p>ou</p> <p>71-77 mmHg</p>	<p>60-70 mmHg</p>
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: LEVERVE, X. M.; BOON, C.; HAKIM, T.; ANWAR, M.; SIREGAR, E.; MUSTAFA, I. Half-molar sodium-lactate has a beneficial effect in patients after coronary artery bypass grafting. Intensive Care Med, v.34, p.1796-1803, 2008. (CINAHL) NORRIS, S. O. Managing low cardiac output states: maintaining volume after cardiac surgery. AACN Clinical Issues, v.4, n.2, p.309-319, 1993. (PubMed) SLIGHT, R. D.; DEMOSTHENOUS, N.; NZEWI, O. C.; SOLIMAN, A. R.; MCCLELLAND, D. B. L.; MANKAD, P. S. The effect of gain in total body water on haemoglobin concentration and body weight following cardiac surgery. Heart Lung Circulation, v.15, p.256-260, 2006. (PubMed) TOLLOFSRUD, S.; SVENNEVIG, J. L.; BREIVIK, H.; KONGSGAARD, U.; OZER, M.; HYSING, E.; MOHR, B.; SEEM, E.; GEIRAN, O.; ABDELNOUR, M.; FROYSAKER, T.; NODDELAND, H. Fluid balance and pulmonary functions during and after coronary artery bypass surgery: ringer's acetate compared with dextran, polygeline, or albumin. Acta Anaesthesiol. Scand., v.39, p.671-677, 1995. (PubMed)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: FAWCETT, J. A. D.; BROWN, D. K.; LEEPER, B. B.; PINTO, A. L. Guia prático para tratamento cardiopulmonar. 2. ed. São Paulo: Edwards Critical Care Education, 2009. GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Distensibilidade vascular e funções dos sistemas arterial e venoso. p.171-80. <i>In</i>: _____. Tratado de fisiologia médica. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. JARVIS, C. Ectoscopia, medidas, sinais vitais. <i>In</i>: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.167-198. NORA, F. S.; GROBOCOPATEL, D. Métodos de aferição da pressão arterial média. Rev. Bras. Anestesiol., v.46, n.4, 295-301, 1996. PEREIRA JÚNIOR, G. A.; MARSON, F.; OSTINI, F. M.; ANTONIAZZI, P.; GOMIDE, M. D. A.; BASILE-FILHO, A. Monitorização hemodinâmica invasiva. Medicina, Ribeirão Preto, v.31, p.380-399, jul./set. 1998.</p>					

O monitoramento da PAM no período PO de cirurgia cardíaca é essencial, pois seus valores sofrem flutuação nas primeiras 24 horas após o procedimento, devido ao sequestro hídrico para o “terceiro espaço”, provocado pela reação inflamatória ao circuito da CEC. Nesse sentido, a PAM tem a função de guiar a reposição hídrica a fim de manter o volume intravascular e o débito cardíaco (SWENY, 1991).

Várias pesquisas, na amostra selecionada, mencionam o uso da PAM com o intuito de controle da reposição hídrica. Praticamente a totalidade têm como referência normal, uma PAM mínima entre 60 e 70mmHg. Caso a pressão se encontre abaixo desse valor, volume adicional de solução cristalóide e colóide deve ser administrado, juntamente com drogas inotrópicas. Quando acima do limite superior estabelecido, são administrados diuréticos e, nos casos extremos, com PAM >90mmHg, drogas vasoativas (TOLLOFSRUD *et al.*, 1995; SLIGHT *et al.*, 2006; LEVERVE *et al.*, 2008; MAGDER *et al.*, 2010).

Quanto aos parâmetros máximos, específicos para o período PO, recomenda-se manter a PAM abaixo de 80mmHg, a fim de reduzir o estresse mecânico sobre o sítio cirúrgico e o risco de sangramento. Além disso, o estabelecimento de conclusões a partir da avaliação da PAM deve ser realizado em conjunto com outros parâmetros, pois os mesmos podem apresentar alterações antes mesmo que haja qualquer mudança no valor da PAM. Segundo pesquisa realizada com base no relato de enfermeiras experientes no cuidado a pacientes que sofreram cirurgia cardíaca, a hipovolemia geralmente é precedida por pressão sanguínea limítrofe, acompanhada de aumento na frequência cardíaca, para, então, observar-se queda na PAM (NORRIS, 1993).

Nesse caso, a fim de restaurar a PAM, mecanismos compensatórios agem por meio de elevação da RVS, da frequência cardíaca, da contratilidade cardíaca e das trocas para o compartimento intravascular. Caso o valor da PAM sofra diminuição <50-65mmHg, a perfusão cerebral e coronária são prejudicadas (NORRIS, 1993).

O limite inferior deste valor foi utilizado como referência para elaboração da escala de PAM diminuída. Nesse caso, situações de hipotensão inferiores a esta foram consideradas extremas e adotadas como a magnitude um na escala da NOC. Os demais intervalos foram calculados de forma proporcional entre as magnitudes dois, três e quatro. O mesmo foi realizado na escala de hipertensão, ou seja, estabeleceu-se o intervalo de 60 a 70mmHg como normal, >90mmHg como extremo e dividiu-se proporcionalmente os valores contidos nesse intervalo entre as magnitudes restantes.

Quadro 7 – Definição conceitual e operacional do indicador Pressão venosa central

Pressão venosa central	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Pressão nas grandes veias centrais ligadas ao átrio direito com relação à pressão atmosférica, determinada pela interação entre a função cardíaca (débito cardíaco) e o retorno venoso.</p> <p>Definição operacional: Pode ser aferida de forma não-invasiva, por meio da inspeção da veia jugular, ou invasiva. Na forma invasiva, é monitorada por acesso central (cateter venoso central ou cateterismo da artéria pulmonar), aferida ao final da expiração. A pressão zero é definida na linha axilar média (ponto médio do átrio direito), com paciente em posição supina.</p>	<p>< 3 mmHg</p> <p>ou</p> <p>≥17 mmHg</p>	<p>3-4 mmHg</p> <p>ou</p> <p>16 mmHg</p>	<p>5 mmHg</p> <p>ou</p> <p>14-15 mmHg</p>	<p>6-7 mmHg</p> <p>ou</p> <p>13 mmHg</p>	<p>8-12 mmHg</p>
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA:</p> <p>ANDRITSOS, M. J.; PARK, K. W. Advantages and limitations of static parameters of fluid loading. Int. Anesthesiol. Clinics, v.48, n.1, p.1-21, 2010. (CINAHL)</p> <p>AULER JR, J. O.; GALAS, F.; HAJJAR, L.; SANTOS, L.; CARVALHO, T.; MICHARD, F. Online monitoring of pulse pressure variation to guide fluid therapy after cardiac surgery. Anesth. Analg., v.106, n.4, Apr. 2008. (PubMed)</p> <p>ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez. 1999. (LILACS)</p> <p>KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrólítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973. (SCOPUS)</p> <p>LEVERVE, X. M.; BOON, C.; HAKIM, T.; ANWAR, M.; SIREGAR, E.; MUSTAFA, I. Half-molar sodium-lactate has a beneficial effect in patients after coronary artery bypass grafting. Intensive Care Med., v.34, p.1796-1803, 2008. (CINAHL)</p> <p>LEY, J. Fluid therapy following intracardiac operation. Critical Care Nurse, v.8, n.1, p.26-37, 1988. (SCOPUS)</p> <p>MAGDER, S; POTTER, B. J.; VARENNE, B.; DOUCETTE, S.; FERGUSON, D. Fluids after cardiac surgery: a pilot study of the use of colloids versus crystalloids. Crit. Care Med., v.38, n.11, 2010. (CINAHL)</p> <p>NORRIS, S. O. Managing low cardiac output states: maintaining volume after cardiac surgery. AACN Clinical Issues, v.4, n.2, p.309-319, 1993. (PubMed)</p> <p>WESTPHAL, G. A.; SILVA, E.; CALDEIRA FILHO, M.; GONÇALVES, A. R. R.; POLI-DE-FIGUEIREDO, L. F. Variation in amplitude of central venous pressure curve induced by respiration is a useful tool to reveal fluid responsiveness in postcardiac surgery patients. Shock, v.26, n.2, p.1400-1405, 2006. (PubMed)</p> <p>YAMAGUCHI, H.; YAMAUCHI, H.; HAZAMA, S.; HAMAMOTO, H. Evaluation of body fluid status after cardiac surgery using bioelectrical impedance analysis. J. Cardiovasc. Surg., v.41, p.559-566, 2000. (SCOPUS)</p>					

A PVC é um parâmetro utilizado para avaliar a pré-carga ventricular, a qual representa o indicador primário do estado hídrico intravascular. Seu valor normal é, aproximadamente, 8mmHg e quando >12mmHg (elevada), significa sobrecarga hídrica ou retenção hidrossalina (KEPSTEIN, 1973; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; NORRIS, 1993; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999). Sua avaliação é indicada para pacientes hemodinamicamente instáveis, porém deve ser considerada juntamente com outros parâmetros clínicos (LÓPEZ, 2004). Dessa forma, é útil tanto para apontar a necessidade de reposição hídrica, quanto para monitorar a resposta hemodinâmica à mesma e a certos estados que interferem no Equilíbrio Hídrico.

A utilização da PVC com a finalidade de guiar a reposição hídrica é recomendada por diferentes autores, com base em evidências publicadas (EGGLESTON, 1985; WEILAND; WALKER, 1986; SHEARER; HUNTER, 1992; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

De modo contrário, valores anormais de PVC indicam problemas na administração de líquidos. O aumento na PVC acima do normal, por exemplo, significa excesso moderado do volume de líquidos extracelular (EGGLESTON, 1985), da oferta excessiva de líquidos para a condição cardíaca do paciente (CENEVIVA; VICENTE, 2008) ou administração rápida de solução por via endovenosa (HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002). Como resultado da expansão do líquido extracelular, há aumento do retorno venoso e elevação da pré-carga (volume ao final do estiramento máximo cardíaco) (GLASHAN, 1990).

Quanto à relevância do monitoramento da PVC, não houve um consenso na literatura analisada. Em um dos estudos que compuseram a amostra, sua importância foi demonstrada por meio da variação sofrida no período PO de cirurgia cardíaca em decorrência das trocas hídricas. Segundo o mesmo, a partir da avaliação do volume intersticial, por meio da ultrassonografia da espessura tecidual, verificou-se que dentro de seis horas após o término da CEC, a PVC apresentou aumento, com pico de $12 \pm 0,6$ mmHg. No entanto, o regime hídrico negativo determinou uma queda de $9,3 \pm 0,6$ mmHg nas doze horas seguintes (SCHUMACHER *et al.*, 2004).

Por outro lado, alguns pesquisadores defendem que parâmetros como a PVC não são confiáveis para avaliar a resposta do sistema cardiovascular às mudanças no volume intravascular. Várias pesquisas clínicas têm apontado que as pressões de enchimento cardíaco baseadas em parâmetros estáticos possuem pouco valor para previsão do enchimento ventricular, do desempenho cardíaco ou dos efeitos dinâmicos provocados pela expansão intravascular (AULER JR *et al.*, 2008) e, embora seja uma das medidas invasivas mais

utilizadas, não refletem a responsividade à carga hídrica. Além disso, parâmetros estáticos, como a PVC, possuem valor limitado, pois estados hipovolêmicos ou hipervolêmicos podem ocorrer mesmo na presença de pressão sistêmica e de enchimento normais (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 197; CHAPPELL *et al.*, 2008; ANDRITSOS; PARK, 2010; LEY, 1988). Provavelmente, isto ocorre devido à PVC consistir num parâmetro pouco sensível, cujas mudanças são perceptíveis apenas na presença de alteração de 750ml ou mais no compartimento intravascular (SWENY, 1991).

A utilidade da PVC é questionada em uma pesquisa sobre a eficácia de duas soluções no PO de revascularização cardíaca, na qual se adotou os valores entre 8 e 12mmHg como o intervalo normal para guiar a reposição hídrica. Com base na mesma, observou-se que a administração adicional de solução endovenosa na presença de baixa PVC era realizada com função cardíaca e perfusão tissular cardíaca e renal adequada (IC e débito urinário). Tal fato permite inferir que a PVC não possui utilidade no monitoramento da terapia hídrica, já que a finalidade desta é a manutenção da perfusão (LEVERVE *et al.*, 2008).

Além disso, algumas situações podem interferir no valor da PVC. Na ventilação mecânica sob pressão expiratória positiva, por exemplo, pode ser superestimada, pois há aumento da pressão transmural (pressão ao redor do coração maior que a pressão atmosférica). Isto faz com que haja aumento da pressão de retorno venoso ao coração. Adicionalmente, é importante mencionar que a PVC só tem valor quando considerada em conjunto com o débito cardíaco. Um exemplo disso pode ser ilustrado ao se obter uma PVC baixa num indivíduo com volume e função cardíaca normal pelo fato de estar de pé. No entanto, pode-se ter uma PVC baixa também devido à hipovolemia ou mesmo na hipervolemia com coração hiperdinâmico (WESTPHAL *et al.*, 2006; ANDRITSOS; PARK, 2010).

Outro fator que interfere no valor da PVC é o ponto de referência para sua aferição. Assim, a localização comumente utilizada corresponde ao ponto médio do átrio direito, 5cm abaixo do ângulo esternal, esteja o paciente na posição supina ou sentado num ângulo de 60⁰ (ANDRITSOS; PARK, 2010).

Com relação aos parâmetros de referência da PVC, a amostra analisada apresentou valores relativamente semelhantes. Num ensaio clínico para comparar a eficácia de duas soluções endovenosas, a reposição hídrica deveria ser realizada caso a PVC estivesse <3mmHg (MAGDER *et al.*, 2010). Em outro estudo, este mesmo valor é apontado como um sinal de volume intravascular deficiente. Quando acima de 12mmHg, a solução não deveria ser administrada, pois a PVC teria atingido o platô da curva de Frank-Starling (curva da

função cardíaca), na qual um acréscimo na reposição apenas causaria acúmulo de fluidos, sem mudança no débito cardíaco (ÉVORA *et al.*, 1999). Com relação a este platô, alguns autores referem que é alcançado com uma PAD de 6 a 12mmHg e que um aumento rápido de 2 a 5 mmHg na PVC, após carga hídrica com pequenos volumes, indica que o limite de complacência foi alcançado (KEPSTEIN, 1973; LEY, 1988; ANDRITSOS; PARK, 2010).

Ainda sobre os valores da PVC, a literatura refere que valores <8mmHg, associados a outros parâmetros invasivos, em pacientes no PO imediato de cirurgia cardíaca, pode ser indicativo de hipovolemia (NORRIS, 1993). Dessa forma, utilizou-se o mesmo como o limite inferior normal e 12mmHg, como o máximo normal. Por sua vez, valores <3mmHg foram considerados como o extremo mínimo e aqueles no intervalo entre este e o mínimo normal foram proporcionalmente organizados nas demais magnitudes.

Para construção do extremo máximo, baseou-se no aumento de 5mmHg na PVC passível de ocorrer quando o limite de complacência cardíaca é alcançado. Da mesma forma, as magnitudes centrais foram elaboradas considerando-se o intervalo existente entre a referência normal e o extremo máximo.

Quadro 8 – Definição conceitual e operacional do indicador Pressão da artéria pulmonar

Pressão da artéria pulmonar	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Pressão (sistólica ou diastólica) obtida por meio de cateter na artéria pulmonar. A pressão sistólica corresponde àquela no ventrículo direito, enquanto a pressão diastólica é uma aproximação à pressão diastólica final do ventrículo esquerdo.</p> <p>Definição operacional: Verificar de forma direta, via cateter de fluxo da artéria pulmonar (cateter Swan-Ganz), inserido na veia jugular interna direita, subclávia ou femoral. O mesmo deve estar posicionado na artéria pulmonar principal, com extremidade distal em uma artéria pulmonar proximal, 2 a 3cm além da bifurcação. A pressão deve ser avaliada ao final da expiração para minimizar a influência da pressão intratorácica. A pressão zero é definida na linha axilar média, com paciente em posição supina.</p>	Sistólica				15-30 mmHg
	1-3 mmHg	4-6 mmHg	7-10 mmHg	11-14 mmHg	
	ou	ou	ou	ou	
	≥51 mmHg	46-50 mmHg	35-45 mmHg	31-34 mmHg	
	Diastólica				8-15 mmHg
	1 mmHg	2-3 mmHg	4-5 mmHg	6-7 mmHg	
ou	ou	ou	ou		
≥36 mmHg	31-35 mmHg	20-30 mmHg	16-19 mmHg		
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:</p> <p>CALLOU, M. R. A.; RAMOS, P. R. M. Hipertensão arterial pulmonar. Arq. Bras. Cardiol., v.93, n.6, Supl. 1, p.156-159, 2009.</p> <p>CARVALHO, A. C. C.; ALMEIDA, D. R.; LOPES, A. A. Diagnóstico da hipertensão pulmonar. <i>In:</i> GUIMARAES, J. I. (Coord.). Diagnóstico, avaliação e terapêutica da hipertensão pulmonar: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia. São Paulo, 2005.</p> <p>FAWCETT, J. A. D.; BROWN, D. K.; LEEPER, B. B.; PINTO, A. L. Guia prático para tratamento cardiopulmonar. 2. ed. São Paulo: Edwards Critical Care Education, 2009.</p> <p>GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Circulação pulmonar, edema pulmonar, líquido pleural. <i>In:</i> _____. Tratado de fisiologia médica. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.483-490.</p> <p>STEINER, R. M. Radiologia do coração e vasos de base. <i>In:</i> BRAUNWALD, E.; ZIPES, D. P.; LIBBY, P. Tratado de medicina cardiovascular. 6. ed. São Paulo: Roca, 2003. v. 1, p. 237-270.</p>					

Ao analisar a amostra selecionada, observou-se que todos os artigos faziam referência à pressão de oclusão da artéria pulmonar ou à POCP, como meio de direcionar a reposição hídrica e de avaliar a pré-carga. No entanto, o resultado Equilíbrio Hídrico da NOC propõe como indicador, a pressão da artéria pulmonar (PAP). Assim, buscaram-se na literatura complementar subsídios para compreender os aspectos fisiológicos dessa variável, bem como defini-la.

A partir dessa pesquisa, encontrou-se que, durante a verificação da pressão sistólica da artéria pulmonar (PSAP), os ventrículos estão em sístole, com a valva tricúspide e mitral fechadas e a aórtica e pulmonar abertas. Nessa ocasião, a pressão mais elevada no ventrículo direito é transmitida para a ponta do cateter na artéria pulmonar. Como há uma câmara comum entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar, a pressão e o volume das mesmas na sístole são equivalentes. Quando os ventrículos estão em diástole, as válvulas atriventriculares se abrem, permitindo a entrada do sangue. Após o fechamento da valva pulmonar, o ventrículo direito continua a relaxar, causando uma pressão diastólica mais baixa no ventrículo direito que na artéria pulmonar. Devido à ligação, normalmente, livre entre esta e o átrio esquerdo, a pressão diastólica da artéria pulmonar (PDAP) reflete a pressão atrial esquerda, a qual corresponde à pressão diastólica final no ventrículo esquerdo quando a valva mitral está aberta (GUYTON; HALL, 2006; FAWCETT *et al.*, 2009).

A PSAP está aumentada nas situações de doença pulmonar, fluxo sanguíneo aumentado, derivação da esquerda para a direita e resistência vascular pulmonar aumentada. Já a diastólica eleva-se com a falência do coração esquerdo, sobrecarga do volume intravascular e estenose mitral ou regurgitação. Ambas podem estar aumentadas devido à hipovolemia, estenose pulmonar ou tricúspide (FAWCETT *et al.*, 2009).

São referidos como parâmetros normais uma PSAP entre 15-30mmHg e uma PDAP, entre 8-15mmHg (GUYTON; HALL, 2006; CALLOU; RAMOS, 2009; FAWCETT *et al.*, 2009). Caso haja hipertensão sistólica pulmonar <35mmHg (magnitude quatro) ou de 35-45mmHg (magnitude três), recomenda-se conduta apropriada e reavaliar em um ano. Quando esta ultrapassa 45mmHg, deve ser realizado estudo com vasodilatadores (CARVALHO; ALMEIDA; LOPES, 2005). Na ausência de referências para a hipotensão sistólica da artéria pulmonar, dividiram-se de forma aleatória os valores situados abaixo do limite normal pelo número de magnitudes. O mesmo procedimento foi realizado com a hipotensão diastólica da artéria pulmonar. Já para a hipertensão diastólica, as categorias foram criadas com base na diferença entre os valores máximos normais entre a PSAP e a PDAP, ou seja, 15mmHg, mantendo-se a equivalência com as magnitudes da PSAP.

Quadro 9 – Definição conceitual e operacional do indicador Pulsos periféricos

Pulsos periféricos	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Onda fluida de sangue que se desloca através das artérias, em decorrência de cada batimento cardíaco, palpável em áreas superficiais do corpo.</p> <p>Definição operacional: Preferencialmente, utiliza-se a artéria radial. Palpá-la entre a apófise estilóide do rádio e o tendão dos flexores, utilizando a polpa digital do indicador e do dedo médio, enquanto o polegar é apoiado no dorso do punho do paciente. O mesmo deve estar com a mão em supinação, repousada sobre o leito ou mesa examinadora. Repetir o procedimento no pulso homólogo. A amplitude do pulso deve ser graduada em cruzes, proporcionalmente ao volume percebido.</p>	0 (pulso ausente)	N.A.*	1+ (amplitude fraca ou diminuída)	N.A.*	2+ (normal)
	ou		ou		
	4+ (amplitude muito forte)		3+ (amplitude moderada)		
	0	+	++	+++	++++
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrolítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973. (SCOPUS) NORRIS, S. O. Managing low cardiac output states: maintaining volume after cardiac surgery. AACN Clinical Issues, v.4, n.2, p.309-319, 1993. (PubMed)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: JARVIS, C. Ectoscopia, medidas, sinais vitais. <i>In</i>: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 167-198. JARVIS, C. Sistema vascular periférico e sistema linfático. <i>In</i>: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 521-549. LÓPEZ, M. Pulso arterial. <i>In</i>: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 311-322. PORTO, C. C. Exame clínico. <i>In</i>: _____. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 506-516. SWARTZ, M. H. Sistema vascular periférico. <i>In</i>: _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 439-456. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

* N.A.: não se aplica.

O volume (amplitude) do pulso pode ser alterado por distúrbio hídrico e/ou eletrolítico. A desidratação ou o volume de líquidos deficiente, por exemplo, caracterizam-se por pulso periférico fraco (filiforme) ou mesmo ausente, dentre outros sinais clínicos. A diminuição na amplitude do pulso também é observada na hiponatremia. Já o excesso de líquidos causa pulso cheio, não obliterado com facilidade (KEPSTEIN, 1973; METHENY, 1975; EGGLESTON, 1985; ÉVORA *et al.*, 1999; WISSEN; BRETON, 2004; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

Com relação à classificação da amplitude do pulso arterial periférico, uma delas se divide em: ausente (0); pulso presente, mas de amplitude reduzida, pulso fraco ou diminuído (1+); (pulso de amplitude) normal (2+); pulso de amplitude moderadamente aumentada (3+) e pulso de amplitude muito aumentada, muito forte ou célere (4+) (JARVIS, 2002; LÓPEZ, 2004; SWARTZ, 2006).

Esta escala possui a desvantagem de ser subjetiva, porém a avaliação torna-se mais acurada com a experiência (JARVIS, 2002). Outro ponto negativo é a existência de apenas três magnitudes, numa escala decrescente e crescente. Neste caso, não há possibilidade de criação de magnitudes intermediárias entre aquelas já existentes, sobretudo, devido à natureza da escala. Assim, sugere-se a abreviação N.A. (não se aplica) para as categorias dois e quatro de ambas as escalas.

Uma outra classificação apenas sugere a gradação do pulso de (+) a (++++), sem atribuir nomenclatura (PORTO, 2005). Assim, a magnitude um equivale à ausência de pulso, enquanto as demais são diretamente proporcionais ao número de cruces e inversamente, ao comprometimento do pulso. Assim como a classificação anterior, é subjetiva e suscetível à erro entre os examinadores.

Quadro 10 – Definição conceitual e operacional do indicador Equilíbrio entre ingestão e eliminação em 24 horas

Equilíbrio entre ingestão e eliminação em 24 horas	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Método utilizado para avaliar o estado hídrico, por meio da mensuração, registro e cálculo diário cumulativo do tipo e da quantidade de fluidos administrados e perdidos pelo paciente.</p> <p>Definição operacional: Calcular diariamente, com base na mensuração e registro acurado, a diferença entre: a soma da quantidade de líquidos administrados via oral, enteral e/ou parenteral (incluindo o volume utilizado para diluir as drogas, transfusões sanguíneas e a ingestão de substâncias líquidas ou pastosas) e produzida pelo processo de oxidação de macronutrientes (do metabolismo dos alimentos e/ou da degradação de tecidos orgânicos: ± 250-500ml/dia) e a soma da quantidade de líquidos mensuráveis, eliminados ou perdidos (débito urinário; fezes: ± 200ml/dia; sudorese: ± 800-1000ml/dia e ± 250ml/24 horas para cada 1^oC de aumento na temperatura corporal; sangue e demais fluidos retirados de tubo gástrico, drenos ou fístulas; vômitos) e a estimativa de perdas insensíveis (por evaporação cutânea: ± 450ml/dia em temperatura ambiente; umidificação dos gases respiratórios: ± 250-350ml/dia ou somatório da perda pela pele e pulmões: 8ml/kg/dia em equilíbrio metabólico no pós-operatório), num período de 24 horas. O balanço é positivo quando houver predominância do fluxo de entrada sobre o de saída e negativo na situação inversa.</p>	<p>≤ -2001 ml/dia</p> <p>ou</p> <p>≥ 2001 ml/dia</p>	<p>-2000 a -1501 ml/dia</p> <p>ou</p> <p>1501 a 2000 ml/dia</p>	<p>-1500 a -1001 ml/dia</p> <p>ou</p> <p>1001 a 1500 ml/dia</p>	<p>-1000 a -501 ml/dia</p> <p>ou</p> <p>501 a 1000 ml/dia</p>	<p>-500 a +500 ml/dia</p>
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: CENEVIVA, R.; VICENTE, Y. A. M. V. A. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. Medicina, Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.287-300, 2008. (LILACS) DARMOUTOMO, E.; SUKMANIAH, S.; MUSTAFA, L.; ANWAR, M.; LUKITO, W. Assessment of change in body water by multiple frequency bioelectrical impedance in patients undergoing cardiopulmonary bypass. Crit. Care Shock, v.2, p.120-125, 2002. (SCOPUS) DRIES, D. J.; MORRIS, R. C. Perioperative fluid therapy. Problems in Critical Care, v.5, n.4, p.483-492, December, 1991. (SCOPUS) EASTWOOD, G. M. Evaluating the reliability of recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. Heart & Lung, v.35, n.1, Jan./Feb. 2006. (CINAHL) EGGLESTON, F. C. Simplified management of fluid and electrolyte problems. Tropical Doctor, v.15, p.55-64, Apr. 1985. (PubMed) ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez., 1999. (LILACS) GÓMEZ-ARNAU, J. Equilíbrio hidrosalino. Regulación y modificaciones em el período operatorio. Rev. Esp. Anestesiol. Reanim., v.38, p.274-279, 1991. (SCOPUS) GONZALEZ, J.; MORRISSEY, T.; BYRNE, T.; RIZZO, R.; WILMORE, D. Bioelectric impedance detects fluid retention in patients undergoing cardiopulmonary bypass. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., v.110, p.111-118, July 1995. (SCOPUS) GOODE, A. W. Postoperative fluid management. Curr. Practice Surg., v.7, n.3, p. 161-164, 1995. (SCOPUS)</p>					

JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v.64, p.115-123, 2010. (CINAHL)

KALMAN, D. S.; LEPELEY, A. A review of hydration. **Strength and Conditioning Journal**, v.32, n.2, p.56-63, April, 2010. (CINAHL)

KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrolítica e ácido-base no pós-operatório. **Rev. Med. ATM**, v.2, p.435-462, 1973. (SCOPUS)

METHENY, N. A. Water and electrolyte balance in the postoperative patient. **Nurs. Clinics North Am.**, v.10, n.1, p.49-57, Mar. 1975. (SCOPUS)

MEGUID, M. M.; LUKASKI, H. C.; TRIPP, M. D.; ROSENBERG, J. M.; PARKER JR, F. B. Rapid bedside method to assess changes in postoperative fluid status with bioelectrical impedance analysis. **Surgery**, v.112, n.3, p.502-508, 1992. (SCOPUS)

NORRIS, S. O. Managing low cardiac output states: maintaining volume after cardiac surgery. **AACN Clinical Issues**, v.4, n.2, p.309-319, 1993. (PubMed)

PETÄJÄ, L.; NUNTINEN, J.; UUSARO, A.; LAHTINEN, T.; RUOKONEN, E. Dielectric constant of skin and subcutaneous fat to assess fluid changes after cardiac surgery. **Physiol. Meas.**, v.24, p.383-390, 2003. (SCOPUS)

SCHUMACHER, J.; EICHLER, W.; HERINGLAKE, M.; SIEVERS, H.; KLOTZ, K. Intercompartmental fluid volume shifts during cardiopulmonary bypass measured by A-mode ultrasonography. **Perfusion**, v.19, p.277-281, 2004. (CINAHL)

SHEARER, E. S.; HUNTER, J. M. Peri-operative fluid and electrolyte balance. **Curr. Anaesth. Crit. Care**, v.3, p.71-76, 1992. (SCOPUS)

SWENY, P. Is postoperative oliguria avoidable? **Br. J. Anaesth.**, v.67, p.137-145, 1991. (SCOPUS)

TOLLOFSRUD, S.; SVENNEVIG, J. L.; BREIVIK, H.; KONGSGAARD, U.; OZER, M.; HYSING, E.; MOHR, B.; SEEM, E.; GEIRAN, O.; ABDELNOUR, M.; FROYSAKER, T.; NODDELAND, H. Fluid balance and pulmonary functions during and after coronary artery bypass surgery: ringer's acetate compared with dextran, polygeline, or albumin. **Acta Anaesthesiol. Scand.**, v.39, p.671-677, 1995. (PubMed)

WISSEN, K.; BRETON, C. Perioperative influences on fluid distribution. **MEDSURG Nursing**, v.13, n.5, Oct. 2004. (SCOPUS)

YAMAGUCHI, H.; YAMAUCHI, H.; HAZAMA, S.; HAMAMOTO, H. Evaluation of body fluid status after cardiac surgery using bioelectrical impedance analysis. **J. Cardiovasc. Surg.**, v.41, p.559-566, 2000. (SCOPUS)

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:

ALSOUS, F.; KHAMIEES, M.; DEGIROLAMO, A.; AMOATENG-ADJEPONG, Y.; MANTHOUS, C. A. Negative fluid balance predicts survival in patients with septic shock: a retrospective pilot study. **Chest**, v.117, n.6, p.1749-1754, June 2000.

SCHULLER, D.; MITCHELL, J. P.; CALANDRINO, F. S.; SCHUSTER, D. P. Fluid balance during pulmonary edema: is fluid gain a marker or a cause of poor outcome? **Chest**, v.100, p.1068-1075, 1991.

O balanço hídrico de 24 horas compreende um parâmetro comumente utilizado para avaliar as alterações na distribuição hídrica durante o período PO (ÉVORA *et al.*, 1999; WISSEN; BRETON, 2004). Sua relevância consiste em identificar a presença de desequilíbrio hídrico, minimizando os prejuízos advindos dessa alteração, tanto para o paciente, quanto para a instituição.

Em estudo sobre os efeitos adversos do balanço hídrico altamente positivo durante a cirurgia cardíaca, Toraman *et al.* (2004) observaram que a necessidade hídrica aumentada (balanço hídrico superior à 500ml) foi um preditor independente para o aumento no tempo de permanência hospitalar (OR=2,2; p=0,01). Além disso, na análise univariada, percebeu-se que o tempo de permanência hospitalar foi superior no grupo 2, cujo balanço hídrico foi superior à 500ml (p=0,0001).

Com relação à influência do balanço hídrico sobre o prognóstico de pacientes, uma pesquisa retrospectiva realizada com aqueles diagnosticados com choque séptico identificou que o balanço hídrico negativo (\geq -500ml) em pelo menos um dia até o terceiro dia de tratamento consistiu num preditor independente de sobrevivência (ALSOUS *et al.*, 2000). Esse parâmetro foi adotado para elaboração das magnitudes da escala decrescente e crescente da NOC, posto não haver na literatura uma porcentagem padronizada que represente o estado ideal ou mesmo comprometido de balanço hídrico.

Numa outra pesquisa acerca da influência do balanço hídrico e da variação na água extravascular pulmonar sobre a sobrevida de pacientes com edema pulmonar, verificou-se que os pacientes que ganharam <11 de líquido nas 36 horas de acompanhamento tiveram uma melhor taxa de sobrevida (74%) do que os demais (50%; p<0,05). Além disso, a média de dias no ventilador mecânico, de internamento na UTI e hospitalização foi metade nesse grupo de pacientes, bem como o balanço hídrico consistiu num preditor independente de sobrevivência (p<0,05) (SCHULLER *et al.*, 1991).

O *Institute of Medicine* recomenda a ingestão de, aproximadamente, 2700 e 3700ml de água, diariamente, por mulheres e homens \geq 19 anos de idade, respectivamente. No PO, essa necessidade de água corresponde a 30-35ml/kg de peso corporal. As fontes de água incluem alimentos líquidos (700-1500ml), alimentos sólidos (600-700ml) e água proveniente da oxidação (metabolismo dos alimentos ou degradação de tecidos orgânicos) (200-300ml). Já as perdas ocorrem pelos rins (800-1500ml ou 30 a 60 ml/h; mínimo obrigatório: 400ml/dia ou 1l/h), pulmões (200-300ml), pele (400-500ml) e fezes (100-200ml). Vale mencionar que em situação de trauma cirúrgico, a maior liberação de hormônio antidiurético causa redução na diurese (<800 ml), geralmente, nas primeiras 24 horas até 2-3

dias após a agressão (KEPSTEIN, 1973; METHENY, 1975; WILLIAM JR; GIESECKE; JOHNSON, 1975; EGGLESTON, 1985; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010).

A esse respeito, Sweny (1991) comenta que é preferível aceitar a oligúria pós-operatória como um efeito inevitável provocado pelo estresse cirúrgico e pela anestesia a sobrecarregar o paciente com líquidos numa tentativa de reverter esse quadro. No entanto, deve-se garantir a manutenção da perfusão renal.

Débito urinário normal (30 a 60ml/h) em pacientes no pré-operatório de cirurgia eletiva indica boa perfusão renal e hidratação (MAGDER *et al.*, 2010). Já valores de 1-4ml/kg/h ou de 50-100ml/h durante e após a cirurgia é uma evidência clínica de volume intravascular adequado (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; ALLEN, 2002).

A oligúria pode estar presente na desidratação, febre, hipernatremia ou mesmo na intoxicação hídrica ou hiponatremia. No caso de débito é inferior a 0,5ml/kg/h, significa que a perfusão está deficiente, interferindo na cicatrização e aumentando o risco de infecção, principalmente na área cirúrgica (KEPSTEIN, 1973; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010). Quando ≤ 200 -500ml, em 24 horas, é indicativo de insuficiência renal (METHENY, 1975; EGGLESTON, 1985).

A perda pela perspiração cutânea, praticamente, contém apenas água (0,5ml/kg/h, 0,3L/h ou 1000ml/dia em pacientes afebris e é ainda menor naqueles com umidificação das vias aéreas). Aumenta com a taquipneia, trauma cirúrgico (formação de solução de continuidade) e febre (também presente na desidratação). Para cada 1^oC de aumento na temperatura corporal acima de 37^oC, durante 24 horas, corresponde uma perda de 250-500ml de água ou de 10-13% a mais das perdas normais, nesse mesmo período. Além disso, para cada grau *celsius* de aumento na temperatura ambiente acima de 29^oC, há um aumento na perda basal de 250ml por dia (KEPSTEIN, 1973; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SWENY, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010).

O deslocamento de líquidos também pode ocorrer na hipotermia. Com base na revisão de Chappell *et al.* (2008), temperaturas abaixo de 30^oC desencadeiam diminuição do volume plasmático, da PVC, além de aumento da resistência pulmonar e sistêmica e do hematócrito. Por outro lado, Eggleston (1985) aponta o déficit no volume do líquido

extracelular como determinante de redução na temperatura corporal (de 37,2⁰-36⁰C no déficit moderado e de 36,7⁰-35⁰C no déficit severo).

Quanto à sudorese, representa perda não somente de água, mas também de eletrólitos. Quando profusa e mantida, ocasiona uma perda de 1000ml em 24 horas. Na respiração pulmonar, no entanto, a perda de água é acompanhada apenas por CO₂ e eleva-se na presença de taquipneia, traqueostomia ou assistência ventilatória. Por fim, as perdas pelas fezes correspondem a 100-200ml, em 24 horas. Entretanto, as perdas pelo trato gastrointestinal podem estar consideravelmente aumentadas em situações, como diarreia profusa, vômito, aspiração por sonda, íleo adinâmico e obstrução intestinal. Nesses casos, pode haver desidratação (SWENY, 1991; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

A perda sanguínea por dreno de mediastino no PO de cirurgia cardíaca também deve ser contabilizada no balanço hídrico. De acordo com Weiland e Walker (1991), volumes que excedam 400ml/h, por mais de três horas, embora com normalização da coagulação sanguínea, requerem a reexploração do sítio cirúrgico, enquanto Ley (1988) apresenta postura mais conservadora e recomenda avaliação médica caso a drenagem exceda 150ml/h. Sobre isso, Norris (1993) refere que o sangramento ~~PO~~ml/kg/min necessita terapia além da reposição hídrica.

É importante mencionar que certas condutas também expõem o paciente à perda hídrica. O jejum de 12 horas para realização de cirurgia, por exemplo, causa redução de, aproximadamente, 800ml da água corporal total. Já o jejum de 18 horas gera uma perda de 1000 a 1500ml da água total. Além disso, durante o PO, principalmente de cirurgias de grande porte e/ou com CEC, pode haver sequestro de água e eletrólitos para o “terceiro espaço” (área da lesão cirúrgica e na luz intestinal, devido ao íleo adinâmico), cujo volume não pode ser mensurado. Como resultado, desenvolve-se hipovolemia e oligúria, com débito urinário <500ml por dia, além de outras alterações na presença de um balanço extremamente positivo (WEILAND; WALKER, 1991; SWENY, 1991; ALLEN, 2002; PETÄJÄ *et al.*, 2003; WISSEN; BRETON, 2004; SCHUMACHER *et al.*, 2004; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

Como alternativa para avaliar a água corporal, Meguid *et al.* (1992) desenvolveram um estudo de coorte com pacientes submetidos à revascularização cardíaca, comparando o uso da bioimpedância com a verificação do peso e do balanço hídrico. Como resultados, no período pré e intra-operatório, observaram diminuição na resistência e reatância (maior presença de líquidos) (p<0,05) à medida que o peso aumentava (devido à hidratação e à CEC) (p<0,05). Com o aumento da diurese e a diminuição no peso corporal, no PO, os índices da bioimpedância foram retornando aos valores basais (p<0,05). Além disso,

correlação significativa foi observada entre o balanço hídrico e as variáveis da bioimpedância ($R=-0,8$; $p=0,0001$ e $R=-0,91$; $p=0,0001$), entre o peso e estas ($R=-0,68$; $p=0,001$ e $R=-0,53$; $p=0,05$) e entre o balanço hídrico e o peso ($R=0,48$; $p=0,03$), o que demonstra que a bioimpedância é um método confiável para avaliação das trocas hídricas no PO de revascularização cardíaca.

Segundo Yamauchi, Hazama e Hamamoto (2000), apesar de o balanço hídrico ser geralmente utilizado para estimar o volume de água corporal, este método não é acurado ou eficiente, principalmente, em pacientes críticos, no PO imediato.

Esta limitação do balanço hídrico na avaliação do Equilíbrio Hídrico foi demonstrada em pesquisa sobre a relação entre diferentes valores de bioimpedância (1, 50 e 100KHz) e o balanço hídrico, em pacientes no pré e no PO imediato de revascularização cardíaca. Como resultado, encontrou-se que os pacientes estavam euvolêmicos na avaliação basal mantiveram esse padrão nas primeiras 24 horas do PO, apesar de o aumento da água corporal total (16%) e da tendência ascendente no líquido extracelular (20,7%), cujo valor demonstra deslocamento para o interstício. Ademais, não houve correlação entre as mudanças na água corporal total medida por bioimpedância e aquela calculada pelo balanço hídrico, nas 24 horas após a cirurgia (DARMOUTOMO *et al.*, 2002).

Em outra pesquisa para avaliar a relação entre a variação na pressão compartimental e a pressão coloidosmótica durante e após cirurgia cardíaca, observou-se ganho de peso significativo dentro de 24 horas após a cirurgia, com média de ganho de $2,6\pm 2,1$ kg ($p=0,01$). No entanto, não houve correlação entre o balanço hídrico positivo e o aumento no peso ($p=0,067$) (SÍMONÁRDÓTTIR *et al.*, 2001).

Dessa forma, o balanço hídrico deve ser realizado com precaução nos pacientes no período PO, pois a formação do terceiro espaço, à custa do compartimento extracelular, pode superestimar o valor do volume extracelular. Por sua vez, a remissão do sequestro hídrico, com auto-infusão desse líquido, pode subestimar o volume intravascular, em decorrência do aumento da diurese.

Devido ao risco de equívocos na avaliação do estado hídrico do paciente, Lobo, Macafee e Allison (2006) sugerem que o balanço hídrico seja utilizado em associação a outras medidas, como a verificação do peso corporal.

Quadro 11 – Definição conceitual e operacional do indicador Peso do corpo estável

Peso do corpo estável	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Peso do corpo: força gravitacional exercida sobre o corpo, pela terra. Estável: fixo; que não varia.</p> <p>Definição operacional: Avaliar e registrar, diariamente, de forma seriada, preferencialmente pela manhã, na mesma hora do dia, utilizando a mesma balança digital calibrada, com paciente vestindo roupas sumárias, cujo peso seja aproximado, descalços, antes do jejum e após esvaziar bexiga ou bolsa de sonda vesical e após defecar ou esvaziar bolsa de colostomia. No caso da balança do tipo cadeira, deve-se posicioná-la corretamente, com o freio das rodas firmemente aplicado. Deve-se auxiliar o paciente a sentar quando a balança estiver ligada e com leitura zerada. Quando o visor indicar estabilidade do peso do paciente, registrar o valor, subtraindo o peso da cadeira. A avaliação também pode ser feita em balanças cama ou balanças “guindaste”. Na balança convencional, ligá-la, aguardar a leitura zerar e auxiliar o paciente a subir, mantendo postura ereta. Quando o visor indicar estabilidade do seu peso, registrar o valor. Comparar a medida atual com a anterior, verificada no pré-operatório ou no dia anterior do pós-operatório.</p>	<p>Perda >15%</p> <p>ou</p> <p>Ganho ≥ 8%</p>	<p>Perda de 8-14%</p> <p>ou</p> <p>Ganho de 6-7%</p>	<p>Perda de 5-8%</p> <p>ou</p> <p>Ganho de 4-5%</p>	<p>Perda de 1-4%</p> <p>ou</p> <p>Ganho de até 3%</p>	<p>Sem alteração no peso</p>
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA:</p> <p>CENEVIVA, R.; VICENTE, Y. A. M. V. A. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. Medicina, Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.287-300, 2008. (LILACS)</p> <p>DARMOUTOMO, E.; SUKMANIAH, S.; MUSTAFA, L.; ANWAR, M.; LUKITO, W. Assessment of change in body water by multiple frequency bioelectrical impedance in patients undergoing cardiopulmonary bypass. Crit. Care Shock, v.2, p.120-125, 2002. (SCOPUS)</p> <p>EASTWOOD, G. M. Evaluating the reliability of recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. Heart Lung, v.35, n.1, p.27-33, Jan./Feb. 2006. (CINAHL)</p> <p>ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez. 1999. (LILACS)</p> <p>GÓMEZ-ARNAU, J. Equilíbrio hidrosalino. Regulación y modificaciones em el período operatorio. Rev. Esp. Anestesiol. Reanim., v.38, p.274-279, 1991. (SCOPUS)</p> <p>GONZALEZ, J.; MORRISSEY, T.; BYRNE, T.; RIZZO, R.; WILMORE, D. Bioelectric impedance detects fluid retention in patients undergoing cardiopulmonary bypass. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., v.110, p.111-118, July, 1995. (SCOPUS)</p> <p>JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. Eur. J. Clin. Nutr., v.64, p.115-123, 2010. (CINAHL)</p> <p>KALMAN, D. S.; LEPELEY, A. A review of hydration. Strength and Conditioning Journal, v.32, n.2, p.56-63, Apr. 2010. (CINAHL)</p> <p>KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrólítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973. (SCOPUS)</p> <p>MEGUID, M. M.; LUKASKI, H. C.; TRIPP, M. D.; ROSENBERG, J. M.; PARKER JR, F. B. Rapid bedside method to assess changes in postoperative fluid status with bioelectrical impedance analysis. Surgery, v.112, n.3, p.502-508, 1992. (SCOPUS)</p>					

METHENY, N. A. Water and electrolyte balance in the postoperative patient. **Nurs. Clin. North Am.**, v.10, n.1, p.49-57, Mar. 1975. (SCOPUS)

NORRIS, S. O. Managing low cardiac output states: maintaining volume after cardiac surgery. **AACN Clinical Issues**, v.4, n.2, p.309-319, 1993. (PubMed)

POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration, and health. **Nutr. Rev.**, v.68, n.8, p.439-458, 2010. (CINAHL)

SLIGHT, R. D.; DEMOSTHENOUS, N.; NZEWI, O. C.; SOLIMAN, A. R.; MCCLELLAND, D. B. L.; MANKAD, P. S. The effect of gain in total body water on haemoglobin concentration and body weight following cardiac surgery. **Heart, Lung and Circulation**, v.15, p.256-260, 2006. (PubMed)

SWENY, P. Is postoperative oliguria avoidable? **Br. J. Anaesth.**, v.67, p.137-145, 1991. (SCOPUS)

WEILAND, A. P.; WALKER, W. E. Physiologic principles and clinical sequelae of cardiopulmonary bypass. **Heart Lung**, v.15, n.1, p.34-39, Jan. 1986. (SCOPUS)

YAMAGUCHI, H.; YAMAUCHI, H.; HAZAMA, S.; HAMAMOTO, H. Evaluation of body fluid status after cardiac surgery using bioelectrical impedance analysis. **J. Cardiovasc. Surg.**, v.41, p.559-566, 2000. (SCOPUS)

A verificação seriada do peso corporal é uma das ferramentas mais úteis para se avaliar o Equilíbrio Hídrico e corresponde a uma medida indireta da troca de líquidos intersticial. A mudança súbita de 1kg de peso corporal corresponde ao ganho ou perda de 1 litro de líquido (WEILAND; WALKKER, 1986; SWENY, 1991; NORRIS, 1993; ÉVORA *et al.*, 1999; WISSEN; BRETON, 2004; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006; CHAPPELL *et al.*, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

Este indicador é utilizado, principalmente, para avaliar a perda de peso ocasionada pela desidratação e sua gravidade, bem como para direcionar a quantidade de líquido a ser reposta, a qual corresponde à diferença entre o peso anterior ao processo mórbido e o atual (ÉVORA *et al.*, 1999).

De acordo com Évora *et al.* (1999), a desidratação é classificada em: leve (perda de 3% do peso corporal), moderada (perda entre 5% e 8% do peso corporal) e grave (perda acima de 10% do peso corporal). Quando a perda é superior a 15% do peso corporal, há risco de morte. Já Ceneviva e Vicente (2008), recomendam classificação com nomenclatura semelhante, porém intervalos diferentes, em: leve (perda <5% do peso corporal), moderada (perda entre 5% e 8% do peso corporal) e grave (perda acima de 8% do peso corporal).

É importante referir que os sinais indicativos de déficit no volume hídrico são aparentes apenas quando há perda de 4-5% do peso corporal (EGGLESTON, 1985) embora a aquelas $\geq 1-2\%$ demandem a reposição de líquidos e eletrólitos (KALMAN; LEPELEY, 2010). Ademais, perdas de 1% do peso corporal consistem em hipohidratação e desidratação (KALMAN; LEPELEY, 2010).

Assim, adotou-se a ausência de alteração no peso, como a magnitude cinco, por representar o melhor estado esperado, e a perda moderada de 5%-8%, como magnitude três da escala decrescente, devido à equivalência entre as duas classificações. Já a perda acima de 15% foi considerada magnitude um e as demais categorias foram estabelecidas pelos intervalos formados entre os valores existentes.

O ganho de peso corporal é ocasionado pela superhidratação e sequestro hídrico, provocado pela CEC. O mesmo consiste no marcador mais confiável de acúmulo hídrico fora do compartimento vascular (CHAPPELL *et al.*, 2008). Seu ganho rápido é classificado em: leve (até 3%), moderado (5%) e extenso (8%) (METHENY, 1975). Com base nessa classificação, desenvolveram-se as magnitudes da escala crescente da NOC.

Um ganho agudo >0,3-0,5kg, por dia, indica acúmulo hídrico ou intoxicação hídrica, enquanto uma perda aguda de peso >0,2kg, sugere perda hídrica. (KEPSTEIN, 1973; ÉVORA *et al.*, 1999; WISSEN; BRETON, 2004). Isto é evidenciado em pesquisa sobre a

relação entre o peso e a água corporal total, em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com CEC, avaliados por bioimpedância. Os resultados demonstraram que o aumento no peso esteve associado ao aumento na água corporal total (por sequestro hídrico) logo após a cirurgia ($r=0,55$; $p=0,002$) e no primeiro ao terceiro dia do PO ($r=0,6$; $p<0,001$) (SLIGHT *et al.*, 2006).

Observação semelhante foi feita em um estudo, sobre a relação entre a bioimpedância e o balanço hídrico, em pacientes submetidos à revascularização cardíaca. De acordo com o mesmo, os pacientes apresentaram um acúmulo de 78,4ml/kg de líquidos após a cirurgia, além de um aumento de 16% na água corporal total (DARMOTOUMO *et al.*, 2002).

Estas mesmas variáveis foram comparadas ao peso corporal em pacientes submetidos à revascularização. Como resultado, verificou-se que as alterações no peso e na resistência refletiam a retenção hídrica provocada pela CEC. Segundo esses métodos, o acúmulo hídrico ocorreu até a segunda hora do PO. Com aumento da diurese, tanto o peso, quanto a resistência retornaram aos valores basais, nos dias quatro e sete do PO, respectivamente ($p<0,001$ e $p<0,01$) (GONZALEZ *et al.*, 1995).

Da mesma forma, Eastwood (2006) verificou que trinta pacientes submetidos à cirurgia cardíaca apresentaram ganho de peso, com diferença média entre o valor pré-operatório e no momento da alta da UTI, de 3,34kg ($DP\pm 1,17$; $p<0,001$). Isto é corroborado por Petäjä *et al.* (2003), ao afirmarem que o ganho de peso severo é comum em cirurgias de longa duração.

Não obstante, alguns autores afirmam que a aferição diária do peso não configura um parâmetro confiável ou preciso, pois não considera os efeitos hipercatabólicos da cirurgia cardíaca (com perda de gordura e de massa muscular) e a interferência dos drenos, cateteres e tubos do respirador (MEGUID *et al.*, 1992; PETÄJÄ *et al.*, 2003; SLIGHT *et al.*, 2006).

Este posicionamento é apoiado por pesquisa, na qual se avaliou a relação entre a bioimpedância, o peso corporal e o balanço hídrico em pacientes submetidos à revascularização cardíaca, como método para monitorar as trocas hídricas. Como resultado, obteve-se uma correlação negativa entre as mudanças na resistência e no balanço hídrico ($R=-0,81$; $p<0,001$) e uma correlação positiva entre este e as mudanças no peso corporal ($R=0,84$; $p<0,001$). Assim, de acordo com a bioimpedância, quanto mais positivo for o balanço hídrico, menor será a resistência à passagem da corrente elétrica e maior será o peso corporal. Embora os achados tenham corroborado a relação entre o peso e a bioimpedância, os pesquisadores afirmaram que este é um método confiável, não-invasivo e mais acurado para monitoramento

das trocas hídricas em comparação à verificação do peso corporal, devido à ocorrência de perdas no PO, como a tecidual, simultaneamente ao ganho hídrico (GONZALEZ *et al.*, 1992).

Em outra pesquisa, cujo objetivo era avaliar o estado hídrico no PO de cirurgia cardíaca, verificou-se correlação entre o aumento no peso ($p < 0,0001$) e o aumento na água corporal total ($r = 0,824$) e no volume extracelular, nos pacientes que utilizaram CEC ($r = 0,782$). No entanto, tal aumento na água corporal total tendeu a ser excessivo em comparação com o aumento no peso (YAMAUCHI; HAZAMA; HAMAMOTO, 2000).

Por fim, Wissen e Breton (2004) complementam que o ganho de peso pode representar um acúmulo de líquido tecidual. Nesse caso, tal ganho, geralmente, é incongruente com os sinais e sintomas de volume de líquidos deficiente (pressão sanguínea baixa, hipotensão ortostática e taquicardia em repouso). Os mesmos seriam esperados devido ao deslocamento de líquidos do compartimento intravascular para o intersticial, apesar do ganho de peso corporal.

Quadro 12 – Definição conceitual e operacional do indicador Turgor da pele

Turgor da pele	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual:</u> Resistência da pele à deformação, sobretudo ao ser pinçada entre os dedos; capacidade da pele retornar ao lugar ao ser liberada.</p> <p><u>Definição operacional:</u> Pinçar prega de pele que englobe tecido subcutâneo, utilizando o polegar e o indicador, e avaliar o tempo, em segundos, para a pele retornar ao estado normal.</p>	Retorno da pele ≥ 5 segundos	Retorno da pele em 4 segundos	Retorno da pele em 3 segundos	Retorno da pele em 2 segundos	Retorno da pele em 1 segundo (imediate)
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: JENKINS, M. T.; GIESECKE, A. H.; JOHNSON, E. R. The postoperative patient and his fluid and electrolyte requirements. Br. J. Anaesth., v.47, p.143-150, 1975. (SCOPUS) JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. European J. Clin. Nutr., v.64, p.115-123, 2010. (CINAHL) METHENY, N. A. Water and electrolyte balance in the postoperative patient. Nurs. Clin. North Am., v.10, n.1, p.49-57, Mar. 1975. (SCOPUS)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: BRASIL. Ministério da Saúde. AIDPI Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância: curso de capacitação: avaliar e classificar a criança de 2 meses a cinco anos de idade: módulo 2. 2. ed. rev. Brasília, 2003. JARVIS, C. Pele, cabelos e unhas. <i>In:</i> _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 199-250. PORTO, C. C. Exame físico geral. <i>In:</i> _____. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 82-143. SAAVEDRA, J. M.; HARRIS, J. D.; LI, S.; FINBERG, L. Capillary Refilling (Skin Turgor) in the Assessment of Dehydration. Am. J. Dis. Child, v.145, n.3, p.296-298, 1991. SEIDEL, H. M.; BALL, W. J.; DAINS, J. E.; BENEDICT, G. W. Pele, cabelo e unhas. <i>In:</i> _____. Mosby Guia de exame físico. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 169-229. SWARTZ, M. H. Pele. <i>In:</i> _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 137-192. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

A desidratação, o volume de líquidos deficiente ou grandes perdas de peso são responsáveis por causar a diminuição do turgor e da elasticidade da pele, com formação de prega cutânea de retorno lento ou de tenda (*tenting*) (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; METHENY, 1975; EGGLESTON, 1985; DRIES; MORRIS, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; GOODE, 1995; JARVIS, 2002; WISSEN; BRETON, 2004; PORTO, 2005; SEIDEL *et al.*, 2007; CENEVIVA; VICENTE, 2008; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010).

No entanto, este indicador não é confiável em indivíduos com idade avançada devido à redução fisiológica da água corporal total com a idade. Além disso, a diminuição no turgor cutâneo é detectável apenas quando há uma perda de 4-5% do peso corporal. Mesmo assim, há divergência na literatura quanto ao seu desenvolvimento ser precoce ou tardio (METHENY, 1975; SWENY, 1991; ÉVORA *et al.*, 1999).

Com relação à construção das magnitudes, definiu-se como cinco o retorno da pele em um segundo (imediate). Esse parâmetro condiz com aquele referido em uma pesquisa sobre a avaliação do grau de hidratação em crianças com diarreia, por meio do enchimento capilar e do turgor. Seus resultados destacaram que um turgor $\leq 1,5$ segundos é indicativo de hidratação normal ou de um déficit inferior a 50ml/kg, enquanto um turgor > 3 segundos sugere um déficit acima de 100ml/kg (SAAVEDRA *et al.*, 1991). De acordo com o manual de Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância, no estado hidratado, há retorno da pele em um segundo (imediate). Já o retorno em dois segundos (lento) é considerado desidratação e em mais de dois segundos (muito lento), desidratação grave (BRASIL, 2003). Dessa forma, adotou-se o tempo de dois segundos como magnitude dois e de três segundos, como magnitude três. As demais seguiram o padrão crescente de um segundo, a cada grau de comprometimento da hidratação. Embora as referências utilizadas sejam direcionadas à população diversa, seus dados foram empregados nesta pesquisa por não ter sido identificada na literatura parâmetros que definissem, especificamente, o grau de comprometimento hídrico em adultos, por meio do turgor.

Quanto ao local de verificação do turgor cutâneo, não há um consenso. Swartz (2006) comenta que, em pacientes hidratados, caso a pele sobre a testa for puxada e liberada, deve retornar imediatamente. Por outro lado, Seidel *et al.* (2007) sugerem a região esternal ou do antebraço, além de evitar realizar o exame no dorso da mão, pois pode apresentar pele fina e frouxa, induzindo à diagnóstico equivocado.

Quadro 13 – Definição conceitual e operacional do indicador Mucosas úmidas

Mucosas úmidas	1	2	3	4	5
Definição conceitual: Teor de água na membrana que reveste as passagens e cavidades que se comunicam com o ar.					
Opção 1) Definição operacional: Realizar inspeção da mucosa oral (gengiva, palato duro, palato mole, bochecha, vestibulo, lábio, língua e área da faringe), por meio de sua exposição, em ambiente iluminado, complementando com emprego de lanterna. Normalmente, a mucosa oral é úmida, de cor rosa e sem debris. As alterações na umidade (mucosa levemente seca ou seca) podem estar acompanhadas de mudanças na integridade da mucosa (com debris e/ou ulcerada) e na coloração (vermelha ou muito vermelha).	Seca, muito vermelha ou ulcerada, acompanhada ou não de debris	Seca, vermelha, com debris	Seca, vermelha, sem debris OU Seca, rosa, com ou sem debris	Levemente seca, vermelha, com ou sem debris OU Levemente seca, rosa, com debris	Úmida, rosa e sem debris
Opção 2) Definição operacional: Realizar inspeção dos lábios, em ambiente iluminado, complementando com emprego de lanterna. Normalmente, os lábios apresentam aspecto liso, úmido ou levemente seco e íntegro.	Secos, com rachaduras, úlceras e/ou sangrando	Secos, com rachaduras	Secos, enrugados, com crostas	Secos, enrugados OU Secos, com crostas	Úmidos ou levemente secos, lisos e íntegros
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: JENKINS, M. T.; GIESECKE, A. H.; JOHNSON, E. R. The postoperative patient and his fluid and electrolyte requirements. Br. J. Anaesth., v.47, p.143-150, 1975. (SCOPUS) JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. Eur. J. Clin. Nutr., v.64, p.115-123, 2010. (CINAHL) KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrolítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973. (SCOPUS)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: JANKEN, J. K.; BEAL, L. F.; FIELER, B. K. Measuring mouth moisture: a case study in instrument development. Clin. Nurse Specialist, v.3, n.3, p.114-118, 1989. JARVIS, C. Pele, cabelos e unhas. <i>In: _____</i>. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 199-250. PORTO, C. C. Exame físico geral. <i>In: _____</i>. Semiologia médica. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 82-143. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

A mucosa oral compreende a membrana que reveste a gengiva, palato duro, palato mole, bochecha, vestibulo, lábio, língua e área da faringe (THOMAS, 2000). Quando apresenta diminuição da sua umidade, pode indicar desidratação, depleção hídrica e hipernatremia. Como sinais, destacam-se a língua seca, pardacenta, edemaciada, pequena, vermelha e/ou com rugas longitudinais e as membranas mucosas secas e pegajosas, com diminuição da produção de saliva (KEPSTEIN, 1973; JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; METHENY, 1975; EGGLESTON, 1985; DRIES; MORRIS, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; WISSEN; BRETON, 2004; PORTO, 2005; CENEVIVA; VICENTE, 2008; JÉQUIER; CONSTANT, 2010). Dentre estes sinais, a membrana mucosa seca (da boca e do nariz) e as linhas longitudinais na língua proporcionam uma sensibilidade >80% na identificação da desidratação (JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

De acordo com Jarvis (2002), a pesquisa por sinais de desidratação deve ser realizada na mucosa oral. Normalmente, ela apresenta aspecto liso e úmido, porém, quando desidratada, torna-se ressecada e os lábios apresentam-se com rachaduras e pele fina.

Com o intuito de mensurar de forma objetiva a umidade da boca, pesquisadoras desenvolveram um instrumento, o qual consiste num tubo ou bastão de meia polegada de diâmetro interno, preenchido com uma esponja. O mesmo é armazenado em um frasco selado e pré-pesado. A seguir, a mensuração da umidade é realizada aplicando-se, simultaneamente, dois bastões no centro da língua, por quinze segundos. Após esse período, os mesmos são retornados aos frascos e novamente pesados. A diferença no peso corresponde ao grau de umidade. Para avaliar a confiabilidade e a validade desse instrumento na mensuração da umidade as pesquisadoras aplicaram o bastão durante quinze segundos a dez amostras de saliva, de peso conhecido. Como resultado, obteve-se forte correlação entre o peso da saliva e o peso absorvido no bastão ($r=0,86$; $p=0,001$) (JANKEN; BEAL; FIELER, 1989).

Apesar dessa tecnologia permitir uma avaliação mais precisa da umidade da mucosa oral, não define os parâmetros normais, nem categorias, segundo o grau de comprometimento, fato que impediu sua adoção nesta pesquisa. Outras escalas para mensuração da umidade incluem diferentes características, como: textura, coloração, integridade da pele (com rachaduras, sangramento) e sensação (queimação). Embora sejam duramente criticadas, por avaliarem mais de um aspecto em um único indicador e conterem uma mesma característica presente em mais de uma magnitude (o que enfraquece sua contribuição) (JANKEN; BEAL; FIELER, 1989), as mesmas foram identificadas como as únicas referências alternativas disponíveis.

Quadro 14 – Definição conceitual e operacional do indicador Sódio sérico

Sódio sérico	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual:</u> Cátion predominante no líquido extracelular. É responsável por >85%-90% da osmolalidade dos líquidos e, conseqüentemente, pela manutenção da tonicidade e do equilíbrio hídrico através das membranas celulares.</p> <p><u>Definição operacional:</u> Verificar resultado do exame laboratorial.</p>	<p>≤120 mmol/l</p> <p>ou</p> <p>≥159 mmol/l</p>	<p>121-124 mmol/l</p> <p>ou</p> <p>155-158 mmol/l</p>	<p>125-130 mmol/l</p> <p>ou</p> <p>151-154 mmol/l</p>	<p>131-134 mmol/l</p> <p>ou</p> <p>146-150 mmol/l</p>	<p>135-145 mmol/l</p>
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA:</p> <p>BUCKLEY, M. S.; LEBLANC, J. M.; CAWLEY, M. J. Electrolyte disturbances associated with commonly prescribed medications in the intensive care unit. Crit. Care Med., v.38, n.6, Suppl., 2010. (CINAHL)</p> <p>CENEVIVA, R.; VICENTE, Y. A. M. V. A. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. Medicina, Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.287-300, 2008. (LILACS)</p> <p>EGGLESTON, F. C. Simplified management of fluid and electrolyte problems. Trop. Doctor, v.15, p.55-64, Apr. 1985. (PubMed)</p> <p>ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez. 1999. (LILACS)</p> <p>GLASHAN, R. Q. Equilíbrio hidroeletrólítico – aspectos fisiológicos (controle renal e hormonal da água e de eletrólitos). Acta Paul. Enferm., v.3, n.4, p.148-150, dez. 1990. (LILACS)</p> <p>GÓMEZ-ARNAU, J. Equilíbrio hidrosalino. Regulación y modificaciones em el período operatorio. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim., v.38, p.274-279, 1991. (SCOPUS)</p> <p>GOODE, A. W. Postoperative fluid management. Curr. Practice Surg., v.7, n.3, p. 161-164, 1995. (SCOPUS)</p> <p>HILTON, A. K.; PELLEGRINO, V. A.; SCHEINKESTEL, C. D. Avoiding common problems associated with intravenous fluid therapy. MJA, v.189, n.9., Nov. 2008. (SCOPUS)</p> <p>JENKINS, M. T.; GIESECKE, A. H.; JOHNSON, E. R. The postoperative patient and his fluid and electrolyte requirements. Br. J. Anaesth., v.47, p.143-150, 1975. (SCOPUS)</p> <p>KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrólítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973. (SCOPUS)</p> <p>LOBO, D. N.; MACAFEE, D. A. L.; ALLISON, S. P. How perioperative fluid balance influences postoperative outcomes. Best Practice Res. Clin. Anaesthesiol., v.20, n.3, p.439-455, 2006. (SCOPUS)</p> <p>SHEARER, E. S.; HUNTER, J. M. Peri-operative fluid and electrolyte balance. Curr. Anaesth. Crit. Care, v.3, p.71-76, 1992. (SCOPUS)</p> <p>WILLIAMS JR, J. F.; MORROW, A. G.; BRAUNWALD, E. The incidence and management of “medical” complications following cardiac operations. Circulation, v.32, p.608-619, 1965. (PubMed)</p>					

Vários fatores podem interferir na homeostase dos eletrólitos, dentre eles o estado hídrico. Os distúrbios hidroeletrólíticos são bastante comuns nas unidades de terapia intensiva e podem estar presentes em qualquer período cirúrgico (pré, intra e/ou PO) (GOODE, 1995; CENEVIVA; VICENTE, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010).

Dentre os eletrólitos presentes no organismo humano, o sódio representa o cátion extracelular de maior concentração. Contribui com >85%-90% da osmolaridade e é responsável pela tonicidade e pelo movimento da água através das membranas. Dessa forma, o sódio e a água corporal estão intimamente relacionados (KEPSTEIN, 1973; JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; EGGLESTON, 1985; GLASHAN, 1990; SHEARER; HUNTER, 1992; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010; KALMAN; LEPELEY, 2010). Por esse motivo, esta pesquisa propõe a substituição do indicador Eletrólitos séricos por Sódio sérico, além da inclusão dos sinais e sintomas de hiponatremia e de hipernatremia na avaliação do Equilíbrio Hídrico.

Distúrbios na tonicidade, na maioria das vezes, resultam de alteração na água corporal ao invés de alterações no soluto. Assim, a hiponatremia, geralmente indica sobrecarga ou intoxicação hídrica, enquanto que a hipernatremia sugere déficit na água corporal total ou desidratação (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; SWENY, 1991; ÉVORA *et al.*, 1999; LOBO; MACAFEE, ALLISON, 2006; HILTON, PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008). Esta, por sua vez, pode ser classificada em diferentes tipos, os quais variam de acordo com a tonicidade em desidratação isotônica, hipotônica ou hipertônica (CENEVIVA; VICENTE, 2008; JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

Os sinais e sintomas mais comuns de hiponatremia englobam a (o): náusea, vômito, fraqueza, cacifo, oligúria e/ou anúria, cefaleia, letargia (sonolência), reflexos tendíneos hiperativos e/ou perda dos reflexos, diminuição do nível de consciência, espasmo muscular e convulsão. Já o óbito é resultante do edema cerebral. Problemas neurológicos permanentes podem ocorrer com a diminuição rápida da concentração do sódio abaixo de 125mmol/l ou no caso de uma correção rápida do sódio para esse nível (síndrome de desmielinização osmótica). Considera-se hiponatremia grave quando a concentração do sódio está ≤ 120 mmol/l. Nes se caso, deve ser feita reposição para atingir o valor mínimo de 130mmol/l. Caso contrário, poderá haver insuficiência renal oligúrica. Já na hipernatremia (em torno de 150mmol/l), predominam os seguintes sinais e sintomas de: letargia, fraqueza, irritabilidade, taquicardia, hipotensão, membrana mucosa seca e pegajosa, língua edemaciada e vermelha, pele avermelhada, oligúria, febre, estado mental alterado, convulsão, obnubilação, coma e morte, em casos mais graves. Dano neurológico permanente pode ocorrer no aumento

agudo da concentração de sódio acima de 158-160mmol/l (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; EGGLESTON, 1985; GOODE, 1995; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006; CENEVIVA; VICENTE, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010).

Alterações na concentração do sódio são comuns após CEC. Isso ocorre não somente pela hemodiluição, mas também devido trocas hídricas intra e extracelular, sequestro na área de trauma cirúrgico, equilíbrio acidobásico, alterações no funcionamento endócrino e administração excessiva de solução hipotônica. No entanto, alguns pesquisadores referem que sua concentração é normalizada logo após o término da CEC ou em questão de horas, no período PO (WILLIAMS JR; MORROW; BRAUNWALD, 1965; OBEL; MARCHAND; PLESSIS, 1967; KEPSTEIN, 1973; EGGLESTON, 1985; WEILAND; WALKER, 1986; GOODE, 1995; YAMAUCHI; HAZAMA; HAMAMOTO, 2000; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006). Por outro lado, durante acompanhamento intra e PO de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, Moffit *et al.* (1973) verificaram que a concentração de sódio permaneceu abaixo dos valores basais durante todo o PO (96 horas). Esse período correspondeu à fase de retenção pós-operatória.

Embora alguns autores adotem intervalos com discretas variações (GOMÉZ-ARNAU, 1991; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008), a maior parte da amostra analisada refere como concentração normal do sódio o intervalo de 135 a 145mmol/L (MEGUID *et al.*, 1992; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010). Este intervalo foi utilizado como magnitude cinco nesta pesquisa.

As magnitudes um, dois e três da escala decrescente corresponderam aos valores de hiponatremia grave (≤ 120 mmol/l), ao limite para desenvolvimento de problemas neurológicos (< 125 mmol/l) e ao valor mínimo a ser atingido durante a reposição de sódio (130mmol/l), respectivamente. A magnitude um da escala crescente foi abrangida pelo intervalo de 158-160mmol/l, a partir do qual pode ocorrer dano neurológico. Para a três, utilizou-se como marco 150mmol/l. Valores acima deste nível indicam déficit significativo do volume de água corporal total e desidratação (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; ÉVORA *et al.*, 1999). Os demais intervalos ou categorias foram estabelecidos por dedução, com base nos limites impostos pelas magnitudes já existentes.

Quadro 15 – Definição conceitual e operacional do indicador Hematócritos

Hematócritos	1	2	3	4	5
<u>Definição conceitual:</u> Proporção de células vermelhas em relação ao volume total de sangue.	≤20%	21-25%	26-31%	32-36% (mulher)	37-47% (mulher)
<u>Definição operacional:</u> Verificar resultado do exame laboratorial.				32-39% (homem)	40-54% (homem)
	ou	ou	ou	ou	
	≥65%	58-64% (mulher)	51-57% (mulher)	48-50% (mulher)	
		62-64% (homem)	58-61% (homem)	55-57% (homem)	
REFERÊNCIA DA REVISÃO INTEGRATIVA:					
LEY, J. Fluid therapy following intracardiac operation. Crit. Care Nurse , v.8, n.1, p.26-37, 1988. (SCOPUS)					
REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:					
GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Os compartimentos líquidos corporais: líquidos extracelular e intracelular; líquido intersticial e edema. <i>In</i> : _____. Tratado de fisiologia médica . 11ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 291-306.					
KARKOUTI, K.; BEATTIE, W. S.; WIJEYSUNDERA, D. N.; RAO, V.; CHAN. C.; DATILLO, K. M.; DJAIANI, G.; IVANOV, J.; KARSKI, J.; DAVID, T. E. Hemodilution during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for acute renal failure in adult cardiac surgery. J. Thorac Cardiovasc. Surg. , v.129, n.2, 391-400, 2005.					
KREIMEIER, U.; MESSMER, K. Perioperative hemodilution. Transf. Apheresis Sci. , v.27, p.59-72, 2002.					
RAVEL, R. Exames hematológicos básicos e classificação das anemias. <i>In</i> : _____. Laboratório clínico: aplicações clínicas dos dados laboratoriais . 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.8-19.					
RAVEL, R. Leucemia, linfomas e síndromes mieloproliferativas. <i>In</i> : _____. Laboratório clínico: aplicações clínicas dos dados laboratoriais . 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 56-74.					
SOUZA, M. H. L; ELIAS, D. O. Cirurgia e perfusão sem transfusões de sangue. Rev Latinoamer Tecnol Extracorp , v.10, n.2, abr./jun. 2003. Acesso em: 28 set. 2011. Disponível em: < http://perflin.com/revista/volume10/v10n2/index.html >					

O hematócrito consiste num indicador cujo valor, em associação a outros parâmetros (peso corporal, pressão arterial, pressões de enchimento cardíaco, sódio e/ou osmolalidade), permite avaliar o estado hídrico. O mesmo pode ter sua taxa aumentada na desidratação, devido perdas cirúrgicas, pressão coloidosmótica reduzida, permeabilidade capilar aumentada e presença de sequestro hídrico para o “terceiro espaço”. Já no período de auto-infusão do líquido sequestrado, observa-se hemodiluição. Como demais fatores concorrentes para a hemodiluição, citam-se a perda de células vermelhas durante cirurgia e a CEC. Entretanto, na ausência de sangramento, há retorno do hematócrito para os valores normais, à medida que o excesso de líquido é eliminado (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; WEILAND; WALKER, 1986; LEY, 1988; NORRIS, 1993; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; SLIGHT *et al.*, 2006; CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010).

Por esse motivo, alguns autores recomendam a avaliação do hematócrito, como medida para estimar a perda sanguínea, apenas em pacientes cuja volemia não foi alterada pelos efeitos da CEC (CENEVIVA; VICENTE, 2008).

Tais mudanças no hematócrito foram observadas em estudo sobre a relação entre a bioimpedância, o peso e o balanço hídrico em pacientes submetidos à revascularização. Dentre as variáveis analisadas, os pesquisadores encontraram diminuição da concentração do hematócrito no PO ($24,8 \pm 1,2\%$; $p=0,01$) em comparação aos valores anteriores à cirurgia ($38,8 \pm 1,2$). Essa concentração apresentou aumento nas avaliações subsequentes ($26 \pm 1,1\%$ e $28,9 \pm 1\%$; $p=0,01$), mas não retornou aos valores basais (última avaliação: sétimo dia PO) ($30,6 \pm 2,1\%$; $p=0,01$) (GONZALEZ *et al.*, 1995).

A relevância do hematócrito como um indicador clínico foi referida também por Wissen e Breton (2004). Segundo os mesmos, o aumento da sua concentração é sinal de volume de líquidos deficiente, enquanto sua queda ocorre na presença de volume de líquidos excessivo. Holte, Sharrock e Kehlet (2002) complementam que a diminuição do hematócrito também pode ser decorrente da administração rápida de qualquer tipo de solução por via endovenosa.

A influência da hemodiluição por auto-infusão sobre a concentração do hematócrito foi observada em estudo sobre avaliação do volume intersticial durante cirurgia cardíaca, por meio de ultrassonografia da espessura tecidual. O mesmo demonstrou que durante a CEC até uma hora após seu emprego, o hematócrito aumentou para $31,3 \pm 0,6\%$. Porém, de seis a dezoito horas do PO, estes valores reduziram para $28,2 \pm 0,8\%$, associados à

diminuição da espessura tecidual, o que evidencia o deslocamento de fluido do interstício para o meio intravascular (SCHUMACHER *et al.*, 2004).

Quanto às concentrações de hematócrito consideradas normais ou aceitáveis para transfusão sanguínea, não há um consenso na literatura analisada. Ley (1988) recomenda a concentração mínima do hematócrito de 20 a 25% para realização da cirurgia em pacientes renais, os quais apresentam distúrbios na produção de eritropoetina e diminuição da sobrevivência das células vermelhas. Além disso, refere que concentrações de 20% são bem toleradas no PO, caso o paciente esteja hemodinamicamente estável e bem oxigenado. Weiland e Walker (1986), por sua vez, possuem uma conduta mais conservadora e sugerem a realização de transfusão sanguínea caso haja anemia severa (hematócrito <25%), enquanto Norris (1993) refere um hematócrito de 30%, associado a sinais clínicos de carreamento de oxigênio deficiente.

De modo contrário, observou-se a existência de consenso com relação à classificação da hemodiluição durante a realização de cirurgia. Para Kremeier e Messmer (2002) níveis de hematócrito $\leq 20\%$ significam hemodiluição extrema ou severa. Quando este valor está situado entre o parâmetro normal e 30% ou discretamente abaixo (28%), significa que o hematócrito sofreu hemodiluição moderada. No entanto, não definem quanto seria este parâmetro normal.

Classificação semelhante foi empregada em estudo observacional cujo objetivo consistia na avaliação do grau de hemodiluição, durante a revascularização cardíaca, como fator de risco independente para o desenvolvimento de insuficiência renal aguda. (KARKOUTI *et al.*, 2005). De acordo com o mesmo, a hemodiluição é classificada em: >25% (leve); 21% a 25% (moderada); e <21% (severa).

Devido a presença de hemodiluição representar uma situação real entre a amostra desta pesquisa, bem como ao consenso desses parâmetros entre a literatura analisada, estes foram adotados como as magnitudes um, dois e três, da escala NOC decrescente. Já a magnitude quatro, baseou-se na informação de que o uso da ultrafiltração proporciona uma hemoconcentração de 32% a 36%, ao final da cirurgia (SOUZA; ELIAS, 2003). A magnitude cinco, a qual representa um estado saudável, correspondeu à faixa de 40%-54%, em homens, e de 37%-42%, em mulheres. Estes dados se basearam em duas referências. Uma delas cita que o hematócrito normal é, aproximadamente, 40% em homens e 36%, em mulheres (GUYTON; HALL, 2006). Já a outra, menciona ser equivalente à 40%-54%, em homens, e 37%-47%, em mulheres (RAVEL, 1997). Assim, o intervalo para os homens se manteve igual

ao sugerido na literatura, mas aquele adotado para as mulheres sofreu adaptação em decorrência dos limites estabelecidos pela hemoconcentração ao final da cirurgia (36%).

Finalmente, a escala crescente foi elaborada com base no estado de policitemia. Quando relativa, a massa total de eritrócitos está normal, porém é falsamente aumentada devido à redução do volume plasmático (RAVEL, 1997). Independente do fator determinante, o hematócrito pode alcançar uma concentração de 65% (GUYTON; HALL, 2006), utilizada como magnitude um. Seu limite inferior é definido como >55% para homens e >50% para mulheres (RAVEL, 1997). Com base nesses valores e naqueles para hematócrito normal, estabeleceu-se a magnitude quatro, enquanto a três e a dois consideraram a divisão dos valores existentes entre a policitemia referida por Guyton e Hall (2006) e Ravel (1997).

Quadro 16 – Definição conceitual e operacional do indicador Gravidade específica da urina

Gravidade específica da urina	1	2	3	4	5
<u>Definição conceitual</u> : Gravidade (densidade) específica: peso de uma substância comparado com igual volume de água. Urina: líquido excretado pelos rins.	1,000	1,001	1,002-1,003	1,004	1,005 a 1,030
	ou	ou	ou	ou	
<u>Definição operacional</u> : Verificar resultado do exame laboratorial.	≥1,040	1,040-1,039	1,036-1,038	1,031-1,035	
<p>REFERÊNCIA DA REVISÃO INTEGRATIVA: KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrolítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973.</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: FISCHBACH, F.; DUNNING III, M. B. Exames de urina. <i>In</i>: _____. Manual de enfermagem: exames laboratoriais e diagnósticos. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p. 98-151. PAGANA, K. D.; PAGANA, T. J. Exames de urina. <i>In</i>: _____. Manual de testes diagnósticos e laboratoriais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 421-456. RAVEL, R. Provas de função renal. <i>In</i>: _____. Laboratório clínico: aplicações clínicas dos dados laboratoriais. 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 147-155. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

A gravidade específica da urina ou densidade urinária é um indicador clínico que auxilia na distinção entre a oligúria provocada por desidratação (alta densidade urinária) e aquela decorrente da fase de retenção hídrica e de sódio, durante o período PO (baixa densidade urinária) (METHENY, 1975; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

No entanto, assim como demais índices urinários de avaliação do estado hídrico (osmolaridade urinária, volume em 24 horas e coloração), a densidade sofre influência do volume de líquidos ingerido, do intervalo entre o momento de ingestão e a realização do exame, pelo número e tamanho das partículas presentes. Além disso, amostras de urina não representam o estado clínico nas 24 horas antecedentes (FISCHBACH; DUNNING III, 2010; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010).

Seu valor normal situa-se entre 1005 e 1030 (THOMAS, 2000; PAGANA; PAGANA, 2001; FISCHBACH; DUNNING III, 2010), intervalo adotado como magnitude cinco. Visto que a água é a substância empregada como padrão para cálculo da densidade e que possui densidade 1,000 (um), o menor valor possível para este teste seria igualar-se ao próprio valor da água, adotado como magnitude um da escala decrescente. Parâmetro aproximado é referido por Fischbach e Dunning III (2010) para hipostenúria (urina diluída: 1,001 a 1,010). As demais magnitudes dessa escala foram criadas pela distribuição dos valores remanescentes entre a magnitude um e o parâmetro normal.

Na classificação da escala crescente, a magnitude um ($\geq 1,040$) sugere a presença de contraste radiopaco na urina. Já a quatro (1,031 a 1,035) pode ocorrer no diabetes mellitus, na nefrose, por perdas excessivas de água (desidratação, febre, vômito e diarreia), aumento na produção de ADH e efeitos diuréticos devido à estresse cirúrgico, insuficiência cardíaca congestiva e toxemia gravídica (FISCHBACH; DUNNING III, 2010). As demais categorias da escala foram desenvolvidas empiricamente pela divisão (decrescente) dos valores situados entre a magnitude um e a quatro.

Quadro 17 – Definição conceitual e operacional do indicador Hipotensão ortostática

Hipotensão ortostática	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Redução ≥ 20mmHg na pressão arterial sistólica (PAS) e/ou ≥ 10mmHg na pressão arterial diastólica (PAD) após mudança da posição supina para ortostática.</p> <p>Definição operacional: Verificar a pressão arterial do paciente após dez minutos na posição supina e registrar. Em seguida, elevar a cabeceira do leito à 60°-70° e aferir a pressão arterial após três minutos nessa posição e comparar com o valor sistólico e diastólico da posição supina. Durante esse processo, questionar e/ou observar a presença de sintomas de hipotensão (tontura, astenia, fadiga, visão turva, cegueira transitória, síncope e/ou convulsão). Para procedimento de aferição: ver indicador pressão arterial.</p>	<p>Redução ≥ 20 mmHg na PAS</p> <p>e/ou</p> <p>redução ≥ 10 mmHg na PAD</p>	<p>Redução de 15-19 mmHg na PAS</p> <p>e/ou</p> <p>redução de 8-9 mmHg na PAD</p>	<p>Redução de 10-14 mmHg na PAS</p> <p>e/ou</p> <p>redução de 7 mmHg na PAD</p>	<p>Redução de 5-9 mmHg na PAS</p> <p>e/ou</p> <p>redução de 5-6 mmHg na PAD</p>	<p>Varição entre os valores de sistólica e/ou diastólica ≤ 4 mmHg</p>
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: DEEGAN, B. M. T.; O'CONNOR, M.; DONNELLY, T.; CAREW, S.; COSTELLOE, A.; SHEEHY, T.; ÓLAIGHIN, G.; LYONS, D. Orthostatic hypotension: a new classification system. Europace, v.9, p.937-941, 2007. JARVIS, C. Ectoscopia, medidas, sinais vitais. In: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 167-198. LÓPEZ, M. Pressão arterial. In: LÓPEZ, C.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 278-310. PICKERING, T. G.; HALL, J. E.; APPEL, L. J.; FALKNER, B. E.; GRAVES, J.; HILL, M. N.; JONES, D. W.; KURTZ, T.; SHEPS, S. G.; ROCCELLA, E. J. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: Blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the subcommittee of professional and public education of the American Heart Association council in high blood pressure research. Hypertension, v.45, p.142-161, 2005. PORTO, C.C. Doenças do coração e da aorta. In: _____. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 476-503. SWARTZ, M. H. Coração. In: _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 390-438.</p>					

A hipotensão ortostática ou postural consiste num indicador clínico ocasionado por déficit no volume de líquidos extracelular, hipovolemia absoluta (hemorragia, quadro de desidratação, diurese excessiva etc.) ou hiponatremia (KEPSTEIN, 1973; JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; METHENY, 1975; EGGLESTON, 1985; ÉVORA *et al.*, 1999; JARVIS, 2002; LÓPEZ, 2004; WISSEN; BRETON, 2004; PICKERING *et al.*, 2005; PORTO, 2005; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008; CENEVIVA; VICENTE, 2008; JÉQUIER; CONSTANT, 2010). Além disso, outras causas mais simples podem determinar sua ocorrência, tais como ingestão de comida, medicamentos, temperatura ambiente, atividade física vigorosa e idade, entre outras (PICKERING *et al.*, 2005).

A mesma resulta da hipoperfusão cerebral devido à mudança da postura, com deslocamento sanguíneo gravitacional para o abdome e membros inferiores e diminuição do retorno venoso e/ou vasoconstrição arteriolar prejudicada. Pode ser assintomática ou estar acompanhada de tontura, fraqueza, visão turva e/ou síncope (PICKERING *et al.*, 2005; DEEGAN *et al.*, 2007).

Como a hipotensão ortostática é diagnosticada apenas pela redução $\geq 20\text{mmHg}$ na pressão arterial sistólica e/ou $\geq 10\text{mmHg}$ na pressão arterial diastólica, sem estratificação da sua magnitude, atribuiu-se à sua presença o valor 1 na escala NOC. Já para o intervalo normal considerou-se a estabilização da pressão arterial após o período de três minutos com a cabeceira elevada. Essa condição atende ao critério estabelecido pela VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010) e nas recomendações para verificação da pressão arterial em humanos (PICKERING *et al.*, 2005). De acordo com estas, caso os valores das pressões sistólica ou diastólica apresentem diferença acima de 4mmHg em medidas repetidas, devem ser realizadas novas medidas até que se obtenha uma diferença inferior.

As demais magnitudes, de dois a quatro, foram estabelecidas por meio da divisão proporcional dos valores contidos entre o intervalo normal e aquele atribuído à hipotensão ortostática.

Quadro 18 – Definição conceitual e operacional do indicador Sons respiratórios adventícios

Sons respiratórios adventícios	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Sons ouvidos durante a ausculta do tórax, gerados pela respiração e que não correspondem ao padrão normal.</p> <p>Definição operacional: Realizar ausculta pulmonar para identificação de sons sugestivos da presença de congestão ou líquido nos pulmões. Iniciar o exame pela parte anterior do tórax, a partir dos ápices das regiões supraclaviculares para baixo, até a sexta costela. Utilizar estetoscópio, auscultando a respiração completa em cada localização, de forma simétrica. O paciente deve estar com a região torácica despida e respirar de forma pausada, profunda e com boca entreaberta, sem fazer ruído. Os sons normais compreendem o traqueal (região de projeção da traqueia, no pescoço, e esternal), brônquico (face anterior do tórax, próximo ao esterno), broncovesiculares (região esternal superior, inter-escápulo vertebral direita e no nível da 3^a e 4^a vértebras dorsais) e murmúrios vesiculares (audível em quase todo o tórax, com exceção da região de ausculta dos sons broncovesiculares). Dentre os ruídos anormais causados por presença de congestão e/ou líquido, mencionam-se o sibilo, na base dos pulmões ou disseminados; e os estertores creptantes ou bolhosos, semelhantes ao atrito de um punhado de cabelo junto ao ouvido ou ao som da abertura de velcro, audíveis em todas as regiões do tórax. Verificar também presença de outros ruídos adventícios: atrito pleural (melhor auscultado na parede torácica ântero-lateral, semelhante a couro atritado), roncos (som grave audível na inspiração e, principalmente, na expiração) e estridor laríngeo (ruído alto e áspero provocado por semi-obstrução das vias aéreas e audível sem estetoscópio).</p>	<p>Presente na base, região axilar inferior e no ápice de ambos os pulmões, acompanhado ou não de estridor laríngeo agudo</p>	<p>Presente na base e região axilar inferior de ambos os pulmões e no ápice de apenas um dos pulmões, acompanhado ou não de estridor laríngeo agudo</p>	<p>Presente na base de ambos os pulmões e região axilar inferior de apenas um pulmão, acompanhado ou não de estridor laríngeo agudo</p> <p>OU</p> <p>Presente na base e região axilar inferior de ambos os pulmões, acompanhado ou não de estridor laríngeo agudo</p>	<p>Presente na base e/ou região axilar inferior de um dos pulmões, acompanhado ou não de estridor laríngeo agudo</p>	<p>Ausentes</p>
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: JARVIS, C. Tórax e pulmões. <i>In:</i> _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 425-471. PORTO, C. C. Exame clínico. <i>In:</i> _____. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 300-317. ROCHA, L. O. S.; ROCHA, A. L. S. Edema. <i>In:</i> LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 168-181. SWARTZ, M. H. Torax. <i>In:</i> _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 361-389. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

A ausculta dos sons pulmonares consiste num dos parâmetros para avaliação das alterações na distribuição hídrica durante o período PO. Na presença de superhidratação, há produção de estertores pulmonares (EGGLESTON, 1985; WISSEN; BRETON, 2004; CENEVIVA; VICENTE, 2008), embora possam estar presentes também sibilos.

Os estertores estão presentes em doenças restritivas, como a insuficiência cardíaca, e no edema pulmonar (JARVIS, 2002; SWARTZ, 2006). Tal congestão pulmonar ocasionada pela insuficiência cardíaca se deve à maior quantidade de sangue nos capilares pulmonares, seu ingurgitamento e ao edema da mucosa brônquica. Nesse caso, podem-se auscultar creptações nas bases pulmonares. Já no edema pulmonar, há acúmulo de líquido intersticial, que pode evoluir para o interior dos alvéolos. Como resultado, é produzido sibilo e creptações ao final da inspiração. É importante comentar que o derrame pleural não gera ruídos adventícios. Ao contrário, causa diminuição ou abolição dos ruídos respiratórios, além de ruídos respiratórios brônquicos sobre a área de compressão (JARVIS, 2002; ROCHA; ROCHA, 2004; PORTO, 2005; SWARTZ, 2006).

Vale destacar que os estertores finos ou creptantes são ouvidos principalmente nas áreas pulmonares influenciadas pela gravidade, enquanto os estertores grossos ou bolhosos são audíveis em todas as regiões do tórax. Já os sibilos, geralmente, são múltiplos e disseminados quando provocados por enfermidades na árvore brônquica. Quando localizados, indicam presença de semi-obstrução por neoplasia ou corpo estranho (PORTO, 2005).

Embora o atrito pleural, os roncos e o estridor não sejam determinados por desequilíbrio hídrico, são passíveis de desenvolvimento no período pós-operatório. Dessa forma, julgou-se adequado incluí-los na avaliação dos sons respiratórios adventícios.

O atrito pleural é ocasionado por inflamação da pleura, presença de neoplasia e/ou perda do líquido que a lubrifica, gerando atrito entre as pleuras parietal e visceral, durante a respiração. Esse ruído é mais facilmente auscultado na parede ântero-lateral do tórax, devido à maior mobilidade do pulmão nessa área. Já a presença de roncos se deve ao estreitamento dos brônquios (por espasmo, edema ou secreção aderida), à obstrução transitória por tampões de muco e/ou mobilização precária das secreções das vias aéreas. Por sua vez, o estridor corresponde a som produzido pela semi-obstrução da laringe ou traqueia por estenose, câncer, difteria etc. (JARVIS, 2002; PORTO, 2005; SWARTZ, 2006).

Com base nessas informações, as magnitudes elaboradas foram direcionadas à presença de sons adventícios inicialmente nas bases, com extensão para a região axilar e, finalmente, para os ápices pulmonares, considerando-se o acometimento de um ou ambos os pulmões e acompanhados ou não de estridor laríngeo.

Quadro 19 – Definição conceitual e operacional do indicador Ascite

Ascite	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Derrame cavitário; presença de líquido seroso em quantidade aumentada (>80ml) na cavidade peritoneal.</p> <p>Definição operacional: Realizar inspeção do abdome. Na suspeita de ascite de grande volume, realizar teste do piparote (sinal da onda): com paciente deitado, solicitar que o paciente posicione a borda ulnar da mão firmemente sobre a linha mediana do abdome. Em seguida, o examinador deve apoiar a mão esquerda espalmada sobre o flanco direito do abdome e com a mão direita, aplicar piparote no outro lado do abdome, utilizando o dedo médio. A onda de líquido é percebida pela mão esquerda do examinador. Na suspeita de ascite de médio volume, realizar a pesquisa de maciez móvel ou de decúbito: com o paciente em decúbito dorsal, ao percutir o centro do abdome, obtém-se som timpânico e à percussão dos flancos, som maciço. Em decúbito lateral direito, haverá deslocamento de massa líquida, com som maciço na parede inferior em contato com o leito. No entanto, ao solicitar mudança para decúbito lateral esquerdo e percutir no mesmo local anteriormente avaliado, será ouvido som timpânico. O mesmo ocorrerá ao se avaliar a posição inversa. Na suspeita de ascite de pequeno volume, com paciente de pé ou com cabeceira elevada e bexiga vazia, auscultar imediatamente acima da sínfise púbica, na linha média, enquanto percute, no sentido do abdome superior ao baixo ventre, e observa as mudanças do som. No paciente saudável, o som é inicialmente maciço e muda para um tom alto na borda pélvica. Na presença de ascite, o tom muda acima da borda pélvica, no nível do líquido. Complementar com manobra do piparote, com paciente em decúbito.</p>	<p>Tensa ou de grande volume (abdome globoso que não se modifica em diferentes decúbitos ou de pé e com piparote positivo)</p>	<p>Moderada (líquido em mais de 50% até 75% do abdome, quando paciente de pé; líquido escoava para flancos quando paciente em decúbito dorsal; pesquisa de maciez móvel positiva)</p>	<p>Leve (mudança do som timpânico para maciço à percussão, em mais de 25% até 50% do abdome, estando o paciente de pé (ou com cabeceira elevada)</p>	<p>Discreta (mudança do som timpânico para maciço à percussão, em até 25% do abdome, estando o paciente de pé (ou com cabeceira elevada)</p>	<p>Ausente</p>
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: ANDRADE, M. O. Ascite. In: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.768-783. ARROYO et al. Definition and diagnostic criteria of refractory ascites and hepatorenal syndrome in cirrhosis. Hepatology, v.23, n.1, p.164-176, Jan. 1996. JARVIS, C. Abdome. p.550-592. In: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. MENEGHELLI, U. G.; MARTINELLI, A. L. C. Princípios de semiotécnica e de interpretação do exame clínico do abdome. Medicina, Ribeirão Preto, v.37, p.267-285, jul./dez. 2004. PORTO, C. C. Doença do fígado e das vias biliares. In: _____. Semiologia médica. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.686-694. PORTO, C. C. Doença da parede e da cavidade abdominais. In: _____. Semiologia médica. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.703-709. SEIDEL, H. M.; BALL, W. J.; DAINS, J. E.; BENEDICT, G. W. Pele, cabelo e unhas. In: _____. Mosby Guia de exame físico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p.169-229. SWARTZ, M. H. Abdome. In: _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.479-519.</p>					

A ascite deriva, dentre outras causas, da pressão venosa aumentada nas veias hepáticas e peritônio, bem como da maior permeabilidade dos vasos, retenção renal de água e sódio e diminuição da síntese de albumina. Como consequência, há redução na pressão coloidosmótica do plasma, o que determina o deslocamento de conteúdo proteico e de líquidos para o peritônio (GIVERTZ; COLUCCI; BRAUNWALD, 2003; ANDRADE, 2004; PORTO, 2005). Corresponde a um sinal de sobrecarga hídrica, devido à oferta exagerada e/ou perda insuficiente de água (LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006; CENEVIVA; VICENTE, 2008). Nesse sentido, trata-se de uma condição passível de se desenvolver no PO de cirurgia cardíaca, principalmente com uso de CEC, caso haja excesso na reposição hídrica e/ou insuficiência na sua eliminação.

Para avaliação da sua presença, a literatura menciona o teste do piparote (sinal da onda), pesquisa de macicez móvel ou de decúbito e percussão com ausculta, os quais diferem quanto à capacidade de detecção da ascite. O teste de piparote, por exemplo, é detectável apenas quando a ascite $\leq 5L$, enquanto a pesquisa por macicez de decúbito encontra-se positiva em ascites moderadas $\geq 500 - 1500ml$ (JARVIS, 2002; ANDRADE, 2004). Já a percussão com ausculta foi acrescentado na definição operacional desta pesquisa, como método de avaliação complementar, útil, principalmente, nos casos mais discretos (SEIDEL *et al.*, 2007).

Quanto à efetividade desses métodos, a avaliação da macicez móvel de decúbito possui uma sensibilidade de 83% a 88% e uma especificidade de apenas 56%. Já a pesquisa da onda líquida apresenta especificidade de 82% a 92%, porém pode resultar em falso positivo em indivíduos obesos e falso negativo em ascites pequenas a moderadas (SWARTZ, 2006).

A classificação existente para a ascite abrange apenas os estados leve ou pequeno volume (magnitude 3), moderado ou médio volume (paciente de pé: 2/3 do abdome; deitado: abdome de batráquio) (magnitude 2) e massivo, tenso ou grande volume (abdome globoso, em qualquer posição) (magnitude 1) (ARROYO *et al.*, 1996; PORTO, 2005). Desse modo, houve necessidade de adicionar a categoria ascite discreta (magnitude 4) para haver equivalência com a escala NOC. Para distinção entre as mesmas, sugeriu-se a proporção do comprometimento. Assim, a magnitude 5 correspondeu à total ausência de ascite; a magnitude 1, ao abdome tenso. Já as demais magnitudes, serão avaliadas segundo a quantidade de líquido abdominal, classificada em intervalos crescentes de 25%.

Quadro 20 – Definição conceitual e operacional do indicador Estase jugular

Estase jugular	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Estase: Estagnação do fluxo normal dos líquidos. Jugular (interna): veia que recebe sangue do cérebro e de partes superficiais da face e do pescoço.</p> <p>Definição operacional: Posicionar o paciente em decúbito dorsal, com angulação entre 30⁰ e 45⁰, cabeça no mesmo plano do tronco e levemente virada para o lado esquerdo. Aplicar luz tangencialmente ao pescoço do paciente e tentar visualizar o nível superior da pulsação jugular interna direita (e não o grau de distensão), na área da fúrcula supra-esternal ou na implantação do esternocleidomastóideo, próximo à clavícula. Em seguida, colocar régua em posição vertical sobre o ângulo de Louis (saliência formada pela junção do manúbrio e corpo do esterno) e alinhar um objeto retilíneo, transversalmente à esta, com a extremidade livre em posição horizontal, no nível da pulsação jugular. Fazer a leitura na interseção da régua vertical e incluir no registro a angulação necessária para mensuração.</p>	<p>Limite superior da pulsação ultrapassa a margem da mandíbula</p>	<p>>6cm, porém abaixo da mandíbula com paciente a 45⁰</p> <p>ou</p> <p>>7cm, abaixo da mandíbula com paciente a 30⁰</p>	<p>5,5 < estase ≤ 6cm com paciente a 45⁰</p> <p>ou</p> <p>6,5 < estase ≤ 7cm com paciente a 30⁰</p>	<p>5 < estase ≤ 5,5cm com paciente a 45⁰</p> <p>ou</p> <p>6 < estase ≤ 6,5cm com paciente a 30⁰</p>	<p>≤5cm com paciente a 45⁰</p> <p>ou</p> <p>≤6cm com paciente a 30⁰</p>
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: ANDRITSOS, M. J.; PARK, K. W. Advantages and limitations of static parameters of fluid loading. Int. Anesthesiol. Clinics, v.48, n.1, p.1-21, 2010 (CINAHL). KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrolítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973.</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: JARVIS, C. Coração e vasos do pescoço. <i>In</i>: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.472-520. LÓPEZ, M. Pressão e pulso venosos. <i>In</i>: LÓPEZ, C.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.323-334. SEIDEL, H. M.; BALL, J. W.; DAINS, J. E.; BENEDICT, G. W. Vasos sanguíneos. <i>In</i>: _____. MOSBY Guia de exame físico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p.459-491. SWARTZ, M. H. Coração. <i>In</i>: _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.390-438. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

As veias jugulares retornam o sangue desoxigenado para a veia cava superior e o átrio direito. Como não existe valva separando essas duas estruturas, as características de enchimento jugular refletem o volume de enchimento e a pressão no lado direito do coração, a qual corresponde à PVC. Porém, a técnica para mensuração da PVC por meio da avaliação da veia jugular não é fácil, além de nem sempre confiável e sujeita à variação entre diferentes examinadores (JARVIS, 2002; SWARTZ, 2006; SEIDEL *et al.*, 2007; ANDRITSOS; PARK, 2010).

Uma pressão venosa jugular baixa reflete um volume de líquidos deficiente (EGGLESTON, 1985; WISSEN; BRETON, 2004), enquanto o aumento na turgência jugular, com paciente em decúbito dorsal à 45⁰, representa excesso no volume de líquidos (KEPSTEIN, 1973).

Durante o exame da jugular, deve-se avaliar o nível superior da coluna de sangue formada ao invés do calibre, pois essa característica nem sempre significa uma pressão venosa elevada (ex.: processos degenerativos escleróticos podem tornar a veia saliente). Quanto à angulação da cabeceira para observação da jugular, López (2004) comenta que na hipovolemia este pulso não é visualizado, mesmo com paciente na posição horizontal. Por esse motivo, nesta pesquisa, foram construídas magnitudes que refletissem apenas os valores normais e aumentados da pressão venosa, com cabeceira em angulação entre 30⁰ e 45⁰. Embora pressões venosas altas requeram angulação superior a esta para serem visualizadas, as magnitudes elaboradas não permitem esta avaliação, pois abrangeriam vasta gama de situações.

Com relação ao valor de referência considerado normal, percebeu-se divergência na literatura pesquisada. Segundo Jarvis (2002), a pulsação jugular normal situa-se 2cm ou menos acima do ângulo esternal, com leito entre 30⁰ e 45⁰ e uma pulsação ≥ 3 cm indicaria pressão elevada. Já Swartz (2006) considera que, numa angulação de 45⁰, o limite superior normal é de 4 a 5cm e numa angulação de 30⁰, esse limite aumenta para 6cm. Quando a altura da coluna venosa for igual ou inferior ao ângulo esternal na posição supina, a pressão venosa é considerada normal e quando a distensão jugular alcança a margem da mandíbula, com paciente a 90⁰, considera-se a pressão no átrio direito superior a 15mmHg. Seidel *et al.* (2007), por sua vez, consideram normais valores < 9 cm, porém utilizam a linha axilar média como ponto de apoio da régua vertical. Finalmente, López (2004) recomenda valores inferiores a 4,5 como parâmetros normais em paciente com tronco elevado, em torno de 45⁰ e refere que alguns autores acrescentam 5cm a esse valor, como forma de representar a

distância do ângulo esternal ao átrio direito. Provavelmente, este é o raciocínio empregado por Swartz.

A decisão sobre qual parâmetro adotar, pautou-se na referência majoritária. Dessa forma, estabeleceram-se a angulação de 30° ou 45° para verificação da estase jugular e os valores ≤ 6 e ≤ 5 cm acima do ângulo esternal, respectivamente, como a magnitude cinco da escala NOC. Para construção das demais magnitudes, manteve-se a variação existente de acordo com a angulação utilizada (de 30° ou 45°), bem como estabeleceu-se, de forma empírica, um aumento de 0,5cm à medida que a magnitude reduz.

Apesar deste parâmetro ser redundante em relação à verificação direta da PVC, optou-se por mantê-lo. Esta decisão apoiou-se nas orientações dos coordenadores da NOC, segundo os quais, para a manutenção ou exclusão de um indicador, devem-se ponderar o contexto do cuidado, bem como os recursos que se dispõe para avaliar o referido indicador.

Quadro 21 – Definição conceitual e operacional do indicador Edema periférico

Edema periférico	1	2	3	4	5
<u>Definição conceitual</u> : Acúmulo de fluido subcutâneo, nos espaços intercelulares.					
Opção 1) <u>Definição operacional</u> : Comprimir o tecido, de forma firme e sustentada (cerca de 10 segundos), de encontro a uma estrutura rígida e subjacente à área do exame, utilizando-se a polpa digital do polegar ou do indicador. Na presença de edema, ao retirar a compressão, observa-se depressão no local, denominada cacifo. A intensidade do edema é proporcional à profundidade do cacifo e graduada em cruzes.	4+ (cacifo muito intenso: indentação dura longo período; o local está muito edemaciado)	3+ (cacifo intenso: indentação permanece por curto período; o local está visivelmente edemaciado)	2+ (cacifo moderado: indentação cede rapidamente)	1+ (cacifo discreto: indentação discreta; ausência de edema perceptível)	Cacifo ausente
Opção 2) <u>Definição operacional</u> : Determinar a magnitude do edema pela extensão da área acometida. Para identificação do edema, realizar compressão do tecido, firme e sustentada (cerca de 10 segundos), de encontro a uma estrutura rígida e subjacente à área do exame, utilizando-se a polpa digital do polegar ou do indicador. Na presença de edema, ao retirar a compressão, observa-se depressão no local, denominada cacifo.	Anasarca	Edema na região sacral e nos membros inferiores	Edema na região sacral e em torno dos maléolos e/ou nas pernas	Edema na região sacral	Edema ausente
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez., 1999. (LILACS) HOLTE, K.; SHARROCK, N. E.; KEHLET, H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. Br. J. Anaesth., v.89, p.622-632, 2002. (SCOPUS) SHEARER, E. S.; HUNTER, J. M. Peri-operative fluid and electrolyte balance. Curr. Anaesth. Crit. Care, v.3, p.71-76, 1992. (SCOPUS) YAMAGUCHI, H.; YAMAUCHI, H.; HAZAMA, S.; HAMAMOTO, H. Evaluation of body fluid status after cardiac surgery using bioelectrical impedance analysis. J. Cardiovasc. Surg., v.41, p.559-566, 2000. (SCOPUS)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: COELHO, E. B. Mecanismos de formação de edemas. Medicina, Ribeirão Preto, v.17, p.189-198, jul-dez, 2004. JARVIS, C. Pele, cabelos e unhas. <i>In</i>: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.p. 199-250. PORTO, C. C. Exame físico geral. <i>In</i>: _____. Semiologia médica. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 82-143. ROCHA, L. O. S.; ROCHA, A. L. S. Edema. <i>In</i>: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 168-181. SWARTZ, M. H. Coração. <i>In</i>: _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. . Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 390-438.</p>					

A cirurgia cardíaca consiste num procedimento em que é comum o acúmulo de líquidos no espaço intersticial (SÍMONARDÓTTIR *et al.*, 2001; PETÄJÄ *et al.*, 2003). Nesse sentido, o edema configura um sinal clínico tardio de acúmulo de líquido subcutâneo, além de um dos principais distúrbios do Equilíbrio Hídrico. Seu desenvolvimento ocorre a partir do momento em que o sistema linfático não é mais capaz de gerenciar o excesso de líquidos (EGGLESTON, 1985; DRIES; MORRIS, 1991; ÉVORA *et al.*, 1999; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; CHAPPELL *et al.*, 2008). Essa falha pode ser localizada e envolver apenas o fluxo de líquido ao longo do leito capilar ou ser resultante de alterações nos mecanismos de controle do volume no compartimento extracelular e do líquido corporal total, produzindo edema generalizado (COELHO, 2004).

O edema é mais evidente nas regiões sujeitas à gravidade, como membros inferiores e região sacra. Quando generalizado (anasarca), indica presença de insuficiência cardíaca congestiva ou renal (JARVIS, 2002; SWARTZ, 2006).

Pode ser resultante da retenção de sódio e, conseqüentemente, da expansão do volume de líquido extracelular e do extravazamento de líquido capilar para o interstício, acometendo não apenas os membros inferiores, mas também as pálpebras (METHENY, 1975; GLASHAN, 1990; GOODE, 1995). Entretanto, o contrário também pode ocorrer. Nesse caso, o edema tecidual é conseqüente à hiponatremia e ao deslocamento da água para dentro das células (BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010).

É importante acrescentar que a redução da pressão oncótica provocada pela hemodiluição da CEC e seu próprio circuito também ocasionam a formação de edema. Isto se deve ao contato do perfusato com a superfície da bomba oxigenadora causar dano às plaquetas e outros elementos, liberando substâncias inflamatórias no plasma e aumentando a permeabilidade capilar. Como conseqüência, há extravazamento de líquido para o espaço intersticial, inclusive no período PO. Paralelamente, também ocorre deslocamento de líquidos para um terceiro espaço anormal, devido ao próprio trauma cirúrgico. Alguns autores afirmam que esse evento tem duração de até 6h, enquanto outros referem persistir por 24 a 72 horas ou até uma semana, e resulta em uma redução de 7-10% no volume plasmático (KEPSTEIN, 1973; JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; LEY, 1988; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SWENY, 1991; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; ALLEN, 2002; WISSEN; BRETON, 2004; TORAMAN *et al.*, 2004).

Além disso, a simples oferta excessiva de líquidos pode desencadear a formação de edema generalizado (anasarca), subcutâneo, periférico e/ou conjuntival (KEPSTEIN, 1973; JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; EGGLESTON, 1985; SHEARER; HUNTER,

1992; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006; CENEVIVA; VICENTE, 2008; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008). Em pacientes acamados, deve-se avaliar inclusive a formação de edema na região sacral (SWARTZ, 2006). Tal fato suscita o questionamento acerca da adequação do rótulo do indicador: edema periférico.

A classificação do sinal de cacifo ou de Godet, geralmente, é comparada a uma escala que varia de uma a quatro cruzes. Como referência para a maior intensidade (4+), adota-se a formação de depressão maior ou igual a uma polpa digital e a partir desta, deduz-se os demais estados (COELHO, 2004; PORTO, 2005; SWARTZ, 2006). Assim, a cada grau crescente de comprometimento corresponde um valor decrescente na magnitude da escala NOC. No entanto, sua detecção por digito-pressão só é possível após um ganho de 5kg ou de 4% a 5% no peso corporal (SWENY, 1991; COELHO, 2004).

Outra forma de avaliação do edema consiste em observar o tempo para desaparecimento da depressão formada na pele. Tempos inferiores a quinze segundos indicam baixa pressão oncótica, enquanto superiores sugerem aumento da pressão hidrostática (COELHO, 2004). No entanto, não se identificou na literatura a quantos segundos corresponde uma cruz. Além disso, o que se percebe é que esses métodos (avaliação do tamanho e da duração do cacifo) apenas avaliam o grau de comprometimento pontual, no local onde é realizada a compressão. Porém, não dizem respeito à extensão do edema.

Por esse motivo, sugere-se outra escala de avaliação, baseada na extensão do edema e organizada em: (edema) ausente (magnitude 5); edema na região sacral (magnitude 2); edema na região sacral e em torno dos maléolos e/ou nas pernas (magnitude 3); Edema na região sacral e nos membros inferiores (magnitude 4); e anasarca (magnitude 1).

Mesmo outros métodos comumente utilizados para mensuração do acúmulo de líquidos no PO imediato, tais como: verificação do peso corporal, cálculo do balanço hídrico, diluição de isótopo, bioimpedância, palpação e circunferência do membro, possuem limitações práticas (SÍMONARDÓTTIR *et al.*, 2001; PETÄJÄ *et al.*, 2003). De acordo com Rocha e Rocha (2004), não há uma classificação satisfatória para os estados edematosos, posto terem múltiplos fatores determinantes, além de possuírem diferentes critérios de avaliação: circulação envolvida (sistêmica ou pulmonar), extensão do edema (localizado ou generalizado) e o contexto em que se desenvolveu.

Quadro 22 – Definição conceitual e operacional do indicador Globos oculares fundos

Globos oculares fundos	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual:</u> Globo ocular: o globo do olho. Fundo: que tem fundura ou profundidade; profundo; a parte que numa concavidade fica mais distante da borda.</p> <p><u>Definição operacional:</u> Verificar, por meio de inspeção, alteração na profundidade entre a parte exterior das pálpebras e a borda da órbita ocular. Nos olhos muito fundos, há delimitação total da órbita ocular, enquanto nos olhos fundos há delimitação apenas da porção superior. Complementar com observação dos seguintes aspectos: umidade dos olhos (brilhantes ou secos) e lágrimas (com ou sem produção).</p>	Olhos muito fundos, sem produção de lágrimas e secos	Olhos fundos, sem produção de lágrimas e secos	Olhos fundos, sem produção de lágrimas, porém ainda brilhantes	Olhos fundos porém com produção de lágrimas e brilhantes	Olhos sem alteração na profundidade e brilhantes
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: CALIXTO, N.; CRONEMBERGER, S. Olhos. <i>In</i>: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 193-199. FERREIRA, A. B. L. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

Os olhos encovados, bem como a hipotonia (tensão diminuída) do globo ocular, representam um sinal de déficit de líquido, desidratação ou hipernatremia. Quando ocasionados por esta última, podem estar acompanhados por pouca produção ou mesmo ausência de lágrimas (KEPSTEIN, 1973; JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; METHENY, 1975; EGGLESTON, 1985; SHEARER; HUNTER, 1992; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; JÉQUIER; CONSTANT, 2010). Com relação à identificação da desidratação, possuem especificidade >80% (JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

Este indicador foi originalmente denominado pela NOC como Globos oculares moles e fundos. No entanto, decidiu-se elaborar magnitudes apenas relativas à profundidade, pois a presença dessas duas características numa mesma escala dificultaria a avaliação e o registro pelo examinador, já que as mesmas podem manifestar-se de forma independente. Desse modo, visto que a alteração na profundidade dos olhos pode estar acompanhada de diminuição ou ausência da produção de lágrimas e que estas proporcionam a características de brilho ao olho, consideraram-se todos esses elementos na elaboração das magnitudes.

É importante comentar que não foi identificada definição para a expressão “olhos muito fundos” e “olhos fundos”. No entanto, ao comparar as fotografias de crianças portadoras de doenças prevalentes na infância com essas características, percebeu-se que a delimitação da órbita ocular é uma característica que permite diferenciar entre olhos normais e olhos fundos. Além disso, observou-se que em alguns casos era possível visualizar toda a órbita ocular (olhos muito fundos), enquanto em outros apenas a porção superior se destacava (olhos fundos) (AIEDPI, s.d.).

Já a avaliação da pressão intra-ocular ou do globo ocular pode ser feita por meio da tonometria bidigital, a qual consiste na impressibilidade da esclera à palpação bidigital. Sua técnica requer que o paciente esteja olhando na direção dos pés, a fim da parte superior da esclera ficar em contato com a pálpebra superior. Em seguida, o examinador deve apoiar as mãos na frente do paciente e colocar os dedos indicadores entre a reborda orbitária superior e o bulbo ocular; aplicar leve pressão (de cima para baixo) sobre o olho, com uma das polpas digitais, e sentir a flutuação ocular com a polpa do outro dedo, mantendo-se distância de $\pm 0,5$ cm entre os indicadores. As possíveis impressões são: tensão normal (Tn); hipertensão: T+1, T+2 ou T+3 (olho pétreo); hipotensão: T-1 ou T-2 (pressão = zero) (CALIXTO; CRONEMBERGER, 2004).

Esta técnica, no entanto, não permite identificar variações tensionais discretas, mas apenas situações de normalidade e graus extremos. Além disso, é passível de erro mesmo entre examinadores bem treinados (CALIXTO; CRONEMBERGER, 2004). Estes aspectos, além do fato da escala NOC compreender um número superior de magnitudes àqueles contidos na classificação da tonometria, compreenderam fator adicional para modificação do indicador Globos oculares fundos e moles, originalmente contido na NOC, para Globos oculares fundos.

Quadro 23 – Definição conceitual e operacional do indicador Consciência

Consciência	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Fluxo contínuo da percepção do ambiente ou dos pensamentos sequenciais, o qual pode assumir graus variados: estado de vigília (alerta), letárgico (sonolento), obnubilado, estado confusional agudo (delirium), estupor (semi-coma) ou coma.</p> <p>Definição operacional: Aplicar a Escala de Coma de Glasgow, caso o paciente não esteja sedado. A mesma apresenta os indicadores abertura ocular, melhor resposta verbal e melhor resposta motora, os quais são independentes. Atribuir o escore relativo à melhor resposta obtida em cada indicador e somá-los ao final. No caso de inviabilidade de avaliação, registrar NT (não testável).</p> <p>Abertura ocular: 1 = resposta ausente 2 = abertura com estímulos dolorosos 3 = abertura com estímulo verbal 4 = abertura espontânea</p> <p>Melhor resposta verbal: 1 = resposta ausente (após várias estimulações dolorosas não se obtém resposta) 2 = sons ininteligíveis 3 = palavras inapropriadas (ex.: blasfêmias) 4 = confuso (indivíduo capaz de manter a conversação, porém de forma imprópria e desorientada) 5 = orientado (quanto ao tempo, espaço e pessoa)</p> <p>Melhor resposta motora: 1 = resposta ausente (não apresenta resposta mesmo após estímulo doloroso) 2 = padrão extensor (extensão anormal ou rigidez descerebrada: hiperextensão dos membros, rotação de membro superior e flexão de punhos) 3 = padrão flexor anormal (decorticação: abdução do ombro e flexão do antebraço sobre o braço, acompanhada de flexão do punho e dedos e extensão do membro inferior ipsolateral) 4 = retirada inespecífica (retira estímulo doloroso mediante flexão do membro estimulado, numa resposta reflexa) 5 = localiza estímulo (localiza e procura remover a fonte de estímulo doloroso) 6 = obedece comando verbal simples</p>	3	4-8	9-12	13-14	15

REFERÊNCIA DA REVISÃO INTEGRATIVA:

- HILTON, A. K.; PELLEGRINO, V. A.; SCHEINKESTEL, C. D. Avoiding common problems associated with intravenous fluid therapy. **MJA**, v.189, n.9., Nov. 2008. (SCOPUS)
- BUCKLEY, M. S.; LEBLANC, J. M.; CAWLEY, M. J. Electrolyte disturbances associated with commonly prescribed medications in the intensive care unit. **Crit. Care Med.**, v.38, n.6, Suppl., 2010. (CINAHL)
- CHANG, Y.; TSAI, Y.; LIN, P.; CHEN, M.; LIU, C. Prevalence and risk factors for postoperative delirium in a cardiovascular intensive care unit. **Am. J. Crit. Care**, v.17, p.567-75, 2008. (PUBMED)
- CENEVIVA, R.; VICENTE, Y. A. M. V. A. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.287-300, 2008. (LILACS)

REFERÊNCIA COMPLEMENTAR:

- CABRAL, G.; LAUAR, E. H.; BARROS, L. S.; PIMENTA, M. M. Alterações da consciência. *In*: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 849-853.
- JARVIS, C. Avaliação das funções mentais. *In*: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 95-119.
- JENNET, B. Development of Glasgow Coma Scale and Outcome Scale. **Nepal J. Neurosci.**, v.2, p.24-28, 2005.
- KOIZUMI, M. S. Método de avaliação do nível de consciência e interpretação. **Acta Paul. Enferm.**, v.3, n.1, p.17-24, mar. 1990.
- MUNIZ, E. C. S.; THOMAZ, M. C. A.; KUBOTA, M. Y.; CIANCI, L.; SOUSA, R. M. C. Utilização da Escala de Coma de Glasgow e da Escala de Coma de Jovet para avaliação do nível de consciência. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v.31, n.2, p.287-303, ago. 1997.
- PORTO, C.C. Exame clínico. *In*: _____. **Semiologia médica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 1083-1105.
- SEIDEL, H. M.; BALL, J. W.; DAINS, J. E.; BENEDICT, G. W. Estado mental. p.86-105. *In*: _____. **MOSBY Guia de exame físico**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- SWARTZ, M. H. Sistema nervoso. *In*: _____. **Tratado de semiologia médica**: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.p.650-710.

A consciência não se encontra listada no resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico. No entanto, esta pesquisa sugere sua adição como um indicador clínico, posto ser afetada por distúrbios hídricos, como a desidratação, a hiperosmolaridade do líquido extracelular, bem como pela hiponatremia (CABRAL *et al.*, 2004; JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

Além disso, durante a leitura dos artigos selecionados, identificaram-se indicadores clínicos que representavam os diferentes níveis de consciência: alerta ou vigil (plena consciência, acordado ou facilmente estimulável e orientado); letárgico (sonolento, adormece facilmente, porém responde adequadamente quando despertado); confuso (recebe informações normalmente, mas o processo de pensamento está perturbado; resposta inadequada ao questionamento; pode haver alucinação, ilusões e agitação); obnubilado (estado de transição entre a letargia e o estupor; o paciente dorme constantemente e acorda com dificuldade; age de modo confuso e exige estímulo constante para apresentar resposta ou interagir); torporoso (semicoma; pode ser despertado por curto período de tempo quando sacudido com vigor ou estímulo alérgico; apresenta respostas motoras simples e gemidos ou sons guturais); e em coma (inconsciente, sem resposta a qualquer estímulo) (JARVIS, 2002; PORTO, 2005; SWARTZ, 2006; SEIDEL *et al.*, 2007).

Dessa forma, com o intuito de contemplar todos esses fenômenos, sem tornar o resultado exaustivo ou inexequível, decidiu-se condensá-los em um indicador único, denominado consciência. Como exemplo, pode-se mencionar o estado de confusão (aguda), o qual se encontra listado no resultado Equilíbrio Hídrico, porém foi incluído na proposta do indicador consciência, por compreender um agravamento do seu estado.

Sinais e sintomas, como apatia ou letargia (sonolência), obnubilação, estado mental alterado (confusão/delírio), estupor e coma podem ocorrer na presença de hipo e/ou hipernatremia, desidratação, reposição hídrica insuficiente e superhidratação (intoxicação hídrica) (KEPSTEIN, 1973; JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; EGGLESTON, 1985; SWENY, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008; CENEVIVA; VICENTE, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010).

A hiponatremia causa o deslocamento da água para o meio intracelular, provocando edema cerebral, aumento da pressão intracraniana e, conseqüentemente, sintomas neurológicos, cujo comprometimento é proporcional à queda na concentração do sódio e à velocidade com que esta acontece. Concentrações de sódio <120-115mmol/l, por exemplo,

ocasionam convulsão e coma (EGGLESTON, 1985; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010). Tais concentrações, por sua vez, podem ser resultantes do extravazamento de albumina provocado pela CEC (PACIFICO; DIGERNESS; KIRKLIN, 1970).

Já o delírio ou confusão aguda é uma alteração da consciência comum nas unidades de tratamento intensivo cardiovascular, ocasionada por fatores pré, intra e PO. De acordo com coorte retrospectiva, identificou-se que 41,7% dos pacientes desenvolveram delírio no segundo ou terceiro dia do PO de cirurgia cardíaca. Dentre os fatores de risco independentes e preditivos do desenvolvimento de delírio no PO, os autores mencionaram hipoalbuminemia (albumina sérica <3g/dl) (OR: 2,4), hematócrito <30% (OR: 2,16), choque cardiogênico (OR: 2,75) e infecção aguda (OR: 6,9) (CHANG *et al.*, 2008). Outros autores complementam que a desorientação e a confusão aguda são também comuns após cirurgia com CEC (WEILAND; WALKER, 1986).

Para construção das definições operacionais e magnitudes, baseou-se na escala de coma de Glasgow, a qual avalia as alterações do nível de consciência de forma global. A mesma foi desenvolvida para pacientes com dano cerebral e inicialmente aplicada àqueles que haviam sofrido trauma crânio-encefálico. Porém, há vários anos é aplicada a indivíduos com qualquer tipo de injúria cerebral aguda, traumática ou não. Sua classificação é organizada por intervalos de somatório em: 3 escores = compatível com morte cerebral (magnitude 1); 4-8 escores = comprometimento severo; estado de coma (magnitude 2); 9-12 escores = comprometimento moderado (magnitude 3); 13-14 escores = comprometimento leve (magnitude 4); 15 = sem alterações; neurofisiologicamente normal (magnitude 5) (KOIZUMI, 1990; MUNIZ *et al.*, 1997; JENNETT, 2005).

Quadro 24 – Definição conceitual e operacional do indicador Sede

Sede	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual</u>: Estímulo fisiológico que visa à manutenção da água corporal (intracelular e extracelular), por meio da ingestão hídrica ou do consumo de alimentos que contenham água em grandes proporções.</p> <p><u>Definição operacional</u>: Avaliar por meio de escala numérica, caso o paciente possua sensação de sede preservada e nível adequado de consciência. Solicitar ao paciente para quantificar a intensidade da sede a partir da escolha de um número de 0 a 5, sendo zero a ausência de sede e cinco, sede intensa.</p>	5	4	2-3	1	0
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: CENEVIVA, R.; VICENTE, Y. A. M. V. A. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. Medicina, Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.287-300, 2008. (LILACS) JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. European J. Clin. Nutr., v.64, p.115-123, 2010. (CINAHL) KALMAN, D. S.; LEPELEY, A. A review of hydration. Strength and Conditioning Journal, v.32, n.2, p.56-63, Apr. 2010. (CINAHL) KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrólítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973. (SCOPUS) POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration, and health. Nutr. Rev., v.68, n.8, p.439-458, 2010. (CINHAL)</p> <p>REFERÊNCIA COMPLEMENTAR: PEREIRA, L. V.; SOUSA, F. A. E. F. Mensuração e avaliação da dor pós-operatória: uma breve revisão. Rev. Latinoam. Enferm., v.6, n.3, p.77-84, jul. 1998.</p>					

A sensação de sede compreende um estímulo à ingestão de água ou de alimentos que a contenham em grande quantidade (CENEVIVA; VICENTE, 2008). É também um indicador clínico decorrente da hipovolemia (diminuição do volume circulante) ou de reposição hídrica insuficiente no período PO (SWENY, 1991; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010), hipernatremia, desidratação, troca entre compartimentos ou depleção hídrica. Nesse último caso, a sede está presente quando há perda de 1-3% do peso corporal ou quando há um aumento de 1% na osmolalidade plasmática (KEPSTEIN, 1973; SHEARER; HUNTER, 1992; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010).

A sensação de sede pode ser avaliada por meio de escalas numéricas, mas possui pouco ou nenhum valor em indivíduos com déficit no nível de consciência (ex.: efeito anestésico) ou em alguns idosos, cuja sensação de sede está prejudicada (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; LEY, 1988; CENEVIVA; VICENTE, 2008; JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

Quadro 25 – Definição conceitual e operacional do indicador Cãibras musculares

Cãibras musculares	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual</u>: Contrações prolongadas, involuntárias e dolorosas de um músculo ou grupo muscular sinérgico.</p> <p><u>Definição operacional</u>: Questionar ao paciente o número de cãibras por dia, independente da localização, intensidade e duração.</p>	≥10	7-9	4-6	1-3	Nenhum
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000. BARREIRA, A. N. Neuropatias periféricas. <i>In</i>: PORTO, C. C. Semiologia médica. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 1205-1221.</p>					

A câibra muscular é um dos indicadores sugeridos pela NOC para a avaliação do Equilíbrio Hídrico. Dentre a amostra selecionada, apenas dois artigos fazem menção à sua ocorrência como um sinal de distúrbio hídrico ou do sódio. Embora este evento também possa ser resultado de alteração em outros eletrólitos, os mesmos não foram considerados por não atuarem nas trocas hídricas entre os compartimentos corporais. De acordo com esses artigos, câibra pode ser ocasionada pela hiperнатremia (ÉVORA *et al.*, 1999), enquanto espasmos musculares isolados foram relatados na presença de intoxicação hídrica (hiponatremia) (METHENY, 1975).

Como não foi identificada classificação para a ocorrência de câibras, decidiu-se formular uma escala aleatória, segundo a frequência de sua ocorrência, independente da localização, intensidade e duração. Acredita-se que quanto maior o grau de desequilíbrio hidroeletrólítico, maior o número de câibras, embora não se tenha encontrado referência que apoie esse pensamento.

Quadro 26 – Definição conceitual e operacional do indicador Tontura

Tontura	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual</u>: Vertigem (sensação de girar em torno do ambiente ou vice-versa; alucinação de movimento) ou sensação de instabilidade do equilíbrio e insegurança durante a marcha.</p> <p><u>Definição operacional</u>: Questionar ao paciente o número de episódios de tontura por dia, independente da intensidade e duração.</p>	≥4	3	2	1	Nenhum
<p>REFERÊNCIA COMPLEMENTAR: PORTO, C.C. Exame clínico. <i>In</i>: _____. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.1083-1105. SWARTZ, M. H. Sistema nervoso. <i>In</i>: _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.650-710.</p>					

A tontura é uma anormalidade passível de ocorrência em pacientes com reposição hídrica insuficiente no PO (SWENY, 1991) ou com desidratação (JÉQUIER; CONSTANT, 2010). Apesar de constar na listagem de indicadores da NOC para o resultado Equilíbrio Hídrico, poucos artigos da amostra selecionada a mencionaram como um sintoma de desequilíbrio hídrico.

Além disso, não se identificou na literatura uma classificação para tontura. Então, elaborou-se, de forma empírica, uma escala baseada na frequência do evento, a ser relatado pelo paciente, independente da intensidade e da duração. Esta construção apoiou-se na crença de que quanto maior o déficit hídrico, mais frequente são os episódios de tontura.

No entanto, o examinador deverá estar atento para a existência de episódios gerados por mudança de posição do paciente (de supina para ortostática), pois caso esteja presente um quadro de hipotensão ortostática, os sintomas de tontura serão proporcionais à mudança de posição. Com base nessa observação, questiona-se a exclusão do indicador tontura, posto a hipotensão ortostática ser acompanhada desse sintoma, além de estar listada como indicador do Equilíbrio Hídrico e refletir de forma mais acurada o grau do déficit no volume de líquidos.

Quadro 27 – Definição conceitual e operacional do indicador Dor de cabeça

Dor de cabeça	1	2	3	4	5
<u>Definição conceitual</u> : Dor difusa referida à superfície da cabeça a partir de estruturas profundas, resultante de estímulos dolorosos intracranianos ou não.					
Opção 1) <u>Definição operacional</u> : Aplicar a escala analógica visual. A mesma compreende uma faixa com 100mm de comprimento, a qual representa o contínuo da experiência dolorosa e apresenta as palavras âncoras “sem dor” e “pior dor possível”. O paciente deve assinalar o ponto que representa a intensidade da sua dor. Em seguida, a mesma é quantificada com base na mensuração da distância, em milímetros, entre o extremo “sem dor” e o ponto assinalado na reta.	76-100 mm	51-75 mm	26-50 mm	1-25 mm	0
Opção 2) <u>Definição operacional</u> : Para aplicar a escala numérica, solicitar o paciente à quantificar a intensidade da dor, a partir da escolha de um número de 0 a 5, sendo zero a ausência de dor e cinco, a pior dor possível.	5	4	2-3	1	0
Opção 3) <u>Definição operacional</u> : Para aplicar a escala verbal, solicitar o paciente à qualificar a intensidade da dor, com base em adjetivos ordenados numa sequência gradual.	Dor muito intensa ou excruciante	Dor intensa	Dor moderada ou perturbadora	Dor leve ou desconfortável	Sem dor
Opção 4) <u>Definição operacional</u> : Questionar o paciente sobre o número de episódios de cefaleia por dia, independente da sua intensidade.	≥4	3	2	1	Nenhum
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: GOMEZ, R. S. Dor e cefaléia. In: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 160-167. GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Sensações somáticas: II. Dor, cefaléia e sensações térmicas. In: _____. Tratado de fisiologia médica. 11ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 598-609. PEREIRA, L. V.; SOUSA, F. A. E. F. Mensuração e avaliação da dor pós-operatória: uma breve revisão. Rev. Latinoam. Enferm., v.6, n.3, p.77-84, jul. 1998. PIMENTA, C. A. M.; TEIXEIRA, M. J. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. Rev. Esc. Enf. USP, v.30, n.3, p.473-483, dez, 1996. SEIDEL, H. M.; BALL, W. J.; DAINS, J. E.; BENEDICT, G. W. Avaliação da dor. p.161-8. In: _____. Mosby Guia de exame físico. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. SPECIALI, J. G. Classificação das cefaléias. Medicina, Ribeirão Preto, v.30, p.421-424, out./dez. 1997.</p>					

A cefaleia pode ser ocasionada por hiponatremia ou por reposição hídrica insuficiente no período PO (KEPSTEIN, 1973; SWENY, 1991; GOODE, 1995; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008), bem como por desidratação (JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010).

A relação entre o déficit de água e a cefaleia é explicada pela desidratação intracraniana e pela redução do volume plasmático total (POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010). De modo inverso, o desenvolvimento de cefaleia por intoxicação hídrica, provavelmente, deve-se ao aumento da pressão intracraniana (METHENY, 1975).

Sua intensidade pode ser avaliada com base em escalas psicométricas. As escalas analógicas visuais permitem ao paciente apontar, em uma espécie de régua, a intensidade de sua dor, numa variação de zero a dez. Na escala numérica da intensidade da dor, o paciente deve expressar a intensidade da dor ao escolher um número de zero (ausência de dor) a cem (a dor mais intensa, imaginada ou experimentada pelo paciente), por exemplo. Na escala de descrição verbal, o mesmo deve selecionar o termo que melhor representa sua dor: leve, moderada, intensa, muito intensa e excruciante. Outra opção seria a organização em: sem dor, alguma dor, dor moderada, dor considerável, a pior dor que poderia existir (PEREIRA; SOUSA, 1998; GOMEZ, 2004; SEIDEL *et al.*, 2007).

Todas essas escalas possuem natureza unidimensional e consideram a experiência dolorosa como simples resultado da ativação de um sistema, o qual liga a periferia ao córtex e é proporcional à extensão da lesão. Apesar de proporcionarem uma avaliação restrita da dor, possuem a vantagem de ser de fácil aplicação, empregar expressões comuns ou envolver números, com os quais qualquer indivíduo é familiar (PEREIRA; SOUSA, 1998).

Adicionalmente a essas escalas, sugere-se uma terceira, a qual permite ao paciente relatar o número de episódios de cefaleia, pois se entende que a identificação da sua presença, independente da intensidade, possui maior relevância numa situação de desequilíbrio hídrico. Todas as magnitudes foram organizadas em ordenação inversamente proporcional ao grau de comprometimento.

Quadro 28 – Definição conceitual e operacional do indicador Fadiga

Fadiga	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Fenômeno subjetivo, multifatorial, que engloba os âmbitos físico, emocional e cognitivo do paciente. Sinônimo de astenia (falta de energia), fraqueza geral, cansaço, exaustão após esforço mínimo e/ou relutância para realizar atividade física ou mental. É um sintoma cerebral, sem origem neuromuscular.</p>					
<p>Opção 1) Definição operacional: Aplicar a escala visual analógica. A mesma compreende uma faixa com 100mm de comprimento, a qual representa o contínuo da experiência de fadiga e apresenta as palavras âncoras “sem fadiga” e “fadiga extrema”. O paciente deve assinalar o ponto que representa a intensidade da sua fadiga. Em seguida, a mesma é quantificada com base na mensuração da distância, em milímetros, entre o extremo “sem fadiga” e o ponto assinalado na reta. Por fim, qualificá-la de acordo com os escores de 0 a 10 da escala NOC.</p>	76-100 mm	51-75 mm	26-50 mm	1-25 mm	0
<p>Opção 2) Definição operacional: Aplicar a Escala de Severidade da Fadiga (Fatigue Severity Scale). A mesma possui 9 itens que permitem avaliar, por meio de perguntas, a intensidade da fadiga em pacientes com qualquer doença. Seu somatório varia de 9 a 63 pontos. Quanto mais alto seu valor, maior a intensidade da fadiga.</p> <p>Instruções para aplicação da Escala de Severidade da Fadiga: “Farei 9 afirmações. Você terá que dar uma nota de 1 a 7, onde 1 significa que você discorda completamente e 7 indica que você concorda plenamente com a afirmação. As notas intermediárias são aquelas que mais se aproximam da sua sensação de fadiga. Você compreendeu corretamente? Lembre-se que estas afirmações referem-se às suas últimas duas semanas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Minha motivação é menor quando estou fatigado. 2.Exercícios me deixam fatigado. 3.Eu estou facilmente fatigado. 4.A fadiga interfere com meu desempenho. 5.A fadiga causa problemas frequentes para mim. 6.Minha fadiga impede um desempenho físico constante. 8.A fadiga interfere com a execução de certas obrigações e 	52-63 (fadiga grave)	40-51 (fadiga moderada)	28-39 (fadiga leve)	10-27	9 (sem fadiga)

responsabilidades. 9.A fadiga interfere com meu trabalho, minha família ou com minha vida social.”					
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: LAYZER, R. B. Asthenia and the Chronic Fatigue Syndrome. Muscle Nerve, v. 21, p.1609-1611, 1998. MENDES, M. F.; PAVAN, K.; MARANGONI, B. E. M; SCHIMIDT, K. B. Adaptação transcultural da escala de gravidade de fadiga para a língua portuguesa. Med. Reabil., v.27, n.3, p.69-71, 2008. MENDES, M. F.; TIBELRY, C. P.; BALSIMELLI, S.; FELIPE, E.; MOREIRA, M. A.; BRARÃO-CRUZ, A. M. Fadiga na forma remitente recorrente da esclerose múltipla. Arq. Neuropsiquiatr., v.58, n. 2B, p.471-475, 2000. MENDES, M. F.; TIBELRY, C. P.; FELIPE, E. Fadiga e esclerose múltipla: estudo preliminar de 15 casos através de escalas de auto-avaliação. Arq. Neuropsiquiatr., v.58, n. 2B, p. 467-470, 2000. MOTA, D. D. C. F.; PIMENTA, C. A. M. Fadiga em pacientes com câncer avançado: conceito, avaliação e intervenção. Rev. Bras. Cancerol., v.48, n.4, p.577-583, 2002.</p>					

A fadiga, também referida como cansaço ou fraqueza, pode ser ocasionada por diferentes tipos de desequilíbrio hídrico, a constar: desidratação (CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010), hipernatremia (HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008), intoxicação hídrica (KEPSTEIN, 1973; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008), depleção de sódio (GOODE, 1995) ou hipovolemia (NORRIS, 1993). Dessa forma, sugere-se sua inclusão como um indicador clínico do resultado Equilíbrio Hídrico.

Layzer (1998) refere que há pelo menos quatro modalidades de fadiga: a objetiva: incapacidade para manter uma força específica ou uma taxa de trabalho durante exercício; a subjetiva: sensações desprazerosas, como dor muscular, dispnéia e taquicardia que limitam ou inibem o exercício; a sistêmica ou não-muscular: exaustão generalizada causada por hipertermia, desidratação, hipovolemia, hipotensão e/ou hipoglicemia; e a astenia: queixa de fraqueza geral, cansaço e exaustão após esforço mínimo, além de relutância para realizar atividade física ou mental, de origem mais cerebral que muscular.

De acordo com revisão acerca da fadiga em pacientes em câncer avançado, há diferentes métodos para avaliar esse sintoma. Um deles é a escala visual analógica, a qual avalia de maneira simples e unidimensional a percepção do paciente a respeito da fadiga. Corresponde a uma faixa com 10mm, contendo as palavras âncoras “sem fadiga” e “fadiga extrema”. A magnitude do sintoma equivale à distância entre o marco feito pelo paciente e o extremo “sem fadiga” (MOTA; PIMENTA, 2002). Para cada magnitude, de um a quatro, da escala NOC, corresponde um intervalo decrescente de 2,5mm. Assim, quanto maior a distância do marco zero (magnitude cinco), mais intenso o sintoma de fadiga.

Outro instrumento é a *Fatigue Severity Scale*. Esta escala de auto-avaliação é composta por nove itens (afirmações) que mensuram a intensidade global da fadiga, em pacientes com qualquer patologia (MOTA; PIMENTA, 2002). A mesma sofreu adaptação transcultural para o português e foi validada com pacientes portadores de esclerose múltipla (MENDES *et al.*, 2008).

Segundo as instruções de aplicação, escores superiores a vinte e sete são indicativos de fadiga. No entanto, não há uma categorização da sua intensidade. Por esse motivo, durante a análise da fadiga em pacientes portadores da forma remitente-recorrente da esclerose múltipla, pesquisadores desenvolveram uma classificação aleatória em: leve (28 a 39 escores), moderada (40 a 51 escores) e grave (52 a 63 escores) (MENDES *et al.*, 2000). Cada categoria dessa classificação correspondeu, respectivamente, às magnitudes três, dois e um da escala NOC.

Como essa classificação contempla apenas quatro categorias, houve a necessidade de se criar um intervalo adicional que representasse a magnitude quatro da escala NOC. Considerando-se que para cada afirmação o paciente poderia atribuir uma nota de um a sete, sendo o somatório de nove escores a melhor resposta possível, adotou-se este valor como a magnitude cinco e o intervalo de 2 a 27, como a magnitude quatro.

Embora esta escala possua a vantagem de ser objetiva, aplicável a diferentes situações e validada para o português, representa sintomas percebidos há duas semanas antes da avaliação. Além disso, contém alguns questionamentos que não se aplicam ao período PO.

Quadro 29 – Definição conceitual e operacional do indicador Força muscular

Força muscular	1	2	3	4	5
Definição conceitual: Força: Influência externa, tração ou impulso exercido sobre um objeto. Muscular: pertencente aos músculos.					
Opção 1) Definição operacional: Avaliar a força muscular por meio de dinamômetro hidráulico manual. Ajustar o marcador do relógio em zero, acomodar o paciente de forma que este mantenha cotovelo a 90 ⁰ , com antebraço e punho em posição neutra. Certificar-se que o paciente não possui prejuízo prévio da força muscular no membro a ser testado. Orientá-lo a apertar o puxador do aparelho o mais rápido e forte possível. Repetir o teste até obtenção de 3 aferições, cuja diferença entre as medidas não exceda 10% no quesito torque (desempenho submáximo). Calcular a média e classificar a força muscular considerando o membro dominante do paciente (inverter os valores atribuídos à mão esquerda e direita, caso o paciente seja canhoto).	mulher ≤11.34 (D) ≤10.43 (E) homem ≤14.52 (D) ≤12.25 (E)	mulher 11.35-28.34 (D) 10.44-24.34 (E) homem 14.53-36.29 (D) 12.26-32.36 (E)	mulher 28.35-45.34 (D) 24.35-38.24 (E) homem 36.30-58.06 (D) 32.37-52.47 (E)	mulher 45.35-62.13 (D) 38.25-52.15 (E) homem 58.07-79.82 (D) 52.48-72.57 (E)	mulher ≥62.14 (D) ≥52.16 (E) homem ≥79.83 (D) ≥72.58 (E)
(*) (E): esquerda; (D) direita.					
Opção 2) Definição operacional: Avaliar a habilidade do paciente para contrair o músculo contra força aplicada pelo examinador e contra a gravidade. Na avaliação da resistência, o examinador deve assumir a mesma posição e utilizar membro equivalente àquele testado no paciente. Selecionar músculo específico, aplicar força de intensidade gradual e solicitar que o paciente exerça resistência oposta ao movimento realizado pelo examinador. Para avaliar a força contra a gravidade com paciente deitado, selecionar o músculo e solicitar que o paciente realize o movimento, com membro posicionado em ângulo <90 ⁰ , sem apoiá-lo sobre superfícies.	Grau 0 (nenhuma contração: ausência de movimento perceptível e palpável)	Grau 1 (Contração visível ou palpável, mas sem deslocamento)	Grau 2 (Movimento apenas com eliminação da gravidade)	Grau 3 ou 4 (Movimento apenas contra a gravidade ou contra a gravidade e com alguma resistência)	Grau 5 (Força completa: movimento contra gravidade e resistência plena)
REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: ANDERSEN, H.; STALBERG, E.; GJERSTAD, M. D.; JAKOBSEN, J. Association of muscle strength and electrophysiological measures of reinnervation in diabetic neuropathy. Muscle Nerve , v.21, p.1647-16254, 1998. BOHANNON, R. W. Measurement, nature and implications of skeletal muscle strength in patients with neurological disorders. Clin. Biomech. , v.10, n.6, p.283-292, 1995. CABRAL, G.; LARA, A. M. D.; FONSECA FILHO, G. A.; GUSMÃO, S. N. S. Função motora: coordenação e equilíbrio. <i>In:</i> LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 882-891. FAUCI, A. S.; BRAUNWALD, E.; KASPER, D. L.; HAUSER, S. L.; LONGO, D. L.; JAMESON, J. L.; HYDRAULIC Hand Dynamometer, SH 5001: operating manual. SAEHAN Corporation.					

LOSCALZO, J. L. Abordagem ao paciente com doença neurológica. *In:* _____. **Harrison medicina interna**. 17th ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2008. p. 2484-2489.

GOMEZ, R. S. Dor e cefaléia. *In:* LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 160-167.

JARVIS, C. Sistema músculoesquelético. *In:* _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 593-653.

SIMON, R. P.; GREENBERG, D. A.; AMINOFF, M. J. The neurologic examination. *In:* _____. **Clinical neurology**. 7th ed. LANGE/McGraw-Hill Companies, 2009. p. 366-376.

SPECIALI, J. G. Semiotécnica neurológica. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.29, p.19-31, jan./mar. 1996.

SWARTZ, M. H. Sistema nervoso. *In:* _____. **Tratado de semiologia médica**: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 650-710.

THOMAS, C. L. **Dicionário médico enciclopédico Taber**. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.

A fraqueza muscular compreende um sintoma ou mesmo um sinal clínico de distúrbio orgânico. Sua relação com o Equilíbrio Hídrico está na tonicidade hídrica, ou seja, pode ser ocasionada por hipernatremia, desidratação ou mesmo por superhidratação hipotônica (intoxicação hídrica) ou depleção de sódio (KEPSTEIN, 1973; JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; EGGLESTON, 1985; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008; CENEVIVA; VICENTE, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010; KALMAN; LEPELEY, 2010). Com relação à desidratação, este indicador possui uma especificidade >80% na sua identificação (JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

Quanto à avaliação da força, destacam-se dois métodos: o não-instrumental, de avaliação contra a aplicação de resistência e contra a gravidade; e outro, por meio da utilização de instrumentos específicos, que medem a força exercida por determinados grupamentos musculares ou partes do corpo.

O primeiro método é referido por várias literaturas e possui a vantagem de ser fácil de aplicar e não exigir recursos materiais. De acordo com o mesmo, a força é classificada em seis graus e avaliada segundo a amplitude do movimento ativo do paciente contra resistência exercida pelo examinador e/ou contra a gravidade. Suas categorias são padronizadas em: não se detecta movimento (0 = ausente); detecta contração discreta, mas sem movimento associado na articulação (1 = quase imperceptível); movimento com a gravidade eliminada (laterais) (2 = fraca); movimento contra a gravidade (para cima), mas não contra a resistência (3 = razoável); movimento contra a gravidade, com certa resistência (4 = boa); e movimento contra a gravidade, com resistência completa (5 = normal) (JARVIS, 2002; GOMEZ, 2004; SWARTZ, 2006; FAUCI *et al.*, 2008; SIMON; GREENBERG; AMINOFF, 2009). Para o grau 4, Fauci *et al.* (2008) sugerem a divisão em movimento contra um grau leve de resistência (4-), contra resistência moderada (4) e contra forte resistência (4+). Porém, esta subclassificação não foi utilizada nesta pesquisa.

No entanto, como a escala NOC consiste apenas em 5 níveis, houve a necessidade de unificar o grau 3 e 4 numa mesma magnitude, pois eram as únicas definições que não representavam situações extremas ou de completa mudança (ex.: evolução do grau 2 para o 3: requer a realização de movimento contra a gravidade). É importante mencionar que a intenção dessa escala não é medir a força em seguimentos específicos, mas avaliá-la de uma forma geral. Assim, tanto o dinamômetro manual, quanto a escala de avaliação do grau de força muscular demonstram ser convenientes aos pacientes no PO de cirurgia cardíaca, os quais permanecem acamados durante esse período.

Quanto ao método com utilização de instrumentos (dinamômetro manual, medidor de força fixa, dinamômetro isocinético ou dinamômetro de preensão manual), possui a vantagem de permitir uma avaliação mais fidedigna e acurada da real força muscular (BOHANNON, 1995). Nesta pesquisa, sugere-se o uso do dinamômetro de preensão manual pela facilidade de manuseio deste material, além do mesmo atender ao objetivo de avaliação do indicador força muscular. Dessa forma, sua intenção consiste apenas em medir a força de preensão da mão, sem necessidade de avaliar músculos específicos. Nesse caso, seria indicada a utilização de outros instrumentos.

Para construção das magnitudes, seguiram-se as especificações constantes no manual de instrução do Hydraulic Hand Dynamometer SH5001, SAEHAN Corporation®, as quais se encontram categorizadas segundo sexo e abrangem a faixa etária ≥ 20 anos de idade. Destaca-se que todos seus intervalos de avaliação da força muscular são superiores para a mão direita, o que denota adequação apenas a pacientes destros, uma vez que o membro dominante possui mais força. Assim, sugere-se a inversão dos valores para a mão esquerda e direita, em caso de paciente canhoto.

Quadro 30 – Definição conceitual e operacional do indicador Reflexos tendinosos profundos

Reflexos tendinosos profundos	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Resposta motora a um estímulo sobre o tendão do músculo examinado.</p>	Arreflexia em todos os tendões examinados	Arreflexia em pelo menos 1 dos tendões examinados	Hiporreflexia em mais de 1 dos tendões examinados	Hiporreflexia em apenas 1 dos tendões examinados	Normorreflexia em todos os tendões examinados
<p>Definição operacional: O estímulo deve ser feito por meio de percussão sobre o tendão do músculo ou, em alguns casos, sobre o polegar do examinador (apoiado sobre o tendão), com movimento do punho, utilizando martelo de reflexos. O paciente deve estar com os membros relaxados, sendo útil conversação para distraí-lo durante o teste, caso consciente. Os reflexos podem ser melhor observados ao solicitar ao paciente para contrair voluntariamente outro grupo muscular distante àquele a ser testado (manobra de Jendrassik). Para cada reflexo avaliado, os membros (esquerdo e direito) devem ser posicionados de forma similar e testados sequencialmente. Investigar a existência de prejuízo neuromuscular prévio. Para classificação do comprometimento, considerar a menor magnitude atribuída em uma das escalas.</p> <p>Reflexo aquileu: Em posição deitada, colocar o membro inferior semifletido e rotacionado lateralmente, de modo que fique apoiado sobre a perna oposta. Segurar a planta do pé mantendo-o em ângulo reto e percutir o tendão de Aquiles. Repetir no membro oposto. Na pesquisa de clônus, colocar a mão na planta do pé e forçar uma flexão dorsal brusca, mantendo uma pressão constante.</p> <p>Reflexo normal: flexão do pé súbita e involuntária.</p> <p>Reflexo patelar: em posição deitada, percutir o tendão rotuliano, com perna semifletida e a mão do examinador colocada na fossa poplíteica. Aplicar golpe curto e rápido, logo abaixo da patela. Repetir no membro oposto. Na pesquisa de clônus, segurar firme o tendão do quadríceps (na inserção da rótula) e aplicar arranco para baixo, mantendo o músculo estirado.</p> <p>Reflexo normal: extensão da perna.</p> <p>Reflexo flexor dos dedos ou braquiorradial: Apoiar a mão do paciente em superfície plana, em semiflexão e semipronação e percutir 2,5 a 5cm acima da face anterior do punho. Repetir no membro oposto.</p>	Hiperreflexia em todos os tendões examinados e/ou clônus	Hiperreflexia em pelo menos 1 dos tendões examinados	Reflexo vivo em mais de 1 dos tendões examinados	Reflexo vivo em 1 dos tendões examinados	

<p>Reflexo normal: flexão do cotovelo e dos dedos da mão e supinação simultânea do antebraço.</p> <p>Reflexo bicipital: O paciente deve estar com o braço parcialmente fletido e pronado. Colocar o polegar sobre o tendão do bíceps relaxado, na fossa cubital, e golpear o próprio polegar. Repetir no membro oposto.</p> <p>Reflexo normal: contração do bíceps, seguida de flexão do cotovelo ou pelo menos uma contração perceptível pelo dedo do examinador.</p> <p>Reflexo tricipital: Flexionar o antebraço do paciente a 90^o em relação ao braço e percutir sobre o tendão do tríceps, acima da inserção do processo olécrano da ulna, 2,5 a 5cm acima do cotovelo. Repetir no membro oposto.</p> <p>Reflexo normal: contração do tríceps e extensão do cotovelo.</p>					
---	--	--	--	--	--

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:

ALEXANDRE, N. M. C.; MORAES, M. A. A. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. **Rev. Latinoam. Enferm.**, v.9, n.2, p.67-75, mar. 2001.

CABRAL, G.; LARA, A. M. D.; FONSECA FILHO, G. A.; GUSMÃO, S. N. S. Função motora: coordenação e equilíbrio. *In:* LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica:** as bases do diagnóstico clínico. p. 882-891.

FAUCI, A. S.; BRAUNWALD, E.; KASPER, D. L.; HAUSER, S. L.; LONGO, D. L.; JAMESON, J. L.; LOSCALZO, J. L. Abordagem ao paciente com doença neurológica. *In:* _____. **Harrison medicina interna.** 17th ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2008. p. 2484-2489.

GOMEZ, R. S. Dor e cefaléia. *In:* LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica:** as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 160-167.

JARVIS, C. Sistema neurológico. *In:* _____. **Exame físico e avaliação de saúde.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 654-714.

PORTO, C.C. Exame clínico. *In:* _____. **Semiologia médica.** 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 1083-1105.

SIMON, R. P.; GREENBERG, D. A.; AMINOFF, M. J. The neurologic examination. *In:* _____. **Clinical neurology.** 7th ed. [S.l.]: LANGE/McGraw-Hill Companies, 2009. p. 366-376.

SPECIALI, J. G. Semiotécnica neurológica. **Medicina,** Ribeirão Preto, v.29, p.19-31, jan./mar. 1996.

SWARTZ, M. H. Sistema nervoso. *In:* _____. **Tratado de semiologia médica:** história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 650-710.

Alterações neurológicas, como hiperreflexia, reflexos tendinosos profundos e diminuídos ou mesmo ausentes podem ser sinais de déficit na água total do organismo ou mesmo de hipernatremia ou hiponatremia por intoxicação hídrica (EGGLESTON, 1985; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008). Por esta razão, propõe-se sua inclusão como um indicador do resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico.

Porém, é importante acrescentar que alterações nos reflexos podem ser resultantes também de lesões em porções específicas do sistema nervoso. Nas lesões do trato piramidal, por exemplo, há maior liberação dos reflexos tendinosos (hiperativos). Já as lesões no motoneurônio periférico causam diminuição ou ausência dos reflexos tendinosos e aquelas na porção aferente provocam sensibilidade profunda (CABRAL *et al.*, 2004). Uma alteração individualiza dos reflexos representaria lesão do neurônio motor (ex.: acidente vascular cerebral) ou problemas no neurônio motor inferior (ex.: lesão na medula espinhal) (JARVIS, 2002).

Com relação à classificação dos reflexos, a totalidade das referências pesquisadas sugere uma escala composta por cinco categorias, com conteúdo semelhante, as quais diferem apenas quanto à ordenação e à nomenclatura utilizada. As mesmas variam de um estado normal a alterado, representado por duas magnitudes decrescentes (reflexo diminuído e abolido) e duas, crescentes (reflexo vivo e hiperreflexia e/ou clônus).

Jarvis (2002) e Simon, Greenberg e Aminoff (2009) graduam a avaliação dos reflexos tendinosos profundos em quatro níveis: nenhuma resposta (0); diminuído, abaixo do normal (1+); médio, normal (2+); mais rápido que a média, pode indicar doença (3+); muito rápido, hiperativo e com clônus, indicativo de doença (4+). Porém, referem que essa escala é subjetiva, exige prática clínica e não é inteiramente fidedigna, pois não há parâmetro que defina a velocidade de um reflexo normal.

Gomez (2004) refere classificação semelhante, organizada em: ausência de reflexo (grau 0); reflexo de curta amplitude, obtido com manobra de reforço (manobra de Jendrassik) (grau 1); normal (grau 2); de amplitude aumentada (hiperativo) (grau 3); e clônus (grau 4). Speciali (1996) menciona essa mesma classificação, mudando apenas a nomenclatura do grau 4, de clônus para policinético.

Cabral *et al.* (2004), por sua vez, apresentam classificação organizada em: abolição total (grau 0); normais, com intensidades progressivamente crescentes (grau 1 a 3); clônus transitório: contração muscular que se repete até cinco vezes (grau 4); e clônus definitivo: contração muscular que se repete mais de cinco vezes (grau 5). Além disso,

comentam que, em indivíduos tensos, o clônus tende a ser bilateral e simétrico, sem representar lesão piramidal.

Por fim, Swartz (2006) classifica os reflexos em: abolido (0); diminuído (1+); normal (2+); aumentado (3+); e hiperativo (4+). Complementa que reflexos hiperativos podem ser desencadeados por distúrbios eletrolíticos e recomenda atenção para o volume da massa muscular no momento da avaliação, pois um paciente com redução muscular poderá apresentar reflexo diminuído. Nesses casos, recomenda a realização da manobra de Jendrassik. Essa mesma classificação é aplicada por Fauci *et al.* (2008), com exceção do grau 4, denominado clônus, e por Porto (2005), o qual designa o reflexo aumentado, como vivo e o hiperativo, como hiperreflexia ou reflexo exaltado.

Para construção das magnitudes do indicador reflexos tendinosos profundos, utilizaram-se as categorias presentes nas referidas classificações. No entanto, mais uma vez, deparou-se com a presença de uma escala com menos elementos do que o requerido pela NOC. Assim, decidiu-se organizar as magnitudes centrais por intensidade e número de reflexos alterados, muito embora uma alteração no volume de água corporal ou eletrolítica, possivelmente, gere resposta simétrica e generalizada.

Quadro 31 – Definição conceitual e operacional do indicador Índice cardíaco

Índice cardíaco	1	2	3	4	5
Definição conceitual: Corresponde ao débito cardíaco (l/min) por unidade de superfície corpórea (m ²).	< 2,2 l/min.m ²	2,3-2,4 l/min.m ²	2,5 l/min.m ²	2,6-2,7 l/min.m ²	2,8-4 l/min.m ²
Definição operacional: Verificar por técnica de termodiluição, utilizando cateter Swan-Ganz. O resultado se baseia na média de três ou cinco registros consecutivos, obtidos pela injeção randômica de 10ml de solução, no mínimo 10 ⁰ C mais fria que a temperatura corporal, na via proximal do cateter, no átrio direito, ao final da expiração. A superfície corporal é calculada pela fórmula: peso (kg) x altura (cm) x 0.007184.	ou ≥4,5 l/min.m ²	ou 4,3-4.4 l/min.m ²	ou 4,2 l/min.m ²	ou 4-4,1 l/min.m ²	
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: AULER JR, J. O.; GALAS, F.; HAJJAR, L.; SANTOS, L.; CARVALHO, T.; MICHARD, F. Online monitoring of pulse pressure variation to guide fluid therapy after cardiac surgery. Anesth. Analg., v.106, n.4, Apr. 2008. (PubMed) MAGDER, S; POTTER, B. J.; VARENNES, B.; DOUCETTE, S.; FERGUSON, D. Fluids after cardiac surgery: a pilot study of the use of colloids versus crystalloids. Crit. Care Med., v.38, n.11, 2010. (CINAHL) NORRIS, S. O. Managing low cardiac output states: maintaining volume after cardiac surgery. AACN Clinical Issues, v.4, n.2, p.309-319, 1993. (PubMed) TOLLOFSRUD, S.; SVENNEVIG, J. L.; BREIVIK, H.; KONGSGAARD, U.; OZER, M.; HYSING, E.; MOHR, B.; SEEM, E.; GEIRAN, O.; ABDELNOUR, M.; FROYSAKER, T.; NODDELAND, H. Fluid balance and pulmonary functions during and after coronary artery bypass surgery: ringer's acetate compared with dextran, polygeline, or albumin. Acta Anaesthesiol. Scand., v.39, p.671-677, 1995. (PubMed) YAMAGUCHI, H.; YAMAUCHI, H.; HAZAMA, S.; HAMAMOTO, H. Evaluation of body fluid status after cardiac surgery using bioelectrical impedance analysis. J. Cardiovasc. Surg., v.41, p.559-566, 2000. (SCOPUS)</p> <p>REFERÊNCIA COMPLEMENTAR: PEREIRA JÚNIOR, G. A.; MARSON, F.; OSTINI, F. M.; ANTONIAZZI, P.; GOMIDE, M. D. A.; BASILE-FILHO, A. Monitorização hemodinâmica invasiva. Medicina, Ribeirão Preto, v.31, p.380-399, jul./set. 1998.</p>					

O IC está intimamente relacionado com as alterações hídricas. Quando aumentado, consiste num sinal indicativo de sobrecarga hídrica ou de excesso moderado no volume de líquidos extracelular (EGGLESTON, 1985; ÉVORA *et al.*, 1999), enquanto sua diminuição, no PO de cirurgia cardíaca, é atribuída à hipovolemia (LEY, 1988; NORRIS, 1993). Dessa forma, é comumente utilizado para avaliar e direcionar a reposição hídrica.

Em um ensaio clínico sobre a eficácia de duas soluções endovenosas, o IC foi utilizado juntamente com outras medidas, como parâmetro de controle para reposição hídrica. Assim, esta deveria ser realizada quando o IC estivesse $<2,2\text{l/min/m}^2$. Caso seu valor estivesse $>4\text{l/min/m}^2$, a solução não seria administrada, pois se entendia tratar de um problema na resistência vascular (MAGDER *et al.*, 2010).

Numa outra pesquisa, a administração de fluidos era realizada na presença de IC $<2,5\text{l/min.m}^{-2}$ (AULER *et al.*, 2008). Já Norris (1993) adotou conduta menos conservadora ao indicar a presença de hipovolemia com IC $<2\text{l/min.m}^{-2}$, associado à alteração em outros parâmetros invasivos.

Como valores normais de IC, Pereira Jr *et al.* (1998) recomendam o intervalo de 2,8 a 4l/min.m^{-2} . Este mesmo intervalo foi adotado nesta pesquisa para a magnitude cinco da escala NOC. Como mínimo extremo, adotou-se $<2,2\text{l/min.m}^{-2}$ e como mediano, $2,5\text{l/min.m}^{-2}$. As demais magnitudes da escala correspondente à redução foram deduzidas com base nos valores já existentes. Para a escala de aumento no IC, não foi encontrada nenhuma informação na literatura acerca do limite máximo tolerável. Assim, os intervalos foram construídos com base nas variações de 0,1 apresentadas na escala de redução.

Quadro 32 – Definição conceitual e operacional do indicador Ritmo tríplice

Ritmo tríplice	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Ruído triplo gerado pelo aparecimento de B3 (ruído protodiastólico equivalente à fase de enchimento rápido do ventrículo ou mesodiastólico, na taquicardia) ou B4 (ruído diastólico final que corresponde ao enchimento gerado pela contração atrial).</p> <p>Definição operacional: Para realizar a ausculta, posicionar-se à direita e apoiar a campânula do estetoscópio com pressão suficiente para selar a pele, e em contato direto com esta. B3 ou B4 ventricular esquerda são identificadas sobre o impulso ventricular esquerdo ou foco mitral (5^o espaço intercostal esquerdo, na linha hemiclavicular e mais lateralmente, na direção da linha axilar anterior, no caso de cardiomegalia), com paciente em decúbito lateral esquerdo. B3 ou B4 ventricular direita são identificadas sobre o foco tricúspide (base do apêndice xifóide, ligeiramente à esquerda), com paciente em posição supina. B3 ventricular direita também deve ser verificada na região cervical direita, na porção basal, entre as inserções do esternocleidomastóideo na clavícula (triângulo da veia jugular interna).</p>	<p>Ritmo tríplice audível nos focos mitral e tricúspide (e/ou região cervical direita, frequentemente ≥ 1/ minuto)</p>	<p>Ritmo tríplice audível apenas no foco mitral ou tricúspide (e/ou região cervical direita, frequentemente ≥ 1/ minuto)</p>	<p>Ritmo tríplice audível nos focos mitral e tricúspide (e/ou região cervical direita, casualmente)</p>	<p>Ritmo tríplice audível apenas no foco mitral ou tricúspide (e/ou região cervical direita), casualmente</p>	<p>Ausente</p>
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: BRAUNWALD, E.; PERLOFF, J.K. Exame físico do coração e da circulação. <i>In</i>: BRAUNWALD, E.; ZIPES, D. P.; LIBBY, P. Tratado de medicina cardiovascular. 6. ed. São Paulo: Rocca, 2003. p. 49-86. JARVIS, C. Coração e vasos do pescoço. <i>In</i>: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 472-520. LÓPEZ, M. Bulhas e outros sons cardíacos de curta duração. <i>In</i>: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 356-380. PORTO, C. C. Exame clínico. <i>In</i>: _____. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 396-440. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

A diástole é um evento que não gera ruídos. No entanto, na presença de resistência ao enchimento ventricular, podem ser ouvidas vibrações sobre a parede torácica. Nesse caso, B3 (galope ventricular) corresponde à resistência ao enchimento ventricular rápido, inicial (protodiastólico) ou médio (mesodiastólico), e B4 (galope atrial), à vibração gerada pela contração atrial vigorosa, a fim de vencer a resistência durante o enchimento ventricular final. A presença de uma dessas bulhas gera um ritmo triplo, equivalente ao som de somação existente quando há um intervalo PR longo (aumento do intervalo entre as ondas elétricas geradas pelo coração) (JARVIS, 2002; BRAUNWALD; PERLOFF, 2003; LÓPEZ, 2004; PORTO, 2005).

Ambas B3 e B4 podem ocorrer em qualquer um dos ventrículos e têm como fator etiológico cardiopatias que geram disfunção ou sobrecarga do miocárdio (ex.: insuficiência cardíaca) e distúrbios que aumentam a pressão diastólica final do ventrículo ou que aumentam seu enchimento, respectivamente. Além disso, B3 pode ter sua fonese modificada durante a ausculta devido à alteração no volume de enchimento cardíaco e à proximidade deste com a parede torácica durante a respiração. Assim, em algumas ocasiões, torna-se audível apenas a cada três ou quatro batimentos. Em eventos que elevam o fluxo sanguíneo, B3 tem sua intensidade aumentada e aqueles que interferem no retorno venoso e enchimento cardíaco, diminuem ou eliminam B4 (BRAUNWALD; PERLOFF, 2003; LÓPEZ, 2004; PORTO, 2005).

Ademais, B3 é ocasionada por volume de líquidos excessivo e estado de débito cardíaco aumentado (hipertireoidismo, anemia e gravidez), com ausência de cardiopatia. Já B4 ocorre na sobrecarga sistólica (pós-carga), dentre outras circunstâncias de aumento na resistência ventricular e/ou vascular (EGGLESTON, 1985; ÉVORA *et al.*, 1999; JARVIS, 2002; WISSEN; BRETON, 2004). Dessa forma, percebe-se que o ritmo tríplice é um indicador clínico relevante na identificação e avaliação de alterações no Equilíbrio Hídrico.

Para elaboração das magnitudes, considerou-se a possibilidade dos sons ocorrerem em qualquer um dos ventrículos, simultaneamente ou não, bem como da sua identificação poder ocorrer de forma intermitente (frequência). Assim, a magnitude cinco correspondeu à ausência de B3 ou B4, enquanto a um foi equivalente à presença de ambas, audíveis no foco mitral e tricúspide. Por fim, as categorias dois, três e quatro foram organizadas de acordo com ordem decrescente de comprometimento, segundo o número de focos em que B3 e B4 eram identificadas e sua frequência.

Quadro 33 – Definição conceitual e operacional do indicador Saturação de oxigênio

Saturação de oxigênio	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Saturação arterial da hemoglobina pelo oxigênio, a qual equivale à % de oxihemoglobina (saturação fracional de hemoglobina).</p> <p>Definição operacional: Avaliar por oximetria de pulso ou gasometria arterial. Na oximetria, deve-se colocar o leitor no dedo ou lóbulo da orelha do paciente e verificar a leitura. O sinal corresponde à diferença na absorbância entre a onda de pulso sistólica periférica e a próxima diástole. Já a gasometria arterial, é avaliada por meio de amostra de sangue retirada da artéria radial, braquial ou femoral e analisada por leitura eletrônica direta com gasômetro. Para procedimento de coleta: ver indicador trocas gasosas (PaO₂).</p>	≤58%	59-84%	85-89%	90-94%	95-100%
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez., 1999. (LILACS) KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrólítica e ácido-base no pós-operatório. Rev. Med. ATM, v.2, p.435-462, 1973. (SCOPUS) TOLLOFSRUD, S.; SVENNEVIG, J. L.; BREIVIK, H.; KONGSGAARD, U.; OZER, M.; HYSING, E.; MOHR, B.; SEEM, E.; GEIRAN, O.; ABDELNOUR, M.; FROYSAKER, T.; NODDELAND, H. Fluid balance and pulmonary functions during and after coronary artery bypass surgery: ringer’s acetate compared with dextran, polygeline, or albumin. Acta Anaesthesiol. Scand., v.39, p.671-677, 1995. (PubMed)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: FORTIS, E. A. F.; NORA, F. S. Hipoxemia e hipóxia per-operatória: conceito, diagnóstico, mecanismos, causas e fluxograma de atendimento. Rev. Bras. Anesthesiol., v.50, n.4, p.317-329, 2000. JARVIS, C. Tórax e pulmões. In: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.425-471. PEREIRA JÚNIOR, G. A.; MARSON, F.; OSTINI, F. M.; ANTONIAZZI, P.; GOMIDE, M. D. A.; BASILE-FILHO, A. Monitorização hemodinâmica invasiva. Medicina, Ribeirão Preto, v.31, p.380-399, jul./set. 1998. THOMAS, C.L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000. VIEGAS, C. A. A. Gasometria arterial. J. Pneumol., v. 28, supl. 3, p.233-238, out. 2002.</p>					

O controle do acúmulo de líquidos extracelular contribui para a melhora no fornecimento e no consumo de oxigênio (CHAPPELL *et al.*, 2008). Sua presença é responsável por aumentar a distância percorrida pelo oxigênio para realizar a difusão nos tecidos, ocasionando diminuição da tensão de oxigenação tecidual e a falência múltipla de órgãos em pacientes críticos (SWENY, 1991; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002).

Para agravar a situação, além de interferir na oxigenação tecidual, o edema também gera aumento da pressão em torno dos órgãos envoltos em compartimentos não-expansíveis. Como resultado, há redução da perfusão e da drenagem linfática, produzindo mais edema. Complementarmente ao acúmulo de líquidos intersticial, o aumento da permeabilidade capilar também gera hipovolemia, o que demanda a reposição hídrica com solução cristalóide rica em sódio ou mesmo colóide, de modo a manter a volemia e a oxigenação tecidual (LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006).

Com relação ao desequilíbrio de líquidos e a saturação de oxigênio, comenta-se que o volume de líquidos deficiente ocasiona dificuldade na obtenção da saturação de oxigênio, devido à baixa perfusão periférica, enquanto o volume de líquidos excessivo resulta em queda deste parâmetro (WISSEN; BRETON, 2004).

Como valores normais, Évora *et al.* (1999), mencionam o intervalo de 95-97%, enquanto Jarvis (2002), 97-98%. Viegas (2002), por sua vez, define a hipoxemia como uma saturação <90% (magnitude 3) ou um decréscimo >5% do valor inicial. Quando <85% (magnitude 2), é grave e em torno de 58% (magnitude 1), profunda.

Para definição da magnitude cinco, considerou-se o menor valor normal, relatado por Évora *et al.* (1999), o limite inferior e as cem partes de um cento (100%), o limite superior. Já a magnitude quatro foi estabelecida com base no intervalo criado pelas categorias imediatamente anterior e posterior a esta.

Quadro 34 – Definição conceitual e operacional do indicador Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂)

Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂)	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Medida convencional do grau de oxigenação do sangue, ou seja, da quantidade de oxigênio que se liga à hemoglobina. PaO₂ = 143,6 – 0,39 x idade – 0,56 x IMC (índice de massa corporal) – 0,57 x PaCO₂ (pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial) (ao nível do mar).</p> <p>Definição operacional: Avaliar por meio de gasometria sanguínea arterial, com leitura eletrônica direta. Informar o paciente sobre o procedimento, caso consciente. Lavar as mãos e, em seguida, separar o material: cuba rim; luvas de procedimento; seringa plástica de 3ml lubrificada lavada (aspirar o conteúdo e retorná-lo completamente ao frasco de origem) com anticoagulante; agulha 0.25x0.7mm; algodão embebido em álcool; e algodão seco. A amostra de sangue (em torno de 2-3ml) pode ser retirada da artéria radial (realizar teste de Allen antes), braquial ou femoral. Após seleção do local, hiperestender o membro de forma a facilitar a localização da pulsação. Para isso, utilizar a polpa digital dos dedos indicador e médio. Em seguida, abri-los, seguindo o curso da artéria, a fim de permitir a anti-sepsia da pele, e introduzir a agulha com bisel contra o fluxo sanguíneo, em ângulo de 45⁰. Após a colheita, comprimir o local da punção por, no mínimo, 5 minutos, retirar o excesso de ar e bolhas da seringa, vedá-la e homogeneizar seu conteúdo, rolando-a suavemente entre as mãos. Finalmente, utilizar gasômetro para análise ou encaminhar ao laboratório, num prazo máximo de 10-15 minutos.</p>	≤32 mmHg	33-47 mmHg	48-59 mmHg	60-79 mmHg	80-100 mmHg
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez. 1999. (LILACS) TOLLOFSRUD, S.; SVENNEVIG, J. L.; BREIVIK, H.; KONGSGAARD, U.; OZER, M.; HYSING, E.; MOHR, B.; SEEM, E.; GEIRAN, O.; ABDELNOUR, M.; FROYSAKER, T.; NODDELAND, H. Fluid balance and pulmonary functions during and after coronary artery bypass surgery: ringer's acetate compared with dextran, polygeline, or albumin. Acta Anaesthesiol. Scand., v.39, p.671-677, 1995. (PubMed)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: FORTIS, E. A. F.; NORA, F. S. Hipoxemia e hipóxia per-operatória: conceito, diagnóstico, mecanismos, causas e fluxograma de atendimento. Rev. Bras. Anesthesiol., v.50, n.4, p.317-329, 2000. RECOMENDAÇÕES da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica: Medicina laboratorial para coleta de sangue venoso. 2. ed. São Paulo: Manole, 2010. p.75-78. VIEGAS, C. A. A. Gasometria arterial. J. Pneumol., v. 28, supl. 3, p. 233-238, out. 2002.</p>					

A administração excessiva de líquidos ocasiona diminuição da mecânica pulmonar, prejudicando as trocas gasosas, além de tornar os pacientes suscetíveis ao desenvolvimento da síndrome aguda respiratória no adulto (SARA) (SWENY, 1991; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008).

Somado a isso, a realização de cirurgia com CEC configura mais um fator de exposição dos pacientes à troca de gases alterada. A falta de ventilação pulmonar durante a CEC causa o sequestro de sangue na microcirculação pulmonar e o rompimento da parede dos capilares. Isto predispõe a formação de micro-êmbolos que aumentam o edema intersticial e a anóxia (WEILAND; WALKER, 1986). Tal edema pulmonar pode ser causado também por aumento na permeabilidade capilar. Como resultado, há hipoxemia e distúrbio nas trocas gasosas, entre outras alterações orgânicas (PETÄJÄ *et al.*, 2003; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006).

Évora *et al.* (1999) referem como valores normais de PaO₂ o intervalo de 90 a 70mmHg. Já Viegas (2002), considera o valor de 100mmHg, com uma redução de 4mmHg para cada década de vida. Acrescenta, ainda, ser este indicador mais sensível que a saturação de oxigênio na detecção da hipoxemia leve, pois possui maior variação entre o parâmetro normal e o alterado. Por fim, define valores de PaO₂ <60% como hipoxemia e aqueles em torno de 32%, hipoxemia profunda. Estes parâmetros fundamentaram o estabelecimento dos intervalos das magnitudes da escala NOC.

Quadro 35 – Definição conceitual e operacional do indicador Achado de radiografia torácica

Achados de radiografia torácica	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual:</u> Método e instrumento que utiliza filme, no qual é produzida uma imagem que possibilita examinar órgãos e partes do corpo, mediante exposição a raios X.</p> <p><u>Definição operacional:</u> Verificar sinais de congestão venocapilar, edema pulmonar e/ou subpleural no negativo da radiografia de tórax e/ou laudo radiológico. Para classificação, deve-se considerar o maior grau de comprometimento, caso identificado.</p>	<p>Edema subpleural (opacidade próxima à pequena cissura à direita e/ou ao longo das grandes cissuras)</p>	<p>Edema pulmonar (infiltração simétrica bilateral difusa da porção hilar e central dos pulmões, acompanhada ou não por linhas de Kerley)</p>	<p>Congestão intensa (borramento das regiões peri-hilar e base pulmonar, acompanhado ou não por linhas de Kerley)</p>	<p>Congestão leve (margem dos vasos da região para-hilar alargadas e borradas)</p>	<p>Normal (área pulmonar sem opacidade ou hipertransparentes; circulação pulmonar normal)</p>
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: PORTO, C. C. Exames complementares. <i>In: _____</i>. Semiologia médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 318-338. OLIVEIRA, A. R. Exames complementares: exame radiológico. <i>In: PORTO, C. C. Semiologia médica</i>. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 441-447. ROCHA, L. O. S.; ROCHA, A. L. S. Edema. <i>In: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico</i>. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 168-181. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000. STEINER, R. M. Radiologia do coração e vasos de base. <i>In: BRAUNWALD, E.; ZIPES, D. P.; LIBBY, P. Tratado de medicina cardiovascular</i>. 6. ed. São Paulo: Roca, 2003. v. 1, p. 237-270.</p>					

A radiografia de tórax fornece importantes achados aos contrastar os pulmões, tecidos moles e ossos. Permite avaliar o tamanho e o contorno cardíaco; a pressão nas artérias e veias pulmonares e o volume intravascular, indiretamente, pelo contorno dessas estruturas; além de anormalidades extracardíacas associadas à cardiopatia, como congestão pulmonar (STEINER, 2003; PORTO, 2005). Representa, ainda, um recurso valioso para avaliar a água corporal total, a necessidade de reposição hídrica, bem como possíveis sinais indicativos de congestão venosa e de edema pulmonar intersticial (KEPSTEIN, 1973; WEILAND; WALKER, 1986; SHEARER; HUNTER, 1992).

É importante comentar que alterações radiográficas são eventos comuns e previstos no PO de cirurgia cardíaca. A primeira radiografia realizada no período imediato, geralmente, apresenta vários graus de atelectasia no lobo inferior esquerdo e, mais discreta, no direito; alargamento do mediastino, edema pulmonar e derrame pleural. A atelectasia, acompanhada do derrame pleural, ocasiona opacificações nos campos pulmonares inferiores e estão presentes em quase todos os pacientes, a partir das primeiras 8 horas do PO e com desaparecimento em cinco a sete dias. Já o derrame pleural caracteriza-se por velamento do ângulo costofrênico, perda da nitidez do contorno diafragmático e opacidade aumentada atrás da cúpula diafragmática. Por fim, as condensações difusas ou esparsas, geralmente, são decorrentes do edema pulmonar (STEINER, 2003).

Este ocorre quando a pressão no capilar pulmonar é superior a 20-25mmHg, resultando em aumento na pressão hidrostática e passagem de líquido para o espaço intersticial (GIVERTZ; COLUCCI; BRAUNWALD, 2003), bem como na presença de retenção hídrica superior a 67ml/kg/dia (LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006). O mesmo pode ser ocasionado por superhidratação, por administração rápida de qualquer solução por via endovenosa ou por auto-infusão do líquido sequestrado no terceiro espaço, associado à restauração do tônus vascular com término do efeito anestésico (EGGLESTON, 1985; SWENY, 1991; ÉVORA *et al.*, 1999; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; WISSEN; BRETON, 2004; CENEVIVA; VICENTE, 2008; CHAPPELL *et al.*, 2008).

Shearer e Hunter (1992) explicam que a formação do edema pulmonar é influenciada, principalmente, pela capacidade de drenagem do sistema linfático. Uma vez que esta capacidade é ultrapassada, há acúmulo de água extravascular nos pulmões.

No edema pulmonar cardiogênico, os achados radiográficos se caracterizam pelo surgimento das linhas B de Kerley e por redistribuição antigravitacional do fluxo sanguíneo pulmonar. Com o avanço do edema intersticial, há extravazamento de macromoléculas e hemácias para o interior dos espaços aéreos (edema alveolar). Nesse caso, são observadas

áreas de opacidade que se estendem do hilo e formam hipotransparência difusa que dificulta a identificação dos contornos cardíacos (ROCHA; ROCHA, 2004).

Para esse mesmo distúrbio, Porto (2005) descreve as seguintes características radiológicas:

1. Borramento perivascular, com as margens dos vasos indistintas e alargadas nas regiões para-hilares;
2. Borramento peribrônquico, com perda da definição da parede brônquica externa;
3. Borramento hilar, com aumento da densidade e perda da definição dos grandes vasos pulmonares no hilo;
4. Aparecimento das linhas de Kerley (linhas septais horizontais densas, com 1,5 a 2cm de comprimento, mais nítidas na base). Significam espessamento dos septos interlobulares devido ao acúmulo de líquido intersticial;
5. Na presença de congestão pulmonar intensa: padrão reticular difuso, com líquido principalmente nas regiões peri-hilares e bases;
6. No edema subpleural: líquido na pequena cissura à direita ou também ao longo das grandes cissuras;
7. No edema pulmonar: borramento hilar e das bases (edema intersticial) e imagem em padrão de asa de borboleta (infiltração simétrica bilateral difusa da região hilar e central dos pulmões, com preservação da periferia), que indica acúmulo de líquido nos alvéolos.

Na síndrome da angústia respiratória aguda (SARA) também há formação de edema, dentre outras alterações clínicas, porém de origem não-cardiogênica. Nesse caso, o acometimento pulmonar é difuso e com maior extravazamento de líquidos que no edema cardiogênico. Como fator desencadeante, pode-se mencionar o PO de cirurgia cardíaca com uso de CEC (ROCHA; ROCHA, 2004).

Quando a pressão no capilar pulmonar é superior a 25mmHg, pode desencadear derrame pleural, embora este possa ser ocasionado também por aumento da permeabilidade capilar, com escape de proteínas e aumento da pressão oncótica no espaço pleural (GIVERTZ; COLUCCI; BRAUNWALD, 2003).

Com base nessas informações, elaboraram-se as magnitudes da escala NOC, seguindo um contínuo que variou do estado normal (área pulmonar sem opacidades e com circulação normal) ao pior estado, representado pelo edema subpleural.

Quadro 36 – Definição conceitual e operacional do indicador Náusea

Náusea	1	2	3	4	5
<u>Definição conceitual</u> : Sensação vaga de difícil localização ou descrição, acompanhada de sinais autonômicos característicos (salivação, palidez, transpiração, tontura, taquicardia etc.) que geralmente precedem o vômito.					
Opção 1) <u>Definição operacional</u> : Aplicar a escala visual analógica. A mesma compreende uma faixa com 100mm de comprimento, a qual representa o contínuo da sensação de náusea e é acompanhada das palavras âncoras “sem náusea” e “iminência de vomitar”. O paciente deve assinalar o ponto que representa a intensidade da náusea. Em seguida, a mesma é quantificada com base na mensuração da distância, em milímetros, entre o extremo “sem náusea” e o ponto assinalado na reta.	76-100 mm	51-75 mm	26-50 mm	1-25 mm	0
Opção 2) <u>Definição operacional</u> : Questionar o paciente sobre o número de episódios de náusea por dia, independente destes terem resultado em vômito e das suas características e volume.	≥10	7-9	4-6	1-3	Ausência de náusea
REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: GANEN, E. M.; FUKUSHIMA, F. B.; SILVA, D. S. M.; NAKAMURA, G.; CASTIGLIA, Y. M. M.; VIANNA, P. T. G. Eficácia do propofol e da associação de propofol e dexametasona no controle de náusea e vômito no pós-operatório de laparoscopia ginecológica. Rev. Bras. Anesthesiol. , v.52, n.4, p.394-401, 2002. SCHMIDT, A.; BAGATINI, A. Náusea e vômito pós-operatório: fisiopatologia, profilaxia e tratamento. Rev. Bras. Anesthesiol. , v.47, n.4, p.326-334, 1997.					

O sintoma de náusea possui etiologia multifatorial. Dentre as possíveis causas relacionadas a distúrbios no Equilíbrio Hídrico, podem-se mencionar hipovolemia (HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008), hipernatremia e superhidratação hipotônica (quando a concentração de sódio sérico está entre 125-130mmol/l) (KEPSTEIN, 1973; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010).

Somados a isso, outros fatores podem predispor a ocorrência de náusea, como aqueles: inerentes ao paciente (idade, sexo feminino, obesidade etc.), relacionados à cirurgia (duração da cirurgia, pois há maior exposição aos agentes anestésicos; dor pós-operatória; jejum prolongado; local da cirurgia), relacionados à anestesia (medicação pré-anestésica e técnica anestésica) e ao PO (dor, ansiedade, realimentação e deambulação precoce) (SCHMIDT; BAGATINI, 1997).

Para mensurar esse indicador, identificou-se uma pesquisa cujo objetivo era avaliar o potencial de um determinado fármaco na prevenção de náusea e vômito, durante o PO imediato de laparoscopia ginecológica. Para isso, aplicou-se uma escala de avaliação subjetiva (escala visual analógica), para a qual a paciente deveria atribuir um valor de zero (ausência de náusea) a dez (sensação máxima de náusea) (GANEM *et al.*, 2002). De forma a adequar essa escala à formatação da NOC, dividiu-se o valor da escala visual pelo número de magnitudes, em intervalos proporcionais.

Como alternativa à escala visual, sugeriu-se a avaliação da náusea de acordo com o número de episódios, pois se entende que a existência desse sintoma, determinado por um desequilíbrio hídrico, independe da sua intensidade. O número de eventos, por outro lado, pode refletir o grau de comprometimento hídrico.

Quadro 37 – Definição conceitual e operacional do indicador Sons intestinais

Sons intestinais	1	2	3	4	5
<p>Definição conceitual: Sons: sensações auditivas produzidas por vibrações; ruído. Intestinais: pertencentes aos intestinos.</p> <p>Definição operacional: Com paciente em posição supina, colocar o diafragma do estetoscópio na região mesogástrica e auscultar os sons intestinais durante 2 a 5 minutos.</p>	Ausência de ruídos hidroaéreos por período ≥ 3 dias	Ausência de ruídos hidroaéreos por período de 2 dias	Ausência de ruídos hidroaéreos por 1 dia	Ruídos hidroaéreos presentes, porém diminuídos (audíveis menos de 5 vezes/min)	Ruídos hidroaéreos normais (audíveis 5-30 vezes/min)
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: EGGLESTON, F. C. Simplified management of fluid and electrolyte problems. Trop. Doctor, v.15, p.55-64, Apr., 1985. (PubMed) GOODE, A. W. Postoperative fluid management. Curr. Practice Surg., v.7, n.3, p. 161-164, 1995. (SCOPUS) HOLTE, K.; SHARROCK, N. E.; KEHLET, H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. Br. J. Anaesth., v.89, p.622-632, 2002. (SCOPUS) METHENY, N. A. Water and electrolyte balance in the postoperative patient. Nurs. Clin. North Am., v.10, n.1, p.49-57, Mar. 1975. (SCOPUS)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: GOULART, A.; MARTINS, S. Íleo paralítico pós-operatório: fisiopatologia, prevenção e tratamento. Rev. Port. Coloproct., v.7, n.2, p.60-67, 2010. HOLTE, K.; KEHLET, H. Postoperative ileus: a preventable event. Br. J. Sur., v.87, n.11, p.1480-1493, Nov. 2000. JARVIS, C. Abdome. In: _____. Exame físico e avaliação de saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 550-592. PORTO, C.C. Exame clínico. In: _____. Semiologia médica. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 637-641. SOUZA, C. Exame do abdome. In: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 722-735. SWARTZ, M. H. Abdome. In: _____. Tratado de semiologia médica: história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 479-519. THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber. 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.</p>					

Os sons intestinais compreendem importantes parâmetros para avaliação do peristaltismo. Quando ausentes, podem ser indicativos de íleo adinâmico, o qual está associado a alterações no Equilíbrio Hídrico, dentre outros fatores determinantes (METHENY, 1975; PORTO, 2005).

Como exemplo disso, podem-se mencionar déficit severo no volume de líquido extracelular e superhidratatação. Este tipo de desequilíbrio hídrico possui efeitos deletérios sobre a recuperação da motilidade gastrointestinal e é responsável por gerar íleo adinâmico PO. Mas, apesar de ser resultante do desequilíbrio hídrico, o próprio íleo adinâmico também contribui para o agravamento dessa situação, produzindo mais desequilíbrio (EGGLESTON, 1985; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002).

Seu mecanismo consiste no bloqueio e na absorção intestinal, ocasionando a estase das secreções digestivas na luz gástrica e intestinal. Este efeito corresponde a uma perda interna de líquido isotônico, parcialmente eliminada por vômito ou aspiração por sonda, que pode evoluir para quadro de desidratação (CENEVIVA; VICENTE, 2008).

Os sons intestinais normais ocorrem de forma irregular, numa frequência de 5 a 30 vezes por minuto. Porém, para afirmar ausência completa de ruídos, deve-se auscultar o abdome durante 2 a 5 minutos (JARVIS, 2002; SWARTZ, 2006). Dessa forma, esse parâmetro foi adotado como magnitude cinco da escala NOC e valores inferiores a este intervalo, como magnitude quatro, indicando diminuição dos ruídos hidroaéreos.

Em diferentes cirurgias, durante o PO, a paralisação do íleo pode ter duração de um a dois dias. Embora esse período seja considerado normal, não se atribuiu ao mesmo a magnitude cinco devido à existência de situações preferíveis a esta. Já nas cirurgias abdominais, esse período é mais longo, quanto maior for a manipulação das estruturas abdominais, porém um atraso no retorno da mobilidade intestinal acima de três a cinco dias pode ser um sinal de obstrução (GOULART; MARTINS, 2010). Mesmo se tratando de um procedimento alheio ao interesse desta pesquisa, utilizou-se essa referência apenas com a finalidade de embasar o valor estipulado para a magnitude um.

Quadro 38 – Definição conceitual e operacional do indicador Albumina sérica

Albumina sérica	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual:</u> Proteína plasmática mais abundante, perfazendo 50% das proteínas totais do soro humano, com função principal de manutenção do volume plasmático circulante, por meio da pressão oncótica.</p> <p><u>Definição operacional:</u> Verificar resultado do exame laboratorial.</p>	<p>≤2.4 g/dl</p> <p>ou</p> <p>≥5.9 g/dl</p>	<p>2.5-2.7 g/dl</p> <p>ou</p> <p>5.6-5.8 g/dl</p>	<p>2.8-3.1 g/dl</p> <p>ou</p> <p>5.2-5.5 g/dl</p>	<p>3.2-3.4 g/dl</p> <p>ou</p> <p>4.9-5.1 g/dl</p>	<p>3.5-5 g/dl</p>
<p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: SALGADO, F. X. C.; VIANNA, L. G.; GIAVONI, A.; MELO, G. F.; KARNIKOWSKI, N. G. O. Albuminemia e terapia medicamentosa no prognóstico de idosos hospitalizados. Rev. Assoc. Med. Bras., v.56, n.2, p.145-150, 2010. SANTOS, N. S. J.; DRAIBE, S. A.; KAMIMURA, M. A.; CUPPARI, L. Albumina sérica como marcador nutricional de pacientes em hemodiálise. Rev. Nutri. Campinas, v.17, n.3, p.339-349, jul/set, 2004.</p>					

A albumina possui papel essencial na manutenção da pressão osmótica. Tal relação pode ser verificada a partir da seguinte fórmula utilizada para o cálculo da pressão: $5,54 \times \text{albumina} + 1,43 \times \text{globulina}$ (YAMAUCHI; HAZAMA; HAMAMOTO, 2000).

Dessa forma, possui relação direta com o Equilíbrio Hídrico, sendo útil na identificação de distúrbios nas trocas entre os compartimentos corporais. A hiperalbuminemia, por exemplo, pode ser um sinal indicativo de desidratação (ÉVORA *et al.*, 1999). Já sua diminuição tem sido associada ao volume de líquidos excessivo e à elevação das pressões de enchimento, o que provoca formação de edema pulmonar. Além disso, a hipoalbuminemia configura um dos fatores que afetam o estado hídrico e um preditor independente para hipernatremia adquirida na UTI (WISSEN; BRETON, 2004; HILTON; PELLEGRINO; SCHEINKESTEL, 2008; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010).

Um dos fatores desencadeantes dessa alteração consiste na hemodiluição provocada pela CEC. Além disso, outros eventos como: anóxia provocada pela falta de ventilação dos pulmões e pela formação de êmbolos na microcirculação pulmonar, agregação plaquetária, liberação de serotonina e cininas e a ativação do complemento, contribuem para o aumento da permeabilidade vascular e para o extravazamento da albumina para o espaço intersticial (PACIFICO; DIGERNESS; KIRKLIN, 1970; WEILAND; WALKER, 1986; LEY, 1988; NORRIS, 1993; ALLEN, 2002; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; WISSEN; BRETON, 2004).

A observação da diminuição na concentração total de proteínas devido à CEC, não é algo recente. Em uma pesquisa realizada com pacientes durante e após cirurgia cardíaca, verificou-se que essa concentração permaneceu abaixo dos valores pré-operatórios ao longo do período de acompanhamento (terceiro dia PO). Tal período correspondeu à fase de retenção hídrica pós-operatória (MOFFIT *et al.*, 1973).

Já a relação entre o extravazamento de líquidos e a pressão coloidosmótica foi observada em estudo cujo objetivo era avaliar o estado hídrico de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, por meio de bioimpedância. Como resultado, os pesquisadores observaram a presença de correlação negativa ($R=0,459$; $p=0,0003$) entre esta variável e o volume de líquidos extracelular/volume de líquidos intracelular. Assim, quanto menor a pressão coloidosmótica, maior o volume extracelular (intersticial) (YAMAUCHI; HAZAMA; HAMAMOTO, 2000).

Em pesquisa semelhante para avaliar a relação entre a pressão compartimental e a pressão coloidosmótica em pacientes durante e após cirurgia cardíaca, observou-se aumento na pressão compartimental durante, ao final e nas 24 horas após a cirurgia ($p=0,01$). Além

disso, houve redução significativa na pressão coloidosmótica durante e após a CEC e 24 horas após a cirurgia ($p=0,005$) e na concentração de albumina 24 horas e 48 horas após a cirurgia ($p=0,005$). Mesmo assim, não houve correlação entre a pressão coloidosmótica e a pressão compartimental em nenhum momento (SÍMONÁRDÓTTIR *et al.*, 2001).

De acordo com dados de uma revisão, a taxa desse vazamento transcapilar para o espaço intersticial aumenta para 10-15% após cirurgias de grande porte e pode demandar até dez dias para retornar ao normal. Durante a reversão desse quadro, cada 1g/l de aumento na concentração da albumina representa a perda de 1kg de excesso de líquido (LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006).

Para elaboração da magnitude cinco da escala NOC, baseou-se em pesquisa realizada com idosos hospitalizados acerca dos níveis de albumina, entre outras variáveis. A mesma utilizou o valor $\geq 3,5$ g/dl como parâmetro de normalidade (SALGADO *et al.*, 2010). Esta informação é complementada por estudo de revisão, o qual trata a albumina sérica normal dentro do intervalo de 3,5 a 5g/dl, além de comentar que pacientes sob hemodiálise ou diálise com níveis inferiores a 2,5g/dl possuem maior risco de mortalidade. Apesar desta população divergir daquela de interesse nesta pesquisa, apoiou-se neste dado como referencial para as magnitudes 1 e 2 da escala decrescente da NOC (SANTOS *et al.*, 2004). Os demais valores foram estabelecidos por dedução com base nos níveis já existentes. Já a escala crescente, foi construída empiricamente, utilizando-se intervalo para as magnitudes aproximado àquele da escala decrescente.

Quadro 39 – Definição conceitual e operacional do indicador Nitrogênio da ureia no sangue

Nitrogênio da ureia no sangue	1	2	3	4	5
<u>Definição conceitual</u> : Diamida do ácido carbônico produzida no fígado, a partir da amônia ou da arginina, e excretada pelos rins.	≤0,2 mmol/l	0,3-0,8 mmol/l	0,9-1,4 mmol/l	1,5-2 mmol/l	2,1-7,1 mmol/l
	ou	ou	ou	ou	
<u>Definição operacional</u> : Verificar resultado do exame laboratorial.	≥40,1 mmol/l	29,1-40 mmol/l	18,1-29 mmol/l	7,2-18 mmol/l	
REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:					
GAW, A.; COWAN, R. A.; O'REILLY, D. J.; STEWART, M. J.; SHEPHERD, J. Bioquímica clínica : um texto ilustrado em cores. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.					
GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Doenças renais e diuréticos. <i>In</i> : _____. Tratado de fisiologia médica . 11ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 402-415.					
RAVEL, R. Provas de função renal. <i>In</i> : _____. Laboratório clínico : aplicações clínicas dos dados laboratoriais. 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 147-155.					
THOMAS, C. L. Dicionário médico enciclopédico Taber . 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.					
WILSON, B. E.; HOBBS, W. N.; NEWMARK, J. J.; FARROW, S. J. Rapidly fatal hyperammonemic coma in adults. Western Journal of Medicine , v.161, n.2, p.166-168, Aug. 1994.					

A ureia sérica compreende um produto final do metabolismo proteico, o qual tem que ser removido do organismo a fim de manter o funcionamento metabólico normal nas células. Na presença de insuficiência renal total, após uma a duas semanas, sua concentração pode elevar-se até dez vezes o normal (aproximadamente $>40\text{mmol/l}$) (magnitude um da escala crescente). Com a insuficiência renal crônica, sua concentração varia de forma inversamente proporcional ao número de néfrons funcionantes (GUYTON; HALL, 2006).

A ureia sérica é mencionada como um marcador clínico de desidratação, de volume de líquidos deficiente ou de diminuição do fluxo sanguíneo renal. Nessas circunstâncias, apresenta sua taxa aumentada (JENKINS; GIESECKE; JOHNSON, 1975; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999; WISSEN; BRETON, 2004; CENEVIVA; VICENTE, 2008). Além disso, seus valores podem sofrer interferência da ingestão de proteína na dieta e da presença de sangramento gastrointestinal (GAW *et al.*, 2001), o que requer cautela ao utilizá-la para julgamento clínico.

Seus níveis normais encontram-se no intervalo de 2,1 a 7,1 (WILSON *et al.*, 1994), utilizado como magnitude cinco da escala NOC. Outro autor classifica e define a uremia (nitrogênio ureico do sangue) como: normal ($<7\text{mmol/l}$), leve (7-18mmol/l) (magnitude quatro) e considerável ($>18\text{mmol/l}$) (magnitude três) (RAVEL, 1997). No caso, das magnitudes da escala decrescente, estas foram estabelecidas de forma aleatória, pela divisão proporcional dos valores abaixo da referência normal.

Quadro 40 – Definição conceitual e operacional do indicador Osmolaridade plasmática

Osmolaridade plasmática	1	2	3	4	5
<p><u>Definição conceitual:</u> Pressão osmótica do fluido, determinada pelo número de discretas partículas (ou osmole) por litro de solução.</p> <p><u>Definição operacional:</u> Verificar resultado do exame laboratorial ou utilizar a seguinte fórmula: $2(\text{Na}^+ + \text{K}^+) + \text{glicemia (mg/dl)} / 18 + \text{ureia (mg/dl)} / 6$.</p>	<p>≤259 mOsm/l</p> <p>ou</p> <p>≥350 mOsm/l</p>	<p>260-264 mOsm/l</p> <p>ou</p> <p>349-331 mOsm/l</p>	<p>265-269 mOsm/l</p> <p>ou</p> <p>330-311 mOsm/l</p>	<p>270-274 mOsm/l</p> <p>ou</p> <p>291-310 mOsm/l</p>	<p>275-290 mOsm/l</p>
<p>REFERÊNCIAS DA REVISÃO INTEGRATIVA: ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez. 1999. (LILACS) JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. European J. Clin. Nutr., v.64, p.115-123, 2010. (CINAHL) KALMAN, D. S.; LEPELEY, A. A review of hydration. Strength Conditioning J., v.32, n.2, p.56-63, Apr., 2010. (CINAHL) LEY, J. Fluid therapy following intracardiac operation. Crit. Care Nurse, v.8, n.1, p.26-37, 1988. (SCOPUS) MOFFIT, E. A.; TURHAN, S.; GOLDSMITH, R. S.; PLUTH, J. R.; MACGOON, D. C. Patterns of total and ionized calcium and other electrolytes in plasma during and after cardiac surgery. J. Thorac Cardiovasc. Surg., v.13, p.751-757, Feb. 1973. (PubMed) POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration, and health. Nutr. Rev., v.68, n.8, p.439-458, 2010. (CINAHL)</p> <p>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES: BARONE, B.; RODACKI, M.; CENCI, M. C. P.; ZAJDENBERG, L.; MILECH, A.; OLIVEIRA, J. E. P. Ceatoacidose diabética em adultos – atualização de uma complicação antiga. Arq. Bras. Endocrinol. Metab., v.51, n.9, p.1434-1447, 2007. CAMPOS, M. V.; BASTOS, M.; MARTINS, T.; LEITÃO, P.; LEMOS, M.; CARVALHEIRO, M.; RUAS, A. Hiperosmolaridade diabética: análise retrospectiva de 60 casos. Acta Méd. Port., v.16, p.13-19, 2003. NAVES, L. A.; VILAS, L.; COSTA, A. C. F.; DOMINGUES, L.; CASULARI, L. H. Distúrbios na secreção do hormônio anti-diurético. Arq. Bras. Endocrinol. Metab., v.47, n.4, p.467-81, Ago. 2003.</p>					

A osmolalidade plasmática é um dos índices hematológicos mais utilizados para avaliar a hidratação. É determinada pelo número de moléculas de sódio por unidade de água, sendo sua concentração mantida entre 275-290mOsm/l, com variação em torno de 2%. Já outros autores referem o valor mínimo normal como 280mmol/l, o qual corresponde ao limiar de estimulação da secreção do hormônio antidiurético, enquanto outros afirmam que o intervalo de normalidade varia de acordo com os costumes de ingestão sódica de cada país (LEY, 1988; ÉVORA *et al.*, 1999; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBER, 2010).

Como a maior parte da amostra analisada considerou o intervalo de 275 a 290mOsm/l normal, este parâmetro foi utilizado para a magnitude cinco da escala NOC. Já a magnitude três da escala decrescente, baseou-se no critério diagnóstico da síndrome da secreção inapropriada do hormônio antidiurético (SIHAD), o qual considera valores <270mOsm/l como indicativos desse distúrbio (NAVES *et al.*, 2003). Os demais intervalos foram estabelecidos empiricamente, mantendo-se a proporção entre as magnitudes. A escala crescente, por sua vez, utilizou o parâmetro >330mOsm/kg, o qual é associado a torpor e coma (BARONE *et al.*, 2007), para compor a magnitude três e valores ≥ 350 mOsm/l, característicos da síndrome hiperosmolar pura (CAMPOS *et al.*, 2003), para representar a magnitude um. Com base nos mesmos, estabeleceram-se os demais intervalos dessa escala.

A relevância da osmolaridade plasmática para a avaliação do Equilíbrio Hídrico se deve à possibilidade de estimar a concentração do sódio em relação às variações no volume de água. Dessa forma, proporciona informações adicionais em comparação à mensuração do sódio sérico, pois este é unidimensional: não considera a troca de líquidos entre os compartimentos, nem a distribuição da água e dos eletrólitos (GOMÉZ-ARNAU, 1991). A sudorese profusa (hipotônica), por exemplo, ilustra bem esta situação. Nesse caso, há perda de sódio, mas sua concentração em relação à quantidade de água está aumentada (hipernatremia).

Na presença de hiponatremia, a água é retida numa tentativa de manter a osmolalidade normal. E se o sódio for retido, o mesmo ocorrerá com a água para diluir sua concentração. Esse movimento da água segue a lei da isosmolaridade, segundo a qual a osmolaridade é igual nos compartimentos hídricos pelos quais a água passa livremente. Portanto, caso o número de partículas aumente em um dado compartimento, a água irá mover-se nessa mesma direção até haver um novo equilíbrio (ÉVORA *et al.*, 1999).

A diluição do plasma pode ser ocasionada por superhidratação (intoxicação hídrica) ou mesmo durante as primeiras 72 horas do PO, devido à fase de anti-diurese (retenção de água e sódio) (GOMÉZ-ARNAU, 1991; GOODE, 1995; ÉVORA *et al.*, 1999;

CENEVIVA; VICENTE, 2008). Já o volume de líquidos deficiente ou desidratação resulta em aumento da osmolaridade (WISSEN; BRETON, 2004; POPKIN; D' ANCI; ROSENBER, 2010).

Essa influência da fase de retenção sobre a osmolalidade plasmática durante o PO foi observada em pesquisa realizada com pacientes no período intra e PO de cirurgia cardíaca. De acordo com seus resultados, a concentração esteve acima do intervalo normal (280 a 290mOsm/l) durante a perfusão e, principalmente, ao final da cirurgia (295mOsm/l; $p=0,05$). A partir daí, diminuiu gradualmente, até o terceiro dia PO (279mOsm/l; $p=0,05$) (MOFFIT *et al.*, 1973).

4.5 Considerações finais

A presente revisão resultou na identificação de mais quatorze indicadores, além de confirmar os vinte e três propostos no resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico da NOC (MOORHEAD *et al.*, 2010).

Este estudo gerou também alguns questionamentos. Um deles diz respeito à confiabilidade e real contribuição para a prática de enfermagem de alguns indicadores presentes na NOC e identificados pela revisão integrativa, na avaliação do Equilíbrio Hídrico. Como exemplo, mencionam-se os parâmetros hemodinâmicos estáticos: pressão venosa central e pressão arterial pulmonar. Estes indicadores proporcionam mensurações em um ponto específico no tempo, durante o processo dinâmico de enchimento e ejeção cardíaca e compressão e expansão do leito vascular. Devido a essa característica, têm sido classificados por alguns pesquisadores como limitados para prever o estado hídrico do paciente e sua resposta à sobrecarga hídrica. Desse modo, como recomendação para pesquisas futuras, sugere-se a realização de revisão sistemática, meta-análise e/ou pesquisa clínica para verificar com mais rigor se estes indicadores contribuem de forma acurada para a avaliação do Equilíbrio Hídrico.

Outros indicadores, por sua vez (ex: cãibra, tontura e ascite), foram pouco referidos pela amostra de artigos selecionados, o que gerou o questionamento sobre sua relevância para a avaliação do estado de saúde do paciente. Concorre, ainda, para a utilização do indicador a existência de recursos materiais e humanos, devidamente treinados, o que suscita a indagação quanto ao preparo recebido pelo enfermeiro para a operacionalização de alguns deles, a exemplo dos “Achados de radiografia torácica”.

Acredita-se que indicadores dessa natureza emergiram devido à busca abrangente empreendida, a qual envolveu diversos países, com realidades que divergem daquela vivenciada no Brasil. No entanto, entende-se que este fato não torna irrelevante o indicador, visto que a NOC deve representar a prática da enfermagem mundial, independente do desenvolvimento econômico de cada país. Cabe a cada localidade utilizar e proporcionar os elementos pertinentes ao seu contexto.

A partir dos resultados desta pesquisa, o enfermeiro intensivista poderá se prover de elementos adicionais para embasar a avaliação do Equilíbrio Hídrico do paciente, de forma padronizada e objetiva, por meio do uso de definições operacionais e magnitudes, desenvolvidas para cada indicador. Além disso, acredita-se que a existência de uma sistematização da assistência, independente do setor, auxilia no direcionamento do cuidado,

em parte negligenciado, quer seja pela rotina desumana, pela falta de recursos suficientes (humanos ou materiais) ou de conhecimento.

Sabe-se que a aplicação do processo de enfermagem na prática clínica não é uma tarefa fácil, devido a inúmeros fatores. Entretanto, a compreensão do seu método associado ao conhecimento da fisiologia e da fisiopatologia humana no período PO de cirurgia cardíaca é essencial para o desempenho de um cuidado de enfermagem com qualidade. Assim, a compreensão do processo, por si só, não capacita o enfermeiro a cuidar de forma crítica: são necessárias também ferramentas que orientem o quê observar e como avaliar. A consciência desse fazer crítico, por sua vez, é adquirida com o exercício cotidiano e deve acompanhar a dinâmica de renovação do conhecimento científico que, assim como este, é contínua.

Quanto ao método de revisão integrativa como ferramenta de busca empregada na análise de conceito, percebeu-se que esta contribuiu apenas em parte para a construção das definições operacionais. Provavelmente, isto ocorreu devido ao conceito de interesse desta pesquisa ser estritamente fisiológico e/ou simplesmente pela carência de pesquisas clínicas na temática. Assim, a revisão integrativa mostrou-se extremamente útil para a identificação dos indicadores que permitem sua avaliação, principalmente de novos parâmetros não listados na NOC. Além disso, proporcionou uma visão mais ampla do conceito no contexto de interesse (troca hídrica entre compartimentos) e auxiliou na identificação dos atributos definidores, antecedentes e consequentes. Acredita-se que a identificação desses elementos não seria possível pela simples busca em livros texto e que a construção, provavelmente, seria restrita aos indicadores já listados na NOC.

No entanto, tal método apresentou pouca contribuição na construção das definições conceituais, definições operacionais e magnitudes. Como consequência, houve a necessidade da realização de nova busca direcionada, especificamente, a cada indicador, em artigos, livros texto e dicionário de termos médicos, o que demandou tempo adicional para sua finalização. Visto que o produto final foi composto por dados provenientes de material complementar, a descrição do nível de evidência representa apenas em parte a fonte utilizada.

É importante acrescentar que por esse motivo, bem como devido ao julgamento aplicado à seleção das produções, durante a fase de avaliação da revisão integrativa, esse método não é passível de reprodução equivalente por outros pesquisadores. Assim, o conhecimento e as experiências individuais vivenciadas por cada pesquisador contribuem para as escolhas realizadas, interferindo no produto.

Além disso, vale destacar que grande parte dos artigos selecionados nesta revisão integrativa possuía acesso controlado. Sua aquisição só foi possível mediante permuta ou

compra, realizada pela biblioteca da University of Iowa, durante estágio de doutorado. Essa experiência contribuiu não apenas para o acesso a recursos materiais, mas permitiu também o intercâmbio de informações sobre sistemas de classificação em enfermagem (NANDA/NIC/NOC) com outros pesquisadores e a compreensão do processo de construção e avaliação dos resultados de enfermagem, por meio de participação nas reuniões do *Center for Nursing Classification and Clinical Effectiveness*.

Outra dificuldade encontrada diz respeito à existência de indicadores para os quais há escala amplamente divulgada na literatura, mas que não compreende cinco níveis (magnitudes), como na avaliação do indicador “Pulsos periféricos” ou “Reflexos tendinosos profundos”. Assim, questionam-se os critérios de adoção da escala de likert de cinco pontos pela NOC e a ausência de flexibilidade para adequar-se a situações que fogem a esta regra.

Como limitações desta pesquisa, citam-se: a fragilidade na construção de algumas magnitudes, as quais foram realizadas de forma empírica, com base no estabelecimento de intervalos proporcionais ou mesmo de intervalos formados pela delimitação imposta pelas demais magnitudes; a inclusão de limite de tempo para busca na Scopus, devido ao grande número de publicações oriundas do cruzamento realizado; a realização de busca individual, o que pode ter gerado viés de seleção; e, por fim, o predomínio de evidências nível VI (revisão narrativa da literatura) e V (estudos descritivos e coorte), embora estas representem apenas a amostra identificada pela revisão integrativa.

A fim de verificar a exequibilidade das definições operacionais e das magnitudes, bem como a existência desses indicadores no cenário clínico, sugere-se realizar validação de conteúdo com *experts*.

5.1 Considerações iniciais

O conceito compreende todo processo que torne possível a descrição, classificação e previsão dos objetos cognoscíveis, incluindo qualquer sinal ou procedimento semântico, com a função de comunicação (universalidade subjetiva) (ABBAGNANO, 1998). É uma idéia ou abstração a respeito de um fenômeno ou objeto, cujo significado sofre influências culturais, contextuais e temporais e está em constante mutação. Devido à sua natureza dinâmica e às variações em sua aplicação, requer análise de sua estrutura para clarificar sua compreensão, identificar os elementos que o caracterizam, distingui-lo dos demais termos relacionados, delimitar seu alcance e definir as conexões que tece com outros conceitos.

De acordo com Zagonel (1996), a análise do conceito é um exercício intelectual que permite identificar os atributos a serem aplicados na prática, na teoria, na educação e na pesquisa. É extremamente útil para classificação dos fenômenos de enfermagem (antigos ou novos), além de permitir a replicação do conceito em um novo contexto de interesse. Por esse meio, contribui para o crescimento do conhecimento em enfermagem.

Quanto à aplicação prática da análise do conceito, Hupcey e Penrod (2005) afirmam que sua compreensão serve de base para a pesquisa translacional, que por sua vez direciona o desenvolvimento da prática baseada em evidência. Isto é reforçado por Whitley (1995) ao afirmar que o método de análise do conceito proporciona uma lista de características definidoras e fundamenta o desenvolvimento de definições operacionais. Estas, então, irão direcionar o desenvolvimento de itens do instrumento a ser submetido à validação por experts e clínica. Como produto dessa validação, tem-se um instrumento que reflete o ser e o fazer da enfermagem.

Enders, Brito e Monteiro (2004) complementam que a análise do conceito pode, inclusive, ser utilizada como uma ferramenta para estimular o desenvolvimento de habilidades do pensamento crítico. Segundo essas autoras, a análise de conceito compreende um exercício prático que exige raciocínio analítico dos diferentes significados do conceito, além da comparação e confrontamento dos mesmos para um posicionamento intelectual.

Como conceito de interesse, esta pesquisa pretende analisar o Equilíbrio Hídrico. Este fenômeno representa um dos resultados de enfermagem da NOC e sua alteração

(desequilíbrio) é comum entre pacientes no período PO de cirurgia cardíaca. No entanto, esta classificação não apresenta parâmetros claros sobre o quê e como avaliar cada indicador, nem como classificá-los de acordo com a magnitude em que se encontram no momento da avaliação. Além disso, acredita-se que possa haver outros indicadores relevantes para a avaliação do Equilíbrio Hídrico que não tenham sido contempladas por esta classificação, bem como na existência de indicadores redundantes ou inaccurados.

A partir da análise do conceito de Equilíbrio Hídrico, espera-se contribuir para a identificação desse fenômeno na prática clínica do enfermeiro e para sua tomada de decisão, com base em referentes empíricos. Tais parâmetros caracterizam o conceito e irão proporcionar o direcionamento acerca do quê e como avaliá-los, durante a aplicação do processo de enfermagem. Acredita-se, ainda, que a clarificação desse conceito permitirá a padronização da linguagem, além de promover a comunicação efetiva entre os profissionais com relação ao Equilíbrio Hídrico e demais conceitos relacionados.

Cada etapa empreendida para análise do conceito, segundo o modelo de Walker e Avant (2005), é descrita detalhadamente no decorrer deste capítulo.

5.2 Seleção de um conceito

Para fins de análise, selecionou-se o conceito: Equilíbrio Hídrico, proveniente da classificação dos resultados de enfermagem da NOC. Optou-se por este resultado, por ser o único, na listagem de sugestões, comum a todos os diagnósticos de alteração no volume de líquidos. Os demais resultados sugeridos pela NOC, relacionados à avaliação da alteração hídrica e aplicáveis no PO de cirurgia cardíaca, não foram considerados, por possuírem indicadores abrangidos pelo resultado selecionado.

A Hidratação, por exemplo, apesar de passível de desenvolvimento na população de interesse (hiperhidratação), possui vários de seus indicadores presentes no resultado selecionado: Turgor da pele, Membrana mucosa hidratada, Ingestão de líquidos e débito urinário (equivalente à Equilíbrio entre ingestão e eliminação em 24 horas), Sódio sérico (equivalente a Eletrólitos séricos dentro dos Parâmetros Normais Esperados - DPNE), Função cognitiva (relacionada à Confusão), Sede, Globos oculares moles e fundos, Pressão arterial diminuída, Pulso filiforme e rápido (equivalente à Frequência do pulso radial), Hematócrito aumentado, entre outros. Fato semelhante ocorre com o resultado Equilíbrio Eletrolítico e Ácido-Básico, o qual é contemplado, em parte, pelo resultado selecionado, ao referir o indicador Eletrólitos séricos DPNE.

5.3 Determinação dos objetivos ou propósitos da análise

Nesse caso, a análise do conceito teve a finalidade de fundamentar o processo de revisão do resultado de enfermagem Equilíbrio Hídrico, por meio de:

- Reconhecimento de suas possíveis definições (usos do conceito);
- Identificação dos referentes empíricos (indicadores, definições operacionais e magnitudes) que permitem avaliar o Equilíbrio Hídrico, no período PO de cirurgia cardíaca;
- Definição de seus atributos, antecedentes e consequentes.

Esta etapa da análise auxiliou na distinção entre o conceito de interesse e demais conceitos semelhantes ou relacionados e na diferenciação entre ente que representasse sinônimo do resultado de enfermagem (conceito de interesse), um indicador ou um fator relacionado, pertencente a diagnóstico de alteração no volume de líquidos.

5.4 Identificação de todos os usos do conceito que você possa descobrir

Para determinação dos usos do conceito, realizou-se inicialmente busca em dicionários da língua portuguesa e dicionários médicos, além de pesquisa nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (MeSH), a partir da qual foram identificadas as seguintes definições:

- ✓ Equilíbrio hídrico: Bot. (Botânica) “Balanço d`água” (FERREIRA, 1986);
- ✓ Equilíbrio hídrico: “Regulação da quantidade de água no corpo. O equilíbrio fica perturbado quando o indivíduo perde líquido pelo vômito, diarreia, sangramento ou quando ocorre desidratação.” (THOMAS, 2000);
- ✓ Equilíbrio hídrico: “Estado em que o volume da água corporal e seus solutos estão dentro dos limites normais e há uma distribuição normal dos líquidos dentro dos compartimentos intracelular e extracelular.” (ABRAHAM *et al.*, 1997);
- ✓ Quadro do equilíbrio (balanço) hídrico: “Registro usado para monitorar a entrada e saída de líquidos. A entrada inclui os líquidos orais, líquidos intravenosos infundidos e produtos sanguíneos. A saída inclui as perdas líquidas como urina, êmese e drenagem de ferida.” (STEGMAN, 2005).
- ✓ Equilíbrio hídrico: “Estado de equilíbrio no qual a quantidade de líquido consumido é igual à quantidade de líquido perdido na urina, fezes, perspiração e vapor de água exalado.” (COMO, 2009);

- ✓ Equilíbrio Hídrico: “Um resultado de enfermagem da NOC definido como equilíbrio hídrico nos compartimentos intracelular e extracelular do corpo.” (COMO, 2009);
- ✓ Equilíbrio hidroeletrólítico: “Equilíbrio de líquidos nos compartimentos líquidos corporais, água corporal total, volume sanguíneo, espaço extracelular, espaço intracelular, mantidos por processos no corpo que regulam a captação e excreção de água e eletrólitos, particularmente sódio e potássio.” (DeCS/BVS, 2010; MeSH, 2010).

A partir da avaliação das definições identificadas, observou-se que o conceito Equilíbrio Hídrico abrange dois significados principais: balanço hídrico (registro diário de entradas e perdas de líquidos) e troca de líquidos entre compartimentos corporais. Para fins de análise e considerando-se os objetivos estabelecidos, selecionou-se o uso do conceito que se refere à troca de líquidos, por possuir significado semelhante àquele representado pelo resultado de enfermagem da NOC. Vale mencionar que o balanço hídrico compreende um dos indicadores listados nesse resultado de enfermagem.

Após iniciar a busca na literatura, por meio da revisão integrativa, foram identificados os seguintes trechos compatíveis com definições para o conceito Equilíbrio Hídrico, os quais atendiam ao significado especificado:

Quadro 41 – Definições para Equilíbrio Hídrico identificadas na literatura

Definição	Base	Referência
<p>“A <i>distribuição hídrica no corpo humano</i> está relacionada com a <i>distribuição de substâncias ativamente osmóticas</i>”</p> <p>“Troca hídrica.”</p>	SCOPUS	CHAPPELL, D.; JACOB, M.; HOFMANN-KLEFER, K.; COZEN, P.; REHM, M. A rational approach to perioperative fluid management. Anesthesiology , v.109, n.4, p.723-740, Oct. 2008.
<p>“O <i>transporte de líquidos entre os compartimentos corporais</i> é regulado pelo equilíbrio de Starling, sendo decisiva a diferença entre as <i>pressões hidrostática e coloidosmótica</i> e o <i>coeficiente específico de permeabilidade</i>.”</p>	SCOPUS	HOLTE, K.; SHARROCK, N. E.; KEHLET, H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. British Journal of Anaesthesia , v.89, n.4, p.622-632, 2002.
<p>“A hipótese de Starling afirma que o <i>movimento dos fluidos dos capilares para o espaço intersticial</i> ocorre devido à diferença na <i>pressão hidrostática e coloidosmótica</i>.”</p> <p>“Troca transcapilar de fluido.”</p> <p>“A osmose por pulso reversa sugere que o pulso capilar é um componente essencial da troca</p>	CINAHL	SÍMONARDÓTTIR, L.; TORFASON, B.; MAGNÚSSON, J. Is compartment pressure related to plasma colloid osmotic pressure, in patients during and after cardiac surgery? Perfusion , v.16, p.137-145, 2001.

Definições para Equilíbrio Hídrico identificadas na literatura
continua

Definição	Base	Referência
<p>hídrica e, portanto, <i>os fluidos estarão equilibrados quando a pressão hidrostática média do pulso capilar for igual e oposta ao gradiente osmótico em todos os pontos ao longo do capilar.</i>”</p>		
<p>“Se houver alteração da pressão osmótica eficaz no LEC, haverá uma <i>redistribuição de água entre os compartimentos</i>. Esses desvios da água orgânica resultam de alterações na composição e não alterações no volume.”</p>	LILACS	ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio ácido-básico – uma revisão prática. Medicina , Ribeirão Preto, v.32, p.451-469, out./dez. 1999.
<p>“As <i>trocas hídricas através da membrana capilar alveolar</i> são descritas matematicamente pela equação de Starling: $Q = K_{fc} [(P_c - P_t) - \delta_c (\pi_c - \pi_t)]$, onde Q é a filtração através da membrana capilar, P_c é a pressão hidrostática capilar, P_t é a pressão hidrostática do líquido intersticial, π_c é a pressão oncótica capilar, π_t é a pressão oncótica do líquido intersticial e δ_c é o coeficiente de reflexão.”</p>	SCOPUS	SHEARER, E. S.; HUNTER, J. M. Perioperative fluid and electrolyte balance. Curr. Anaesth. Crit. Care , v.3, p.71-76, 1992.
<p>“A <i>água se move livremente através da membrana</i> obedecendo a forças osmóticas até que a osmolaridade seja equivalente em ambos os compartimentos. No líquido extracelular, a <i>distribuição da água no plasma e líquido intersticial</i> é mantida pela membrana do endotélio capilar. Em condições normais, a <i>troca se ajusta às forças</i> descritas na lei de Starling, que estabelece a filtração (diferença de <i>pressão hidrostática entre o capilar e o interstício</i>) e se neutraliza pela diferença de <i>pressão osmótica</i> em ambos os lados do capilar”</p>	SCOPUS	GÓMEZ-ARNAU, J. Equilibrio hidrosalino. Regulación y modificaciones en el período operatório. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. , v.38, p.274-279, 1991.
<p>“<i>Forças hemodinâmicas, forças de Starling, aldosterona e arginina-vasopressina</i> se combinam para <i>manter o volume e a composição dos compartimentos hídricos corporais em vista das trocas hídricas.</i>”</p>	SCOPUS	DRIES, D. J.; MORRIS, R. C. Perioperative fluid therapy. Problems in Critical Care , v.5, n.4, p.483-492, Dec. 1991.
<p>“A <i>regulação da concentração do volume extracelular, intracelular e da concentração eletrólítica</i> se faz à custa da <i>interação existente entre os rins, hormônios hipofisários e a adrenal.</i>”</p>	LILACS	GLASHAN, R. G. Equilíbrio hidroeletrólítico – aspectos fisiológicos (controle renal e hormonal da água e de eletrólitos). Acta Paul. Enferm. , v.3, n.4, p.148-150, 1990.

Definições para Equilíbrio Hídrico identificadas na literatura
continua

Definição	Base	Referência
<p>“A lei de Starling é responsável por todas as forças que regulam o movimento hídrico transcápsular.”</p>	SCOPUS	LEY, S. J. Fluid therapy following intracardiac operation. Crit. Care Nurse , v.8, n.1, p.26-37, 1988.
<p>“A constância da quantidade e composição do LEC é uma necessidade para a função das células. Esta constância se deve aos mecanismos homeostáticos que monitoram e regulam sua composição, pressão osmótica, pH e temperatura. A composição do LIC é mantida pelo movimento do soluto através da membrana celular por transportes passivos ou ativos.”</p>	CINHAL	JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. Eur. J. Clin. Nutr. , v.64, p.115-123, 2010.
<p>“O corpo regula o equilíbrio hídrico de forma precisa e proficiente. A água atravessa prontamente todas as membranas celulares do corpo. O gradiente osmótico e hidrostático dita o movimento da água.”</p> <p>“O controle regulatório para manter a homeostase hídrica inclui a manutenção do conteúdo hídrico de vários compartimentos corporais, o gradiente osmótico do LEC ou trabalhar com hormônios específicos para assistir na regulação.”</p> <p>“As diferenças osmóticas entre os espaços intra e extracelular é o que dita o movimento dos fluidos (concentrações maiores para menores, ocorrendo tipicamente por osmose).”</p> <p>“A movimentação de fluidos ocorre porque água é perdida nas trocas hidroeletrolíticas em adição às perdas pelo pulmão, pele e rins.”</p>	CINAHL	KALMAN, D. S.; LEPELEY, A. A review of hydration. Strength Conditioning J. , v.32, n.2, Apr. 2010.
<p>“A maioria dos componentes do equilíbrio hídrico é controlada por mecanismos homeostáticos em resposta ao estado hídrico corporal. Esses mecanismos são sensíveis e precisos e são ativados por déficit ou excesso de água...”</p> <p>“O controle da água é regulado por hormônio com o objetivo de manter um intervalo rigoroso de osmolaridade plasmática.”</p> <p>“A manutenção da água constante e do equilíbrio mineral requer a coordenação de detectores sensíveis em diferentes partes do corpo ligados por caminhos neurais a centros integradores no cérebro que processam essa informação. Estes centros também sensíveis a</p>	CINAHL	POPKIN, B. M.; D'ANCI, E. K.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration, and health. Nutr. Rev. , v.68, n.8, p.439-458, 2010.

Definições para Equilíbrio Hídrico identificadas na literatura
continua

Definição	Base	Referência
<i>fatores humorais (neuro-hormônios) produzidos para o ajuste da diurese, natriurese e pressão arterial.”</i>		

5.5 Determinação dos atributos definidores

Ao avaliar as definições, observou-se a repetição de três características, necessárias ao estabelecimento do Equilíbrio Hídrico, a constar:

- ✓ Movimento de solvente e/ou soluto (ativo ou passivo) através de membranas semi-permeáveis e entre compartimentos fisiológicos;
- ✓ Regulação efetiva por mecanismos homeostáticos (gradiente entre a pressão hidrostática e coloidosmótica, eletroneutralidade e mecanismos neuro-hormonais);
- ✓ Manutenção da concentração e do volume dos compartimentos.

O primeiro atributo definidor compreende uma característica inerente ao organismo humano com funcionamento normal. Segundo Ceneviva e Vicente (2008), os compartimentos hídricos não são hermeticamente fechados e, dessa forma, permitem as trocas entre si para manutenção da homeostase.

O corpo humano possui dois compartimentos hídricos fisiológicos: o intravascular e o extracelular (intravascular e intersticial). Tais compartimentos são separados por membranas semipermeáveis (membrana celular e endotélio), as quais permitem o movimento de líquidos e/ou de solutos através dos mesmos (KEPSTEIN, 1973; EGGLESTON, 1985; LEY, 1988; GLASHAN, 1990; DRIES; MORRIS, 1991; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; ÉVORA *et al.*, 1999; ALLEN, 2002; WISSEN; BRETON, 2004; LOBO, MACAFEE, ALLISON, 2006; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

Entretanto, o equilíbrio dinâmico entre os mesmos é regido por forças físicas e químicas, além de ser regulado por fatores neuro-hormonais.

Assim, sofre a atuação do gradiente entre a pressão hidrostática e coloidosmótica. A pressão coloidosmótica ou oncótica é gerada por moléculas de alto peso, como as proteínas (albumina) e a glicose, e algumas soluções colóides sintéticas, como o *pentastarch* (pentamido). Essa pressão faz com que o líquido seja deslocado, por osmose, para o espaço de maior concentração dessas moléculas (intravascular, em condições normais). Em condições normais, apenas uma quantidade inexpressiva de albumina atravessa a membrana endotelial.

Já a pressão hidrostática é uma composição da força exercida pelo sangue no sistema cardiovascular, da própria resistência vascular e da gravidade. Age contrapondo-se à força exercida pela pressão oncótica (LEY, 1988; GOMÉZ-ARNAU, 1991; ÉVORA *et al.*, 1999; WISSEN; BRETON, 2004; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

É importante esclarecer que, diferentemente do endotélio vascular, o movimento de soluto através da membrana celular ocorre por meio da bomba de sódio-potássio (dependente de energia do metabolismo celular). Este fluxo ativo de soluto visa manter a eletroneutralidade intracelular (equilíbrio de Gibbs-Donnan), a qual estabelece que a soma das cargas negativas dos ânions deve ser igual à soma das cargas positivas dos cátions. Nesse sentido, o bicarbonato forma o elo entre o equilíbrio hidroeletrólítico e o acidobásico (sistema tampão) (GOMÉZ-ARNAU, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; ÉVORA *et al.*, 1999; LOBO, MACAFEE, ALLISON, 2006; CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010).

O Equilíbrio Hídrico é complementarmente regulado por fatores neuro-hormonais. Um aumento na osmolaridade plasmática, por exemplo, estimula a liberação de hormônio antidiurético (ADH) ou vasopressina, devido à ativação dos receptores hipotalâmicos. Estes osmorreceptores (células nervosas no cérebro) são sensíveis à alteração da pressão osmótica. Como consequência, há reabsorção de água nos ductos coletores renais. Paralelamente, a redução do volume vascular estimula a ativação do sistema renina-angiotensina, ocasionando vasoconstrição periférica e liberação de aldosterona, que, por sua vez, causa reabsorção de sódio e água (GLASHAN, 1990; DRIES; MORRIS, 1991; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; WISSEN; BRETON, 2004; BUCKLEY; LEBLANC; CAWLEY, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010).

A alteração da volemia tem efeitos também sobre o retorno venoso e a pré-carga. Quando aumentada, ativa os barorreceptores no átrio esquerdo (devido ao maior estiramento das aurículas) e na carótida, inibindo os reflexos simpáticos nos rins e estimulando a natriurese. O mesmo ocorre após secreção do peptídeo natriurético (GLASHAN, 1990; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992).

Por fim, o atributo de “manutenção da concentração e do volume dos compartimentos”, embora denote ideia redundante, é de suma importância para a caracterização do conceito. Para compreender sua contribuição, basta lembrar que o sódio é o cátion que rege o movimento da água em todos os compartimentos (pressão osmótica). Segundo Kepstein (1973), em caso de perda excessiva de líquidos e, em menor proporção, de sódio (ex.: sudorese profusa ou diarreia), haverá hipernatremia extracelular. Isto acarretará a

saída de líquidos do compartimento intracelular para restaurar o equilíbrio osmótico (concentração), porém o volume estará contraído e a quantidade total de sódio também. As perdas hidrossalinas podem ocorrer também com expoliação predominante de sódio e expoliação equivalente de água e sódio. Já no balanço hidrossalino positivo, pode haver retenção predominante de água, de água e sódio na mesma proporção ou retenção predominante de sódio.

5.6 Identificação de um caso modelo

Trata de um exemplo que contém todos os atributos do conceito, no contexto de troca de líquidos, como demonstrado a seguir:

1) *Há um mês Marcelo, 54 anos, submeteu-se à cirurgia de revascularização do miocárdio em um hospital da rede pública de Fortaleza. Como de rotina, realizou alguns exames médicos para avaliar sua recuperação no período pós-operatório tardio, a constar: radiografia de tórax, teste ergométrico, hemograma completo, albumina sérica, nitrogênio da ureia sérico, osmolaridade plasmática e eletrólitos séricos (entre eles, sódio), dentre outros. Tais exames apresentaram os respectivos laudos/resultados: tórax normal, sem áreas de opacificação; teste ergométrico sem alterações clínicas ou eletrocardiográficas de isquemia miocárdica, com 83bpm e 130x86mmHg no pré-esforço; hematócrito: 40% (40-54%); albumina sérica: 3,8g/dl (3,5-5g/dl); nitrogênio da ureia sérico: 3mmol/l (2,1-7,1mmol/l) e sódio sérico: 141mmol/l (135-145mmol/l). Ao avaliá-los, o cardiologista responsável referiu que Marcelo não apresentava qualquer alteração em seus exames, sua recuperação estava adequada e que a próxima consulta deveria ser agendada para seis meses a contar da data daquela avaliação.*

Devido ao fato dos atributos definidores representarem condição fisiológica, a construção de um caso modelo deveria refletir um indivíduo saudável, cujas funções hormonais, homeostáticas e de controle dos compartimentos hídricos estivessem preservadas. As mesmas foram simuladas no caso por alguns referentes empíricos do conceito e, indiretamente, por meio de exames que permitem avaliá-los. Sua descrição não contemplou o contexto do pós-operatório de cirurgia cardíaca definido nesta pesquisa pelo fato dos pacientes nesta situação se caracterizarem pela presença de desequilíbrio hídrico.

5.7 Identificação de casos adicionais

Caso contrário:

Deve contemplar os casos que contrapõem todos os atributos do Equilíbrio Hídrico. Assim, o caso contrário deve ser construído com atributos que apoiem a ausência da condição expressa pelo conceito, ao invés de refletir um conceito que traduz ação oposta à desejada. Em outras palavras, não se trata apenas de um caso de desequilíbrio hídrico. Há também que se ter oposição aos atributos definidores do conceito.

Por se tratar de um conceito fisiológico, no qual o atributo de “movimento de solvente e/ou soluto (ativo ou passivo) através de membranas e entre compartimentos fisiológicos” é inerente ao funcionamento orgânico normal e à sobrevivência humana, jamais poderia completamente ausente, mesmo em situação de desequilíbrio. No entanto, sabe-se que pode ocorrer simultaneamente a eventos que contrariam, em parte, este atributo.

Para exemplificar os casos contrários, identificaram-se as seguintes amostras na literatura analisada:

Quadro 42 – Amostras de caso contrário identificadas na literatura

Amostra	Base	Referência
“O movimento do fluido para o interstício, conhecido como <i>sequestro hídrico</i> , envolve a migração de água e soluto (geralmente albumina) do espaço intravascular para o interstício (Metheny, 2000). Este fluido não é intravascular nem intracelular, portanto não contribui para o volume vascular. Contudo, sua identificação requer conhecimento específico dos indicadores clínicos para diferenciá-los de outras formas de desequilíbrio hídrico e eletrolítico, tais como desidratação (Redden; Wotton, 2001).	SCOPUS	WISSEN, K. V.; BRETON, C. Perioperative influences on fluid distribution. MEDSURG Nurs. , v.13, n.5, p.304-311, Oct. 2004.
“Na prática, a pressão hidrostática capilar equivale à pressão capilar na artéria pulmonar e a pressão oncótica capilar pulmonar equivale à pressão coloidosmótica do plasma. <i>Qualquer aumento na POAP ou diminuição na POCP desequilibraria as forças de Starling e produziria um aumento na taxa de filtração e por sua vez um aumento na água pulmonar extravascular.</i> ”	SCOPUS	SHEARER, E. S.; HUNTER, J. M. Peri-operative fluid and electrolyte balance. Curr. Anaesth. Crit. Care , v.3, p.71-76, 1992.

Amostras de caso contrário identificadas na literatura
continua

Amostra	Base	Referência
<p>“Existem quatro grandes categorias de distúrbio do equilíbrio hídrico aplicável ao paciente pós-operatório, assim como ao seu status pré-operatório: <i>distúrbios no volume, concentração, composição e distribuição.</i>”</p> <p>“A <i>translocação</i> representa uma distribuição interna do líquido extracelular que não retorna mais à circulação dinâmica. Tais perdas contêm essencialmente fluido isotônico e são equivocadamente referidas como trocas para o “terceiro espaço”. Parte da perda redistribuída pode estar <i>dentro do tecido adjacente à ferida cirúrgica</i> ou pode ser translocado para uma área onde o sal tende a ser sequestrado...ou pode representar uma troca intracelular isotônica.”</p> <p>“As mudanças na distribuição compreendem <i>perdas internas do LEC para espaços não-funcionais</i>, representando, portanto, um tipo de mudança no volume. Outro local interno para <i>perda funcional de líquido isotônico é para dentro das células</i>. <i>Todas as trocas na distribuição causam uma contração do volume funcional do LEC.</i>”</p>	SCOPUS	JENKINS, M. T.; GIESECK, H.; JOHNSON, E. R. The postoperative patient and his fluid and electrolyte requirements. Br. J. Anaesth. , v.47, p.143-150, 1975.
<p>“O déficit de água produz um aumento na concentração iônica do compartimento extracelular, que retira água do compartimento intracelular causando <i>encolhimento das células.</i>”</p>	CINAHL	POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration, and health. Nutr. Rev. , v.68, n.8, p.439-458, 2010.

Para ilustrar o caso contrário, seguem os relatos fictícios, acompanhados de comentário:

1) *O Sr. Francisco José, 70 anos, foi submetido à cirurgia de revascularização do miocárdio. No intra-operatório, foi realizada a indução de anestesia geral, bloqueio muscular, anticoagulação, hipotermia moderada (28^o a 36^o C) e cardioplegia com solução hipercalêmica. Além disso, foi utilizada CEC, cujo circuito fora preenchido com solução cristalóide (ringer lactato), solução colóide (hidroxietil amino), manitol e heparina. Ao final da cirurgia, o paciente foi reaquecido, a anticoagulação foi revertida com sulfato de protamina e praticamente todo o sangue presente no circuito da máquina coração-pulmão foi reinfundido no paciente. Ao apresentar sinais de estabilização hemodinâmica,*

o mesmo fora transferido para a UTI PO e mantido sob ventilação mecânica, com monitoramento contínuo do eletrocardiograma para detecção de arritmias ou distúrbios de condução, acesso venoso central e na artéria radial para monitoramento hemodinâmico, sonda nasogástrica, cateter vesical de demora para controle da diurese, dreno de tórax e mediastino, curativo oclusivo na incisão cirúrgica e marcapasso externo, para eventual estimulação cardíaca artificial. Nas primeiras 48 horas do período PO, o paciente evoluiu com PAM (56mmHg) e IC (2.4 L/min.m²) baixos, balanço hídrico positivo (+1300ml), anasarca e ganho de peso (aferido por cama-balança). Após esse período, houve regressão do edema, porém acompanhado de elevação da PAM (108mmHg) e da PVC (16cmH₂O) e presença de creptações pulmonares. A análise dos exames laboratoriais evidenciou hematócrito baixo (31%) e hiponatremia.

O caso apresentado caracteriza-se como contrário, pois houve:

- ✓ Movimento de solvente e soluto através de membranas, cuja permeabilidade está aumentada, para compartimento não fisiológico (anasarca; presença de creptações pulmonares, indicativas da presença de líquido nos pulmões; provável formação de terceiro espaço);
- ✓ Estimulação de resposta ao estresse devido ao trauma cirúrgico e circulação extracorpórea, além de inibição dos mecanismos homeostáticos pelo anestésico;
- ✓ Ausência de restauração do equilíbrio hídrico (volume) no período PO relatado.

Com base nas evidências presentes no caso do Sr. Francisco, percebe-se tratar de um desequilíbrio de líquidos, ocasionado pelo trauma cirúrgico, bem como pela anestesia e utilização de CEC.

Este desequilíbrio é decorrente da resposta ao estresse, denominação atribuída às mudanças hormonais, metabólicas e imunológicas sofridas no organismo após injúria ou trauma. Como reação, ocorre um aumento na liberação de hormônios pela hipófise e consequente estímulo dos órgãos-alvo. Assim, há maior produção de arginina-vasopressina (hormônio anti-dirurético), cortisol, aldosterona, catecolaminas, renina e glucagon, acompanhada de menor produção de insulina. Tais respostas têm como função prover fonte de energia, aumentar o volume intravascular e a perfusão, por meio da retenção de sal e água (LEY, 1988; DRIES; MORRIS, 1991; GOMÉZ-ARNAU, 1991; DESBOROUGH, 2000; WISSON; BRETON, 2004).

Assim, a reação metabólica à injúria resulta em importantes mudanças na fisiologia dos fluidos e eletrólitos, principalmente, o sódio, o qual é avidamente retido durante

os primeiros dias do período PO (KEPSTEIN, 1973; GOMÉZ-ARNAU, 1991; SWENY, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; WISSON; BRETON, 2004; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006). Esta retenção de água perdura por três a cinco dias no PO, a depender da gravidade da injúria e do desenvolvimento de complicações (DESBOROUGH, 2000).

Juntamente com a resposta hormonal desencadeada pelo trauma cirúrgico, há também reações imunológicas locais e sistêmicas. Estas reações são estimuladas pela ação das citocinas (interleucinas e fator de necrose tumoral) e da histamina, liberadas pelos mastócitos e macrófagos, em resposta ao dano tecidual provocado pela incisão cirúrgica. Dentre estes, a histamina causa vasodilatação e retração endotelial, aumentando a permeabilidade vascular, com perda de proteínas e líquido para o espaço intersticial (pulmonar e tecido subcutâneo). Isto é potencializado pela ação das prostaglandinas (LEY, 1988; ALLEN, 2002; HOLTE; SHARROCK; KEHLET, 2002; WISSON; BRETON, 2004).

Além disso, o vazamento capilar protéico e de líquidos é induzido por uma reação inflamatória ao circuito da CEC, somada à perda de proteínas no próprio circuito, sendo sua magnitude proporcional ao tempo de uso desse aparato. Quanto ao aumento do volume corporal total pelo preenchimento dos circuitos da bomba coração-pulmão com solução, há divergência na literatura. Entretanto, sabe-se que ocorre hemodiluição e certa hemólise, com redução dos níveis de hemoglobina, hematócrito e sódio sérico (WEILAND; WALKER, 1986; GONZALES *et al.*, 1995; SCHUMACHER *et al.*, 2004; TORAMAN *et al.*, 2004; SLIGHT *et al.*, 2006).

A perda transcipilar de albumina da circulação para o espaço intersticial aumenta de 5 a 15% e só retorna ao normal após seis horas a, aproximadamente, dez dias da cirurgia. Para somar ao quadro de desequilíbrio hídrico, há também os efeitos da anestesia, que causam redução no tônus simpático, com vasodilatação e diminuição do volume intravascular, além de inibição dos mecanismos de adaptação às mudanças no volume intravascular (LEY, 1988; WEILAND; WALKER, 1986; GONZALES *et al.*, 1995; WISSON; BRETON, 2004; LOBO; MACAFEE; ALLISON, 2006). Portanto, apesar da retenção hídrica que ocorre na resposta ao estresse cirúrgico, há deslocamento dos líquidos para o espaço intersticial e intracelular, resultando em formação de edema e redução do volume plasmático.

Por essa razão, no período inicial do PO, recomenda-se monitorar o peso do paciente, pois cada 1kg acima do valor pré-operatório representa, aproximadamente, 1 litro de líquido acumulado no “terceiro espaço”. Tal aumento no peso é acompanhado por sinais de déficit intravascular, como fração de ejeção e IC diminuído, hipotensão ortostática e

taquicardia (LEY, 1988; EGGLESTON, 1985; SWENY, 1991; ÉVORA *et al.*, 1999; WISSON; BRETON, 2004). Quanto ao balanço hídrico, deve ser avaliado com ponderação, pois, nesse caso, reflete aumento na água corporal total. Porém, parte do líquido excedente está em espaço não-funcional.

Com a remissão da resposta ao estresse cirúrgico e mobilização do paciente, o excesso de líquidos no interstício é drenado pelo sistema linfático de volta ao meio intravascular, nas 48 a 72 horas após o PO, resultando em sobrecarga hídrica. Como sinais, ocorrem: hipertensão arterial, pressão venosa jugular elevada, hematócrito diminuído, sons adventícios indicativos de líquido nos pulmões, entre outros (METHENY, 1975; WEILAND; WALKER, 1986; SWENY, 1991; SHEARER; HUNTER, 1992; ÉVORA *et al.*, 1999; ALLEN, 2002; WISSON; BRETON, 2004). Vale acrescentar que o quadro de hipertensão arterial também pode ocorrer no PO como efeito remanescente da secreção de catecolaminas e de renina, estimulada pela CEC; da resistência vascular, ocasionada pela hipotermia; dor; ansiedade e estímulo barorreceptor diminuído (LEY, 1988; WEILAND; WALKER, 1986; DESBOROUGH, 2000).

2) Charlene, 22 anos, trabalha com a mãe na fabricação artesanal de doces e salgados. Certo dia, durante a fervura de óleo para fritura de salgados, foi surpreendida pela visita de uma amiga. Ao virar-se para cumprimentá-la, esbarrou no cabo da panela, a qual entornou sobre seu corpo, provocando queimaduras extensas de segundo e terceiro grau no tronco, membros superiores e inferiores. A mesma foi levada para hospital terciário e internada no centro de tratamento de queimados. Na fase inicial apresentou queixa algica intensa, controlada por analgésicos opióides, e depleção do volume intravascular, com queda do débito cardíaco. Posteriormente, evoluiu com hipotensão, taquicardia, dispneia, oligúria, formação de edema na área acometida e perilesão, que se estendeu para áreas sem queimaduras.

Neste exemplo, a ausência parcial ou total dos atributos definidores é caracterizada por sinais apresentados pelo sujeito, bem como pela fisiopatologia do antecedente (queimadura):

- ✓ Perda cutânea de líquidos por evaporação, com deslocamento de fluidos do espaço intersticial (tecidual) para o meio ambiente, através da solução de continuidade promovida pela queimadura;

- ✓ Alteração da função hipotalâmica, com produção aumentada de catecolaminas e cortisol, desencadeamento de estado hipermetabólico; e aumento da permeabilidade vascular;
- ✓ Depleção do volume intravascular, dispneia e formação de edema por sequestramento.

De acordo com Popkin, D'anci e Rosenberg (2010), a pele consiste em um órgão cuja função compreende a prevenção da perda de água corporal para o meio ambiente. Nesse sentido, sua destruição por meio de queimaduras interfere na homeostase hidroeletrólítica, devido às perdas plasmáticas pela área queimada, associada à formação do edema (VALE, 2005; PRUDENTE; GENTIL, 2005).

Sua fisiopatologia compreende quatro momentos, geralmente, sobrepostos e representados por: choque neurogênico, choque hipovolêmico, infecção e degeneração do tecido queimado e uma fase de reparação (FREITAS; MENDES, 2006). É também organizada em duas fases: uma hipometabólica inicial, seguida por hipermetabólica.

Esta resposta metabólica e hormonal ao trauma ou injúria foi descrita, em 1932, por Cuthbertson. O mesmo criou os termos “ebb” e “flow” para se referir ao decréscimo inicial e subsequente aumento da atividade metabólica, respectivamente (DESBOROUGH, 2000). No entanto, pacientes portadores de queimaduras severas permanecem por alguns meses com hipermetabolismo mesmo após a cicatrização da ferida (PEREIRA; MURPHY; HERNDON, 2005).

A fase hipermetabólica é provocada pela liberação de mediadores, os quais estimulam diferentes reações sistêmicas. As catecolaminas, por exemplo, ocasionam o aumento da temperatura corporal, maior consumo de oxigênio e catabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas, resultante de alteração na função hipotalâmica. Tal alteração gera também o aumento da concentração de cortisol (corticosteróide). Já a histamina, outro mediador da inflamação, causa aumento da permeabilidade vascular e formação de edema, o qual pode abranger a área da lesão e se estender para regiões de pele íntegra (VALE, 2005; LIMA; LIMAVERDE; LIMA FILHO, 2006).

O aumento da permeabilidade vascular, com consequente passagem de proteínas plasmáticas para o espaço intersticial, diminui a pressão oncótica, gerando não apenas edema tecidual, como também acúmulo de líquidos extravascular nos pulmões, responsável pelo quadro de dispneia (LIMA; LIMAVERDE; LIMA FILHO, 2006).

Estas alterações no Equilíbrio Hídrico relacionadas ao trauma provocado pelas queimaduras estão presentes inclusive em relatos da prática clínica do enfermeiro, durante a aplicação do processo de enfermagem. Em estudo de caso para identificação dos diagnósticos

de enfermagem e estabelecimento de intervenções direcionadas a paciente idoso com queimaduras de 2^o e 3^o graus, em 12,5% do corpo, Freitas e Mendes (2006) referiram a presença do Risco para déficit do Volume de Líquidos e estabeleceram como uma das metas, a prevenção dos riscos da hipo/hipervolemia.

Rossi *et al.* (1998) relacionam a presença da alteração na volemia ao diagnóstico real, em pesquisa sobre as características definidoras do Déficit de Volume de Líquidos em pacientes queimados. As autoras justificam que este diagnóstico de enfermagem se desenvolve sobretudo em decorrência da perda de fluidos para fora do corpo e para o espaço intersticial, o que ocasiona hipovolemia, entre outras complicações.

Caso limítrofe:

Os casos em que se identificam a maioria dos atributos definidores, mas não todos são denominados de limítrofes. Portanto, estão incluídas as situações mórbidas, nas quais ocorrem, no máximo, duas dessas alterações: 1) deslocamento hídrico para espaço não fisiológico ou perda hídrica para o meio ambiente ou trato gastrointestinal; 2) falha dos mecanismos homeostáticos; ou 3) falha na manutenção da concentração e/ou do volume dos compartimentos.

Ao realizar comparação do caso limítrofe com o modelo, observa-se que este representa uma condição ideal e estática do conceito. No entanto, ao se deparar com situação de alteração, na qual se intenta recuperar e manter o estado de equilíbrio, outros fatores além dos atributos definidores referidos devem ser considerados. Como exemplo, pode-se mencionar a existência de fatores perturbadores da dinâmica do Equilíbrio Hídrico, cujos efeitos os mecanismos homeostáticos não são capazes de anular. Nesse caso, entende-se ser necessária também a atuação (externa) sobre o antecedente (fator relacionado) para restauração do equilíbrio.

É válido acrescentar que esta reflexão não se aplica aos casos contrários, pois na presente situação, não há falha nos mecanismos regulatórios, como exposto nos exemplos do período PO imediato de revascularização cardíaca e da queimadura. No entanto, a presença do fator interveniente externo impede que o organismo restabeleça a homeostase.

Em analogia com a escala dos resultados da NOC, o caso modelo representaria a pontuação 5. Já os escores de 1 a 4, seriam atribuídos aos casos contrários, bem como aos limítrofes. Para compreensão deste, segue o relato:

1) Durante 4 meses Marina, 28 anos, realizou treino de corrida em dias alternados. A mesma almejava participar de uma corrida de rua organizada anualmente em sua cidade. Na manhã da competição, fazia sol forte (temperatura: 37⁰C) e, de acordo com o noticiário, estava prevista elevada umidade relativa. Marina acordou cedo, ingeriu dieta leve e balanceada para não desenvolver hipoglicemia, vestiu o uniforme fornecido pela organizadora da corrida e dirigiu-se ao local do evento. Segundo seu planejamento, para apresentar um bom desempenho, o trajeto de 10km deveria ser realizado em, no máximo, 1 hora. No entanto, com o intuito de não prolongar o tempo de realização da prova, Marina não ingeriu água nem nenhuma bebida isotônica durante todo o trajeto, embora estas fossem oferecidas gratuitamente pela organização do evento em diversos pontos ao longo da pista. Assim, no segundo terço da corrida, Marina apresentou déficit no seu rendimento físico, além de sudorese profusa, sede intensa, vertigem e fraqueza. Dessa forma, decidiu abandonar a prova, dirigiu-se à ambulância do evento mais próxima e relatou os sintomas ao enfermeiro de plantão. Ao examiná-la, o profissional verificou que a glicemia de Marina estava normal (72mg/dl), porém ela apresentava taquicardia (162bpm), pulso filiforme, hipotensão arterial (90x50mmHg) e mucosa oral seca.

O quadro de desidratação apresentado neste exemplo representa um caso limítrofe devido aos seguintes fatores:

- ✓ Os sistemas regulatórios da homeostase funcionam plenamente;
- Porém há:
- ✓ Perda profusa de água pela pele;
- ✓ Depleção volumétrica e hipernatremia.

Segundo Évora *et al.* (1999), Ceneviva e Vicente (2008) e Jéquier e Constant (2010), a desidratação compreende uma redução na água corporal total com hipo, hiper ou isotonicidade. Pode ser desencadeada por excesso de perdas (por vias ordinárias: perspiração cutânea-pulmonar, poliúria, diarreia; por vias extraordinárias: vômitos, aspiração gastrintestinal, íleo adinâmico, fístulas digestivas) ou ainda devido à ingestão insuficiente de líquidos.

Além disso, fatores ambientais, biológicos e comportamentais podem afetar a hidratação, a constar: temperatura ambiente e umidade relativa alta, tipo de vestimenta, duração do exercício, condicionamento físico do indivíduo e intensidade do exercício

(KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010).

Quando a temperatura interna do corpo aumenta, as glândulas sudoríparas são ativadas para tentar resfriar a superfície da pele. Na ocorrência de sudorese profusa, como no caso descrito, predomina a perda de água em relação ao sódio, pois o suor é hipotônico. Isto acarreta um estado de hipernatremia (KEPSTEIN, 1973; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010). Este tipo de desidratação é também denominado de dessecação, pois o aumento da tonicidade do extracelular determina o deslocamento (saída) de água do intracelular, o qual tem seu volume e tonicidade igualmente elevados (CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010).

De acordo com Popkin, D'anci e Rosenberg (2010), durante atividade física exaustiva, é comum que os atletas percam de 1 a 6% da água corporal total por sudorese, ocasionando desidratação. No entanto, decréscimo do desempenho físico pode ser observado com perdas menores que 2%. Isto é agravado pelo fato de a ingestão hídrica voluntária induzida pela sede ser insuficiente para repor as perdas.

A sudorese intensa e prolongada pode representar uma perda de mais de 1000ml em 24 horas (CENEVIVA; VICENTE, 2008). Somado à perda hídrica superior à ingestão, como observado no caso, determina acréscimo nas perdas insensíveis pela pele e pulmões, já que o sujeito praticava atividade física vigorosa, sob alta temperatura e baixa umidade.

Sabe-se que para cada aumento de 1^oC na temperatura corporal, há elevação de 13% nas perdas insensíveis. Além disso, a sensação de sede, mucosas secas e fraqueza são sinais que indicam a perda ponderal (hídrica) de 2 a 6%. Outros sinais e sintomas que permitem avaliar a desidratação são o(a): nível de consciência rebaixado, presença de olhos encovados, presença de linhas longitudinais na língua, turgor da pele diminuído, temperatura corporal elevada, redução do peso corporal, pulso, queda na pressão arterial, fração de ejeção e débito cardíaco diminuídos e queda no desempenho físico. Esta avaliação pode ser complementada por exames laboratoriais, os quais evidenciarão: aumento da hemoglobina, hematócrito, proteínas totais, ureia e creatinina séricas, densidade urinária e concentração da ureia na urina (KEPSTEIN, 1975; ÉVORA *et al.*, 1999; CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010; JÉQUIER; CONSTANT, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010).

A sensação de sede referida pelo sujeito do caso significa que os mecanismos regulatórios da homeostase hídrica estão funcionando normalmente (sede regulatória ou fisiológica). A necessidade de beber, além de ser influenciada por hábitos culturais e sociais,

reflete a regulação osmótica dos compartimentos corporais, bem como por hormônios e receptores sensíveis à alteração no volume e concentração (CENEVIVA; VICENTE, 2008; KALMAN; LEPELEY, 2010; POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010).

No entanto, neste caso, fica evidente que os mecanismos de regulação neuro-hormonais não foram suficientes para superar os efeitos da depleção hídrica. Isto é reforçado por Kalman e Lepeley (2010) e Popkin, D'anci e Rosenberg (2010), ao afirmarem que as respostas hormonais apenas não são capazes de reverter o estado de um atleta para eu hidratado, principalmente durante atividade física vigorosa. É necessária que seja realizada reposição hídrica.

Reflexões sobre casos relacionados:

Durante a análise da literatura selecionada, dúvidas constantes emergiram a respeito dos casos que tratavam de perfusão e de hidratação.

Isto ocorreu devido os textos abordarem a perfusão do ponto de vista da manutenção ou ressuscitação do volume intravascular, como na pesquisa de Norris (1993). De acordo com este autor, o baixo débito cardíaco pode ocorrer no período PO imediato de cirurgia cardíaca devido à hipovolemia. Como mecanismo compensatório para manter a PAM e a perfusão, o organismo reage aumentando a resistência vascular, a frequência cardíaca e a força de contração, além de causar o deslocamento de fluidos para o compartimento intravascular.

Além disso, vários autores utilizavam parâmetros de avaliação da volemia equivalentes àqueles sugeridos nas produções sobre Equilíbrio Hídrico. Segundo Magder *et al.* (2010), ao discutirem sobre o fluido ideal (colóide ou cristalóide) para reposição após cirurgia cardíaca, referiram cinco princípios fisiológicos básicos para ressuscitação hídrica. Vale mencionar que todos estavam direcionados à restauração do débito cardíaco e às variáveis relacionadas (ex.: PVC), como método de avaliação da resposta orgânica à reposição hídrica intravascular.

De acordo com Hilton, Pellegrino e Scheinkestel (2008), a meta da reposição é prevenir ou restaurar a função circulatória prejudicada, ocasionada por volume vascular inadequado. Este, por sua vez, é definido como falha em restaurar um volume vascular adequado à troca tecidual eficiente de nutrientes, metabólitos e gases. Tal distúrbio pode envolver situações de déficit ou excesso no volume e apresenta como sinais e sintomas: sede, hipotensão postural, náusea e vômito, balanço hídrico excessivamente positivo, desconforto

periobital, diminuição das trocas gasosas, hipoalbuminemia, pressões de enchimento cardíaco, entre outros. A maioria desses está presente no resultado de enfermagem da Equilíbrio Hídrico da NOC.

Outro indicador de avaliação do volume intravascular semelhante ao citado na NOC é o traçado da PVC. Em pesquisa com pacientes pós-cirurgia cardíaca, Westphal *et al.* (2006) levantaram a hipótese de que esse parâmetro, na presença de pressão intratorácica aumentada (ventilação mecânica), poderia ser utilizado como um recurso fácil e confiável para avaliar a responsividade hídrica.

Esta mesma variável também foi investigada por Auler *et al.* (2008), em pesquisa sobre a variação da pressão de pulso, como método útil para prever a responsividade hídrica no PO imediato de cirurgia cardíaca. Como justificativa, os autores referiram a instabilidade hemodinâmica desencadeada pela hipovolemia, vasodilatação sistêmica e disfunção miocárdica, presentes nesse período. Ademais, o reconhecimento de pacientes não-responsivos (com baixo débito cardíaco) direcionaria a terapia hídrica, com vistas à preservar as funções orgânicas e evitar o desenvolvimento de edema pulmonar.

O mesmo é afirmado por Andritsos e Park (2010), ao referirem que o monitoramento hemodinâmico é essencial para prevenir a progressão de doenças e o funcionamento orgânico anormal, consequentes de uma perfusão inadequada (estado circulatório sistêmico). Esta, no entanto, é resultado do débito cardíaco, composto por retorno venoso e tônus vascular.

Em outras pesquisas, a perfusão é abordada como um consequente do Equilíbrio Hídrico. Tollofsrud *et al.* (1995), por exemplo, compararam os efeitos adversos do uso de diferentes soluções (uma livre de colóide e outras três contendo colóide) no Equilíbrio Hídrico e nas funções pulmonares, durante e após revascularização cardíaca. Embora a discussão do Equilíbrio Hídrico girasse em torno da expansão hídrica e do deslocamento de fluidos entre os compartimentos, a estabilidade hemodinâmica e a perfusão foram referidas como os objetivos finais desse equilíbrio.

Algo semelhante foi desenvolvido por Lerverve *et al.* (2008). Neste ensaio clínico, os efeitos de uma solução cristalóide contendo lactato hipertônico, potássio e cálcio foram comparados com o ringer, comumente utilizado após cirurgias de revascularização. Como hipótese, foi proposta a obtenção de um melhor IC com administração de menor quantidade de fluidos, nas primeiras 12 horas após a cirurgia.

Assim, percebe-se que a perfusão é dependente do volume intravascular, o qual sofre interferência do Equilíbrio Hídrico corporal. Ao mesmo tempo, representa o resultado

almejado por este ou seu consequente. Estes conceitos estão interrelacionados, na medida em que o meio intravascular integra os compartimentos hídricos corporais.

Então, em que aspecto o Equilíbrio Hídrico difere da perfusão? Entende-se que a resposta a esse questionamento está justamente na abrangência de outros fenômenos, pelo Equilíbrio Hídrico, além da perfusão. Dentre estes, podem-se mencionar o equilíbrio eletrolítico e a hidratação. Isto está evidente nos próprios indicadores do Equilíbrio Hídrico da NOC, dentre os quais vários compreendem indicadores do resultado de enfermagem Hidratação.

Jéquier e Constant (2010) mencionam que a hidratação está relacionada com a condição de indivíduos saudáveis e com o Equilíbrio Hídrico. No entanto, estes mesmos autores, além de Kalman e Lepeley (2010) e Popkin, D'anci e Rosenberg (2010), referem-se à hidratação como o ato de beber ou ingerir alimentos que contenham água para repor as perdas e, dessa forma, manter o Equilíbrio Hídrico. Embora esta compreensão seja simplista ao aludir apenas ao balanço hídrico, apresenta relação com o conceito de Equilíbrio Hídrico. Um balanço neutro ou discretamente positivo, excluída a possibilidade de deslocamento de líquidos para um “terceiro espaço”, significa a ausência de déficit de líquidos corporais ou de desidratação.

5.8 Identificação de antecedentes e consequentes

Após refletir sobre os possíveis antecedentes do Equilíbrio Hídrico, concluiu-se que os mesmos representam condições fisiológicas necessárias para ocorrência do conceito e, dessa forma, compreendem um dos seus atributos definidores: a regulação efetiva por mecanismos homeostáticos.

Além disso, durante a pesquisa por elementos antecedentes na literatura selecionada, observou-se que todos os artigos referiam-se apenas ao estado de desequilíbrio. Portanto, para não tornar a exposição dos resultados repetitiva, decidiu-se realizá-la em quadro único para desequilíbrio hídrico, organizado de acordo com os fatores relacionados dos diagnósticos de enfermagem da NANDA-I (2010), relativos ao volume de líquidos. Assim, os antecedentes para Equilíbrio Hídrico, seriam as condições orgânicas, comportamentais e/ou ambientais que se opunham àquelas listadas para o desequilíbrio ou mesmo sua ausência.

Quadro 43 – Antecedentes do Desequilíbrio hídrico identificados na literatura

Fatores relacionados da NANDA-I	Antecedentes do Desequilíbrio Hídrico
Falha dos mecanismos reguladores	Doença adrenal (doença de Addison) Tireodopatia Diabetes (insípido ou mellitus) Síndrome da secreção inapropriada de ADH (SIADH) Resposta prejudicada ao estresse de calor e frio Alteração cardíaca, renal e/ou hepática Diminuição da atividade da renina ou secreção reduzida de aldosterona Produção aumentada de renina Aumento da secreção hipofisária de ACTH Desequilíbrio acidobásico
Perda ativa de volume de líquido	Choque severo/sangramento
Ingesta excessiva de líquidos	Administração/oferta/ingestão excessiva de fluidos (cristalóides, solução 5% dextrose ou soluções hipotônicas/ hipo-oncótica)
Ingesta excessiva de sódio	Suplementação de sal na alimentação por sonda
Deficiência de conhecimento	Escolha inapropriada do fluido de reposição
Desvios que afetam a absorção de líquidos	Diarreia
Desvios que afetam a ingestão de líquidos	Oferta/administração insuficiente de fluidos Sensação de sede diminuída Paciente indisponível para ingerir fluidos suficientes Náusea/vômito Dor Ansiedade Problemas para deglutir Medo de incontinência Restrição hídrica Jejum ou diminuição da ingestão de alimentos
Desvios que afetam o acesso de líquidos	Mobilidade diminuída Problemas visuais Alterações cognitivas Uso de sedativos Consciência prejudicada Demência
Extremos de idade	Idade avançada
Extremos de peso	Aumento da superfície corporal devido à obesidade Alta porcentagem de gordura corporal
Fatores que influenciam as necessidades de líquidos	Septicemia Hipertermia Queimadura Temperatura ambiente alta Umidade relativa
Medicação	Diuréticos, esteróides, laxantes, anestesia, lítio (uso crônico)

Antecedentes do Desequilíbrio hídrico identificados na literatura
continua

Fatores relacionados da NANDA-I	Antecedentes do Desequilíbrio Hídrico
Perda de líquido por vias anormais	Vômito, aspiração gastrointestinal, fístula digestiva, estoma, dreno cirúrgico, paracentese Sequestros no terceiro espaço (grandes áreas de dissecação cirúrgica, fleo adinâmico, ascite, peritonite, pancreatite, obstrução intestinal, queimadura, lesão exsudativa, trauma ou injúria, circulação extracorpórea, processos inflamatórios, hipoalbuminemia, plasma congelado fresco, soluções colóides)
Perdas excessivas por vias normais	Perspiração cutânea pulmonar, poliúria, diarreia Sudorese intensa e mantida Hiperventilação Ventilação artificial prolongada (sem humidificação de gases)

Fato semelhante ocorreu com os consequentes. No entanto, neste caso, optou-se por elaborar um quadro contendo os consequentes do desequilíbrio, organizados de acordo com os domínios da NOC.

Quadro 44 – Consequentes de Desequilíbrio hídrico identificados na literatura

Domínios da NOC	Consequentes de Desequilíbrio hídrico
Fluidos e eletrólitos	Desidratação Intoxicação hídrica Mudança no volume do plasma <ul style="list-style-type: none"> { Choque hipovolêmico/hipovolemia { Sobrecarga intravascular Edema <ul style="list-style-type: none"> { Edema periférico { Anasarca { Edema pulmonar { Edema cerebral { Edema esplênico
Cardiopulmonar	Insuficiência cardíaca Trombose venosa profunda Coagulação prejudicada Oxigenação tecidual prejudicada Síndrome da angústia respiratória aguda Insuficiência respiratória Derrame pleural Atelectasia Pneumonia
Eliminação	Insuficiência renal
Digestão e nutrição	Icterícia

Consequentes de Desequilíbrio hídrico identificados na literatura

Continua

Domínios da NOC	Consequentes de Desequilíbrio hídrico
	Ascite
	Íleo adinâmico
	Anorexia
Neurocognitivo	Convulsão
	Coma
	Insônia
	Confusão/Delírio
Integridade tissular	Cicatrização prejudicada
Regulação metabólica	Redução dos processos termorregulatórios

Como se observa, os consequentes do desequilíbrio abrangem os estados de déficit e excesso de líquidos, bem como os conceitos relacionados de hidratação, equilíbrio eletrolítico (sódio) e perfusão, tanto sistêmica (volemia) quando localizada (tecidual). Os mesmos reforçam a importância de se reconhecer o estado de Equilíbrio Hídrico e intervir precocemente, nos casos de alteração. Assim, o consequente do Equilíbrio Hídrico compreende a homeostase hídrica, representada pela manutenção ou equilíbrio do volume e da composição dos compartimentos e é equivalente a um dos atributos definidores do conceito de interesse. Como mencionado anteriormente, outra possibilidade de consequente do Equilíbrio Hídrico seria a ausência dos consequentes de desequilíbrio.

5.9 Definição de referentes empíricos

A lista de referentes empíricos envolveu todos os indicadores sugeridos no resultado Equilíbrio Hídrico da NOC (salvo algumas adaptações), acrescida por outros identificados na literatura. A exclusão de alguns indicadores da NOC desta listagem ocorreu devido à sua avaliação redundante ou pela literatura referir falta de acurácia do parâmetro na mensuração do Equilíbrio Hídrico. A decisão quanto à exclusão, bem como o acréscimo de novos indicadores encontra-se exposta na discussão do capítulo da revisão integrativa.

Os referentes empíricos compreenderam ainda as definições operacionais e magnitudes desenvolvidas para cada indicador, visto que estes elementos proporcionam diretrizes para mensurar o conceito, assim como verificar sua presença. No entanto, a fim de evitar a repetição dos dados, optou-se por listar apenas os referentes empíricos representados pelos indicadores.

Quadro 45 – Referentes empíricos do Equilíbrio Hídrico identificados na literatura

Referentes empíricos	
Listados na NOC	Pressão sanguínea Frequência de pulso radial Pressão arterial média Pressão venosa central Pressão da artéria pulmonar Pulsos periféricos Equilíbrio entre ingestão e eliminação em 24 horas Peso do corpo estável Turgor da pele Mucosas úmidas Eletrólitos séricos (Sódio sérico) Hematócritos Gravidade específica da urina Hipotensão ortostática Sons respiratórios adventícios Ascite Estase jugular Edema periférico Globos oculares fundos Sede Câibras musculares Tontura
Propostos	Índice cardíaco Ritmo tríplice Saturação de oxigênio Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO ₂) Achados de radiografia torácica Dor de cabeça Fadiga Força muscular Reflexos do tendão profundo Consciência Albumina sérica Nitrogênio da uréia no sangue Osmolaridade plasmática Náusea Sons intestinais

Devido ao Equilíbrio Hídrico na NOC se tratar de um conceito avaliado num contínuo que varia de equilíbrio à total desequilíbrio, alguns referentes englobam condições que refletem problemas de saúde (desequilíbrio hídrico). Nestes casos, o resultado esperado seria a ausência do distúrbio. Por fim, a discussão sobre a relação de cada referente empírico com o Equilíbrio Hídrico encontra-se no capítulo anterior, da revisão integrativa.

6 Considerações finais

Esta análise de conceito permitiu delimitar o Equilíbrio Hídrico, bem como identificar quais parâmetros asseguram sua presença ou mesmo sua alteração (desequilíbrio). Igualmente, identificaram-se os fatores que determinam sua presença, além daqueles que causam o desequilíbrio. Estes, por sua vez, representam diversos distúrbios de natureza orgânica e reforçam a importância de se compreendê-lo.

Percebeu-se, ainda, que o Equilíbrio Hídrico engloba outros fenômenos, como o equilíbrio eletrolítico, a perfusão e a hidratação e representa um fenômeno além da simples mensuração e controle das perdas e ganhos de líquidos (balanço hídrico). A partir da análise desse conceito foi possível o reconhecimento de mais quatorze referentes empíricos (indicadores), além da confirmação daqueles originalmente propostos pela NOC. Quanto à definição apresentada por esta classificação, contempla em sua essência os atributos definidores desvelados pela análise do conceito, ou seja, a troca de líquidos entre os compartimentos corporais a fim de manter a homeostase. Finalmente, verificou-se a existência de equivalência entre os antecedentes e os fatores relacionados dos diagnósticos de enfermagem da NANDA-I (2010), referentes à avaliação do volume de líquidos.

Com base nos referentes empíricos, aplicados à noção de continuidade proporcionada pela magnitude da escala NOC, o enfermeiro será capaz de avaliar o estado de Equilíbrio Hídrico e reconhecer os estados que representem desequilíbrio. Estes dados servirão de subsídio para sua tomada de decisão, além de possibilitar uma intervenção precoce com vistas a evitar o desenvolvimento de seus consequentes ou seu agravamento. Os mesmos poderão, ainda, ser aplicados à avaliação periódica da evolução do paciente.

Como fase inicial da validação do resultado de enfermagem da NOC Equilíbrio Hídrico, requer o desenvolvimento das etapas subsequentes de validação com experts e clínica. As mesmas têm o intuito de verificar a real ocorrência do conceito na prática clínica; sua pertinência ou exequibilidade; a existência de outros referentes não listados nesta pesquisa; e como estes são definidos e mensurados.

É importante mencionar que a compreensão do conceito de Equilíbrio Hídrico, assim como os referentes empíricos abstraídos desta análise correspondem ao contexto, ao período e à amostragem investigada, a qual se restringiu à população adulta e idosa, no período PO de cirurgia cardíaca. Entretanto, acredita-se que, resguardadas as variações que ocorrem na composição hídrica corporal em crianças e a imaturidade de seus sistemas orgânicos, há equivalência dos referentes empíricos (indicadores) nessas populações.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. 2ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ABRAHAM, I. L.; ALLEGRANTE, J.; CORTESE, B.; CROSS, A.; FULMER, T.; HARMENING, D. M. **Encyclopedia and dictionary of medicine, nursing and allied health**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1997.

AIEPI: Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia: Album de fotografías. Washington D.C.: OPAS/OMS/División de la Salud y Desarrollo del Niño (CHD), s.d. (Serie HCT/AIEPI-48.2).

ALEXANDRE, N. M. C.; MORAES, M. A. A. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. **Rev. Latinoam. Enferm.**, v.9, n.2, p.67-75, mar. 2001.

ALLEN, H. H. The physiologic principles of postoperative care. **CME J. Gynecol. Oncol.**, v.7, p.258-67, 2002.

ALSOUS, F.; KHAMIEES, M.; DEGIROLAMO, A.; AMOATENG-ADJEPONG, Y.; MANTHOUS, C. A. Negative fluid balance predicts survival in patients with septic shock: a retrospective pilot study. **Chest**, v.117, n.6, p.1749-54, Jun, 2000.

ANDERSEN, H.; STALBERG, E.; GJERSTAD, M. D.; JAKOBSEN, J. Association of muscle strength and electrophysiological measures of reinnervation in diabetic neuropathy. **Muscle Nerve**, v.21, p.1647-54, 1998.

ANDRADE, M. O. Ascite. *In*: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.768-783.

ANDRITSOS, M. J.; PARK, K. W. Advantages and limitations of static parameters of fluid loading. **Int. Anesthesiol. Clinics**, v.48, n.1, p.1-21, 2010.

ARROYO et al. Definition and diagnostic criteria of refractory ascites and hepatorenal syndrome in cirrhosis. **Hepatology**, v.23, n.1, p.164-176, Jan, 1996.

AULER JR, J. O.; GALAS, F.; HAJJAR, L.; SANTOS, L.; CARVALHO, T.; MICHARD, F. Online monitoring of pulse pressure variation to guide fluid therapy after cardiac surgery. **Anesth. Analg.**, v.106, n.4, p.1201-6, April, 2008.

BARONE, B.; RODACKI, M.; CENCI, M. C. P.; ZAJDENBERG, L.; MILECH, A.; OLIVEIRA, J. E. P. Ceatoacidose diabética em adultos – atualização de uma complicação antiga. **Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.**, v.51, n.9, p.1434-1447, 2007.

BARREIRA, A. N. Neuropatias periféricas. *In*: PORTO, C. C. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.1205-1221

BEEVERS, G.; LIP, G. Y. H.; O'BRIEN, E. ABC of hypertension. Blood pressure measurement. Part II – Conventional sphygmomanometry: technique of auscultatory blood pressure measurement. **BMJ**, v.322, p.1043-1047, Apr. 2001.

BEHRENBECK, J. G.; TIMM, J. A.; GRIEBENOW, L. K.; DEMMER, K. A. Nursing sensitive-outcome reliability testing in a tertiary care setting. **Int. J. Nurs. Terminol. Classifications**, v.16, n.1, p.14-20, Jan./Mar. 2005.

BOHANNON, R. W. Measurement, nature and implications of skeletal muscle strength in patients with neurological disorders. **Clin. Biomech.**, v.10, n.6, p.283-292, 1995.

BOVE, L. A. How fluids and electrolytes shift after surgery. **Nursing**, v.24, n.8, p.34-40, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. **AIDPI Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância**: curso de capacitação: avaliar e classificar a criança de 2 meses a cinco anos de idade: módulo 2. 2. ed. rev. Brasília, 2003.

BRAUNWALD, E.; PERLOFF, J.K. Exame físico do coração e da circulação. *In*: BRAUNWALD, E.; ZIPES, D.P.; LIBBY, P. **Tratado de medicina cardiovascular**. 6. ed. São Paulo: Rocca, 2003. v. 1, p.49-86.

BUCKLEY, M. S.; LEBLANC, J. M.; CAWLEY, M. J. Electrolyte disturbances associated with commonly prescribed medications in the intensive care unit. **Crit. Care Med.**, v.38, n.6, Suppl., 2010.

CABRAL, G.; LARA, A. M. D.; FONSECA FILHO, G. A.; GUSMÃO, S. N. S. Função motora: coordenação e equilíbrio. *In*: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.882-891.

CABRAL, G.; LAUAR, E. H.; BARROS, L. S.; PIMENTA, M. M. Alterações da consciência. *In*: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.849-853.

CALIXTO, N.; CRONEMBERGER, S. Olhos. *In*: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.193-199.

CALLOU, M. R. A.; RAMOS, P. R. M. Hipertensão arterial pulmonar. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.93, n.6, Supl. 1, p.156-159, 2009.

CAMPOS, M. V.; BASTOS, M.; MARTINS, T.; LEITÃO, P.; LEMOS, M.; CARVALHEIRO, M.; RUAS, A. Hiperosmolaridade diabética: análise retrospectiva de 60 casos. **Acta Méd. Port.**, v.16, p.13-19, 2003.

CARVALHO, A. C. C.; ALMEIDA, D. R.; LOPES, A. A. Diagnóstico da hipertensão pulmonar. *In*: GUIMARAES, J. I. (Coord.). **Diagnóstico, avaliação e terapêutica da hipertensão pulmonar**: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia. São Paulo, 2005.

CARVALHO, L. D. P.; ARAUJO, T. L. Diagnósticos de enfermagem no período perioperatório de cirurgia cardíaca valvar. **Rev. Hospital Universitário/UFMA**, v.1, n.1/2, p.29-33, jan./abr/maio/ago. 2003.

CENEVIVA, R.; VICENTE, Y. A. M. V. A. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.287-300, 2008.

CHANG, Y.; TSAI, Y.; LIN, P.; CHEN, M.; LIU, C. Prevalence and risk factors for postoperative delirium in a cardiovascular intensive care unit. **Am. J. Crit. Care**, v.17, p.567-575, 2008.

CHAPPELL, D.; JACOB, M.; HOFMANN-KIEFER, K.; CONZEN, P.; REHM, M. A rational approach to perioperative fluid management. **Anesthesiology**, v.109, p.723-740, 2008.

CIFKOVA, R.; ERDINE, S.; FAGARD, R.; FARSANG, C.; HEAGERTY, A. M.; KIEWSKI, W. et al. Practice guidelines for primary care physicians: 2003 ESH/ESC hypertension guidelines. **J. Hypertens.**, v.21, n.10, p.1779-1786, 2003.

COELHO, E. B. Mecanismos de formação de edemas. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.17, p.189-98, jul./dez. 2004.

COMO, D. **MOSBY's Dictionary of medicine, nursing and health professions**. 8th ed. Missouri: MOSBY Elsevier, 2009.

CUMMINGS, S. R.; NEWMAN, T. B.; HULLEY, S. B. Delineando estudos de coorte. In: HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R.; BROWNER, W. S.; GRADY, D. G.; NEWMAN, T. B. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

CURREY, J.; BOTTI, M. The haemodynamic status of cardiac surgical patients in the initial 2-h recovery period. **Eur. J. Cardiovas. Nurs.**, v.4, p.207-214, 2005.

CURREY, J.; BOTTI, M. The influence of patient complexity and nurses' experience on haemodynamic decision-making following cardiac surgery. **Intensive Crit. Care Nurs.**, v.22, p.194-205, 2006.

DANA, E.; CORDINGLEY, J. Postoperative cardiac intensive care. **Anaesth. Intensive Care Med.**, v.7, n.8, p.284-288, Aug. 2006.

DARMOUTOMO, E.; SUKMANIAH, S.; MUSTAFA, L.; ANWAR, M.; LUKITO, W. Assessment of change in body water by multiple frequency bioelectrical impedance in patients undergoing cardiopulmonary bypass. **Crit. Care Shock**, v.2, p.120-125, 2002.

DeCS – Descritores em Ciências da Saúde. Disponível em: <<http://decs.bvs.br/>>. Acesso em: 23 set. 2010.

DEEGAN, B. M. T.; O'CONNOR, M.; DONNELLY, T.; CAREW, S.; COSTELLOE, A.; SHEEHY, T.; ÓLAIGHIN, G.; LYONS, D. Orthostatic hypotension: a new classification system. **Europace**, v.9, p.937-941, 2007.

- DESBOROUGH, J. P. The stress response to trauma and surgery. **Br. J. Anaesth.**, v.85, n.1, 109-117, 2000.
- DRIES, D. J.; MORRIS, R. C. Perioperative fluid therapy. **Problems in Critical Care**, v.5, n.4, p.483-492, Dec. 1991.
- EASTWOOD, G. M. Evaluating the reliability of recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. **Heart Lung**, v.35, n.1, Jan./Feb. 2006.
- EGGLESTON, F. C. Simplified management of fluid and electrolyte problems. **Tropical Doctor**, v.15, p.55-64, Apr. 1985.
- ENDERS, B. C.; BRITO, R. S.; MONTEIRO, A. I. Análise conceitual e pensamento crítico: uma relação complementar na enfermagem. **Rev. Gaúch. Enferm.**, v.25, n.3, p.295-305, 2004.
- ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico – uma revisão prática. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.32, p.451-69, out./dez. 1999.
- FAUCI, A. S.; BRAUNWALD, E.; KASPER, D. L.; HAUSER, S. L.; LONGO, D. L.; JAMESON, J. L.; LOSCALZO, J. L. Abordagem ao paciente com doença neurológica. In: _____. **Harrison medicina interna**. 17th ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2008. p.2484-2489.
- FAWCETT, J. A. D.; BROWN, D. K.; LEEPER, B. B.; PINTO, A.L. **Guia prático para tratamento cardiopulmonar**. 2. ed. São Paulo: Edwards Critical Care Education, 2009.
- FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FERREIRA, E. B.; VERAS, J. L. A.; LOPES, M. G. S. Principais diagnósticos de enfermagem da NANDA nos pacientes adultos em perioperatório de cirurgia cardíaca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENFERMAGEM: transformação social e sustentabilidade ambiental, 61.. 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABEn, 2009.
- FISCHBACH, F.; DUNNING III, M. B. Exames de urina. In: _____. **Manual de enfermagem: exames laboratoriais e diagnósticos**. 8ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p.98-151.
- FORTIS, E. A. F; NORA, F. S. Hipoxemia e hipóxia per-operatória: conceito, diagnóstico, mecanismos, causas e fluxograma de atendimento. **Rev. Bras. Anesthesiol.**, v.50, n.4, p.317-329, 2000.
- FORTUNA, P. **Pós-operatório imediato em cirurgia cardíaca: guia para intensivistas, anesthesiologistas e enfermagem especializada**. São Paulo: Atheneu, 2002.

FREITAS, E. V.; BRANDÃO, A. A.; MAGALHÃES, M. E. C.; BRANDÃO, A. P. Qual a pressão arterial diastólica aceitável no tratamento de hipertensão sistólica isolada? **Rev. Bras. Hipertens.**, v.14, n.1, p.25-28, 2007.

FREITAS, M. C.; MENDES, M. M. R. Idoso vítima de queimaduras: identificação do diagnóstico e proposta de intervenção de enfermagem. **Rev. Bras. Enferm.**, v.59, n.3, p. 262-266, 2006.

GALDEANO, L. E.; ROSSI, L. A.; NOBRE, L. F.; IGNÁCIO, D. S. Diagnósticos de enfermagem de pacientes no período transoperatório de cirurgia cardíaca. **Rev. Latinoam. Enferm.**, v.11, n.2, p.100-205, mar./abr. 2003.

GANEN, E. M.; FUKUSHIMA, F. B.; SILVA, D. S. M.; NAKAMURA, G.; CASTIGLIA, Y. M. M.; VIANNA, P. T. G. Eficácia do propofol e da associação de propofol e dexametasona no controle de náusea e vômito no pós-operatório de laparoscopia ginecológica. **Rev. Bras. Anestesiol.**, v.52, n.4, p.394-401, 2002.

GARCIA, T. R. Modelos metodológicos para validação de diagnósticos de enfermagem. **Acta Paul. Enferm.**, São Paulo, v.11, n.3, p.24-31, 1998.

GAW, A.; COWAN, R. A.; O'REILLY, D. J.; STEWART, M. J.; SHEPHERD, J. **Bioquímica clínica: um texto ilustrado em cores**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

GERSHAN, J. A.; FREEMAN, C. M.; ROSS, M. C.; GREENLEE, K.; SMEJKAL, C.; BRUKWITZKI, G.; SCHNEIDER, K.; JIRICKA, MK.; JOHNSON, D. J.; ANDERSON, C. Fluid volume deficit: validating the indicators. **Heart Lung**, v.19, n.2, p.152-156, Mar. 1990.

GIVERTZ, M. M.; COLUCCI, W. S.; BRAUNWALD, E. **Aspectos clínicos da insuficiência cardíaca: insuficiência cardíaca de alto débito; edema pulmonar**. In: Tratado de medicina cardiovascular. 6. ed. São Paulo: Roca, 2003. v. 1, p.539-568.

GLASHAN, R. Q. Equilíbrio hidroeletrólítico – aspectos fisiológicos (controle renal e hormonal da água e de eletrólitos). **Acta Paul. Enferm.**, v.3, n.4, p.148-150, dez. 1990.

GÓMEZ-ARNAU, J. Equilíbrio hidrosalino. Regulación y modificaciones em el período operatorio. **Rev. Esp. Anestesiol. Reanim.**, v.38, p.274-279, 1991.

GOMEZ, R. S. Dor e cefaléia. In: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.160-167.

GONZALEZ, J.; MORRISSEY, T.; BYRNE, T.; RIZZO, R.; WILMORE, D. Bioelectric impedance detects fluid retention in patients undergoing cardiopulmonary bypass. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, v.110, p.111-118, Jul. 1995.

GOODE, A. W. Postoperative fluid management. **Curr. Practice Surg.**, v.7, n.3, p. 161-164, 1995.

GORDON, M.; HILTUNEN, E. High frequency: treatment priority nursing diagnosis in critical care. **Nurs. Diagn.**, v. 6, n. 4, p. 143-154, Oct./Dec. 1995.

GORDON, M.; SWEENEY, M. A. Methodological problems and issues in identifying and standardizing nursing diagnosis. **Nurs. Diagn.**, p.1-15. 1979.

GOULART, A.; MARTINS, S. Íleo paralítico pós-operatório: fisiopatologia, prevenção e tratamento. **Rev. Port. Coloproct.**, v.7, n.2, p.60-7, 2010.

GRANT, J. S.; KINNEY, M. R. The need for operational definitions for defining characteristics. **Nurs. Diagn.**, v..2, n. 4, p. 181-185, Oct./Dec. 1991.

GRANT, J. S.; KINNEY, M. R. Clinical referents for nursing diagnosis. **J. Neurosci. Nurs.**, v. 24, n. 2, p. 94-98, Apr. 1992.

GUERRIERO, A. L. S.; GUIMARÃES, H. C. Q. C. P.; MARIA, V. L. R. Diagnósticos de enfermagem do paciente adulto no primeiro pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Acta Paul. Enferm.**, v.13, n.2, p.59-67, maio/ago. 2000.

GUIMARÃES, H. C. Q. C. P.; BARROS, A. L. B. L. C. Controlar líquidos: uma intervenção de enfermagem para o paciente com excesso de volume de líquidos. **Rev. Latinoam. Enferm.**, v.11, n.6, p.734-741, nov./dez. 2003.

GUIMARÃES, R. C. M.; RABELO, E. R.; MORAES, M. A.; AZZOLIN, K. Gravidade de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca: uma análise evolutiva segundo o TISS-28. **Rev. Latinoam. Enferm.**, v.18, n.1, jan./fev. 2010.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Circulação pulmonar, edema pulmonar, líquido pleural. *In:* _____. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.483-490.

_____. Os compartimentos líquidos corporais: líquidos extracelular e intracelular; líquido intersticial e edema. *In:* _____. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.291-306.

_____. Distensibilidade vascular e funções dos sistemas arterial e venoso. *In:* _____. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.171-180.

_____. Doenças renais e diuréticos. *In:* _____. **Tratado de fisiologia médica**. 11ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.402-415.

_____. Regulação nervosa da circulação e controle rápido da pressão arterial. *In:* _____. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.204-215.

_____. Sensações somáticas: II. Dor, cefaléia e sensações térmicas. *In:* _____. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.598-609.

HILTON, A. K.; PELLEGRINO, V. A.; SCHEINKESTEL, C. D. Avoiding common problems associated with intravenous fluid therapy. **MJA**, v.189, n.9., Nov. 2008.

HOLTE, K.; KEHLET, H. Postoperative ileus: a preventable event. **Br. J. Surg.**, v.87, n.11, p.1480-1493, Nov. 2000.

HOLTE, K.; SHARROCK, N. E.; KEHLET, H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. **Br. J. Anaesth.**, v.89, p.622-632, 2002.

HOSKINS, L. M. Clinical validation methodologies for nursing diagnosis. In: CARROL-JOHNSON, R. M. **Classification of nursing diagnoses**: proceedings of the eighth national conference. Philadelphia: Lippincott, 1988. p.126-131.

HOSKINS, L. M. How to do a validation study. In: CLASSIFICATION OF NURSING DIAGNOSIS CONFERENCE, 20th, 1996, Pitsburg. **Proceedings...** Glendale: Cinahal Information Systems, 1997. p.79-86.

HUPCEY, J. E.; PENROD, J. Concept analysis: examining the state fo the science. **Res. Theory Nurs. Practice**, v.19, n.2, p.197-208, 2005.

HYDRAULIC Hand Dynamometer, SH 5001: operating manual. SAEHAN Corporation.

JAKOB, S. M.; STANGA, Z. Perioperative metabolic changes in patients undergoing cardiac surgery. **Nutrition**, v.26, p.349-353, 2010.

JANKEN, J. K.; BEAL, L. F.; FIELER, B. K. Measuring mouth moisture: a case study in instrument development. **Clin. Nurse Specialist**, v.3, n.3, p.114-118, 1989.

JARVIS, C. Abdome. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.550-592.

_____. Avaliação das funções mentais. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.95-119.

_____. Coração e vasos do pescoço. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.472-520.

_____. Ectoscopia, medidas, sinais vitais. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.167-198.

_____. Pele, cabelos e unhas. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.199-250.

_____. Sistema músculoesquelético. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.593-653.

_____. Sistema neurológico. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.654-714.

_____. Sistema vascular periférico e sistema linfático. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.521-549.

_____. Tórax e pulmões. In: _____. **Exame físico e avaliação de saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.425-471.

JENNET, B. Development of Glasgow Coma Scale and Outcome Scale. **Nepal J. Neurosci.**, v.2, p.24-28, 2005.

JENNINGS, B. M.; LOAN, L. A. Misconceptions among nurses about evidence-based practice. **J. Nurs. Scholarship**, v.33, n.2, p.121-127, 2001.

JENKINS, M. T.; GIESECKE, A. H.; JOHNSON, E. R. The postoperative patient and his fluid and electrolyte requirements. **Br. J. Anaesth.**, v.47, p.143-50, 1975.

JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v.64, p.115-123, 2010.

JOHNSON, M.; MAAS, M. L.; MOORHEAD, S. Classifying nursing-sensitive patient outcomes. **Image**, v.28, n. 4, p.295-301, 1996.

KALMAN, D. S.; LEPELEY, A. A review of hydration. **Strength Conditioning J.**, v.32, n.2, p.56-63, Apr. 2010.

KARKOUTI, K.; BEATTIE, W. S.; WIJEYSUNDERA, D. N.; RAO, V.; CHAN, C.; DATILLO, K. M.; DJAIANI, G.; IVANOV, J.; KARSKI, J.; DAVID, T. E. Hemodilution during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for acute renal failure in adult cardiac surgery. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, v.129, n.2, 391-400, 2005.

KARKOUTI, K.; WIJEYSUNDERA, D. N.; YAU, T. M.; MCCLUSKEY, S. A.; RENSBURG, A.; BEATTIE, W. S. The influence of baseline hemoglobin concentration on tolerance of anemia in cardiac surgery. **Transfusion**, v.48, p. 666-672, 2008.

KEHLET, H. Perioperative fluid management – what are the issues? **Clin. Anaesth.**, v.50, p.346-347, 2009.

KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrolítica e ácido-base no pós-operatório. **Rev. Med. ATM**, v.2, p.435-462, 1973.

KIM, Y. J.; PARK, H. Nursing outcome documentation in nursing notes of cardiac surgery patients. **Studies Health Technol. Informatics**, v.116, p.617-622, 2005.

KOIZUMI, M. S. Método de avaliação do nível de consciência e interpretação. **Acta Paul. Enferm.**, v.3, n.1, p.17-24, mar. 1990.

KREIMEIER, U.; MESSMER, K. Perioperative hemodilution. **Transfus. Apher. Sci.**, v.27, p.59-72, 2002.

LAYZER, R. B. Asthenia and the Chronic Fatigue Syndrome. **Muscle Nerve**, v.21, p.1609-1611, 1998.

LEVERVE, X. M.; BOON, C.; HAKIM, T.; ANWAR, M.; SIREGAR, E.; MUSTAFA, I. Half-molar sodium-lactate has a beneficial effect in patients after coronary artery bypass grafting. **Intensive Care Med.**, v.34, p.1796-1803, 2008.

LEY, J. Fluid therapy following intracardiac operation. **Crit. Care Nurse**, v.8, n.1, p.26-37, 1988.

LIMA, O. Z.; LIMAVERDE, F. S.; LIMA FILHO, O. Z. **Queimados**: alterações metabólicas, fisiopatologia, classificação e interseções com o tempo de jejum. *In*: CAVALCANTI, I. L.; CANTINHO, F. A. F.; ASSAD, A. *Medicina Perioperatória*. Rio de Janeiro: Sociedade de Anestesiologia do Estado do Rio de Janeiro, 2006. p.803-816.

LINDSEY, E.; HARTRICK, G. Health-promoting nursing practice: the demise of nursing process? **J. Adv. Nurs.**, v.23, n.1, p.106-112, 1996.

LOBO, D. N. Fluid, electrolytes and nutrition: physiological and clinical aspects. **Proceed. Nutr. Soc.**, v.63, p.453-466, 2004.

LOBO, D. N.; MACAFEE, D. A. L.; ALLISON, S. P. How perioperative fluid balance influences postoperative outcomes. **Best Practice Res. Clin. Anaesthesiol.**, v.20, n.3, p.439-455, 2006.

LÓPEZ, M.; URBANO, H. Distúrbios hidroeletrólíticos. *In*: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.103-134.

LÓPEZ, M. Bulhas e outros sons cardíacos de curta duração. *In*: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.356-380.

_____. Pressão arterial. *In*: LÓPEZ, C.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.278-310.

_____. Pressão e pulso venosos. *In*: LÓPEZ, C.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.323-334.

_____. Pulso arterial. *In*: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.311-322.

LUCENA, A. F.; BARROS, A. L. B. L. Nursing diagnosis in a Brazilian intensive care unit. **Int. J. Nurs. Terminol. Classif.**, v. 17, n. 3, p. 139-146, July/Sept. 2006.

MAAS, M. L.; MOORHEAD, S.; SPETCH, J. P.; SCHOENFELDER, D. P.; SWANSON, E. A.; JOHNSON, M. L.; WESTRA, B. L. Concept development of nursing-sensitive patient outcome. *In*: RODGERS, B. L.; KNAFL, K. A. **Concept development in nursing: foundations, techniques and applications**. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2000. p.387-400.

MAGDER, S.; POTTER, B. J.; VARENNES, B.; DOUCETTE, S.; FERGUSON, D. Fluids after cardiac surgery: a pilot study of the use of colloids versus crystalloids. **Crit. Care Med.**, v.38, n.11, 2010.

MARTIN, C. G.; TURKELSON, S. L. Nursing care of the patient undergoing coronary artery bypass grafting. **J. Cardiovasc. Nurs.**, v.21, n.2, p.109-117, Mar./Apr. 2006.

MERHY, E. E. **Saúde**: cartografia do trabalho vivo. São Paulo: Hucitec, 2002.

MELO, R. P.; LOPES, M. V. O. L.; ARAUJO, T. L.; SILVA, L. F.; SANTOS, F. A. A. S.; MOORHEAD, S. Risk for decreased cardiac output: validation of a proposal for nursing diagnosis. **Nurs. Crit. Care**, v.16, n.6, p.287-294, 2011.

MENDES, M. F.; PAVAN, K.; MARANGONI, B. E. M; SCHIMIDT, K. B. Adaptação transcultural da escala de gravidade de fadiga para a língua portuguesa. **Med. Reabil.**, v.27, n.3, p.69-71, 2008.

MENDES, M. F.; TIBELRY, C. P.; BALSIMELLI, S.; FELIPE, E.; MOREIRA, M. A.; BRARÃO-CRUZ, A. M. Fadiga na forma remitente recorrente da esclerose múltipla. **Arq. Neuropsiquiatr.**, v.58, n. 2B, p.471-475, 2000.

MENDES, M. F.; TIBELRY, C. P.; FELIPE, E. Fadiga e esclerose múltipla: estudo preliminar de 15 casos através de escalas de auto-avaliação. **Arq. Neuropsiquiatr.**, v.58, n. 2B, p.467-470, 2000.

MEGUID, M. M.; LUKASKI, H. C.; TRIPP, M. D.; ROSENBERG, J. M.; PARKER JR, F. B. Rapid bedside method to assess changes in postoperative fluid status with bioelectrical impedance analysis. **Surgery**, v.112, n.3, p.502-508, 1992.

MENEGHELLI, U.G.; MARTINELLI, A.L.C. Princípios de semiótica e de interpretação do exame clínico do abdome. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.37, p.267-285, jul./dez. 2004.

MeSH – Medical Subject Headings. Disponível em:
<<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>>. Acesso em: 23 set. 2010.

MESSERLI, F. H.; MANCIA, G.; CONTI, R.; HEWKIN, A. C.; KUPFER, S.; CHAMPION, A.; KOLLOCH, R.; BENETOS, A.; PEPINE, C. J. Dogma disputed: Can aggressively lowering blood pressure in hypertensive patients with coronary artery disease be dangerous? **Ann. Intern. Med.**, v.144, p.884-893, 2006.

METHENY, N. A. Water and electrolyte balance in the postoperative patient. **Nurs. Clin. North Am.**, v.10, n.1, p.49-57, Mar. 1975.

MOFFIT, E. A.; TURHAN, S.; GOLDSMITH, R. S.; PLUTH, J. R.; MACGOON, D. C. Patterns of total and ionized calcium and other electrolytes in plasma during and after cardiac surgery. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, v.13, p.751-757, Feb. 1973.

MOORHEAD, S.; JOHNSON, M.; MAAS, M.; SWANSON, E. **Classificação dos Resultados de Enfermagem (NOC)**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MOREIRA, R. P. **Pacientes com acidente vascular cerebral**: validação de definições constitutivas e operacionais construídas para o resultado de enfermagem Mobilidade. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

MOTA, D. D. C. F.; PIMENTA, C. A. M. Fadiga em pacientes com câncer avançado: conceito, avaliação e intervenção. **Rev. Bras. Cancerol.**, v.48, n.4, p.577-583, 2002.

MOTA, A. L.; RODRIGUES, A. J.; ÉVORA, P. R. B. Circulação extracorpórea em adultos no século XXI: ciência, arte ou empirismo? **Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.**, v.23, n.1, p.78-92, 2008.

MUNIZ, E. C. S.; THOMAZ, M. C. A.; KUBOTA, M. Y.; CIANCI, L.; SOUSA, R. M. C. Utilização da Escala de Coma de Glasgow e da Escala de Coma de Jovet para avaliação do nível de consciência. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v.31, n.2, p.287-303, ago. 1997.

NAVES, L. A.; VILAS, L.; COSTA, A. C. F.; DOMINGUES, L.; CASULARI, L. H. Distúrbios na secreção do hormônio anti-diurético. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v.47, n.4, p.467-481, ago. 2003.

NEWMAN, T. B.; BROWNER, W. S.; CUMMINGS, S. R.; HULLEY, S. B. Delineando estudos transversais e de caso-controle. *In*: HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R.; BROWNER, W. S.; GRADY, D. G.; NEWMAN, T. B. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. cap.8. p.127-144.

NORA, F. S.; GROBOCOPATEL, D. Métodos de aferição da pressão arterial média. **Rev. Bras. Anesthesiol.**, v.46, n.4, 295-301, 1996.

NORRIS, S. O. Managing low cardiac output states: maintaining volume after cardiac surgery. **AACN Clinical Issues**, v.4, n.2, p.309-319, 1993.

NORTH AMERICAN NURSING DIAGNOSIS ASSOCIATION (NANDA-I). **Diagnósticos de enfermagem da NANDA: definições e classificação – 2009-2011**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

OBEL, I. W. P.; MARCHAND, P.; PLESSIS, L. Biochemical changes associated with the use of haemodilution with 5% dextrose in water and mannitol for open-heart surgery. **Thorax**, v.22, p.180-187, 1967.

OLIVEIRA, A. R. Exames complementares: exame radiológico. *In*: PORTO, C. C. **Semiologia médica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.441-447.

PACIFICO, A. D.; DIGERNESS, S.; KIRKLIN, J. W. Acute alterations of body composition after open intracardiac operations. **Circulation**, v.41, p.331-341, 1970.

PAGANA, K. D.; PAGANA, T. J. Exames de urina. *In*: _____. **Manual de testes diagnósticos e laboratoriais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p.421-456.

PASTERNAK, K.; DABROWSKI, W.; WRÓNSKA, J.; RZECKI, R.; BIERNACKA, J.; JURKO, C.; STAZKA, J. Changes of blood magnesium concentration in patients undergoing surgical myocardial revascularization. **Magnesium Res.**, v.19, n.2, p.107-112, 2006.

PEDROLO, E.; DANSKI, M. T. R.; MINGORANCE, P.; LAZZARI, L. S. M.; MÉIER, M. J.; KROZETA, K. A prática baseada em evidências como ferramenta para prática profissional do enfermeiro. **Cogitare Enferm.**, v.14, n.4, p.760-763, out./dez. 2009.

PELIKAN, J. M.; DIETSCHER, C.; KRAJIC, K.; NOWAK, P. Eighteen core strategies for health promoting hospitals. *In: Health Promotion in Hospitals: Evidence and Quality Management.* GROENE, O.; GARCIA-BARBERO, M. Country Systems Policies and Services/Division of Country Support/WHO Regional Office for Europe. 2005. p.48-67.

PEREIRA, C. T.; MURPHY, K. D.; HERNDON, D. N. Altering metabolism. **J. Burn Care Rehabil.**, v.26, n.3, 194-199, May/June, 2005.

PEREIRA JÚNIOR, G. A.; MARSON, F.; OSTINI, F. M.; ANTONIAZZI, P.; GOMIDE, M. D. A.; BASILE-FILHO, A. Monitorização hemodinâmica invasiva. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.31, p.380-399, jul./set. 1998.

PEREIRA, L. V.; SOUSA, F.A.E.F. Mensuração e avaliação da dor pós-operatória: uma breve revisão. **Rev. Latinoam. Enferm.**, v.6, n.3, p.77-84, jul. 1998.

PETÄJÄ, L.; NUNTINEN, J.; UUSARO, A.; LAHTINEN, T.; RUOKONEN, E. Dielectric constant of skin and subcutaneous fat to assess fluid changes after cardiac surgery. **Physiol. Meas.**, v.24, p.383-390, 2003.

PICKERING, T. G.; HALL, J. E.; APPEL, L. J.; FALKNER, B. E.; GRAVES, J.; HILL, M. N.; JONES, D. W.; KURTZ, T.; SHEPS, S. G.; ROCCELLA, E. J. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: Blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the subcommittee of professional and public education of the American Heart Association council in high blood pressure research. **Hypertension**, v.45, p.142-161, 2005.

PIMENTA, C. A. M.; TEIXEIRA, M. J. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v.30, n.3, p.473-483, dez, 1996.

PIVOTO, F. L.; LUNARDI FILHO, W. D.; SANTOS, S. S. C.; ALMEIDA, M. A.; SILVEIRA, R. S. **Acta Paul Enferm.**, v.23, n.5, p.665-670, 2010.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática de enfermagem.** 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

POMPEO, D. A.; ROSSI, L. A.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: etapa inicial do processo de validação de diagnósticos de enfermagem. **Acta Paul Enferm.**, v.22, n.4, p.434-438, 2009.

POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration, and health. **Nutr. Rev.**, v.68, n.8, p.439-458, 2010.

PORTO, C.C. Doenças do coração e da aorta. *In: _____.* **Semiologia médica.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.476-503.

_____. Doença da parede e da cavidade abdominais. *In: _____.* **Semiologia médica.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.703-709.

_____. Doença do fígado e das vias biliares. p.686-94. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

_____. Exame físico geral. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.82-143.

_____. Exame clínico. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.300-317.

_____. Exame clínico. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.396-440.

_____. Exame clínico. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.506-516.

_____. Exame clínico. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.637-641.

_____. Exame clínico. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.1083-1105.

_____. Exames complementares. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.318-338.

_____. Exames complementares. *In:* _____. **Semiologia médica**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.441-475.

PRUDENTE, P. M.; GENTIL, R. C. Atuação do enfermeiro durante o atendimento pré-hospitalar a vítimas de queimaduras. **Rev. Enferm. UNISA**, v.6, p.74-79, 2005.

RAVEL, R. Exames hematológicos básicos e classificação das anemias. *In:* _____. **Laboratório clínico**: aplicações clínicas dos dados laboratoriais. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.8-19.

RAVEL, R. Leucemia, linfomas e síndromes mieloproliferativas. *In:* _____. **Laboratório clínico**: aplicações clínicas dos dados laboratoriais. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.56-74.

RAVEL, R. Provas de função renal. *In:* _____. **Laboratório clínico**: aplicações clínicas dos dados laboratoriais. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.147-155.

RECOMENDAÇÕES da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica: Medicina laboratorial para coleta de sangue venoso. 2. ed. São Paulo: Manole, 2010.

ROCHA, L. A.; MAIA, T. F.; SILVA, L. F. Diagnósticos de enfermagem em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **Rev. Bras. Enferm.** v.59, n. 3, p. 321-326, 2006.

ROCHA, L. O. S.; ROCHA, A. L. S. Edema. *In:* LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica**: as bases do diagnóstico clínico. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.168-181.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática X Revisão narrativa. **Acta Paul. Enferm.**, v.20, n.2, abr./jun. 2007.

ROSSI, L. A.; DALRI, M. C. B.; FERRAZ, A. E. P.; CARVALHO, E. C.; HAYASHIDA, M. Déficit de Volume de Líquidos: perfil de características definidoras no paciente portador de queimadura. **Rev. Latinoam. Enferm.**, v.6, n.3, p.85-94, jul. 1998.

SAAVEDRA, J. M.; HARRIS, J. D.; LI, S.; FINBERG, L. Capillary Refilling (Skin Turgor) in the Assessment of Dehydration, **Am. J. Dis. Child**, v.145, n.3, p.296-298, 1991.

SALGADO, F. X. C.; VIANNA, L. G.; GIAVONI, A.; MELO, G. F.; KARNIKOWSKI, N. G. O. Albuminemia e terapia medicamentosa no prognóstico de idosos hospitalizados. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v.56, n.2, p.145-50, 2010.

SANTOS, F. A. A. S. **Construção e investigação da validade de definições conceituais e operacionais do resultado de enfermagem integridade tissular**: um estudo com portadores de úlcera venosa. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SANTOS, N. S. J.; DRAIBE, S. A.; KAMIMURA, M. A.; CUPPARI, L. Albumina sérica como marcador nutricional de pacientes em hemodiálise. **Rev. Nutr. Campinas**, v.17, n.3, p.339-349, jul./set. 2004.

SCHMIDT, A.; BAGATINI, A. Náusea e vômito pós-operatório: fisiopatologia, profilaxia e tratamento. **Rev. Bras. Anesthesiol.**, v.47, n.4, p.326-334, 1997.

SCHULLER, D.; MITCHELL, J. P., CALANDRINO, F. S.; SCHUSTER, D. P. Fluid balance during pulmonary edema: is fluid gain a marker or a cause of poor outcome? **Chest**, v.100, p.1068-1075, 1991.

SCHUMACHER, J.; EICHLER, W.; HERINGLAKE, M.; SIEVERS, H.; KLOTZ, K. Intercompartmental fluid volume shifts during cardiopulmonary bypass measured by A-mode ultrasonography. **Perfusion**, v.19, p.277-281, 2004.

SEIDEL, H. M.; BALL, W. J.; DAINS, J. E.; BENEDICT, G. W. Avaliação da dor. *In*: _____. **Mosby Guia de exame físico**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p.161-168.

_____. Estado mental. *In*: _____. **MOSBY Guia de exame físico**. 6ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p.86-105.

_____. Pele, cabelo e unhas. *In*: _____. **Mosby Guia de exame físico**. 6ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p.169-229.

_____. Vasos sanguíneos. *In*: _____. **MOSBY Guia de exame físico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p.459-491.

SENRA, D. F.; IASBECH, J. A.; OLIVEIRA, S. A. Pós-operatório em cirurgia cardíaca de adultos. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**, v.8, n.3, p. 446-454, maio/jun. 1998.

SHEARER, E. S.; HUNTER, J. M. Peri-operative fluid and electrolyte balance. **Curr. Anaesth. Crit. Care**, v.3, p.71-76, 1992.

SIMON, R. P.; GREENBERG, D. A.; AMINOFF, M. J. The neurologic examination. In: _____. **Clinical neurology**. 7th ed. [S.l.]: LANGE/McGraw-Hill Companies, 2009. p.366-376.

SÍMONARDÓTTIR, L.; TORFASON, B.; MAGNÚSSON, J. Is compartment pressure related to plasma colloid osmotic pressure, in patients during and after cardiac surgery? **Perfusion**, v.16, p.137-145, 2001.

SLIGHT, R. D.; DEMOSTHENOUS, N.; NZEWI, O. C.; SOLIMAN, A. R.; MCCLELLAND, D. B. L.; MANKAD, P. S. The effect of gain in total body water on haemoglobin concentration and body weight following cardiac surgery. **Heart Lung Circulation**, v.15, p.256-260, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.95, n.1, supl. 1, p.1-51, 2010.

SOUZA, C. Exame do abdome. In: LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.722-735.

SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D. O. Cirurgia e perfusão sem transfusões de sangue. **Rev. Latinoam. Tecnol. Extracorp.**, v.10, n.2, abr./jun. 2003. Disponível em: <<http://perflin.com/revista/volume10/v10n2/index.html>>. Acesso em: 22 set. 2011.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v.8, n. 1, Pt. 1, p.102-106, 2010.

SPECIALI, J. G. Classificação das cefaléias. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.30, p.421-424, out/dez, 1997.

SPECIALI, J. G. Semiotécnica neurológica. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.29, p.19-31, jan./mar. 1996.

STEGMAN, J. K. **Steadman's medical dictionary for the health professions and nursing**. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.

STEINER, R. M. Radiologia do coração e vasos de base. In: BRAUNWALD, E.; ZIPES, D. P.; LIBBY, P. **Tratado de medicina cardiovascular**. 6th ed. São Paulo: Roca, 2003. v. 1, p.237-270.

STETLER, C. B.; MORSI, D.; RUCKI, S.; BROUGHTON, S.; CORRIGAN, B.; FITZGERALD, J.; GIULIANO, K.; HAVENER, P.; SHERIDAN, E. A. Utilization-focused integrative reviews in a nursing service. **Appl. Nurs. Res.**, v.11, n.4, p.195-206, Nov. 1998.

SWARTZ, M. H. Abdome. In: _____. **Tratado de semiologia médica: história e exame clínico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 479-519.

_____. Coração. *In:* _____. **Tratado de semiologia médica:** história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.390-438.

_____. Pele. *In:* _____. **Tratado de semiologia médica:** história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.137-192.

_____. Sistema nervoso. *In:* _____. **Tratado de semiologia médica:** história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.650-710.

_____. Sistema vascular periférico. *In:* _____. **Tratado de semiologia médica:** história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.439-456.

_____. Torax. *In:* _____. **Tratado de semiologia médica:** história e exame clínico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.361-389.

SWENY, P. Is postoperative oliguria avoidable? **Br. J. Anaesth.**, v.67, p.137-145, 1991.

TALBOT, L. A. **Principles and practice of nursing research.** St. Louis, Missouri: Mosby, 1995.

TAYLOR, K. M. SIRS – The Systemic Inflammatory Response Syndrome after cardiac operations. **Ann. Thorac. Surg.**, v.61, p.1607-1608, 1996.

THOMAS, C. L. **Dicionário médico enciclopédico Taber.** 17. ed. São Paulo: Manole, 2000.

TOLLOFSRUD, S.; SVENNEVIG, J. L.; BREIVIK, H.; KONGSGAARD, U.; OZER, M.; HYSING, E.; MOHR, B.; SEEM, E.; GEIRAN, O.; ABDELNOUR, M.; FROYSAKER, T.; NODDELAND, H. Fluid balance and pulmonary functions during and after coronary artery bypass surgery: ringer's acetate compared with dextran, polygeline, or albumin. **Acta Anaesthesiol. Scand.**, v.39, p.671-677, 1995.

TORAMAN, F.; EVRENKAYA, S.; YUCE, M.; TUREK, O.; AKSOY, N.; KARABULUT, H.; DEMIRHISAR, Ö.; ALHAN, C. Highly positive intraoperative fluid balance during cardiac surgery is associated with adverse outcome. **Perfusion**, v.19, p.85-91, 2004.

URSI, E. S. **Prevenção de lesões de pele no perioperatório:** revisão integrativa da literatura Dissertação (Mestrado) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

VALE, E. C. S. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. **Na. Bras. Dermatol.**, v.80, n.1, p.9-19, 2005.

VIEGAS, C. A. A. Gasometria arterial. **J. Pneumol.**, v. 28, supl. 3, p.233-238, out. 2002.

VITOR, A. F. **Revisão do resultado de enfermagem Comportamento de Prevenção de Quedas:** análise de conceito e validação por especialistas. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

WALTER, S. D.; ELIASZIM, M.; DONNER, A. Sample size and optimal designs for reliability studies. **Statistics in Medicine**, v.17, p.100-110, 1998.

WALKER, L. O.; AVANT, K. C. **Strategies for theory construction in nursing**. 4th ed. New Jersey: Pearson, 2005.

WALTZ, C. F.; STRICKLAND, O. L.; LENZ, E. R. **Measurement in nursing research**. Philadelphia: Davis, 1991.

WEILAND, A. P.; WALKER, W. E. Physiologic principles and clinical sequelae of cardiopulmonary bypass. **Heart & Lung**, v.15, n.1, p.34-39, Jan. 1986.

WESTPHAL, G. A.; SILVA, E.; CALDEIRA FILHO, M.; GONÇALVES, A. R. R.; POLI-DE-FIGUEIREDO, L. F. Variation in amplitude of central venous pressure curve induced by respiration is a useful tool to reveal fluid responsiveness in postcardiac surgery patients. **Shock**, v.26, n.2, p.140-145, 2006.

WHITLEY, G. G. Concept analysis as foundational to nursing diagnosis research. **Nurs. Diagn.**, v.6, n.2, p.91-92, Apr./June 1995.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **J. Adv. Nurs.**, v.52, n.5, p.546-553, 2005.

WILLIAMS JR, J. F.; MORROW, A. G.; BRAUNWALD, E. The incidence and management of "medical" complications following cardiac operations. **Circulation**, v.32, p.608-619, 1965.

WILSON, B. E.; HOBBS, W. N.; NEWMARK, J. J.; FARROW, S. J. Rapidly fatal hyperammonemic coma in adults. **Western J. Med.**, v.161, n.2, p.166-168, Aug. 1994.

WILSON, J. **Pensar com conceitos**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

WISSEN, K.; BRETON, C. Perioperative influences on fluid distribution. **MEDSURG Nurs.**, v.13, n.5, Oct. 2004.

YAMAGUCHI, H.; YAMAUCHI, H.; HAZAMA, S.; HAMAMOTO, H. Evaluation of body fluid status after cardiac surgery using bioelectrical impedance analysis. **J. Cardiovasc. Surg.**, v.41, p.559-566, 2000.

ZAGONEL, I. P. S. Análise de conceito: um exercício intelectual em enfermagem. **Cogitare Enferm.**, v.1, n.1, p.10-4, jan./jun. 1996.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Protocolo de avaliação das publicações incluídas na revisão integrativa da literatura, adaptado do instrumento desenvolvido por Ursi (2005)

1. Identificação:

Título do artigo	
Título do periódico	
Autores	Nome:
	Local de trabalho:
	Graduação:
País	
Idioma	
Ano de publicação	

Instituição sede do estudo:

Hospital	
Universidade	
Centro de pesquisa	
Instituição única	
Pesquisa multicêntrica	
Outras instituições	
Não identifica o local	

Tipo de revista:

Publicação de enfermagem geral	
Publicação de enfermagem perioperatória	
Publicação de enfermagem de outra especialidade	
Publicação médica	
Publicação de outras áreas da saúde	

Características metodológicas do estudo:

Tipo de publicação	Pesquisa () abordagem quantitativa () delineamento experimental () delineamento quase-exper. () delineamento não-experim.
	Não pesquisa () revisão da literatura () revisão narrativa da literatura () outras. Qual? _____
Objetivo ou questão de investigação	

Amostra	<p>Seleção: () randômica () conveniência () Outra: _____</p> <p>Tamanho (n) inicial: _____ / final: _____</p> <p>Características: idade: Sexo M () F () Raça: Diagnóstico: Tipo de cirurgia:</p> <p>Crêterios de inclusão: Crêterios de exclusão:</p>
Tratamento dos dados	
Interven�es realizadas	<p>Variável independente (intervens�o):</p> <p>Variável dependete:</p> <p>Grupo controle: () sim () não</p> <p>Instrumento de medida: () sim () não</p> <p>Dura�o do estudo: _____</p> <p>Métodos empregados para mensura�o da interven�o: _____</p>
Resultados	
Nível de evidência	

Avalia o do rigor metodológico:

Clareza na identifica�o da trajetória metodológica no texto	
Identifica�o de limita�es ou viéses	

APÊNDICE B - Descrição dos artigos incluídos na amostra da revisão integrativa da literatura

Publicação 1:

MAGDER, S.; POTTER, B. J.; VARENNES, B.; DOUCETTE, S.; FERGUSON, D. Fluids after cardiac surgery: a pilot study of the use of colloids versus crystalloids. <i>Critical Care Medicine</i> , v.38, n.11, p.2117-24, 2010.
País (idioma): Canadá (inglês) Instituição sede do estudo: Unidade de cuidados intensivos do Hospital Real Victoria Tipo de revista: Publicação médica (multiprofissional em UTI e UCC)
Objetivo: Determinar se os pacientes tratados com solução de hidroxietilamido para ressuscitação de volume apresentam melhor função cardíaca em comparação a pacientes tratados apenas com solução cristalóide nas 24h após a cirurgia. Tipo de publicação: Ensaio clínico controlado, randomizado, duplo-cego. Amostra: seleção randômica, tamanho (n) inicial: 1178 / final: 237; idade não estabelecida como critério; sexo masculino; cirurgia cardíaca eletiva. Crítérios de inclusão: todos os pacientes submetidos a cirurgia cardíaca eletiva. Crítérios de exclusão: ausência de cateter na artéria pulmonar, presença de balão intra-aórtico e uso de solução de hidroxietilamido após início da bomba de infusão, solicitação do cirurgião de exclusão do paciente, sangramento excessivo imediatamente após a cirurgia.
Tratamento dos dados: 1) Análise univariada para comparar os dois grupos (intervenção); 2) Variáveis quantitativas: média ± desvio padrão; 3) Variáveis qualitativas: frequência e porcentagem; 4) O número de pacientes que fizeram uso de catecolaminas, plaquetas e plasma fresco congelado, com resultados positivos ou complicações, com infecções e que retornou à unidade de cuidados intensivos: risco relativo ou teste de Wilcoxon quando a distribuição da amostra não for normal; 5) Uso total de catecolaminas, plaquetas, solução salina, drenagem torácica, balanço hídrico e tempo de permanência: diferença de média; 6) Comparação do número de pacientes que necessitaram de reposição devido ao valor do índice cardíaco ou pressão sanguínea: teste do qui-quadrado.
Intervenções realizadas: Os pacientes foram alocados para receber 250ml de soro fisiológico 0.9% ou 250ml 10% de penta-amido. Para tanto, foram considerados critérios pré-definidos para indicação de reposição de fluidos, além de algoritmo realizado por enfermeiros de acordo com a pressão venosa central e o índice cardíaco do paciente, obtidos por meio de cateter arterial pulmonar. Desfecho primário: uso de catecolaminas entre 8 e 9h da manhã após a cirurgia. Desfechos secundários: uso total de catecolaminas, tempo usando catecolaminas, uso de derivados do sangue, deterioração da função renal de acordo com critério RIFLE, novo uso de terapia de substituição renal, nova fibrilação atrial, desenvolvimento de pneumonia ou infecção mediastinal.
Resultados: 13 (10,9%) pacientes em uso de hidroxietilamino e 34 (28,8%) em uso de soro fisiológico necessitaram catecolaminas na manhã seguinte à cirurgia cardíaca (p = 0,001). Os pacientes em hidroxietilamino apresentaram menos pneumonia e infecção mediastinal (p = 0,03) e menos uso de marcapasso (p = 0,03). Houve 2 mortes em cada grupo. Não houve diferença na creatinina diária, desenvolvimento do risco do critério RIFLE durante a hospitalização ou nova diálise. O volume de células vermelhas administrado foi semelhante entre os grupos, mas maior número de pacientes no grupo hidroxietilamino recebeu transfusão de plasma (p = 0,05).
Nível de evidência: II

Publicação 2:

BUCKLEY, M. S.; LEBLANC, J. M.; CAWLEY, M. J. Electrolyte disturbances associated with commonly prescribed medications in the intensive care unit. <i>Critical Care Medicine</i> , v.38, n.6 (suppl.), p.253-64, 2010.
País (idioma): Estados Unidos e Canadá (inglês) Tipo de revista: Publicação médica (multiprofissional em UTI e UCC)

<p>Objetivo: Identificar os distúrbios eletrolíticos comuns induzidos por drogas na unidade de cuidados intensivos e discutir o potencial mecanismo envolvido.</p>
<p>Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.</p>
<p>Resultados: Anormalidades eletrolíticas são comuns em pacientes críticos. Dentre as mais prevalentes, destacam-se hipo (até 38%)/hipernatremia (até 26%), hipo (>20%)/hipercalcemia (\pm 10%), hipo (15-20%)/hipercalcemia (\pm15%), hipomagnesemia (até 50%) e em menor número, hipermagnesemia (pouco comum) e hipo (0.32-5%)/hiperfosfatemia (rara). O artigo descreve as causas, incluindo-se lista de medicamentos, e consequências das alterações eletrolíticas, bem como os valores de normalidade e limítrofes para surgimento de sinais e sintomas característicos. Ademais, cita que a homeostase do sódio e da água está integralmente relacionada.</p>
<p>Nível de evidência: VI</p>

Publicação 3:

<p>ANDRITSOS, M. J.; PARK, K. W. Advantages and limitations of static parameters of fluid loading. <i>International Anesthesiology Clinics</i>, v.48, n.1, p.1-21, 2010.</p>
<p>País (idioma): Estados Unidos (inglês) Tipo de revista: Publicação médica</p>
<p>Objetivo: Não apresenta.</p>
<p>Tipo de publicação: Revisão narrativa de literatura.</p>
<p>Resultados: A otimização da pré-carga para um adequado débito cardíaco é necessária para prevenir a disfunção orgânica causada por fluxo intravascular ineficaz. A seleção de pacientes que se beneficiarão ou prejudicarão com a expansão do volume deve ser diferenciada por meio de parâmetros específicos para guiar a terapia hídrica. A utilidade dos parâmetros estáticos, como PVC, PCP, volume diastólico ventricular direito e esquerdo é limitada para prever alterações no débito cardíaco com a reposição hídrica.</p>
<p>Nível de evidência: VI</p>

Publicação 4:

<p>CENEVIVA, R.; VICENTE, Y. A. M. V A. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. <i>Revista Medicina, Ribeirão Preto</i>, v.41, n.3, p.287-300, 2008.</p>
<p>País (idioma): Brasil (português) Tipo de revista: Publicação médica</p>
<p>Objetivo: Não apresenta</p>
<p>Tipo de publicação: Revisão narrativa de literatura</p>
<p>Resultados: Descreve a distribuição eletrolítica dos compartimentos hídricos, a relação entre entrada e perda de água, os principais distúrbios eletrolíticos, avaliação da hidratação e reposição hídrica do paciente cirúrgico.</p>
<p>Nível de evidência: VI</p>

Publicação 5:

<p>AULER JR, J. O. A.; GALAS, F.; HAJJAR, L.; SANTOS, L.; CARVALHO, T.; MICHARD, F. Online monitoring of pulse pressure variation to guide fluid therapy after cardiac surgery. <i>Anesthesia & Analgesia</i>, v.106, n.4, p.1201-6, 2008.</p>
<p>País (idioma): Brasil (inglês) Instituição sede do estudo: Unidade de cuidados intensivos cirúrgicos do INCOR/USP Tipo de revista: Publicação médica (Período perioperatorio/analgesia)</p>
<p>Objetivo: Investigar se o novo método (monitor que calcula de forma automática e em tempo real a variação da pressão de pulso) seria útil para prever a responsividade hídrica durante o período pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca.</p>
<p>Tipo de publicação: Quase-experimental. Amostra: não específica o tipo de seleção; tamanho (n) inicial: 59 / final: 59; idade: 39 a 80 anos (idade média: 61 \pm 10 anos); sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca. Crítérios de inclusão: período pós-operatório de cirurgia cardíaca; instrumentação com acesso radial e cateter</p>

<p>de artéria pulmonar; necessidade clínica de reposição hídrica rápida de acordo com decisão do médico atendente.</p> <p>Critérios de exclusão: arritmia; atividade respiratória espontânea; pressão de oclusão da artéria pulmonar >20mmHg; fração de ejeção ventricular esquerda <40% ao exame preoperatório com ecocardiografia Doppler.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Efeitos da expansão do volume intravascular: teste de Wilcoxon 2) Os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com % de aumento no índice cardíaco em resposta a expansão. Assumiu-se que uma mudança de 15% no índice cardíaco seria necessária para significância clínica. 3) Comparação das variáveis hemodinâmicas antes da expansão em responsivos e não-responsivos: teste não-paramétrico de Mann-Whitney. 4) Apresentação dos dados: média/desvio padrão; curva ROC para cada parâmetro, com cálculo e comparação das áreas abaixo da curva. 5) Correlação linear: Spearman. 6) $p < 0.05$
<p>Resultados:</p> <p>O valor da ΔPP antes da expansão apresentou correlação significativa e positiva com o aumento no índice cardíaco após expansão do volume ($r=0.76$; $p < 0.0001$). Ao contrário, PVC e pressão de oclusão da artéria pulmonar não apresentaram correlação com as mudanças no índice cardíaco após expansão do volume ($r=0.169$; $p=0.20$, e $r=0.194$; $p < 0.14$, respectivamente). 39 pacientes foram responsivos e 20, não-responsivos.</p> <p>O índice cardíaco apresentava-se significativamente mais baixo em responsivos que em não-responsivos. Assim, ΔPP era significativamente maior em responsivos que em não-responsivos. A área abaixo da curva ROC foi: 0.98 ± 0.01 para ΔPP; 0.74 ± 0.07 para índice cardíaco; 0.63 ± 0.07 para a pressão de oclusão da artéria pulmonar; 0.58 ± 0.08 para PVC. A área para ΔPP foi significativamente maior em relação as outras medidas (índice cardíaco $p=0.001$, pressão de oclusão da artéria pulmonar $p < 0.001$, PVC $p < 0.001$). O limiar de 12% permitiu a distinção entre responsivos e não-responsivos, com sensibilidade de 97% e especificidade de 95%.</p>
<p>Identificação de limitações ou vies:</p> <p>Aplicável apenas a pacientes em ventilação mecânica. Não pode ser utilizado em pacientes com arritmias, pois a variação a cada batimento pressão de pulso não refletiria os efeitos da ventilação mecânica nas condições de enchimento cardíaco. Os dados também não podem ser extrapolados para pacientes com pressão de oclusão da artéria pulmonar ≥ 20mmHg ou fração de ejeção ventricular esquerda <40% (excluídos da amostra).</p>
<p>Nível de evidência: III</p>

Publicação 6:

<p>CHANG, Y.; TSAI, Y.; LIN, P.; CHEN, M.; LIU, C. Prevalence and risk factors for post-operative delirium in a cardiovascular intensive care unit. American Journal of Critical Care, v.17, p.567-75, 2008.</p>
<p>País (idioma): Taiwan (inglês)</p>
<p>Instituição sede do estudo: Chang Gung Memorial Hospital</p>
<p>Tipo de revista: Publicação de enfermagem de outra especialidade (Cuidados críticos)</p>
<p>Objetivo: Comparar as características presentes em pacientes com e sem delírio e identificar os fatores de risco associados com o desenvolvimento de delírio em pacientes hospitalizados em uma unidade de cuidados intensivos após cirurgia cardíaca.</p>
<p>Tipo de publicação: Coorte.</p> <p>Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 288/ final: 288; idade: 20 a 84 anos; sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.</p> <p>Critérios de inclusão: não apresenta.</p> <p>Critérios de exclusão: não apresenta.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Variáveis contínuas: estatística descritiva (média, desvio padrão) e comparação entre pacientes com e sem delírio: teste T (distribuição normal) ou teste de Mann-Whitney. 2) Variáveis categóricas: analisadas como proporções (número, porcentagem) e teste de qui-quadrado (tamanho da amostra grande o suficiente para cada categoria; verificado pelo SPSS) ou teste exato de Fisher. 3) Variáveis com prevalência entre os grupos significativamente diferente ($p < 0.05$) foram analisadas por regressão logística para o desenvolvimento de 3 modelos preditivos: preoperatório/fatores predisponentes; fatores intraoperatórios; fatores pós-operatórios. $p=0.05$ (entrada) e $p=0.01$ (remoção). Adequação da regressão do modelo: Hosmer-Lemeshow.
<p>Resultados:</p> <p>A prevalência de delírio pós-operatório foi de 41.7%. O primeiro episódio geralmente ocorria no 2ºPO (40%) ou</p>

<p>no 3^oPO (21.6%), 59% dos pacientes estavam em ventilação mecânica. 29 dos 52 fatores de risco foram mais prevalentes em pacientes com delírio. Fatores predisponentes (pré-operatórios cirurgia cardíaca): Idade avançada, menor educação, solteiro, história de desordem psicológica, diabetes mellitus, história de AVE, história de doença renal, fração de ejeção ventricular esquerda 30%, fibrilação atrial, cirurgia cardíaca de emergência, choque cardiogênico. Fatores intra-operatórios (cirurgia cardíaca): Procedimento cirúrgico complexo, parada cardíaca ≥ 30 minutos, transfusão sanguínea ≥ 1L durante cirurgia, temperatura corporal $\leq 35^{\circ}\text{C}$. Fatores pós-operatórios (cirurgia cardíaca): Fração de ejeção ventricular esquerda 30%, fibrilação atrial, transfusão sanguínea ≥ 1L, perda sanguínea ≥ 1L, choque cardiogênico, reoperação, hipoalbuminemia (nível sérico $< 3\text{g/dL}$), infecção aguda, desidratação, hematócrito $< 30\%$, insuficiência renal (nível de creatinina $< 2\text{mg/dL}$), disfunção hepática (bilirrubina total $> 2\text{mg/dL}$), hipercarbica ($\text{PaCO}_2 \geq 45\text{mmHg}$) e tratamento com anticolinérgicos. A regressão logística indicou que apenas os fatores de risco pós-operatórios: hipoalbuminemia, infecção aguda, hematócrito $< 30\%$ e choque cardiogênico tinham 2.4, 6.9, 2.16 e 2.75 mais chances, respectivamente, de desenvolver delírio quando comparados a pacientes sem essas condições.</p>
<p>Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto: Em parte. Não deixa clara a seleção de pacientes sem delírio para comparar suas características com as de pacientes com delírio. Não define critérios de inclusão ou exclusão.</p>
<p>Identificação de limitações ou vies: Devido ao delineamento retrospectivo, o estudo se limita à qualidade da documentação realizada nos prontuários.</p>
<p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 7:

<p>KARKOUTI, K.; WIJEYSUNDERA, D. N.; YAU, M. T.; MCCLUSKEY, S. A.; RENSBURG, A.; BEATTIE, W. S. The influence of baseline hemoglobin concentration on tolerance of anemia in cardiac surgery. <i>Transfusion</i>, v.48, April, p.666-72, 2008.</p>
<p>País (idioma): Canadá (inglês) Instituição sede do estudo: Toronto General Hospital Tipo de revista: Publicação médica (Transfusão)</p>
<p>Objetivo: Investigar se o grau de anemia aguda que os pacientes podem tolerar com segurança varia de acordo com o valor basal da concentração da hemoglobina (Hb).</p> <p>Tipo de publicação: Coorte.</p> <p>Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 15.137 / final: 10.179; idade: anos; cirurgia cardíaca.</p> <p>Crítérios de inclusão: pacientes acima de 18 anos submetidos à cirurgia cardíaca de revascularização no período de 1999 a 2006.</p> <p>Crítérios de exclusão: concentrações anormais de hemoglobina no pré-operatório (< 12 ou $> 16\text{g/dL}$ em mulheres e < 13 ou $> 18\text{g/dL}$ em homens), cirurgia de emergência, ausência de valores pré-operatórios de hemoglobina ou valores intra-operatórios baixos.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Variáveis categóricas: organizadas em frequência e porcentagem. Variáveis contínuas: média e desvio padrão. 2) Relação de $\text{Hb}_{\text{menor valor}}$ e $\text{Hb}_{\% \text{redução}}$ com as variáveis dependentes (resultados adversos: mortalidade hospitalar, AVE ou qualquer déficit neurológico, insuficiência renal) foram avaliadas por meio de “plots”. Os limites do risco para $\text{Hb}_{\text{limite inferior}}$ e $\text{Hb}_{\% \text{redução}}$ também foram identificados por “plots”. 3) A sensibilidade foi analisada por “plots” de acordo com os subgrupos: homem, mulher, procedimentos simples (Ex.: apenas revascularização ou apenas cirurgia valvar), procedimentos complexos, pacientes que não receberam transfusão de células vermelhas no dia da cirurgia, pacientes que receberam transfusão de pelo menos 1 bolsa de células vermelhas no dia da cirurgia. 4) Análise multivariada por regressão logística reversa: avaliou a relação independente entre os limites identificados (variáveis dicotômicas listadas no item 3) e a composição dos resultados adversos. 5) $p \leq 0.05$
<p>Resultados: Houve 89 (1%) casos de AVE, 71 (0.7%) de insuficiência renal, 104 (1%) de mortalidade hospitalar e 229 (2.3%) pacientes apresentaram pelo menos uma das três complicações. O risco de resultados adversos aumentava quando $\text{Hb}_{\text{limite inferior}}$ estava abaixo de 7-8g/L. Entretanto, por regressão logística verificou-se que, após dicotomizada em 7g/L (OR 1.15; $p=0.4$) ou 8g/L (OR 0.94; $p=0.7$), $\text{Hb}_{\text{limite inferior}}$ não era independentemente associada com risco aumentado. Já a relação entre $\text{Hb}_{\% \text{redução}}$ com risco aumentado foi robusta, sendo a diminuição $> 50\%$ o ponto de corte a partir do qual o risco estava aumentado para toda a amostra e subgrupos. Quando dicotomizado em 50%, $\text{Hb}_{\% \text{redução}}$ foi independentemente associado com a composição de resultados</p>

adversos após ajustes por regressão logística (OR 1.53; p=0.007).

Identificação de limitações ou viés:

Devido ao delineamento retrospectivo observacional, o estudo não pode estabelecer relação de causalidade. Possibilidade de ter subestimado a concentração normal de Hb dos pacientes, principalmente daqueles submetidos a cirurgia não eletiva, pois considerou como valor basal de Hb a concentração mais baixa no período pré-operatório. Tal problema foi solucionado com exclusão dos pacientes anêmicos ou em cirurgia de emergência. Ademais, os resultados do estudo podem não ser generalizáveis, pois envolveu cenário clínico específico. Devido a falta de dados temporais sobre o valor mais baixo de Hb durante a circulação extracorpórea (CEC) e a realização de transfusão sanguínea, não se pode avaliar a influência da duração da anemia ou efeitos da transfusão nos sujeitos (as associações poderiam ser resultado do estado dilucional provocado pela CEC, ao invés da gravidade da anemia).

Nível de evidência: IV

Publicação 8:

LEVERVE, X. M.; BOON, C.; HAKIM, T.; ANWAR, M.; SIREGAR, E.; MUSTAFA, I. Half-molar sodium lactate solution has a beneficial effect in patients after coronary artery bypass grafting. *Intensive Care Medicine*, v.34, p.1796-1803, 2008.

País (idioma): Indonésia (inglês)

Instituição sede do estudo: Harapan Kita National Cardiovascular Center

Tipo de revista: Publicação médica (Cuidados intensivos)

Objetivo: Investigar a eficácia e a segurança de uma solução hiperosmolar enriquecida com sódio lactato em comparação com ringer lactato na ressuscitação pós-operatória de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca de revascularização.

Tipo de publicação: Ensaio clínico controlado randomizado.

Amostra: randômica; tamanho (n) inicial: 230/ final: 208; idade: grupo ringer: 55.7±0.7 e grupo solução hipertônica de lactato: 54.9±0.8; sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.

Crítérios de inclusão: homem ou mulher, 18-75 anos de idade, no pós-operatório de revascularização do miocárdio, com ou sem circulação extracorpórea, necessitando ressuscitação hídrica.

Crítérios de exclusão: pacientes submetidos a mais de um procedimento cirúrgico, necessitando balão intra-aórtico, com arritmia severa (taquicardia ventricular, flutter atrial com resposta rápida, bloqueio cardíaco), instabilidade hemodinâmica severa, sangramento severo e/ou reoperação, disfunção hepática (TGO e TGP acima do dobro do valor normal), insuficiência renal (creatinina >20mgL⁻¹).

Tratamento dos dados:

- 1) A análise estatística foi realizada com base no teste T de student, qui-quadrado ou ANOVA para medidas repetidas (os pacientes foram monitorados a cada hora nas primeiras 6h do pós-operatório e na 12^ah)
- 2) Análise post hoc quando uma diferença significativa era encontrada entre os grupos.

Intervenções realizadas:

Administração de solução ringer lactato contendo 28Mm de sódio lactato (controle) ou solução hipertônica de lactato, potássio e cloreto (intervenção), de acordo com randomização e valores de pressão de oclusão da artéria pulmonar e pressão venosa central, além de monitorização dos parâmetros hemodinâmicos e do balanço hídrico. Caso fosse necessária terapia hídrica adicional ao máximo permitido para cada solução, a reposição era feita com hidroxietilamido 6%. Variáveis dependentes (desfecho): índice cardíaco e volume hídrico administrado.

Resultados:

No pós-operatório, os padrões hemodinâmicos foram semelhantes entre os dois grupos (pressão arterial média, frequência cardíaca e pressões de enchimento). Contudo, o índice cardíaco esteve mais elevado no grupo de solução hipertônica (p<0.02) e o índice de resistência vascular pulmonar foi significativamente mais baixo. O uso de milrione foi significativamente menos freqüente no grupo de solução hipertônica de lactato (29 vs. 39 pacientes; p<0.05). O débito urinário foi semelhante entre os dois grupos, mas a infusão total nas primeiras 12h foi menor no grupo de solução hipertônica de lactato que no ringer (1.320±71ml vs. 2.430±123ml; p<0.0001) e o balanço hídrico final foi negativo para o grupo de lactato hipertônico (-790±70ml) e próximo de zero, no ringer (+43±115ml). A concentração de Na⁺ aumentou significativamente no grupo de lactato hipertônico (p<0.02). O cloreto reduziu em ambos os grupos, com acúmulo do cloreto total exógeno menor no grupo de lactato hipertônico. O pH arterial reduziu moderadamente, mas significativamente no grupo ringer (p<0.01). Terapia hídrica adicional: 4 pacientes do grupo ringer e 62, do grupo de solução hipertônica. Tais pacientes apresentaram PAM, PVC e POAP significativamente menor (p<0.02) e índice cardíaco mais elevado, porém sem diferença estatisticamente significativa. A infusão total foi maior (+747±92ml; p<0.001), mas o balanço hídrico no grupo de solução hipertônica ainda assim foi negativo (-647±84ml; p<0.0001).

Identificação de limitações ou viés:

Curto período de observação (12h) e a escolha de critérios fisiológicos como principal parâmetro de resultado.

Nível de evidência: II

Publicação 9:

HILTONA, K.; PELLEGRINO, V. A.; SCHEINKESTEL, C. D. Avoiding common problems associated with intravenous fluid therapy. *The Medical Journal of Australia*, v.189, n.9, p.509-13, November, 2008.

País (idioma): Austrália (inglês)

Tipo de revista: Publicação médica (geral)

Objetivo: Recomendar estratégias para evitar a realização de terapia hídrica intravenosa inapropriada.

Tipo de publicação: Revisão narrativa de literatura.

Resultados:

Os problemas na terapia hídrica intravenosa são relacionados ao volume ou a tonicidade. Os problemas de volume geralmente decorrem de excesso e interferem no sistema cardiorrespiratório e perfusão periférica. As alterações na tonicidade ocorrem independente das anormalidades no volume e suas complicações geralmente são neurológicas. Essas complicações podem ser evitadas com estimativa clínica do volume, composição e taxa de infusão endovenosa, monitoramento da resposta clínica e estimativa diária da concentração de eletrólitos e da função renal.

Nível de evidência: VI

Publicação 10:

CHAPPELL, D.; JACOB, M.; HOFMANN-KIEFER, K.; CONZEN, P.; REHM, M. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology*, v.109, p.723-40, 2008.

País (idioma): Alemanha (inglês)

Tipo de revista: Publicação médica (Período perioperatório, cuidados críticos e manejo da dor)

Objetivo: Promover um manejo racional dos fluidos no período perioperatório, combinando conhecimento comum com resultados de pesquisa clínica e novos insights fisiológicos relacionados à barreira vascular.

Tipo de publicação: Revisão narrativa de literatura.

Resultados:

Destaca a importância, a quantidade e a destinação da troca hídrica no perioperatório e seus problemas relacionados. Sugere a mudança do termo terapia de reposição para terapia de substituição e recomenda que esta seja realizada de acordo com a causa (perdas insensíveis e urinária: cristalóides; ou déficit plasmático: cristalóides e colóides) e a quantidade perdida. Rejeita a existência do terceiro espaço e complementa que a barreira vascular é composta por uma segunda camada endotelial: o glicocálix.

Nível de evidência: VI

Publicação 11:

WESTPHAL, G. A.; SILVA, E.; CALDEIRA FILHO, M.; GONÇALVES, A. R. R.; POLI-DE-FIGUEIREDO, L. F. Variation in amplitude of central venous pressure curve induced by respiration is a useful tool to reveal fluid responsiveness in postcardiac surgery patients. *Shock: Injury, Inflammation, and Sepsis: Laboratory and Clinical Approaches*, v.25, n.2, p.140-5, 2006.

País (idioma): Brasil (inglês)

Instituição sede do estudo: Centro Hospitalar Unimed/Joinville

Tipo de revista: Publicação multiprofissional (Etiologia, mecanismo novas terapêuticas relacionadas ao choque)

Objetivo: Avaliar se o parâmetro dinâmico dos traçados da PVC pode ser utilizado como um marcador fácil e confiável de responsividade hídrica em pacientes sob ventilação mecânica.

Tipo de publicação: Quase-experimental.

Amostra: não específica seleção; tamanho (n) inicial: 30 / final: 30; idade: 63±8 anos; sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.

Crítérios de inclusão: em ventilação mecânica, sob efeito residual de sedação e relaxante muscular, nas 3 primeiras horas após a cirurgia; com PVC em veia cava superior e acesso pela artéria radial.

Crítérios de exclusão: arritmia cardíaca e/ou movimentos respiratórios espontâneos; pressão final de expiração positiva (PEEP) maior que 8cm H₂O; volume corrente menor que 8ml/kg ou maior que 10ml/kg; presença de auto-PEEP e/ou broncoespasmo.

Tratamento dos dados:

<ol style="list-style-type: none"> 1) Variáveis contínuas: teste T de Student 2) Variáveis ordinais ou não distribuídas em curva normal: dados comparados pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon para observações pareadas 3) Correlações: teste de Pearson 4) Concordância entre ΔPP (variação da pressão de pulso) e CVC_i (índice de “colapsabilidade” por pressão da veia cava) para identificar pacientes responsivos e não-responsivos à reposição hídrica: índice de Cohen kappa. 5) Identificação de pacientes responsivos e não-responsivos a reposição hídrica: curva ROC 6) Resultados expressos em: média \pm desvio padrão 7) $P < 0.05$
<p>Resultados: Realizaram-se 34 medidas simultâneas de PVC e traçados da pressão arterial em 30 pacientes. Observou-se que a infusão de fluidos aumentou a amplitude da PVC e o diâmetro da veia cava superior. Não houve correlação linear entre a ΔPP e a CVC_i ($r^2=0.45$; $p=0.0004$). A partir da curva ROC da ΔPP, verificou-se um ponto de corte de 5% para diferenciação entre pacientes responsivos e não-responsivos (sensibilidade: 89%; especificidade: 91%; área: 0.9). A PVC apresentou ponto de corte de 8mmHg para diferenciação entre pacientes responsivos e não-responsivos (área curva ROC: 0.59; sensibilidade: 74%; especificidade: 45%). Houve boa concordância entre ΔPP e a CVC_i pelo teste de kappa (0.76; $p < 0.0001$). Quanto aos parâmetros clínicos ($PaCO_2$, saturação de oxigênio venosa central, frequência cardíaca, pressão arterial média e PVC) antes e após a reposição hídrica, entre o grupo de pacientes responsivos e não-responsivos, respectivamente, foram similares. Apenas a CVC_i foi significativamente diferente entre os grupos. ΔPP e a CVC_i diminuíram significativamente de $18\% \pm 8\%$ para $8\% \pm 6\%$ e de $23\% \pm 15\%$ para $7\% \pm 6\%$ ($p < 0.004$) após reposição hídrica.</p>
<p>Identificação de limitações ou vies: Resultados restritos a pacientes sob ventilação mecânica. A função ventricular direita não foi avaliada para excluir possíveis falso-positivos devido à disfunção ventricular direita e hipertensão pulmonar. Avaliação da variação da onda de pulso respiratório para determinação da CVC_i em apenas um ciclo respiratório (recomendado: pelo menos 3 ciclos). Condições que interferem na correta interpretação de mudanças na pressão induzidas pela respiração (ex.: arritmias cardíacas, incursões respiratórias espontâneas, PEEP intrínseco ou extrínseco, edema mediastinal, fluido pericárdico, hipertensão abdominal).</p>
<p>Nível de evidência: III</p>

Publicação 12:

<p>PASTERNAK, K.; DABROWSKI, W.; WRONSKA, J.; RZECKI, Z.; BIERNACKA, J.; JURKO, C.; STAZKA, J. Changes of blood magnesium concentrations in patients undergoing surgical myocardial revascularization. <i>Magnesium Research</i>, v.19, n.2, p.107-12, 2006.</p>
<p>País (idioma): Polônia (inglês)</p>
<p>Instituição sede do estudo: Não especifica (apenas o nome do comitê de ética: Bioethical Committee of the Medical University of Lublin).</p>
<p>Tipo de revista: Publicação médica (Multidisciplinar: não especifica área clínica).</p>
<p>Objetivo: Analisar as mudanças nos níveis de magnésio no sangue em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea (CEC).</p>
<p>Tipo de publicação: Estudo descritivo correlacional preditivo.</p>
<p>Amostra: não especifica a seleção; tamanho (n) inicial: 20 / final: 20; idade: 50-69 anos; sexo masculino; diagnóstico: doença coronariana grau I e II; cirurgia cardíaca.</p>
<p>Crítérios de inclusão: pacientes com doença coronariana grau I e II.</p>
<p>Crítérios de exclusão: não apresenta.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Foram realizados os testes de Wilcoxon e Mann-Whitney para avaliar diferenças entre estágios e entre grupos.
<p>Resultados: Nove pacientes apresentaram fibrilação atrial no pós-operatório, porém não foi identificada relação entre a ocorrência de fibrilação e a baixa concentração de Mg. A concentração média de Mg segundo os estágios foi: 1) exatamente antes da anestesia: 0.75mmol/L; 2) durante a CEC: redução dos níveis ($p < 0.001$) durante a CEC; e lento aumento nos estágios 3) imediatamente após a cirurgia: ($p < 0.05$), 4) na manhã do primeiro pós-operatório: ($p < 0.01$) e 5) na manhã do segundo pós-operatório: ($p < 0.01$).</p>
<p>Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto : Não especifica como selecionou a mostra, quais os critérios de exclusão e o nível de significância adotado.</p>
<p>Identificação de limitações ou vies:</p>

Amostra pequena e todos os sujeitos do sexo masculino.

Nível de evidência: IV

Publicação 13:

SLIGHT, R. D.; DEMOSTHENOUS, N.; NZEWI, O. C.; SOLIMAN, A. R.; MCCLELLAND, D. B. L.; MANKAD, P. S. The effect of gain in total body water on haemoglobin concentration and body weight following cardiac surgery. *Heart, Lung and Circulation*, v.15, p.256-60, 2006.

País (idioma): Reino Unido (inglês)

Instituição sede do estudo: Hospitalar. Não especifica o nome (apenas do comitê de ética).

Tipo de revista: Publicação médica (ciência cardiovascular básica, cardiologia clínica e cirúrgica)

Objetivo: Aplicar novo método de avaliação da mudança na água corporal total para avaliar a relação da redução da hemoglobina por hemodiluição, água corporal total e peso corporal após cirurgia cardíaca.

Tipo de publicação: Estudo descritivo observacional.

Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 42 / final: 30; idade: 59.1±2.4 anos; sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.

Crítérios de inclusão: adultos acima de 16 anos de idade, submetidos a cirurgia cardíaca eletiva.

Crítérios de exclusão: anemia no período pré-operatório (Hb<13g/dL em homens e <11g/dL em mulheres), transfusão de células vermelhas nas primeiras 24h do pós-operatório, cirurgia de emergência e reoperação, pacientes com condição pré-operatória (ex.: doença na tireóide ou adrenal) ou tratamento medicamentoso (ex.: diuréticos, esteróides) que interferisse na distribuição do fluido corporal total.

Tratamento dos dados:

- 1) Média± erro padrão da média (S.E.M.)
- 2) Porcentagem de mudança da condição basal pré-operatória
- 3) Teste t de Student: para determinar a significância da diferença na porcentagem de mudança entre dois períodos
- 4) Correlação de Pearson: determinar a associação pareada entre água corporal total e peso corporal, água corporal total e hemoglobina, peso corporal e hemoglobina.
- 5) p<0.05

Resultados:

Oito pacientes tiveram redução da Hb abaixo de 8g/dL nas primeiras 24h do pós-operatório e receberam em média 2 unidades de concentrado.

Após a cirurgia, a água corporal total reduziu significativamente entre o 1^o e 3^o dia do pós-operatório (PO) (%Δ 12.1 S.E.M. 1.6, %Δ 6.5 S.E.M. 1.4; p<0.001). Este padrão foi mantido entre o 1^o e 10^o dia do PO (%Δ 12.1 S.E.M. 1.6, %Δ 1.0 S.E.M. 2.0; p<0.001). O mesmo ocorreu com peso corporal, com diminuição entre o 1^o e 3^o dia do PO (%Δ 4.7 S.E.M. 0.6, %Δ 1.8 S.E.M. 0.5; p<0.001) e entre o 1^o e 10^o dia do PO (%Δ 4.7 S.E.M. 0.6, %Δ -0.5 S.E.M. 0.5; p<0.001). Hb aumentou entre o 1^o e 10^o dia do PO, com destaque para o período entre o 5^o e 10^o dia (%Δ -32.2 S.E.M. 1.0, %Δ 27.6 S.E.M. 1.5; p=0.001). No entanto, no 10^o dia Hb ainda estava abaixo do valor pré-operatório (10.2g/dL S.E.M. 0.2, 14.2g/dL S.E.M. 0.2; p<0.001). Entre o 1^o e 5^o dia do PO, identificou-se forte significantes entre água corporal total e peso corporal (r=0.55; p=0.002); Hb e água corporal total (r= -0.42; p=0.023); peso e Hb (r= -0.37; p=0.044). fato semelhante foi observado entre o 1^o e 3^o dia para água corporal total e peso corporal (r=0.6; p<0.01) e Hb e água corporal total (r=-0.36; p=0.048). Associação entre peso e Hb não foi significativa nesse período.

Identificação de limitações ou vies:

Amostra pequena.

Nível de evidência: IV

Publicação 14:

EASTWOOD, G. M. Evaluating the reliability of recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. *Heart & Lung: the journal of acute and critical care*, v.35, n.1, p.27-33, 2006.

País (idioma): Austrália (inglês)

Instituição sede do estudo: Cardiac Care Unit and Intensive Care Unit of Epworth Hospital

Tipo de revista: Publicação de enfermagem (The American Association of Heart Failure Nurses. Relacionada ao cuidado de pacientes com doenças agudas e críticas e com alterações cardíacas crônicas e pulmonares).

Objetivo: Investigar as mudanças no peso corporal de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e avaliar a acurácia dos métodos convencionais de registro do balanço hídrico como reflexo da mudança no peso corporal.

Questões de investigação:

- 1) Há mudança no peso corporal de pacientes submetidos cirurgia cardíaca, durante o período

<p>perioperatório?</p> <p>2) Há diferença entre o balanço hídrico registrado e a mudança de peso corporal em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca, durante o período perioperatório?</p> <p>Tipo de publicação: Estudo descritivo. Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 32 / final: não específica; idade: 67.6 (± 10.1); sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca. Crítérios de inclusão: pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no período de dezembro/2003 a maio/2004. Crítérios de exclusão: pacientes impossibilitados de sentar na cadeira balança.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1L de fluido = 1kg do peso corporal 2) O registro do balanço hídrico seria considerado acurado, caso a diferença entre esse registro e o peso corporal fosse ± 250ml (0.25kg) 3) Os dados foram analisados por estatística descritiva e teste t pareado para medidas repetidas. 4) Para os dados sem distribuição normal foi aplicado teste não-paramétrico para analisar as diferenças 5) $p < 0.05$
<p>Resultados:</p> <p>Trinta pacientes tiveram aumento do peso no momento da alta da UTI. A diferença média do peso entre o período pré-operatório e o da alta da UTI foi de 3.34kg (± 1.17; $p < 0.001$) (para os pacientes que ganharam peso) e -3.9kg e -1.45kg para os dois pacientes que perderam peso. O peso médio no pré-operatório foi 80.97kg (± 16.79) e 83.94kg (± 16.15) no pós-operatório. O registro do balanço hídrico não apresentou distribuição normal e variou de -4.86 a +5.93L, com média de 1.77L (Q25 -0.14L; Q75 3.92L). A diferença entre a média do registro do balanço hídrico e a mudança no peso corporal durante o perioperatório foi significativa ($p < 0.012$). Três (9.75%) pacientes apresentaram registro acurado do balanço hídrico. Em 19 pacientes (59.4%) o registro do balanço hídrico subestimou o ganho de peso (-0.26 a +6.57kg) e m 10 (31.2%), superestimou (+0.33 a +5.25kg). Vinte e cinco (78.12%) pacientes tiveram um erro maior que 1000ml (-6572 a +5860ml) de diferença entre o registro do balanço hídrico e a medida do peso corporal.</p>
<p>Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto:</p> <p>Não informa a quantidade final de sujeitos que participaram do estudo. Não deixa claro se incluíram na análise apenas aqueles que apresentaram alteração no peso ao comparar a medida no pré e no pós-operatório.</p>
<p>Identificação de limitações ou viés:</p> <p>Utilizou-se balança do tipo cadeira ao invés de cama, o que impossibilitou a verificação do peso na admissão na UTI e identificar se as inacurácias no registro do balanço foram atribuídas mais ao período operatório ou à admissão na UTI. As dificuldades com a coleta dos dados devido a erros no registro (aritméticos, dados duplicados), o impacto das perdas insensíveis, o tamanho da amostra e o local de coleta único, cujo registro do balanço hídrico pode diferenciar-se de outros hospitais.</p>
<p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 15:

<p>LOBO, D. N.; MACAFEE, D. A. L.; ALLISON, S. P. How perioperative fluid balance influences postoperative outcomes. <i>Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology</i>, v.20, n.3, p.439-55, 2006.</p>
<p>País (idioma): Reino Unido (inglês) Tipo de revista: Publicação médica</p>
<p>Objetivo: Abordar a fisiologia normal dos fluidos e eletrólitos e descrever as conseqüências patofisiológicas do trauma, sepse, anestesia e cirurgia e as implicações terapêuticas de tais alterações.</p>
<p>Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura Amostra: Trabalhos publicados nos últimos 10 anos e com foco nos efeitos do equilíbrio hídrico perioperatório nos resultados da cirurgia eletiva</p>
<p>Resultados:</p> <p>Apresenta descrição da fisiologia normal dos fluidos, fisiopatologia, os efeitos da infusão de cristalóides em sujeitos normais e suas complicações em pacientes, a terapia hídrica perioperatória (problemas e algumas soluções, efeitos na função orgânica e resultados com base em evidência).</p>
<p>Nível de evidência: VI</p>

Publicação 16:

<p>SCHUMACHER, J.; EICHLER, W.; HERINGLAKE, M.; SIEVERS, H.; KLOTZ, K. Intercompartmental fluid volume shifts during cardiopulmonary bypass measured by A-mode ultrasonography. <i>Perfusion</i>, v.19, p.277-81, 2004.</p>

<p>País (idioma): Alemanha (inglês)</p> <p>Instituição sede do estudo: Hospitalar (não específica).</p> <p>Tipo de revista: Publicação multidisciplinar (Aborda aspectos da perfusão, oxigenação e bio-compatibilidade).</p> <p>Objetivo: Avaliar as mudanças perioperatórias da espessura do tecido periférico (peripheral tissue thickness) durante e após cirurgia cardíaca. Os dados foram comparados com balanço hídrico contínuo e hematócrito.</p> <p>Tipo de publicação: Estudo descritivo.</p> <p>Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: não específica / final: 34; idade: 64.3±9.3 (média); sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.</p> <p>Crítérios de inclusão: Não específica.</p> <p>Crítérios de exclusão: Reoperação, fração de ejeção ventricular esquerda <40%, disfunção renal, transfusão perioperatória de sangue e necessidade de inotrópicos ou vasopressores no perioperatório.</p> <p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Os dados foram apresentados como média ± Standard Error Mean (SEM) 2) Dados biométricos foram apresentados como média ± DP 3) Comparação de dados entre as medidas: teste T pareado ajustado de Bonferroni 4) p<0.05 <p>Resultados:</p> <p>Após 60min de circulação extracorpórea (CEC), encontrou-se aumento pronunciado da espessura tecidual (ET) da testa num valor médio de 6.34±0.19mm (p<0.05). Tal valor praticamente não modificou até a primeira hora após término da CEC (6.37±0.19mm), quando o ganho hídrico foi 1580±138ml. Seis horas após a CEC, a média da ET diminuiu para 6.07±0.18mm. Na alta da UTI, 18h após o término da CEC, o regime hídrico negativo resultou em balanço de -127±146ml, enquanto ET reduziu significativamente para 5.76±0.17mm. Após início da CEC, o hematócrito reduziu de 41.6±0.7% para 28.3±0.6%. Durante a CEC e após, o hematócrito aumentou continuamente até a 6ª e 18ªh do pós-operatório quando seus valores diminuíram para 28.2±0.8%.</p> <p>Identificação de limitações ou viés:</p> <p>A medida da ET da testa não pode ser aplicada e comparada em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca sem CEC.</p> <p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 17:

<p>WISSEN, K.; BRETON, c. Perioperative influences on fluid distribution. MedSurg Nursing, v.13, n5, p.304-11, 2004.</p> <p>País (idioma): Nova Zelândia (inglês)</p> <p>Tipo de revista: Publicação de enfermagem (Jornal da Academia de Enfermeiros Médico-Cirúrgicos. Abrange a área de saúde do adulto e prática médico-cirúrgica).</p> <p>Objetivo: não específica.</p> <p>Tipo de publicação: Revisão narrativa de literatura.</p> <p>Resultados:</p> <p>Apresenta os fatores que compõem a dinâmica normal dos fluidos, como o procedimento cirúrgico interfere nessa dinâmica, as alterações características a cada período operatório (pré, intra e pós) e as características que auxiliam na identificação de déficit e excesso de volume de líquidos, de acordo com os sistemas fisiológicos/órgãos (sistema nervoso central, renal, respiratório, cardiovascular, pele e membranas mucosas) e testes laboratoriais. Com base nestas, o enfermeiro pode distinguir entre as fases de sequestramento e de retorno hídrico para o espaço intravascular e intervir de acordo.</p> <p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 18:

<p>TORAMAN, F.; EVRENKAYA, S.; YUCE, M.; TUREK, O.; AKSOY, N.; KARABULUT, H.; DEMIRHISAR, Ö; ALHAN, C. Highly positive intraoperative fluid balance during cardiac surgery is associated with adverse outcome. Perfusion, v.19, p.85-91, 2004.</p> <p>País (idioma): Turquia (inglês)</p> <p>Instituição sede do estudo: Hospital (não específica).</p> <p>Tipo de revista: Publicação multidisciplinar (Aborda aspectos da perfusão, oxigenação e bio-compatibilidade)</p> <p>Objetivo: Detectar o efeito do balanço hídrico pós-operatório no tempo de extubação, de permanência na UTI, de permanência no hospital e o uso de sangue homólogo.</p> <p>Tipo de publicação: Coorte.</p>

<p>Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 1280 / final: 1280; idade: 59.4±9.4 (grupo 1) e 63.5±9.5 (grupo 2); sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.</p> <p>Crítérios de inclusão: pacientes submetidos à cirurgia cardíaca de revascularização entre fevereiro de 1999 e fevereiro de 2002.</p> <p>Crítérios de exclusão: nenhum.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Os dados foram organizados em % ou como média ± desvio padrão 2) Comparações univariadas: variáveis categóricas: o teste de qui-quadrado ou o teste exato de Fisher; variáveis contínuas: teste T de Student. 3) Variáveis com p<0.1 na análise univariada foram submetidos a regressão logística 4) p<0.05
<p>Resultados:</p> <p>Embora o nível de hematócrito pré-operatório e o débito do dreno de tórax tenham sido similares em ambos os grupos, os pacientes do grupo 2 precisaram de maior número de transfusões de células vermelhas. Já na análise multivariada identificou-se apenas a idade > 70 anos (OR 2.3; p<0.001) e o balanço hídrico > 500ml (OR 2; p<0.012) como fatores associados à necessidade de transfusão. Os fatores associados com o aumento da necessidade de reposição de líquidos foram idade > 70 anos (OR 1.6; p<0.018), diabetes (OR 4.1; p<0.001), DPOC (OR 2.1; p<0.004) e insuficiência renal crônica (OR 3.7; p<0.003). Idade > 70 anos (OR 2; p<0.001) e balanço total > 500ml (OR 2.2; p<0.01) foram os únicos preditores independentes para tempo de permanência hospitalar. O uso de droga inotrópica, balão intra-aórtico, readmissão na UTI e tempo de permanência hospitalar foram significativamente maiores no grupo 2.</p>
<p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 19:

<p>PETÄJÄ, L.; NUNTINEN, J.; UUSARO, A.; LAHTINEN, T.; RUOKONEN, E. Dielectric constant of skin and subcutaneous fat to assess fluid changes after cardiac surgery. <i>Physiological Measurement</i>, v.24, p.383-90, 2003.</p>
<p>País (idioma): Finlândia (inglês)</p> <p>Instituição sede do estudo: Hospital (não específica).</p> <p>Tipo de revista: Publicação médica (Interdisciplinar. Abrange o desenvolvimento de novos métodos de medida fisiológica e sua validação).</p>
<p>Objetivo: Avaliar um novo método, a medida da constante dielétrica da pele e gordura subcutânea (SSF), na avaliação do equilíbrio hídrico corporal após cirurgia cardíaca, em comparação com ganho de peso corporal e o cálculo do balanço hídrico.</p> <p>Tipo de publicação: Estudo descritivo prospectivo.</p> <p>Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 29 / final: não específica; idade: 69 anos; sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.</p> <p>Crítérios de inclusão: pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva.</p> <p>Crítérios de exclusão: não específica.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Verificação da distribuição das variáveis (normal ou não) 2) Test t para amostras pareadas com correção de Bonferroni: análise do peso de acordo com o período da aferição (manhã antes da cirurgia e segunda, terceira e quarta manhã após a cirurgia) 3) ANOVA: análise da mudança na constante dielétrica de acordo com o período 4) Coeficiente de correlação de Pearson: para correlacionar a constante dielétrica com o peso dos pacientes 5) p<0.05 6) Coeficiente de variação: análise da reprodutibilidade das medidas (três repetições)
<p>Resultados:</p> <p>O balanço hídrico no perioperatório foi positivo com alta variação entre os sujeitos, porém a mudança foi negativa na manhã do 1^oPO. O peso sofreu redução (p<0.05) em torno do 2-3 dia do PO (p<0.01). A constante dielétrica do antebraço, abdome e coxa aumentou até a manhã do 1^oPO (p<0.001). Após esse período, apenas a constante do antebraço apresentou redução significativa (p<0.001). Houve correlação significativa entre a mudança absoluta na constante dielétrica dos locais anatômicos e o peso dos pacientes entre a medida basal e o quarto dia. No entanto, não foram observadas mudanças no coeficiente de correlação, apesar das mudanças relativas. Do 2^o dia ao final do acompanhamento não houve nenhuma correlação estatisticamente significativa entre o peso perdido e a constante dielétrica. O coeficiente de variação da constante foi pequeno. A reprodutibilidade não foi afetada pelo local de medida, dias de acompanhamento ou valor da medida.</p>
<p>Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto:</p> <p>Não específica se o paciente que sofre AVE foi excluído ou mantido na amostra.</p>

Identificação de limitações ou viés:

Impossibilidade de pesar os pacientes 1h após término da cirurgia e na manhã do 1º PO. Ao invés desse parâmetro, utilizou-se o cálculo do balanço hídrico. Os pacientes que por alguma razão não puderam ter seu peso aferido foram excluídos na análise apenas naquele ponto do tempo. Já aqueles que não tiveram algum local avaliado para a constante, tiveram o dado considerado como perdido, sem exclusão da amostra. Tamanho da amostra pequeno.

Nível de evidência: IV

Publicação 20:

ALLEN, H. H. The physiologic principles of postoperative care. CME Journal of Gynecologic Oncology, v.7, p.258-67, 2002.

País (idioma): Canadá (inglês)

Tipo de revista: Publicação médica (aborda o diagnóstico e manejo de doenças neoplásicas da mama e do trato genital feminino).

Objetivo: Não específica.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Resultados:

Descreve a função hepática no pós-operatório e os fatores que influenciam no processo de cicatrização; a resposta inflamatória; a reação da temperatura corporal; a reação à presença de infecção; o estado hiperdinâmico; a circulação e os fluidos e eletrólitos após a cirurgia, de acordo com as fases do período pós-operatório.

Nível de evidência: VI

Publicação 21:

HOLTE, K.; SHARROCK, N. E.; KEHLET, H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. British Journal of Anesthesia, v.89, n.4, p.622-32, 2002.

País (idioma): Dinamarca (inglês)

Tipo de revista: Publicação médica (abrange todos os ramos da anestesia).

Objetivo: Resumir a fisiopatologia do excesso de líquidos e revisar seus efeitos no funcionamento dos órgãos e as potenciais implicações clínicas.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Amostra: Foco na terapia hídrica perioperatória em procedimentos cirúrgicos eletivos.

Tratamento dos dados:

- Discute os aspectos do manejo hídrico na anestesia regional e as implicações da imobilização na homeostase hídrica.
- Não pretende apresentar recomendações sobre as estratégias de reposição hídrica, discutir os vários componentes disponíveis para reposição hídrica, os métodos atuais de monitoramento do equilíbrio hídrico ou discutir as opções para tratamento da hipovolemia ou do uso de fluidos endovenosos em pacientes críticos.

Resultados:

Descreve e discute, com base em pesquisas publicadas, a resposta hídrica ao estresse cirúrgico; as disfunções orgânicas e as complicações no pós-operatório (função cardíaca, pulmonar, renal, gastrointestinal; pele; coagulação); e tece considerações sobre a influência da anestesia e da imobilização pós-operatória no equilíbrio hídrico.

Nível de evidência: VI

Publicação 22:

DARMOUTOMO, E.; SUKMANIAH, S.; MUSTAFA, I.; ANWAR, M.; LUKITO, W. Assessment of change in body water by multiple frequency bioelectrical impedance in patients undergoing cardiopulmonary bypass. Critical Care & Shock, v.2, p.120-5, 2002.

País (idioma): Indonésia (inglês)

Instituição sede do estudo: Hospital (National Cardiac Center Harapan Kita).

Tipo de revista: Publicação multidisciplinar (Publicação oficial da Sociedade Indonésia de Medicina no Cuidado Crítico).

Objetivo: Investigar o perfil do compartimento de água corporal em pacientes adultos indonésios submetidos à revascularização do miocárdio e a relação entre os compartimentos de água corporal mensurados por bioimpedância e por cálculo do balanço hídrico.

<p>Tipo de publicação: Estudo descritivo.</p> <p>Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 20 / final: 20; idade: não especifica; sexo masculino; diagnóstico: doença coronariana; cirurgia de revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea</p> <p>Crítérios de inclusão: pacientes com o diagnóstico de doença coronariana, submetidos à revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea.</p> <p>Crítérios de exclusão: pacientes com marcapasso permanente.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bioimpedância foi realizada na manhã antes da cirurgia (em jejum) e num intervalo de 8h nas 24h após a cirurgia. 2) Os dados foram expressos em média \pm S.E.M. ou como mediana e intervalos. 3) Teste t de Student e Wilcoxon: para comparar os valores pré-operatórios e pós-operatórios e a relação entre os compartimentos de água corporal mensurados por bioimpedância ou cálculo do balanço hídrico.
<p>Resultados:</p> <p>A média de administração de fluidos nas 24h na UTI foi 4699 (2457-7182)ml e o balanço hídrico foi +943[(-1591)-3068]ml. Na avaliação inicial, os pacientes foram considerados euvolêmicos. Houve declínio significativo da impedância, aumento de índice de impedância e aumento da água corporal total nas primeiras 8h do PO. Nesse mesmo período, a água corporal total (16%), água extracelular (20.7%) e intracelular (13%) aumentaram dentro dos valores normais. A água extracelular demonstrou padrão de aumento nas 24h. Não houve correlação entre as mudanças na água corporal total mensurada por bioimpedância e calculada por balanço hídrico nas 24h após revascularização.</p>
<p>Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto:</p> <p>Não deixa claro se sexo masculino e não ser portador de diabetes eram fatores de inclusão. Não especifica o nível de significância adotado.</p>
<p>Identificação de limitações ou vies:</p> <p>Relacionados ao método de mensuração: o erro padrão na mensuração da bioimpedância é amplo ao comparar estudos realizados com sujeitos saudáveis e pacientes. Este método provavelmente tende a superestimar a expansão extrema de água extracelular e a estimativa da água intracelular é menos confiável do que do conteúdo extracelular e total. Além disso, não discrimina a desidratação intracelular pura da perda de água devido a catabolismo protéico intracelular.</p>
<p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 23:

<p>SIMONARÓTTIR, L.; TORFASON, B.; MAGNÚSSON, J. Is compartment pressure related to plasma colloid osmotic pressure in patients during and after cardiac surgery? <i>Perfusion</i>, v.16, p.137-45, 2001.</p>
<p>País (idioma): Islândia (inglês)</p> <p>Instituição sede do estudo: Hospitalar (não especifica).</p> <p>Tipo de revista: Publicação multidisciplinar (Aborda aspectos da perfusão, oxigenação e bio-compatibilidade).</p>
<p>Objetivo: Elucidar as mudanças na pressão intra-compartimental durante e após revascularização cardíaca e correlacionar as mudanças, caso existentes, com as mudanças na pressão colóide do plasma.</p>
<p>Tipo de publicação: Estudo descritivo correlacional.</p> <p>Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 10 / final: 8; idade: 62\pm2.85 (S.E.M.); sexo masculino; cirurgia cardíaca.</p> <p>Crítérios de inclusão: Não especifica.</p> <p>Crítérios de exclusão: Sangramento no local de inserção do transdutor em qualquer momento do perioperatório (exclusão apenas da avaliação da pressão compartimental).</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A pressão compartimental foi verificada a cada 30min durante a circulação extracorpórea e a cada 4h do pós-operatório e foi organizada em pressão durante a cirurgia, do final da cirurgia até 24h após o procedimento cirúrgico e de 24-48h após a cirurgia; 2) A pressão coloidosmótica foi avaliada antes da anestesia; durante a circulação extracorpórea, a cada 30min; e 1h, 2h, 4h, 6h, 24h e 48h após a cirurgia; 3) Wilcoxon e Coeficiente de correlação de Spearman; 4) $p < 0.05$; 5) Média \pm Standard Error of the Mean (S.E.M.).
<p>Resultados:</p> <p>Houve aumento significativo da pressão compartimental durante os três períodos ($p < 0.01$). Houve diminuição da</p>

<p>pressão coloidosmótica durante e após término da circulação extracorpórea e 24h após a cirurgia ($p < 0.005$). Aumento significativo do peso do pré-operatório até 24h após a cirurgia (2.6 ± 2.1kg; $p = 0.01$). Encontrou-se aumento significativo da circunferência da panturrilha durante a cirurgia (1.4 ± 0.91; $p = 0.01$) e 24h após (1.1 ± 0.93; $p = 0.02$). As proteínas séricas totais (23.8 ± 7.17; $p = 0.01$) e a albumina (12.9 ± 4.3; $p = 0.01$) diminuíram significativamente após 24h. Não houve correlação entre a pressão coloidosmótica e a pressão compartimental durante a cirurgia, 24h e 48 após a mesma. Também não foi encontrada correlação entre o balanço hídrico positivo e o aumento de peso ($p = 0.067$) nem entre o balanço hídrico positivo e a pressão coloidosmótica ou pressão compartimental ($p = ?$). Também não houve correlação entre a circunferência da panturrilha aumentada e a pressão compartimental ($p = ?$).</p>
<p>Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto: Não deixa claro os critérios de inclusão e exclusão.</p>
<p>Identificação de limitações ou vies: Não deixa claro se avaliou a variação na mudança do balanço hídrico, apenas a média geral dos pacientes 24h após a cirurgia. Não apresenta a significância para as correlações entre balanço hídrico positivo x pressão coloidosmótica; balanço hídrico positivo x pressão compartimental; circunferência da panturrilha aumentada x pressão compartimental. Amostra pequena.</p>
<p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 24:

<p>YAMAGUCHI, H.; YAMAUCHI, H.; HAZAMA, S.; HAMAMOTO, H. Evaluation of body fluid status after cardiac surgery using bioelectrical impedance analysis. The Journal of Cardiovascular Surgery, v.41, p.559-66, 2000.</p>
<p>País (idioma): Japão (inglês)</p>
<p>Instituição sede do estudo: Hospitalar (não específica).</p>
<p>Tipo de revista: Publicação médica (Aborda cirurgia cardíaca, vascular e torácica).</p>
<p>Objetivo: Estimar o volume de água corporal e a distribuição hídrica corporal por bioimpedância no período perioperatório em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca; Avaliar a utilidade desta técnica para monitoramento do equilíbrio hídrico.</p>
<p>Tipo de publicação: Estudo descritivo.</p>
<p>Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 30 (CEC) e 19 (controle: sem CEC) / final: 30 (CEC) e 19 (controle: sem CEC); idade: 65.2 ± 11.7 anos (CEC) e 70.3 ± 7.2 (controle); sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.</p>
<p>Critérios de inclusão: Adultos, submetidos à cirurgia cardíaca eletiva ou de emergência com circulação extracorpórea ou cirurgia da aorta abdominal por laparoscopia (grupo controle).</p>
<p>Critérios de exclusão: não específica.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) As mensurações foram realizadas no pré-operatório, imediatamente após a cirurgia e 6, 12, 24, 48, 72, 96 e 120h após a cirurgia 2) Valores expressos em média \pm desvio padrão 3) Análise da variância das medidas repetidas: para comparar diferenças dentro de cada grupo e entre grupos 4) $p < 0.05$
<p>Resultados: Não houve diferenças entre os grupos na avaliação pré-operatória do peso corporal, água corporal total (ACT), peso/ACT, líquido intracelular (LIC), extracelular (LEC), LIC/LEC. Δpeso ($p < 0.0001$) apresentou correlação significativa com ΔACT ($r = 0.824$) e ΔLEC ($r = 0.782$). O balanço hídrico cumulativo ($p < 0.0001$) apresentou correlação significativa com ΔACT ($r = 0.503$) e ΔLEC ($r = 0.564$). A relação entre aumento da ACP no pós-operatório devido ao aumento no LEC, contribuindo para aumento do peso não foi significativa ($p = 0.5$) e a ACP tendeu a ser excessiva quando comparada ao aumento no peso. A ACT multiplicou-se significativamente após a cirurgia em ambos os grupos, com pico de 119% após 48h no grupo CEC e 116% após 12h, no controle, sem diferença significativa entre os mesmos, com exceção que estava significativamente mais alta no controle logo após a cirurgia. Dentre os vários parâmetros LEC/LIC esteve significativamente mais alto no grupo CEC de 12 às 72h após a cirurgia. LEC/LIC apresentaram correlações negativas significantes com: PAM ($r = 0.241$; $p = 0.01$), SvO₂ ($r = 0.309$; $p = 0.001$), pressão coloidosmótica ($r = 0.459$; $p = 0.0003$) e correlações positivas com: PVC ($r = 0.325$; $p = 0.0003$) e POAP ($r = 0.404$; $p < 0.0001$).</p>
<p>Identificação de limitações ou vies: Limitações do método (bioimpedância): ACT e distribuição da água corporal foram estimadas por fórmulas derivadas de indivíduos saudáveis.</p>

Nível de evidência: IV

Publicação 25:

ÉVORA, P. R. B.; REIS, C. L.; FERREZ, M. A.; CONTE, D. A.; GARCIA, L. V. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio ácido-básico – uma revisão prática. *Revista Medicina, Ribeirão Preto*, v.32, p.451-69, out./dez., 1999.

País (idioma): Brasil (português)

Tipo de revista: Publicação médica

Objetivo: Não especifica.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Resultados:

Apresenta conteúdo em forma de educação continuada, com objetivos da aprendizagem a serem alcançados pelo leitor ao final da revisão. Aborda o equilíbrio hidroeletrólítico e seus desvios, com base nos tópicos: compartimentos hídricos e tonicidade, distúrbios do equilíbrio hídrico (desidratação, edema e intoxicação hídrica), distúrbios do equilíbrio eletrólítico (relativos a alterações no sódio, potássio, cálcio e magnésio). Descreve os tampões para manutenção do equilíbrio ácido-básico, seus desvios e menciona a interrelação que há entre o equilíbrio ácido-básico e o equilíbrio hidroeletrólítico, com destaque para as leis da eletroneutralidade, isosmolaridade e a lei fisiológica do equilíbrio ácido-básico. Aborda o diagnóstico dos distúrbios ácido-básicos pela gasometria, as causas mais comuns desses distúrbios, o tratamento, efeitos deletérios do distúrbio e traz alguns exercícios gasométricos.

Nível de evidência: VI

Publicação 26:

GOODE, A. W. Postoperative fluid management. *Current Practice in Surgery*, v.7, n.3, p.161-4, 1995.

País (idioma): Reino Unido (inglês)

Tipo de revista: Publicação médica.

Objetivo: Não especifica.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Resultados:

Descreve a homeostase dos fluidos e eletrólitos, com base na composição e quantidade presente nas perdas e ganhos diários e que fatores interferem na sua manutenção; as mudanças nos fluidos e eletrólitos após trauma e as principais causas de problemas no manejo hídrico no pós-operatório; aborda as causas, consequências e manejo da depleção de água, depleção de sódio, depleção combinada de água e sódio, água em excesso, hipernatremia, hipo/hipercalemia, hipo/hipermagnesemia; e comenta brevemente a conduta pós-operatória em cirurgias eletivas sem complicações.

Nível de evidência: VI

Publicação 27:

TOLLOFSRUD, S.; SVENNEVIG, J. L.; BREIVIR, H.; KONGSGAARD, U.; OZER, M.; HYSING, E.; MOHR, B.; SEEM, E.; GEIRAN, O.; ABDELNOUR, M.; FROYSAKER, T.; NODDELAND, H. Fluid balance and pulmonary functions during and after coronary artery bypass surgery: ringer's acetate compared with dextran, polygeline, or albumin. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, v.39, p.671-7, 1995.

País (idioma): Noruega (inglês)

Instituição sede do estudo: Hospital (não especifica).

Tipo de revista: Publicação médica (Publicação da *Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine*. Aborda anestesiologia, cuidados intensivos, dor, emergências e assuntos relacionados às ciências básicas).

Objetivo: Estabilizar os parâmetros hemodinâmicos durante e após cirurgia de revascularização com ringer acetato apenas ou polygeline, dextran 70 ou albumina; Questionar se o ringer acetato livre de colóides tem efeitos adversos no balanço hídrico ou na função pulmonar; Avaliar os custos dos quatro diferentes regimes hídricos.

Tipo de publicação: Ensaio clínico controlado randomizado.

Amostra: randômica; tamanho (n) inicial: 40 / final: 40; idade: 65±4 (ringer acetato), 68±5 (polygeline), 63±5 (dextran 70), 62±9 (albumina); sexo masculino e feminino; cirurgia de revascularização do miocárdio.

Crítérios de inclusão: paciente submetido a cirurgia de revascularização cardíaca eletiva.

Crítérios de exclusão: fração de ejeção ventricular <40%, doença valvar, aneurisma ventricular, arritmia significativa, diabetes mellitus, insuficiência renal ou doença pulmonar.

Tratamento dos dados:

- 1) As mensurações dos parâmetros hemodinâmicos, balanço hídrico e função pulmonar foram realizadas no pré-operatório (imediatamente antes da indução da anestesia), no pós-operatório (no centro cirúrgico), 2^a h do pós-operatório, na manhã do primeiro pós-operatório, na manhã do segundo pós-operatório;
- 2) resultados apresentados como média±DP
- 3) Kruskal Wallis: comparação dos quatro grupos
- 4) Quando o Kruskal Wallis apresentava diferença entre os grupos, realizou-se o teste de Mann Whitney para comparar o grupo ringer com cada um dos grupos colóide.
- 5) Coeficiente de Spearman: para correlação entre variáveis contínuas.
- 6) p<0.05

Intervenções realizadas:

Os pacientes foram randomizados para o grupo ringer acetato (controle) ou para uma das três soluções contendo colóides (intervenção). Os fluidos foram utilizados para estabilização hemodinâmica. Durante a circulação extracorpórea, a indicação para terapia hídrica adicional era realizada de acordo com parâmetros hemodinâmicos pré-estabelecidos (MAP, POAP, diurese). O balanço hídrico e a função pulmonar foram avaliados por 48h (desfecho).

Resultados:

Não houve diferença significativa entre os grupos com relação às variáveis hemodinâmicas. No pós-operatório, todos os pacientes necessitaram líquidos adicionais para manter a estabilidade hemodinâmica. Não houve diferença entre os grupos quanto ao volume de líquidos adicionais infundidos (randomizados), assim como no balanço hídrico cumulativo de 48h. A pressão coloidosmótica 2h, 24h e 48h após a cirurgia foi maior no grupo colóide (p<0.05), com maior pico de 7mmHg após 48h do procedimento cirúrgico. Nesse mesmo período, a pressão filtração capilar pulmonar 6mmHg maior que o grupo ringer (p<0.05). A mistura venosa intrapulmonar esteve aumentada em 70% (p<0.05) nos quatro grupos ao final da cirurgia e permaneceu assim durante toda a avaliação. A necessidade de suporte ventilatório no pós-operatório não variou entre os grupos. Foi observada diferença significativa entre o tempo de CEC e a necessidade de terapia adicional intraoperatória no grupo ringer (r=0.44; p<0.05). A duração da CEC não influenciou a necessidade de terapia hídrica adicional no PO. Os três grupos colóides tiveram um menor nível de Hg 2h após a cirurgia comparado com o ringer. Considerando-se que a albumina é 66 mais cara que o litro de ringer, a diferença entre o regime hídrico mais barato e o mais caro é em torno de \$230 (dólares americanos).

Nível de evidência: II

Publicação 28:

GONZALES, J.; MORRISSEY, T.; BYRNE, T.; RIZZO, R.; WILMORE, D. Bioelectric impedance detects fluid retention in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v.10, n.1, July, p.111-8, 1995.

País (idioma): United States (inglês)

Instituição sede do estudo: Hospitalar (não específica).

Tipo de revista: Publicação médica (Aborda as condições do peito, coração, pulmão e grandes vasos, nas quais a cirurgia é indicada, além de técnicas e avanços em cirurgia cardíaca, inserção/remoção de marca-passo, cirurgias de pulmão e esôfago, transplante de coração e pulmão e outros procedimentos. Publicação oficial da *American Association for Thoracic Surgery* e da *Western Thoracic Surgical Association*).

Objetivo: Avaliar o uso da bioimpedância em pacientes cardíacos cirúrgicos adultos; Determinar se esta abordagem poderia ser aplicada para outros grupos de pacientes críticos.

Tipo de publicação: Estudo descritivo.

Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 18 / final: 18; sexo masculino e feminino; cirurgia cardíaca.

Crítérios de inclusão: Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva ou de urgência, com uso de CEC.

Crítérios de exclusão: Não específica.

Tratamento dos dados:

- 1) A bioimpedância foi realizada na noite antes da cirurgia, 2h após a cirurgia e a partir de então, diariamente
- 2) As mudanças nas variáveis da impedância (resistência e reactância) e peso corporal foram comparadas com as medidas pré-operatórias basais.
- 3) O balanço hídrico diário foi expresso em valores cumulativos e comparado com mudanças na resistência e no peso.

<p>4) Análise da variância de medidas repetidas: para determinar se as medidas da impedância e peso mudaram durante o período do estudo</p> <p>5) Probabilidade de Fisher: para comparação post-hoc dos pares de médias</p> <p>6) Regressão linear (variabilidade entre sujeitos): para descrever as relações entre as mudanças na impedância, peso e balanço hídrico cumulativo</p> <p>7) Regressão múltipla: para verificar as variáveis que influenciaram a permanência na UTI</p> <p>8) Dados foram expressos em média \pm S.E.M.</p> <p>9) $p < 0.05$</p>
<p>Resultados: As mudanças no hematócrito refletiram a perda sanguínea e a hemodiluição. Não houve mudança significativa no sódio sérico ou na contagem de células brancas ao longo do estudo. A retenção hídrica causada pela CEC foi detectada pelas alterações no peso e na resistência corporal. O balanço hídrico cumulativo também esteve associado com mudanças na resistência. As mudanças no peso e na resistência apresentaram correlação com o balanço hídrico cumulativo ($r=0.84$, $p<0.001$; $r=-0.81$, $p<0.001$, respectivamente). A mudança no peso também esteve relacionada à resistência corporal ($r=-0.89$, $p<0.001$). As seguintes variáveis influenciaram a permanência na UTI: idade, sexo, altura, %peso acima do ideal, mudança inicial no peso e na resistência, número de vasos revascularizados, diagnóstico, ICC, albumina pré-operatória, fração de ejeção ventricular direita, tempo de compleamento da aorta, tempo de CEC e duração da cirurgia.</p>
<p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 29:

<p>NORRIS, S. O. Managing low cardiac output states: maintaining volume after cardiac surgery. AACN Clinical Issues in Critical Care Nursing, v.4, n.2, p.309-19, 1993.</p>
<p>País (idioma): Estados Unidos (inglês)</p> <p>Tipo de revista: Publicação de enfermagem de outra especialidade (Publicação da <i>American Association of Critical Care Nurses</i>)</p>
<p>Objetivo: Não específica.</p>
<p>Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.</p>
<p>Resultados: Descreve a reação orgânica à hipovolemia e os indicadores clínicos não-invasivos; os efeitos na cirurgia cardíaca aberta no volume sanguíneo e os fatores que interferem na pré-carga e na resistência vascular sistêmica após a cirurgia cardíaca; os determinantes de perda hídrica intravascular, com destaque para o sangramento pós-operatório e a vasodilatação devido a reaquecimento corpóreo; a expansão de volume com cristalóides, colóides e transfusão sanguínea; finaliza com a apresentação de dois casos práticos. Refere a hipovolemia como decorrente, entre outras causas, da perda de líquidos para o terceiro espaço, provocada pela hemodiluição, redução da pressão coloidosmótica, liberação de hormônios do estresse e substâncias vasoativas e extravasamento capilar. Ademais, apresenta os indicadores clínicos invasivos e não-invasivos para identificação e manejo da hipovolemia.</p>
<p>Nível de evidência: VI</p>

Publicação 30:

<p>SHEARER, E. S.; HUNTER, J. M. Peri-operative fluid and electrolyte balance. Current Anaesthesia and Critical Care, v.3, p.71-6, 1992.</p>
<p>País (idioma): Inglaterra (inglês)</p> <p>Tipo de revista: Publicação médica (Aborda as temáticas: medicina, física e monitoramento, farmacologia, procedimentos práticos, equipamento e controvérsias).</p>
<p>Objetivo: Explicar os princípios fisiológicos que fundamentam a necessidade hídrica perioperatória; Destacar a base científica para a compreensão do assunto; Fornecer algumas dicas práticas ao leitor no manejo do equilíbrio hídrico e eletrolítico perioperatório.</p>
<p>Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.</p>
<p>Resultados: Descreve a fisiologia básica (composição hídrica e eletrolítica, compartimentos corporais, forças e barreiras atuantes no equilíbrio dos líquidos, hormônios que controlam os fluidos corporais, resposta fisiológica ao estresse cirúrgico, indicadores clínicos de depleção e de sobrecarga hídrica), base científica do manejo hídrico e eletrolítico no perioperatório (principais pesquisadores que influenciaram o manejo hídrico: Moore e Shires et al. e a controvérsia “cristalóides x colóides”; equação de Starling para a troca de fluidos através do capilar pulmonar etc.), dicas para manejo hídrico intra-operatório e pós-operatório (com base em monitoramento de indicadores</p>

clínicos, como uréia plasmática, níveis de eletrólitos, contagem de células sanguíneas, débito urinário e PVC).

Nível de evidência: VI

Publicação 31:

MEGUID, M. M.; LUKASKI, H. C.; TRIPP, M. D.; ROSENBERG, J. M.; PARKER JR, F. B. Rapid bedside method to assess changes in postoperative fluid status with bioelectrical impedance analysis. *Surgery*, v.112, p.502-8, September, 1992.

País (idioma): Estados Unidos (inglês)

Instituição sede do estudo: Hospitalar (não específica).

Tipo de revista: Publicação médica (Publica artigos sobre cirurgia clínica e experimental, organização e história da cirurgia e artigos na área de educação).

Objetivo: Determinar se a bioimpedância varia de acordo com as entradas e saídas do balanço hídrico.

Tipo de publicação: Coorte.

Amostra: Seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 9 / final: 9; idade: média de 54 anos (43-67); sexo masculino e feminino; cirurgia de revascularização do miocárdio

Crítérios de inclusão: pacientes submetidos à cirurgia eletiva de revascularização do miocárdio.

Crítérios de exclusão: Não específica.

Tratamento dos dados:

- 1) A bioimpedância, balanço hídrico e água corporal total (ACT) dos pacientes foram avaliados antes da cirurgia e diariamente durante sua estadia no hospital.
- 2) A ACT foi calculada com base no peso, sexo e idade do paciente, de acordo com a equação de regressão de Moore
- 3) As variações no balanço hídrico, peso, impedância e água corporal foram avaliadas com base nos valores basais do pré-operatório
- 4) As diferenças seriadas entre peso, resistência e reactância foram correlacionadas com medidas repetidas da análise de variância
- 5) Diferenças significantes foram identificadas com contraste de Scheffe
- 6) Análise da regressão linear simples foi utilizada para desenvolver equações por estimativa de mudanças do peso, resistência e reactância
- 7) A significância das diferenças entre coeficientes de correlação foi determinada pela análise da transformação-z.

Resultados:

Não houve mudança nos valores normais dos eletrólitos ao longo do estudo. O peso aumentou ($p < 0.05$) devido à hidratação pré-operatória e à circulação extracorpórea, e a resistência e reactância diminuíram ($p < 0.05$). Com a diurese no pós-operatório e diminuição do peso ($p < 0.05$), as variáveis bioelétricas retornaram ao valor basal. Sua diminuição durante o pós-operatório foi significativa ($p < 0.05$). Houve relação significativa entre balanço hídrico, peso e variáveis da impedância. Peso apresentou correlação pobre com balanço hídrico. Tal significância foi menor ($p < 0.05$) do que aquela observada entre balanço hídrico e resistência ou reactância. Além disso, os achados mostraram que as variáveis da impedância se correlacionaram melhor com mudanças no balanço hídrico do que mudanças no peso. No pós-operatório, o balanço hídrico apresentou correlação significativa com peso, predizendo mudanças na ACT e valores de impedância resistivos e reativos. As variáveis de impedância foram melhor preditoras de mudança no equilíbrio hídrico do que peso, balanço hídrico ou variáveis antropométricas e demográficas. A mão dominante afetou mais a resistência quando nenhuma cânula intravenosa ou arterial estava presente e a reactância era independente de mão dominante e da presença de acesso vascular.

Nível de evidência:

Publicação 32:

GÓMEZ-ARNAU, J. Equilibrio hidrosalino. Regulación y modificaciones em el período operatório. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, v.38, p.274-9, 1991.

País (idioma): Espanha (espanhol)

Tipo de revista: Publicação médica (Publicação da Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor).

Objetivo: Revisar a regulação normal do equilíbrio hidro-salino e suas alterações perioperatórias, assim como os diferentes regimes de terapia hídrica empregados.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Resultados:

Descreve a distribuição anatômica dos líquidos corporais, os mecanismos de regulação da água e dos eletrólitos

(com destaque para a regulação renal e hormonal), os efeitos da anestesia e da cirurgia no equilíbrio hídrico e os tipos de líquidos (soluções não-iônicas, salinas ou cristalóides e colóides) e suas indicações para manutenção ou reposição, segundo o tipo de perda (sanguínea, externas ou para o terceiro espaço).

Nível de evidência: VI

Publicação 33:

DRIES, D. J.; MORRIS, R. C. Perioperative fluid therapy. *Problems in Critical Care*, v.5, n.4, p. 483-92, December, 1991.

País (idioma): Estados Unidos (inglês)

Tipo de revista: Informação não encontrada.

Objetivo: Não específica.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Resultado:

Relata a conduta dos principais investigadores na terapia hídrica perioperatória, com destaque para Moore (sugeriu a restrição de água e sódio no pós-operatório) e Shires (indicava a reposição dos líquidos intravasculares deslocados para o terceiro espaço). Descreve os compartimentos hídricos do corpo; a regulação dos mesmos; a resposta (clínica e bioquímica) ao procedimento cirúrgico; os componentes da terapia hídrica operatória (glicose e eletrólitos); a reposição sanguínea perioperatória e as mudanças na composição hídrica e eletrolítica no pós-operatório e suas causas.

Nível de evidência: VI

Publicação 34:

SWENEY, P. Is postoperative oliguria avoidable? *British Journal of Anaesthesia*, v.67, p.137-45, 1991.

País (idioma): Londres (inglês)

Tipo de revista: Publicação médica (publicação do College of Anaesthetists).

Objetivo: Revisa os caminhos neuro humorais que regulam o equilíbrio da água e do sal e discute o estímulo que leva à retenção de água e sal no perioperatório.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura

Resultados:

Discorre sobre a regulação do equilíbrio do sal e da água corporal (renal e neuro humoral), os fatores para regulação do sal e mecanismos de retenção de água: perdas (dieta zero durante pré-operatório e pós-operatório imediato, ventilação mecânica, sudorese e evaporação por exposição das vísceras durante a cirurgia, aumento da temperatura e alterações renais), sequestro para outros espaços, redução da pressão arterial e estresse (anestesia e cirurgia); a resposta neurohumoral à anestesia e cirurgia; os achados característicos de alteração no equilíbrio hídrico durante o exame clínico; padrão eletrolítico após cirurgia; a escolha do fluido de reposição e as conseqüências da reposição deficiente e excessiva.

Nível de evidência: VI

Publicação 35:

GLASHAN, R. Q. Equilíbrio hidroeletrólítico – aspectos fisiológicos (controle renal e hormonal da água e de eletrólitos). *Acta Paulista de Enfermagem*, v.3, n.4, p.148-50, dezembro, 1990.

País (idioma): Brasil (português)

Tipo de revista: Publicação de enfermagem geral.

Objetivo: Revisar o controle renal e hormonal da água e dos eletrólitos.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Resultados:

Descreve de forma concisa os compartimentos líquidos; a composição eletrolítica dos líquidos; o controle renal e hormonal da água e dos eletrólitos; o mecanismo de liberação e ação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA); os mecanismos de controle da expansão do volume de fluido celular pelo sistema nervoso simpático, hormônio anti-diurético, SRAA, protaglandinas, cininas e hormônio natriurético; e as causas, conseqüências e mecanismos de controle da retração do líquido extracelular.

Identificação de limitações ou vies:

A autora menciona que o artigo não aborda a forma de mensuração dos espaços líquidos. Porém cita referência para consulta.

Nível de evidência: VI

Publicação 36:

LEY, S. J. Fluid therapy following intracardiac operation. <i>Critical Care Nurse</i> , v.8, n.1, p.26-37, 1988.
País (idioma): Estados Unidos (inglês)
Tipo de revista: Publicação de enfermagem de outra especialidade (Cuidados intensivos. Pertencente à American Association of Critical-Care Nurses (AACN)).
Objetivo: Discutir os fatores pré-operatórios que afetam o status hídrico, bem como alterações na dinâmica capilar que contribuem para alterações hídricas; Revisar os efeitos de várias terapias hídricas disponíveis atualmente; Apresentar os critérios de avaliação clínica e as orientações para manejo terapêutico.
Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.
Resultados: Descreve a composição e a dinâmica dos fluidos corporais, com destaque para a lei de Starling sobre o controle do movimento dos fluidos através do capilar; os fatores pré-operatórios que influenciam o status hídrico (ICC, doença hepática e mal-nutrição, insuficiência renal crônica, o fenômeno do coração vazio em pacientes revascularizados e a restrição de fluidos orais antes da cirurgia); intra-operatórios, organizados em perdas externas, resposta endócrina, e troca de fluidos e terapia hídrica; e os objetivos da manejo pós-operatório, o qual inclui um nível adequado de débito cardíaco para atender às demandas metabólicas, e indicadores para avaliação do status hídrico nesse período. No entanto, comenta que há a necessidade de indicadores mais acurados que reflitam o status hídrico no pós-operatório. Acrescenta, com justificativas, que frequência cardíaca, pressão sanguínea, POCP, PVC, resposta sensorial (neurológica) e o débito urinário não são indicadores válidos na avaliação do paciente de cirurgia cardíaca.
Nível de evidência: VI

Publicação 37:

WEILAND, A. P.; WALKER, W. E. Physiologic principles and clinical sequelae of cardiopulmonary bypass. <i>Heart & Lung</i> , v.15, n.1, p.34-9, January, 1986.
País (idioma): Estados Unidos (inglês)
Tipo de revista: Publicação de enfermagem de outra especialidade (Periódico de cuidados intensivos e críticos. Publicação oficial da The American Association of Heart Failure Nurses).
Objetivo: Descrever os princípios gerais da circulação extracorpórea, os efeitos fisiológicos e a apresentação clínica do paciente durante o período pós-operatório.
Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.
Resultados: Lista os componentes (bomba, oxigenador com função de reservatório e circuito plástico) e princípios (hemodiluição, hipotermia e anti-coagulação) para o funcionamento da circulação extracorpórea; e explica as principais sequelas clínicas da circulação extracorpórea (instabilidade hemodinâmica; hipertensão; efeitos cardíacos diretos/disfunção cardíaca; hemólise/sangramento; necessidade ventilatória; hiperglicemia; distúrbios eletrolíticos; e disfunção cerebral).
Nível de evidência: VI

Publicação 38:

EGGLESTON, F. C. Simplified management of fluid and electrolyte problems: 1- normal balance, abnormalities and practical management. <i>Tropical Doctor</i> , v.15, p.55-64, 1985.
País (idioma): Índia (inglês)
Tipo de revista: Publicação médica (Periódico sobre prevenção, manejo e tratamento de doenças prevalentes nos países tropicais e em desenvolvimento).
Objetivo: Destacar como o equilíbrio hídrico e eletrolítico pode ser manejado sem se apoiar apenas em testes laboratoriais.
Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.
Amostra: Pacientes cirúrgicos adultos.
Resultados: Revisa o equilíbrio normal dos fluidos, destacando o sódio e o potássio como os dois eletrólitos mais importantes. Afirma que apenas o sódio influencia o volume do LEC. Lista as anormalidades dos fluidos e eletrólitos mais comumente encontradas na prática clínica: mudanças no LEC (aumento ou diminuição, mais comum) e suas causas e sinais/sintomas de acordo com a gravidade da alteração (moderada ou severa);

mudanças nos eletrólitos (sódio e potássio) e suas causas e sinais/sintomas de acordo com a gravidade da alteração (moderada ou severa). Discorre sobre o como aplicar as informações fornecidas anteriormente no manejo prático. Assim, descreve a rotina pré-operatória de uma cirurgia eletiva, os fluidos administrados no intra-operatória e o manejo dos pacientes no período pós-operatório imediato, incluindo o manejo hídrico.

Nível de evidência: VI

Publicação 39:

JENKINS, M. T.; GIESECKE, A. H., JOHNSON, E. R. The postoperative patient and his fluid and electrolytes requirements. *British Journal of Anaesthesia*, v.47, p.143-50, 1975.

País (idioma): Estados Unidos (inglês)

Tipo de revista: Publicação médica (Publicação do College of Anaesthetists).

Objetivo: Referir as complicações pré-operatórias; Destacar o regime intra-operatório; Discutir os fluidos pós-operatórios.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Resultados:

Lista os preceitos para terapia hídrica no intra-operatório e comenta cada um; refere que o débito urinário talvez seja o guia mais valioso para a terapia hídrica contínua e que a PVC, apesar de fornecer informação sobre o modo como o coração reage à carga hídrica, não compreende uma medida direta da adequação da reposição hídrica; destaca o edema intersticial e a diurese como sinais manifestos pela sobrecarga hídrica; define e cita as causas para as perdas para o terceiro espaço. Discorre sobre o manejo hídrico no pós-operatório, incluindo o intervalo de débito urinário diário normal, as categorias de distúrbio do equilíbrio hídrico (distúrbio no volume, concentração, composição e distribuição) e os sinais e sintomas que estes provocam. Finalmente, comenta sobre a troca de água metabólica, o metabolismo pós-operatório, as necessidades calóricas, os eletrólitos séricos e a alimentação parenteral.

Identificação de limitações ou viés:

O tópico sobre alimentação parenteral não abrange os conceitos e métodos de apoio à nutrição parenteral total para pacientes famintos, em uso de dietas elementares ou sob hiperalimentação parenteral para neutralizar as perdas de nitrogênio no estado catabólico.

Nível de evidência: VI

Publicação 40:

METHENY, N. A. Water and electrolyte balance in the postoperative patient. *Nursing Clinics of North America*, v.10, n.1, March, 1975.

País (idioma): Estados Unidos (inglês)

Tipo de revista: Publicação de enfermagem (informação não encontrada).

Objetivo: Não especifica.

Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.

Resultados:

Aborda a assistência de enfermagem no pós-operatório direcionada ao controle da água e eletrólitos. Assim, discorre sobre a perda de fluidos por vias anormais; o volume urinário considerado normal no pós-operatório e sua justificativa fisiológica; alerta para a diferença entre a densidade da urina na insuficiência renal (baixa) e na desidratação (alta); caracteriza as mudanças no peso de acordo com a alteração hídrica; a aparência geral; a repercussão de alterações hídricas e eletrolíticas nos sinais vitais, com destaque para o pulso, a respiração e a pressão; o comportamento do intestino após a cirurgia e os cuidados com a alimentação. Finalmente comenta sobre a terapia hídrica endovenosa, ressaltando os riscos de sobrecarga hídrica e seus sinais, e a administração de fluidos via oral. Refere a mudança no peso corporal, na velocidade de enchimentos das veias periféricas, a frequência, ritmo e volume do pulso, as variações na pressão arterial e a presença do íleo paralítico como sinais de alteração no equilíbrio hídrico e eletrolítico.

Identificação de limitações ou viés:

Discorre sobre o tema de forma geral, sem especificar o tipo de cirurgia, a clientela ou o período pós-operatório.

Nível de evidência: VI

Publicação 41:

MOFFITT, E. A.; TURHAN, S.; GOLDSMITH, R. S.; PLUTH, J. R.; MCGOON, D. C. Patterns of total and ionized calcium and other electrolytes in plasma during and after cardiac surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v.13, p.751-7, February, 1973.

<p>País (idioma): Estados Unidos (inglês)</p> <p>Instituição sede do estudo: Hospitalar (não especifica).</p> <p>Tipo de revista: Publicação médica.</p>
<p>Objetivo: Estudar o comportamento do cálcio plasmático ionizado durante e após cirurgia aberta de coração por meio de avaliação seriada de amostras de sangue arterial; Determinar a concentração do hormônio da paratireóide, da proteína plasmática e o pH (variáveis envolvidas no metabolismo do cálcio).</p> <p>Tipo de publicação: Estudo descritivo.</p> <p>Amostra: Não especifica o tipo de seleção; tamanho (n) inicial: 17 / final: 16; idade média: 53 (36 a 65 anos); sexo masculino (11) e feminino (6); diagnóstico: cardiopatia adquirida; cirurgia de substituição de válvula cardíaca.</p> <p>Crítérios de inclusão: Apenas especifica menciona sujeito submetido à cirurgia cardíaca aberta por doença cardíaca adquirida.</p> <p>Crítérios de exclusão: Não especifica.</p>
<p>Tratamento dos dados:</p> <p>1) Análise estatística: Teste de Dunnet, com a concentração média das variáveis em cada tempo da amostra sendo comparada com aquelas em todos os outros tempos da amostra.</p>
<p>Resultados:</p> <p>O nível do cálcio total plasmático esteve aumentado ao final da perfusão e da cirurgia, mas abaixo do nível de controle no 3^o PO. A porção ionizada esteve abaixo do nível apenas no início da perfusão. A concentração da proteína total permaneceu abaixo do controle ao longo do estudo, com maior redução devido à diluição no início da perfusão. O pH sanguíneo permaneceu abaixo do normal após a cirurgia. A concentração plasmática do hormônio da paratireóide permaneceu entre 20-30 nos 4 dias de PO. A concentração de magnésio foi mais baixa durante todo o PO, comparado ao período de perfusão. O fosfato esteve mais baixo durante a perfusão e no 3^o e 4^o PO. A osmolaridade plasmática esteve acima do normal durante a perfusão, significativamente elevada ao final da cirurgia e diminuiu gradualmente para 279mOsm até o 4^o PO. A concentração de sódio esteve abaixo do normal durante todo o PO, como resultado da diluição e retenção de água. Os valores de potássio elevaram-se apenas quando houve adição na solução de preenchimento da circulação extracorpórea.</p>
<p>Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto:</p> <p>Não especifica como procedeu à coleta dos dados, o local de coleta, a informação e anuência dos participantes, o tipo (randomizada ou conveniência) e o tamanho da amostra, os critérios de inclusão e exclusão, o nível de significância e cita de forma incompleta os procedimentos para análise dos dados.</p>
<p>Nível de evidência: IV</p>

Publicação 42:

<p>KEPSTEIN, J. Reposição hidro-eletrolítica e ácido-base no pós-operatório. Revista de Medicina ATM, v.2, p.435-62, 1973.</p>
<p>País (idioma): Brasil (português)</p> <p>Tipo de revista: Publicação médica.</p>
<p>Objetivo: Apresentar alguns princípios fundamentais que regem o balanço metabólico de água e alguns eletrólitos, entre o meio interno e o ambiente, e suas implicações no manuseio do indivíduo enfermo, inclusive em pós-operatório.</p> <p>Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.</p>
<p>Resultados:</p> <p>Apresenta a anatomia e fisiologia dos líquidos corporais, bem como dos principais eletrólitos extra (Na⁺) e intracelular (K⁺); explica como ocorre o equilíbrio ácido-base pelo sistema tampão, os tipos de desequilíbrios desse sistema e como são normalizados; discute as reposições no pós-operatório, incluindo dos eletrólitos mencionados, as causas e conseqüências (sinais e sintomas) de elevações ou reduções em seus valores normais, bem como as mudanças que estas ocasionam no volume de líquidos, o qual refere como metabolismo hidrossalino. Afirma que a avaliação do sódio sérico considera sua proporção no volume de líquidos ao invés de sua quantidade isolada. Assim, devem-se considerar na avaliação do paciente seus sinais clínicos, pois pode ocorrer perda de sódio e água em igual proporção, mantendo o valor sérico do sódio normal, enquanto há uma contração do líquido extracelular. Além disso, descreveu a interrelação entre o sódio e o potássio e o sistema tampão de controle do pH sanguíneo. Finalmente, aborda os desequilíbrios metabólicos e a cirurgia de urgência.</p>
<p>Nível de evidência: VI</p>

Publicação 43:

<p>PACIFICO, A D.; DIGERNESS, S.; KIRKLIN, J. W. Acute alterations of body composition after open intra-</p>
--

cardiac operations. Circulation, v.41, p.331-41, 1970.
País (idioma): Estados Unidos (inglês) Instituição sede do estudo: Hospitalar (não específica). Tipo de revista: Publicação médica (Jornal da American Heart Association).
Objetivo: Descrever as alterações na composição corporal resultantes de eventos na sala cirúrgica durante cirurgia intra-cardíaca e no pós-operatório mediato. Tipo de publicação: Estudo descritivo correlacional preditivo. Amostra: Não específica o tipo de seleção; tamanho (n) inicial: 20 / final: 20; idade: 24 a 67 anos; sexo masculino (13) e feminino (7); cirurgia cardíaca. Crítérios de inclusão: Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea com uso de técnica padrão. Crítérios de exclusão: Não específica.
Tratamento dos dados: 1) Os resultados foram analisados por equações estatísticas padrão; 2) Comparação dos valores pré-operatórios com os valores pré-estabelecidos para indivíduos normais com mesmo peso, idade, sexo e com os valores pós-operatórios: análise de diferença pareada; 3) Regressão (assumindo-se uma relação linear): método do quadrado mínimo, probabilidade (p) do coeficiente de correlação e teste T.
Resultados: Observou-se que o LEC no segundo PO esteve maior que no pré-operatório em oito dos nove pacientes estudados ($p < 0.01$) (aumento médio de 1.16L; +7%) e que a água intersticial também aumentou significativamente ($p < 0.001$) (+1.69; 12.5%). Da mesma forma, o potássio permutável esteve diminuído no quanto PO em oito dos nove pacientes com estudo detalhado e em doze dos treze pacientes no grupo maior ($p < 0.01$) (-202mEq; -8.3% e -209; -8.5%, respectivamente). As demais variáveis não apresentaram mudanças estatisticamente significantes ou mantiveram-se inalteradas em comparação ao período pré-operatório.
Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto: Não especifica os critérios de exclusão e inclusão (deduzidos durante a leitura), o local do estudo, consentimento informado e nível de significância.
Nível de evidência: IV

Publicação 44:

OBEL, I. W. P.; MARCHAND, P.; PLESSIS, L. Biochemical changes associated with the use of haemodilution with 5% dextrose in water and mannitol for open heart surgery. Thorax, v.22, p.180-7, 1967.
País (idioma): África do Sul (inglês) Instituição sede do estudo: Hospitalar (não específica). Tipo de revista: Publicação médica
Objetivo: Identificar as mudanças químicas ocorridas durante e após a circulação extracorpórea (CEC). Tipo de publicação: Ensaio clínico controlado randomizado. Amostra: Seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 26 / final: 26; idade: sexo masculino (9) e feminino (17); cirurgia cardíaca. Crítérios de inclusão: Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com CEC. Crítérios de exclusão: Não específica.
Intervenções realizadas: Os pacientes foram divididos nos seguintes grupos de acordo com a solução de preenchimento: 1) Sangue (n=2), 2) 1:3 de dextrose 5% e sangue (n=10) e 3) 2:2 de dextrose 5% e sangue (n=14). A uréia, sódio, potássio, cloreto e CO ₂ no sangue foram medidos no pré-operatório e a cada seis horas dos seis dias do PO. A avaliação da acidose foi realizada em vinte pacientes, seis dos quais nove estavam no grupo 2, outros nove no grupo três e dois no grupo um. O potássio na urina foi verificado em cinco pacientes ao longo de 24h.
Resultados: As alterações ácido-básicas e nos eletrólitos foram prontamente revertidas. Com relação ao pH, não houve grande queda em seu valor em nenhum dos grupos, porém foi observada acidose metabólica no PO, diretamente relacionada ao tempo de circulação extracorpórea. A capacidade de carreamento do O ₂ no grupo 2 foi de 60%. No momento da CEC, quando o sangue foi misturado à solução de preenchimento, e ao final da mesma, a concentração eletrolítica apresentou-se normal, com exceção daquelas que duraram 1h30min ou mais. Nesses casos, houve queda do potássio na 1 ^ª h do PO ($p < 0.01$). A duração da hipocalcemia relacionou-se com o grau de hemodiluição, mas não com o tempo de CEC. Quantidades excessivas de potássio foram eliminadas nas 1 ^ª s 24h

do PO (medido em apenas 5 pacientes). Não ocorreu hiponatremia clínica ou bioquímica no PO.
Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto: Não apresenta os critérios de inclusão (deduzidos durante a leitura) e exclusão, o local onde o estudo foi desenvolvido, o consentimento informado do paciente e como a análise dos dados foi realizada.
Identificação de limitações ou vies: As variáveis bioquímicas do estudo não foram avaliadas em todos os grupos.
Nível de evidência: II

Publicação 45:

WILLIAMS JR, J. F.; MORROW, A. G.; BRAUNWALD, E. The incidence and management of “medical” complications following cardiac operations. <i>Circulation</i> , v.32, p.608-19, 1965.
País (idioma): Estados Unidos (inglês)
Instituição sede do estudo: Hospitalar (National Heart Institute).
Tipo de revista: Publicação médica (Jornal da American Heart Association).
Objetivo: Descrever as experiências com as “complicações médicas” que surgem no pós-operatório mediato.
Tipo de publicação: Estudo descritivo prospectivo.
Amostra: seleção por conveniência; tamanho (n) inicial: 150 / final: 107; idade: 16 a 63 anos (média: 38 anos); não específica sexo; cirurgia cardíaca.
Crítérios de inclusão: Pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca e que apresentaram complicações antes da alta hospitalar.
Crítérios de exclusão: Sangramento no local da ferida operatória, não atribuída à problema de coagulação.
Resultados: Foi identificado um total de 187 complicações distribuídas entre 107 pacientes. As principais complicações médicas no pós-operatório mediato são: as arritmias (fibrilação atrial, flutter atrial, taquicardia sinusal, bloqueio atrioventricular e assistolia, taquicardia ventricular e fibrilação ventricular); insuficiência cardíaca congestiva; síndrome do baixo débito cardíaco; os distúrbios eletrolíticos (hiper/hipocalemia, hiponatremia), suas causas, valores de normalidade e alteração; as complicações renais; do SNC; infecções; complicações pulmonares; síndrome pós-pericardiotomia; síndrome pós-perfusão; hemólise; diatesia hemorrágica; sangramento gastrointestinal e hipertensão arterial. Tais complicações foram mais frequentes e perigosas em pacientes submetidos à troca de válvula (73% das mortes e 70% das complicações). Acredita-se que isso ocorreu devido à idade e doença cardíaca avançada dos pacientes, além da duração da anestesia, da cirurgia e da CEC.
Nível de evidência: IV

Publicação 46:

JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. <i>European Journal of Clinical Nutrition</i> , v.64, p.115-23, 2010.
País (idioma): Suíça/França (inglês)
Tipo de revista: Publicação médica.
Objetivo: Revisar as principais funções da água e os mecanismos de regulação do equilíbrio hídrico diário, os quais constituem uma evidência clara de quanta água nós realmente precisamos.
Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.
Resultados: Cita as várias funções da água no organismo (material de construção, solvente, meio de reação, reagente e produto de reação, carreador, termorregulador, lubrificante e absorvente de impacto); descreve a distribuição da água nos compartimentos corporais, o balanço hídrico (vias de entrada e saída), fatores (neuro-hormonais, renais, ambientais e sentidos) que regulam ou interferem no equilíbrio hídrico. Além disso, lista e critica diferentes métodos utilizados para avaliação do grau de hidratação, afirmando que todos possuem vantagens e desvantagens. Explica os tipos de desidratação (isotônica, hipotônica e hipertônica) e seus sinais clínicos, de acordo com o grau de comprometimento (desidratação leve à moderada ou severa). Refere que as necessidades hídricas são condicionadas aos hábitos da população, motivo pelo qual os padrões de ingestão hídrica devem ser individualizados para cada país e que, em média, um adulto sedentário deve beber 1.5L de água/dia.
Nível de evidência: VI

Publicação 47:

KALMAN, D. S.; LEPELEY, A. A review of hydration. <i>Strength and Conditioning Journal</i> , v.32, n.2, p.56-63, April, 2010.

País (idioma): Estados Unidos (inglês)
Tipo de revista: Publicação médica (National Strength and Conditioning Association).
Objetivo: Fornecer uma base de informações relacionadas aos aspectos que afetam as necessidades hídricas e o equilíbrio hídrico.
Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.
Resultados: Revisa a composição dos compartimentos do corpo; as propriedades da água no organismo humano, com destaque para a termorregulação; os mecanismos regulatórios (manutenção do equilíbrio osmótico entre os compartimentos e a ação de hormônios) e não-regulatórios da sede (fatores culturais e hábitos sociais), considerada um estado subjetivo. Lista os fatores que podem afetar o grau de hidratação (temperatura ambiente, umidade relativa, sudorese, exercício físico e medicamentos) e comenta sobre hidratação e a performance física e atlética, fornecendo a definição de hipohidratação (equivalente à perda de 1% do peso corporal) e desidratação (equivalente à perda de 2% do peso corporal) e os sinais clínicos que ocasionam. Refere algumas medidas práticas de avaliação da hidratação e, em seguida, afirma que não há um padrão ouro para avaliá-la, justificando com base em crítica sobre cada método. Finalmente, comenta a diferença entre a reposição hídrica com água ou outros meios e os parâmetros para reposição hídrica antes, durante e após o exercício físico.
Identificação de limitações ou vies: Não abrange a hidratação para o ciclo de vida completo. Além disso, o autor afirma que a hipo ou desidratação após a ingestão de água ou fluidos envolve caminhos e fatores adicionais que ultrapassam o escopo do artigo.
Nível de evidência: VI

Publicação 48:

POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration, and health. Nutrition Reviews, v.68, n.8, p.439-58, 2010.
País (idioma): Estados Unidos (inglês)
Tipo de revista: Publicação médica.
Objetivo: Fornecer algum senso do conhecimento atual sobre água, incluindo padrões gerais de ingestão e alguns fatores relacionados com a ingestão, os mecanismos complexos por trás da homeostase da água, os efeitos da variação da ingestão da água na saúde e energia, peso, desempenho humano e funcionamento.
Tipo de publicação: Revisão narrativa da literatura.
Resultados: Inicia com crítica aos testes de urina, pois geralmente refletem o volume recente de fluido consumido ao invés do estado de hidratação. Comenta as fontes de ganho de água e como a regulação da ingestão de líquidos ocorre, com destaque para a sensação de sede e o controle hormonal (ADH) sobre a diurese, pressão arterial e natriurese. Além disso, explica a ingestão regulatória (mediada pela "sede" intracelular e extracelular) e a não-regulatória (água contida nos alimentos, em bebidas estimulantes ou por puro prazer). Acrescenta que o envelhecimento interfere na ingestão hídrica e que a hidratação é importante para a termorregulação. Comenta sobre a hidratação e performance física e cognitiva; como fator desencadeante de delírio; sua interferência na função gastrointestinal, juntamente com as fibras, e sua importância na função renal, principalmente para eliminação dos metabólitos. Explica que fatores interferem no controle do volume sanguíneo e a relação da hidratação com a cefaléia, a pele e as doenças crônicas. Finalmente, discute os padrões de consumo da água, citando os estudos americanos e europeu; a relação da água com o consumo energético, principalmente devido à adição de produtos calóricos à água; e sugere a utilização de uma ingestão adequada (Adequate Intake: AI) de água em lugar à estimativa de uma necessidade média (Estimate na Average Requirement: EAR) de água.
Identificação de limitações ou vies: Limitações, segundo os autores: falta de discussão das potenciais diferenças no funcionamento metabólico de diferentes tipos de bebidas; falta de discussão dos potenciais efeitos da frutose (de todos os adoçantes calóricos, quando consumidos em bebidas calóricas) na gordura abdominal e todas as condições metabólicas diretamente ligadas com ela (ex.: diabetes); falta de revisão detalhada de marcadores biológicos para mensuração do estado de hidratação.
Nível de evidência: VI