

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

FERNANDO JOSÉ DO RÊGO MONTEIRO

ESTUDO DE PARÂMETROS DO REFLEXO INIBITÓRIO RETO ANAL EM  
INDIVÍDUOS ASSINTOMÁTICOS COMPARANDO INSUFLAÇÕES SUSTENTADAS  
DE BALÃO INTRA-RETAL COM INSUFLAÇÕES E DESINSUFLAÇÕES RÁPIDAS.

FORTALEZA

2006

FERNANDO JOSÉ DO RÊGO MONTEIRO

EFEITOS SOBRE OS PARÂMETROS DO REFLEXO INIBITÓRIO RETO ANAL EM INDIVÍDUOS ASSINTOMÁTICOS COMPARANDO INSUFLAÇÕES SUSTENTADAS E DESINSUFLAÇÕES RÁPIDAS DE BALÃO INTRA-RETAL COM INSUFLAÇÕES E DESINSUFLAÇÕES RÁPIDAS.

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Cirurgia.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Sérgio Pinheiro Regadas

FORTALEZA  
2006

M 776e

Monteiro, Fernando José do Rego

Efeitos sobre parâmetros do RIRA comparando a insuflação rápida (30 ml/s), sustentada por 60 segundos de balão intra-retal com volumes de 30 e 60ml de ar seguida de desinsuflação rápida com insuflação e desinsuflação rápida/  
Fernando José do Rego Monteiro.- Fortaleza, 2006

\_\_f.:il

Orientador: Prof. Dr. Francisco Sérgio Pinheiro Regadas

Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Ceará.  
Faculdade de Medicina

1. Manometria      2. Reflexo      3. Ânus- fisiologia  
4. Métodos          5. Defecação-fisiologia

CDD 612.36

FERNANDO JOSÉ DO RÊGO MONTEIRO

ESTUDO DE PARÂMETROS DO REFLEXO INIBITÓRIO RETO ANAL EM INDIVÍDUOS ASSINTOMÁTICOS COMPARANDO INSUFLAÇÃO DO BALÃO INTRA-RETAL SUSTENTADA COM INSUFLAÇÃO E DESINSUFLAÇÃO RÁPIDA.

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Cirurgia.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

---

---

À minha esposa e companheira Lúcia que me encorajou e suportou minhas ausências em momentos difíceis.

À nossa família Thyago, Filipe, Nayla, Nádia e Naira que motivam nossa existência e nos revigoram a cada dia.

À minha mãe (in memoriam) Maria do Socorro por seu imenso amor, dedicação, zelo pelos filhos e incentivo sendo que adoeceu e faleceu durante a realização deste estudo. Ao meu pai Ormuso (in memoriam) por sua dignidade, amor e respeito.

Aos meus irmãos Assis, Pádua, Inês e Paulo pelo respeito e estímulo

Ao meu tio Dr Wladimir (in memoriam) por sua amizade e ensinamentos que contribuíram na minha formação profissional.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Doutor FRANCISCO SÉRGIO PINHEIRO REGADAS, do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, pela honra de tê-lo como orientador, pela competência, cordialidade, disponibilidade, dedicação e especialmente pela oportunidade de poder realizar este estudo, minha eterna gratidão.

À Professora Doutora SHELMA MARIA MURAD REGADAS, do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, admirável por sua competência e determinação, pela gentileza de conceder-me sua tese de doutorado, que contribuiu na organização deste estudo.

Ao Professor Doutor LUSMAR VERAS RODRIGUES, professor Livre-docente do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, pelos ensinamentos, por sua seriedade, exigência e empenho na formação dos alunos da pós-graduação.

Ao Professor Doutor PAULO ROBERTO LEITÃO DE VASCONCELOS, coordenador do programa de Pós-graduação Stricto Sensu do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, pela competência, cordialidade, organização e dedicação com que desenvolve suas atividades neste programa.

Ao Professor Doutor JOÃO ARAGÃO XIMENES FILHO, professor Adjunto do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, pela cordialidade e importante participação nesta pesquisa, sempre disponível, orientando a avaliação estatística, meu muito obrigado.

Ao Professor Doutor Juvenal Ricardo Navarro Góes, Chefe do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas – UNICAMP, pela sua importante contribuição na escolha do tema deste estudo.

Ao Professor VILMAR MOURA LEAL, do departamento de cirurgia da Universidade Estadual do Piauí, mestre em cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas, pela amizade, incentivo, ensinamentos e, sobretudo pela decisiva participação para o início deste estudo.

À SENHORA NORMA DE CARVALHO LINHARES, bibliotecária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará pela sua presteza, disponibilidade e contribuição na confecção da ficha catalográfica.

Ao Dr. ANTÔNIO WAGNER SETÚBAL, diretor do departamento clínico do Centro Médico Integrado Lineu Araújo de Teresina-Pi que em determinada fase deste estudo justificou minhas ausências e permitiu o prosseguimento desta árdua, mas compensadora tarefa.

À Dra. ALZIRA ALMEIDA DE S CASTRO atual diretora do Centro Médico Integrado Lineu Araújo de Teresina-Pi que apoiou e possibilitou de forma compreensiva a continuidade deste estudo justificando minhas ausências.

Ao Dr. JÚLIO CÉSAR AIRES FERREIRA diretor Geral do Centro Médico Integrado Lineu Araújo de Teresina-Pi que apoiou e possibilitou de forma compreensiva a continuidade e concretização deste estudo justificando minhas ausências.

À Senhora MARIA LUCIENE VIEIRA DE OLIVEIRA, secretária do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, pela essencial ajuda em todos os momentos deste estudo, procurando sempre solucionar as dificuldades dos alunos da pós-graduação com presteza e dedicação.

À Professora Doutora FRANCISCA NELLIE DE PAULA MELLO do departamento de enfermagem da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará a qual gentilmente contribuiu na organização deste manuscrito

À funcionária Francisca da Clínica Proctogastro FERNANDO MONTEIRO de Teresina-Pi por ter participado ativamente na organização do protocolo da pesquisa e exames.

“Se vi mais longe do que outros é  
porque estava apoiado nos ombros de  
gigantes”

Sir Isaac Newton

“Não falar do caminho a um homem  
susceptível de compreender é  
desperdiçar um homem. Falar do  
caminho a um homem incapaz de  
compreender é desperdiçar palavras.  
Reconheces o sábio porque não  
desperdiças nem homens nem  
palavras.”

Confúcio 551-479 a.C



“Se vi mais longe do que outros é  
porque estava apoiado nos ombros de  
gigantes”

Sir Isaac Newton

“Não falar do caminho a um homem  
susceptível de compreender é  
desperdiçar um homem. Falar do  
caminho a um homem incapaz de  
compreender é desperdiçar palavras.  
Reconheces o sábio porque não  
desperdiças nem homens nem  
palavras.”

Confúcio 551-479 a.C

## RESUMO

Efeitos sobre os parâmetros do Reflexo Inibitório Reto Anal comparando a Insuflação rápida Sustentada com a Insuflação e Desinsuflação rápidas do balão intra-retal.

**FERNANDO JOSÉ DO RÊGO MONTEIRO. Pós Graduação *Stricto Sensu*, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (Grau de Mestre em Cirurgia). Julho, 2006. Orientador: Prof. Dr. Francisco Sérgio Pinheiro Regadas.**

As maiores limitações da manometria anorretal é a carência de definições uniformes de alguns parâmetros e a padronização de técnicas. Diferentes técnicas têm sido utilizadas para indução do RIRA, justificando resultados discrepantes entre os diversos centros de pesquisa. O objetivo desse estudo foi identificar alterações nos parâmetros do RIRA quando comparado a insuflação rápida (30ml/s), sustentada por 60 segundos do balão intra-retal com volumes de 30 e 60 ml de ar seguida de desinsuflação rápida com a insuflação e desinsuflação rápidas nas mesmas condições. Foram utilizados 40 indivíduos voluntários saudáveis para estudo do RIRA, distribuídos igualmente entre os sexos, na faixa etária de 20 a 40 anos. Foi utilizado um sistema de perfusão pneumohidráulico com 4 canais e cateter radial. Os parâmetros foram avaliados cerca de 2 cm da margem anal, utilizando a técnica de tração estacionária. Foram avaliados: O comprimento do canal anal funcional, a zona de alta pressão (ZAP) com localização do ponto de maior pressão em relação à margem anal, a sensibilidade retal mínima e a da urgência inicial evacuatória, a pressão basal anal média, a pressão de contração voluntária máxima, a resposta ao esforço evacuatório e parâmetros relacionados ao RIRA. Os resultados constataram elevação significativa no comprimento do canal anal funcional no sexo masculino, porém uma zona de alta pressão sem diferença significativa entre os sexos. A maior pressão ocorreu em média 1,7cm (1-2 cm) da margem anal. A sensibilidade retal mínima, a sensibilidade de urgência inicial evacuatória, a pressão basal anal média pré-reflexos não apresentaram diferenças significantes entre os sexos. A pressão de contração voluntária máxima obteve elevação significativa no sexo masculino. A resposta normal de relaxamento do EAE ao esforço evacuatório ocorreu em 90,9% e o padrão de defecação dissinérgica ocorreu em 9,09%. A insuflação rápida sustentada por 60 segundos elevou com significância estatística o tempo de relaxamento máximo do EAI, o tempo de recuperação do tônus do EAI e a duração do reflexo, mas não alterou a amplitude de máximo relaxamento do EAI, quando comparado com a insuflação e desinsuflação rápidas. Os resultados demonstram que o padrão de insuflação altera parâmetros do RIRA, e que não é possível a comparação de diferentes centros de pesquisa sem a padronização da técnica.

Descritores: Manometria anorretal, Reflexo Inibitório Reto Anal, Fisiologia Anorretal, metodologia, padronização

## Abstract

### Effects of two rapid inflation/deflation manometry techniques upon parameters of anorectal inhibition reflex

FERNANDO JOSÉ DO RÊGO MONTEIRO. Postgraduation *Stricto Sensu*, Department of Surgery, Medical School, Federal University of Ceará (Master's degree in Surgery), July 2006. Advisor: Prof. Dr. Francisco Sérgio Pinheiro Regadas.

Anorectal manometry is limited mainly by the lack of standardized parameters and techniques. A number of different techniques have been used to induce the anorectal inhibition reflex (AIR), but results have been inconsistent. The objective of the present study was to identify differences in AIR parameters between two different manometry techniques: a) rapid inflation (30ml/s) of intrarectal balloon with 30 and 60 ml air, maintained during 60 seconds and followed by rapid deflation, and b) fast inflation and deflation under similar circumstances. The study included 40 healthy volunteers aged 20-40 years and used a 4-channel pneumohydraulic perfusion system and radial catheter. The parameters, which were measured at approximately 2 cm from the anal margin by the stationary pull-through method, included: length of functional anal canal, high-pressure zone (HPZ) and highest pressure point in relation to anal margin, minimum rectal sensitivity, initial voiding urgency sensitivity, average basal anal pressure, maximum voluntary contraction pressure, response to voiding contraction and AIR-related parameters. The length of the functional anal canal was found to be significantly increased in males, but no significant difference in HPZ was observed between the sexes. On the average, the highest pressure was located 1.7cm (1-2 cm) from the anal margin. No significant difference was found between the sexes with regard to pre-reflex minimum rectal sensitivity, initial voiding urgency sensitivity and average basal anal pressure. The maximum voluntary contraction pressure was significantly increased in males. A normal response of internal anal sphincter (IAS) relaxation to voiding contraction was observed in 90.9% of the subjects while unsynergistic voiding patterns were found in 9.09%. Rapid inflation maintained for 60 seconds significantly increased the maximum IAS relaxation time, the recovery time of the IAS tone and the duration of the reflex, but did not affect the amplitude of the maximum IAS relaxation compared to rapid inflation and deflation. Our findings indicate that AIR parameters depend on inflation technique and that results from different centers will only be comparable after techniques have been standardized.

Key words: anorectal manometry; anorectal inhibition reflex; anorectal physiology; methodology; technical standardization

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Foto do equipamento de manometria anorretal utilizado.....	38
FIGURA 2 -	Demonstração do cateter radial com 8 canais.....	39
FIGURA 3 -	Demonstração do cateter balão com orifícios radiais a 2 cm da margem anal.....	41
FIGURA 4 -	Figura esquemática do RIRA com seus componentes.....	43
FIGURA 5 -	Traçado manométrico com demonstração do cálculo da amplitude de relaxamento.....	44
FIGURA 6 -	Traçado manométrico com demonstração do cálculo do percentual de relaxamento.....	45
FIGURA 7 -	Traçado manométrico com demonstração do cálculo do tempo de máximo relaxamento.....	46
FIGURA 8 -	Traçado manométrico com demonstração do cálculo do tempo de recuperação do tônus do EAI.....	47
FIGURA 9 -	Traçado manométrico com demonstração do cálculo da duração do reflexo ou duração do relaxamento.....	48
FIGURA 10 -	Médias das amplitudes de relaxamento na amostra global comparando a insuflação sustentada (IS) com a insuflação rápida (IR) com volumes de 30 e 60ml.....	56
FIGURA 11 -	Médias das amplitudes de relaxamento comparando a insuflação sustentada (IS) e a insuflação rápida (IR) com volumes de 30 e 60ml no mesmo sexo .....	56
FIGURA 12 -	Traçado manométrico demonstrando amplitude de relaxamento do EAI semelhantes na insuflação sustentada (IS) e na insuflação rápida (IR) com volumes de 30ml .....	57
FIGURA 13 -	Traçado manométrico demonstrando amplitude de relaxamento do EAI semelhantes na insuflação sustentada (IS) e na insuflação rápida (IR) com volumes de 60ml .....	58
FIGURA 14 -	Médias dos percentuais de máximo relaxamento do EAI na amostra global comparando a IS e IR com volumes de 30 e 60ml.....	60
FIGURA 15 -	Médias dos percentuais de relaxamento esfinteriano anal máximo por sexos comparando a IS e IR com volumes de 30 e 60ml.....	60
FIGURA 16 -	Médias dos percentuais de relaxamento do EAI máximo na insuflação sustentada (IS) comparando os sexos masculino e feminino com volumes de 30 e 60ml.....	61
FIGURA 17 -	Traçado manométrico demonstrando percentual de relaxamento do EAI semelhantes na insuflação sustentada (IS) e na insuflação rápida (IR) com volumes de 30ml .....	62

FIGURA 18 -	Traçado manométrico demonstrando percentual de relaxamento do EAI semelhantes na insuflação sustentada (IS) e na insuflação rápida (IR) com volumes de 60ml .....	63
FIGURA 19 -	Médias dos tempos de relaxamento esfinteriano anal máximo (EAI) na amostra global comparando a IS e IR com volumes de 30 e 60ml.....	65
FIGURA 20 -	Médias dos tempos de relaxamento anal máximo nos sexos masculino e feminino comparando a IS e IR com volumes de 30 e 60ml.....	65
FIGURA 21 -	Traçado manométrico demonstrando o tempo de relaxamento esfinteriano anal (EAI) comparando a IS e IR com volumes de 30ml.....	66
FIGURA 22 -	Traçado manométrico demonstrando o tempo de relaxamento esfinteriano anal máximo comparando a IS e IR com volumes de 60ml.....	66
FIGURA 23 -	Médias dos tempos de recuperação do tônus do EAI comparando a IS e IR com volumes de 30 a 60ml.....	68
FIGURA 24 -	Médias dos tempos de recuperação do tônus esfinteriano anal nos sexos masculino e feminino comparando a IS e IR com volumes de 30 e 60ml.....	68
FIGURA 25 -	Traçado manométrico do tempo de recuperação do tônus do EAI comparado a IS e IR com volumes de 30ml.....	69
FIGURA 26 -	Traçado manométrico do tempo de recuperação do tônus do EAI comparado a IS e IR com volumes de 60ml.....	70
FIGURA 27 -	Médias das durações dos reflexos comparando a IS e IR com volumes de 30 e 60ml.....	72
FIGURA 28 -	Médias por sexo masculino e feminino, das durações dos reflexos (RIRA) na IS e IR com volumes de 30 e 60ml.....	72
FIGURA 29 -	Traçado manométrico comparando a duração do reflexo na IS e IR com volume de 30ml.....	73
FIGURA 30 -	Traçado manométrico comparando a duração do reflexo na IS e IR com volume de 60ml.....	74

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Extensão do canal anal e zona de alta pressão em ambos os sexos.....	49
TABELA 2 -	Distância da Zona de mais Alta Pressão à margem anal comparando os sexos.....	50
TABELA 3 -	Sensibilidade retal mínima e da Urgência Evacuatória inicial.....	51
TABELA 4 -	Pressões basais anais (mmHg) pré – indução dos reflexos inibitório reto anal utilizando as insuflações sustentadas e rápidas com volumes de 30 e 60ml de ar.....	52
TABELA 5 -	Pressões nos pontos de máximo relaxamento do esfíncter anal interno durante o RIRA utilizando as insuflações sustentadas e rápidas com volumes de 30 e 60ml de ar globalmente e por sexes..	53
TABELA 6 -	Pressão de contração voluntária e parâmetros relacionados ao esforço evacuatório.....	54
TABELA 7 -	Amplitude média de relaxamento máximo do esfíncter anal interno (EAI) global e por sexos em milímetros de mercúrio comparando as insuflações sustentadas com as rápidas de balão intra-retal usando 30 e 60ml de ar.....	55
TABELA 8 -	Percentuais de relaxamento máximo do esfíncter anal interno (% Relax) comparando a insuflação sustentada e rápida de balão intra-retal com volumes de 30ml e 60ml de ar.....	59
TABELA 9 -	Tempo de relaxamento máximo do esfíncter anal interno (EAI) em segundos comparando insuflação sustentada e rápida de balão intra - retal com volumes de 30ml e 60ml de ar.....	64
TABELA 10 -	O tempo de recuperação do tônus do esfíncter anal interno ( EAI) comparando a insuflação sustentada com a rápida de balão intra-retal com volumes de 30ml e 60ml de ar.....	67
TABELA 11 -	Duração do reflexo globalmente e no mesmo sexo comparando a insuflação sustentada com a rápida com volumes de 30ml e 60ml de ar .....	71

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARelax	Amplitude Absoluta de Relaxamento Esfincteriano anal
ARelaxs	Amplitudes Absolutas de Relaxamentos Esfincterianos anais
ARelax F	Amplitude de Relaxamento no Sexo Feminino
ARelax G	Amplitude de Relaxamento Global em Ambos os Sexos
ARelax M	Amplitude de Relaxamento no Sexo Masculino
DB	Desinsuflação do Balão
DP	Desvio Padrão
DPs	Desvios Padrões
DRelax	Duração do Relaxamento Esfincteriano Anal ou Duração do Reflexo
DRelaxs	Durações dos Relaxamentos Esfincterianos Anais ou Durações dos Reflexos
DRelax F	Duração de Relaxamento no Sexo Feminino
DRelax G	Duração de Relaxamento em Ambos os Sexos
DRelax M	Duração de Relaxamento no Sexo Masculino
EAI	Esfíncter Anal Interno
EAE	Esfíncter Anal Externo
Fig	Figura
F	Sexo Feminino
G	Global (ambos os sexos)
Gs	Globais (ambos os sexos)
IB	Insuflação do Balão
IR	Insuflação Rápida ( $\pm$ 30ml/s)
IRs	Insuflações Rápidas ( $\pm$ 30ml/s)
IS	Insuflação Sustentada por 60 segundos
ISs	Insuflações Sustentadas por 60 segundos
LRIRA	Latência do Reflexo Inibitório Reto Anal
M	Sexo Masculino
mmHg	Milímetros de mercúrio
n	Tamanho da Amostra
p	Valor de p – nível de significância estatística
PB	Pressão Basal anal média ou pressão anal média de repouso
PBs	Pressões Basais anais médias ou pressões anais médias de repouso

PCV	Pressão Média de Contração Voluntária
PCVs	Pressões Médias de Contrações Voluntária
%Relax	Percentual de Relaxamento esfinteriano anal
%Relaxs	Percentuais de Relaxamentos esfinterianos anais
%Relax G	Percentual de Relaxamento Máximo em Ambos os Sexos
% Relax F	Percentual de Relaxamento Máximo no Sexo Feminino
% Relax M	Percentual de Relaxamento Máximo no Sexo Masculino
PIRelax	Ponto de Início do Relaxamento
PIRE	Ponto de Início do Reflexo Excitatório
PFRelax	Ponto do Fim do relaxamento
PMRelax	Ponto de Máximo Relaxamento
RERA	Reflexo Excitatório Reto Anal
RERAs	Reflexos Excitatórios Reto Anais
Ref 30	Reflexo Inibitório Reto Anal induzido com 30ml
Ref 60	Reflexo Inibitório Reto Anal induzido com 60ml
RIRA	Reflexo Inibitório Reto Anal
RIRAs	Reflexos Inibitórios Reto Anais
s	Segundo
ss	Segundos
TRec	Tempo de Recuperação do Tônus Esfinteriano anal
TRecs	Tempos de Recuperações do Tônus Esfinterianos anais
TRec F	Tempo de Recuperação do Tônus do EAI no Sexo Feminino
TRec G	Tempo de Recuperação do Tônus do EAI em Ambos os Sexos
TRec M	Tempo de Recuperação do Tônus do EAI no Sexo Masculino
TRelax	Tempo de Relaxamento Esfinteriano anal Máximo
TRelaxs	Tempos de Relaxamentos Esfinterianos anais Máximos
TRelax F	Tempo de Relaxamento Máximo no Sexo Feminino
TRelax G	Tempo de Relaxamento Máximo em Ambos os Sexos
TRelax M	Tempo de Relaxamento Máximo no Sexo Masculino
UFC	Universidade Federal do Ceará
ZAP	Zona de Alta Pressão

## SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	OBJETIVO.....	35
3	MÉTODO.....	36
4	RESULTADOS.....	49
5	DISCUSSÃO.....	75
6	CONCLUSÃO.....	84
7	REFERÊNCIAS.....	85

APÊNDICE

A-	PROCOLO.....	94
B-	QUADROS.....	95

## **INTRODUÇÃO**

A manometria anorretal é um exame utilizado para medir as pressões geradas dentro do canal anal, avaliando-se assim o tônus muscular do complexo esfinteriano anal que se encontra em permanente atividade elétrica, gerando uma contração tônica.

Foi introduzida por Gowers em 1877, tendo demonstrado pela primeira vez o estado de contração tônica do canal anal e a resposta de relaxamento do Esfíncter Anal Interno (EAI) à distensão retal ou reflexo inibitório reto anal (RIRA). Habr-Gama et al. (1970; 1974) introduziram a manometria anorretal no Brasil e confirmaram a participação do EAI na manutenção da pressão anal de repouso e descreveram o RIRA como reflexo de abertura do EAI, sendo registrada, pela primeira vez, a ausência do RIRA em pacientes com megacolon Chagásico, ressaltando sua importância clínica no diagnóstico diferencial da constipação crônica.

A manometria anorretal atualmente está disponível por sistemas de balões com ar ou água, sistemas com perfusão de água, e sistemas com micro transdutores em estado sólido. A técnica mais utilizada é o sistema de perfusão de água ou sistema de perfusão pneumo hidráulico utilizando-se cateter axial ou radial, possibilitando medir as pressões no sentido longitudinal e/ou radial ao longo do canal anal (FLESHMAN, 1993).

As pressões registradas no sistema de perfusão pneumo hidráulico representam o efeito da pressão intraluminal de resistência à passagem de água aos tecidos a partir dos orifícios laterais, não sendo apenas função do tônus muscular mas também do turgor tecidual e da resistência elástica dos tecidos moles ao redor do canal anal (TAYLOR; BEART; PHILLIPS, 1984).

### **Aspectos Anatômicos do Canal Anal**

Canal anal funcional corresponde à zona esfinctérica e compreende os últimos 4 cm distais do tubo digestivo, sendo separado pela Linha Pectínea ou Linha Denteada que se apresenta no ponto médio. Inicia-se ao nível da borda superior do anel muscular anorretal ou junção anorretal composta pelas bordas superiores dos esfíncteres anal interno, externo e puborretal, estendendo-se até a

margem anal. (GORDON, 2001). A margem anal representa o limite inferior do canal anal e costuma ser usualmente utilizada como ponto de referência para medições, como colonoscopias e cirurgias. Distalmente à margem anal, o epitélio apresenta folículos pilosos, glândulas, pigmentação e outras características da pele normal. (GORDON, 2001; CORMAN; ALLISON; KUEHNE, 2002).

O canal anal anatômico ou embriológico é mais curto (**2 cm**), estendendo-se da Linha Pectínea até a margem anal. A Linha Pectínea é um segmento que contém recessos ou criptas onde se abrem as glândulas anais e representa o ponto de junção do ectoderma com o endoderma embrionário, ou seja, a divisão entre dois sistemas diferentes de drenagem venosa e linfática, inervação e revestimento epitelial. Acima, a inervação é proveniente dos sistemas simpático e parassimpático, enquanto o sistema nervoso cérebro espinhal inerva o segmento inferior. O Ânus ou Orifício Anal mantém-se virtualmente fechado durante o repouso, e este fechamento é resultante de uma contração circunferencial tônica dos esfíncteres e da pressão exercida pelos tecidos perianais. (CORMAN; ALLISON; KUEHNE, 2002).

Por uma distância de 6 a 12 mm acima da linha pectínea existe uma zona transicional também denominada zona cloacogênica, onde se pode encontrar epitélio colunar, transicional e escamoso (GORDON, 2001).

### **Músculos Elevadores do Ânus**

Os músculos elevadores do Ânus ou Diafragma Pélvico é o principal componente do assoalho pélvico e é formado por três músculos estriados Iliococcígeo, Pubococcígeo e Puborretal. O Puborretal é a porção mais medial do músculo Elevador do Ânus, situa-se logo acima da parte profunda do EAE e traciona a junção anorretal em direção ao púbis. O Puborretal é atualmente considerado parte do pubococcígeo e da parte profunda do EAE e possui a mesma inervação destes músculos (Raízes sacrais S2, S3, S4; nervos retais inferiores e ramo perineal do nervo pudendo interno) (CORMAN; ALLISON; KUEHNE, 2002).

O complexo esfínteriano anal consiste dos músculos Esfíncter Anal Externo e Esfíncter Anal Interno que, embora formem uma unidade, são distintos estruturalmente e funcionalmente (KAISER; ORTEGA, 2002).

**Esfíncter Anal Externo** - A anatomia do EAE apresenta aspectos controversos entre os diversos autores. A anatomia clássica divide o EAE em três anéis musculares concêntricos circundando o canal anal: segmentos profundo, superficial e subcutâneo. O segmento profundo é contínuo com o puborretal (que é fixado anteriormente no púbis) e não tem fixação posterior; o segmento superficial é fixado ao cóccix por extensão posterior das fibras musculares as quais se combinam com o ligamento ano-cóccigeo; o segmento subcutâneo é atravessado pelo músculo longitudinal com algumas fibras, fixando-se na pele (MILLIGAN; MORGAN, 1934).

Goligher et al. (1955) descreveram o EAE como um cilindro muscular elíptico e consideraram a existência apenas de duas partes: parte superior, constituída de forma inseparável e indistinguível das partes superficial e profunda (da descrição clássica), e parte inferior, que corresponderia à parte subcutânea. Observaram ainda que a parte superior fosse inseparável do puborretal.

Oh & Kark (1972) observaram um padrão bilaminar posteriormente e trilaminar lateralmente, sugeriram dividir o EAE em 2 partes: compartimento profundo (parte profunda e puborretal) e compartimento superficial (parte superficial e subcutânea).

Shafik (1975) claramente negou a presença de anéis circulares de músculo estriado, ao invés disso, apresentou um sistema de alça tripla em forma de U: alça superior (abertura anterior), que se insere anteriormente no osso púbico como a parte puborretal do músculo elevador do ânus; alça média (abertura posterior), que se insere no ligamento anocóccigeo e cóccix; alça inferior, que corresponde à parte subcutânea, se insere anteriormente na pele perianal (abertura anterior).

Bogduk et al. (1996) descreveram o EAE constituído por uma série de três alças. Alça superior, formada pelo puborretal e a parte profunda do EAE, sendo fixada no púbis; alça média, formada da porção média do EAE, fixada posteriormente no cóccix e anteriormente fibras cruzam em X em direção ao

corpo perineal e pode ser tracionado pelos músculos bulbo esponjoso e transverso profundo do períneo; alça basal, formada por fibras dispostas circunferencialmente e fixadas profundamente na pele anterior ao ânus. Apesar do conceito de sistema de tripla alça do EAE descrito por Shafik (1975) ter sido citado por Goligher (1980), e admissível com algumas modificações por Bogduk et al., 1996, outros ainda na atualidade conceituam o EAE como um cilindro muscular circundando o canal anal em toda sua extensão (GORDON, 2001; KAISER; ORTEGA, 2002).

O EAE, ao contrário dos outros músculos estriados, mantém uma atividade elétrica tônica inconsciente por meio de um arco reflexo ao nível da cauda eqüina, que gera 25% a 30% do tônus anal de repouso (KAISER; ORTEGA, 2002). Diferenças fisiológicas têm sido descritas entre as partes profunda e superficial do esfíncter e a parte subcutânea, demonstrando descargas de unidades motoras mais acentuadas e maior atividade na resposta reflexa anal (PODNAR; VODUSEK, 1999).

A inervação do EAE é realizada pelo nervo retal inferior, ramo do nervo pudendo interno, e nervo perineal, ramo do quarto nervo sacral (S4) (GORDON, 2001). O nervo retal inferior penetra no canal anal através das fossas isquioanais que se localizam em ambos os lados do canal anal.

**Esfíncter Anal Interno** - O EAI representa o espessamento distal especializado da camada muscular circular do reto. Este músculo liso apresenta-se em estado de contração contínua máxima. A porção inferior do EAI está cerca de 1 a 1,5 cm abaixo da linha pectínea, logo acima da porção inferior do esfíncter anal externo (EAE).

O EAI é innervado por fibras tanto simpáticas (hipogástrico) como parassimpáticas (sacrais), constituindo a inervação extrínseca, assim como por fibras intramurais com origem na parede retal, constituindo a inervação intrínseca (FLESHMAN, 1993; GORDON, 2001). Os nervos simpáticos e parassimpáticos suprem o EAI através do plexo pélvico resultante de fibras simpáticas, provenientes do plexo hipogástrico ou nervos pré-sacrais (L1), e fibras parassimpáticas dos nervos erigentes ou nervos esplânicos, provenientes dos nervos sacrais (S2, S3, S4). As fibras pós-ganglionares simpáticas e

parassimpáticas do plexo pélvico inervam o reto inferior, canal anal, bexiga urinária e órgãos sexuais (GORDON, 2001; CORMAN; ALLISON; KUEHNE, 2002).

### **Manometria Anorretal**

**Canal Anal Funcional e/ou Zona de Alta Pressão** - Freys et al. (1998) consideraram a extensão do canal anal funcional como correspondendo à extensão do complexo esfinteriano anal (EAI e EAE) ou zona esfintérica e definiram como a distância em “centímetro”, tendo seu início com qualquer elevação pressórica e o seu término no ponto em que a pressão cai a zero quando o cateter deixa o canal anal. Rao et al. (1999); Diamant et al. (1999) definiram também a zona esfintérica como correspondendo ao canal anal funcional e estabeleceram o limite superior como o nível em que a pressão de repouso anal fosse no mínimo 5mmHg, superior à pressão retal.

Lowry et al (2001) relataram o resultado de um encontro internacional formado por uma comissão tripartite de membros da Sociedade Americana de Cirurgiões dos Cólon e Reto (ASCRS), Sociedade Cirúrgica Colorretal da Austrália, e Associação de Coloproctologia da Grã-Bretanha e Irlanda para uniformização de termos utilizados em fisiologia anorretal e câncer retal, e definiram a zona de alta pressão (ZAP) como a extensão do canal anal onde as pressões de repouso fossem no mínimo 30% maiores que a pressão retal.

La Torre et al. (2002) relataram que a zona esfintérica corresponde à zona de alta pressão ou canal anal funcional, e a detecção de um aumento de pressão durante a retirada lenta do cateter retal define o início do canal anal funcional. Esses autores ao utilizarem sistema de perfusão pneumohidráulico referiram uma extensão de 2,5 a 5 cm do canal anal funcional.

A zona de alta pressão (ZAP), ou canal anal funcional para outros, corresponderia a um segmento do canal anal ou da zona esfintérica onde as pressões são mais eficientes.

Coller (1987), Corman, Allison e Kuehne (2002) definiram a zona de alta pressão como o segmento do canal anal onde as pressões são maiores que 50% da pressão máxima. Jorge & Wexner (1993; 2000) definiram a zona de alta

pressão (ZAP) como a extensão do EAI onde as pressões são maiores que 50% da pressão máxima de repouso, e que alternativamente a ZAP poderia ser definida por seu aspecto cefálico, que seria reconhecido por uma queda na pressão para menos de 20mmHg e no mínimo em 50% da circunferência do canal anal. A extensão do canal anal funcional ou zona de alta pressão, utilizando este critério, foi de 2,0-3,0cm no sexo feminino e 2,5-3,5cm no sexo masculino.

Williams et al (2000) definiram distintamente a extensão do canal anal funcional e a zona de alta pressão. Definiram que a extensão do canal anal funcional tem como início o ponto em que a pressão média máxima de repouso foi 20% ou mais da pressão máxima de repouso ao longo do canal anal, e correspondendo a um aumento de cerca de 10 cm de água acima da pressão retal. A ZAP foi definida conforme o critério de Coller (1987), e Corman, Allison e Kuehne (2002).

Moreira Jr. & Teixeira Moreira (2004) definiram a ZAP como um segmento do canal anal tendo como limite cranial um aumento de pelo menos 20mmHg dos níveis pressóricos registrados em pelo menos 50% dos quadrantes avaliados, e um limite distal uma redução de pelo menos 20mmHg, registrados em pelo menos 50% dos quadrantes. Ortolani et al (2005) definiram o limite proximal como sendo o ponto em que as pressões de repouso estão acima de 20mmHg e o limite distal o ponto de saída do canal anal.

**Zona de Mais Alta Pressão** - A localização do ponto de maior pressão na ZAP tem variado entre os autores. Taylor, Beart e Phillips (1984) referiram que a maior pressão localizava-se no canal anal médio, o qual foi definido como o segmento do canal anal, situando-se entre o canal anal proximal (cerca de 1 cm do reto distal) e o canal anal distal (cerca de 1 cm da margem anal).

Williams et al. (1995) localizaram em controles saudáveis assimetria longitudinal da pressão basal anal, constatando-se aumento progressivo com a redução da distância da margem anal, sendo a maior pressão localizada a 1 cm da margem anal.

Góes, Simons e Beart (1996) estudaram o segmento do canal anal com a maior pressão de repouso, comparando indivíduos assintomáticos com incontinentes e observaram em controles saudáveis uma distância média de

1,83cm da zona de mais alta pressão à margem anal, diferentemente do grupo de incontinentes em que a zona de mais alta pressão foi relativamente mais proximal.

Wexner & Jorge (2000) relataram que a pressão basal anal gradualmente aumenta da porção proximal para a distal e que a maior pressão apresenta-se cefalicamente de 1-2 cm da margem anal, correspondendo à condensação das fibras do músculo liso do EAI.

Xiao Yu & Liu GI (2002; 2005), utilizando sistema de perfusão de água de 8 canais, avaliaram 27 crianças saudáveis com idade de 4 a 14 anos e observaram que a maior pressão localizou-se a 1 cm da margem anal em todos os canais.

**Sensibilidade Retal** - Pode ser avaliada mensurando-se a percepção em resposta à distensão retal, sendo a insuflação do balão intra-retal com ar um método simples e aceito (SUN et al., 1990; KAUR et al., 2002). A sensação inicial pode ser percebida como uma sensação transitória de plenitude ou inchaço ou gás ou uma sensação vaga (RAO et al., 2002). Em seguida ocorre o desejo de evacuar, definido como o desejo estável para evacuar por pelo menos 15 segundos, e desconforto intolerável ou dor definida como o volume máximo tolerável com ou sem dor (RAO et al., 2002; ORTOLANI et al., 2005).

O padrão de insuflação bem como a taxa de insuflação têm variado entre os autores. Rao et al (2002) sugeriram para a pesquisa do limiar de sensibilidade uma insuflação intermitente de balão intra-retal com taxa de 10ml/s até a percepção inicial. Em seguida, insuflações intermitentes sustentadas por 30 segundos com desinsuflações após este período seriam realizadas. Após repouso de 30 segundos, incrementos de 30ml seriam empregados até o volume máximo tolerável. A distensão podia ser interrompida se após 250ml nenhum desejo para evacuar ou desconforto era percebido ou se o desconforto intolerável fosse percebido com menor volume.

Ortolani et al (2005) sugeriram insuflações intermitentes com volumes crescentes de 20ml seguida de desinsuflações até o desconforto intolerável e até o máximo de 250ml. O padrão e a taxa de distensão podem influenciar a percepção (SUN et al., 1990; AZPIROZ et al., 2002).

A percepção da sensação retal está diretamente relacionada à tensão sobre a parede retal, sugerindo que a padronização da pesquisa da sensibilidade retal fosse mais bem realizada com níveis de tensão pré-fixados por meio de um barostato (DISTRUTTI et al., 1999).

Um maior volume para evocar a primeira sensação (alto limiar de sensibilidade) pode estar relacionado à incontinência anal (WHITEHEAD; ENGEL; SCHUSTER, 1981), e o aumento de volume para a sensibilidade do desejo de evacuar pode estar associado à constipação. Na obstrução de saída funcional a sensação de desejo evacuatório pode estar abolida, mas pode ser recuperada após sucessivos treinamentos (DI MEDICI et al., 1989).

**Teste do Esforço Evacuatório** - O teste do esforço evacuatório é realizado solicitando ao indivíduo para fazer esforço como se fosse defecar. Na resposta normal, a pressão retal é elevada e coordenada com o relaxamento do EAE, sendo controlada pelo córtex cerebral e é muito provavelmente uma resposta apreendida. (SUN; RAO, 2001).

Não há consenso sobre a técnica de se realizar a manobra defecatória. Parece importante medir a compressão abdominal avaliando-se a pressão intra-retal, e medir o relaxamento anal sem interferir com as condições normais, mas o impacto da posição de decúbito lateral comparada com a posição sentada sobre um local privado ainda não foi esclarecido (AZPIROZ et al, 2002). Durante a manobra defecatória a pressão intra-retal é aumentada pela manobra de Valsalva, e algumas vezes há aumento paradoxal da pressão anal, caracterizando uma defecação dissinérgica (RAO et al., 1999).

Pode-se calcular a amplitude absoluta de relaxamento através da diferença da pressão basal anal pré-relaxamento e a pressão no ponto de máximo relaxamento, e o percentual de relaxamento através da seguinte fórmula: percentual de relaxamento = amplitude de relaxamento/ pressão basal × 100 (RAO et al., 2002)

**Pressão Anal de Repouso** - A pressão anal de repouso ou pressão basal anal é a pressão gerada dentro do canal anal com o indivíduo em repouso, usualmente em decúbito lateral esquerdo. Segundo Lestar et al. (1989), os componentes da

pressão basal anal incluem o EAI com 55-60% (sendo 45% nervo induzida e 15% puramente miogênica), o EAE com 25-30%, e o plexo hemorroidário com 15%. Corman, Allison e Kuehne (2002) relataram que o EAI é responsável por 50 a 85% do tônus anal de repouso, e o EAE por 25 a 30%, sendo os restantes 15% atribuídos à pressão exercida pelos tecidos de sustentação do canal anal.

A pressão basal anal tem oscilações elétricas regulares geradas através do EAI, representadas por ondas lentas com frequência de 6 a 20/min, com amplitude de 5 a 25mmHg e ondas ultralentas com frequência menor que 3/min, com amplitude de 30 a 100mmHg, sendo as ondas lentas mais freqüentes no canal anal distal (SUN; RAO, 2001).

A incidência de ondas ultralentas em saudáveis tem variado entre vários autores: 5% (HANCOCK, 1977), 26% (MC HUGH; DIAMANT, 1987). Felt-Bersma (1991) avaliou 80 voluntários saudáveis distribuídos igualmente entre os sexos, com idade variando de 20 a 87 anos, e observou ondas ultralentas em 30% dos casos, e apenas naqueles com pressão basal maior que 70mmHg, tendo definido como onda ultralenta uma onda com queda pressórica de no mínimo 20mmHg. Na literatura a maior incidência (80%) foi relatada nos indivíduos com fissura anal (HANCOCK, 1977).

**Pressão de Contração Voluntária** - A pressão de contração voluntária (PCV) é registrada quando se solicita que o indivíduo contraia o ânus, sendo que eleva a pressão basal em cerca de 2 a 3vezes e é gerada primariamente pela contração do EAS e usualmente associada à contração do puborretal. (JORGE; WEXNER, 2000; SUN; RAO, 2001).

A contração do EAE está sob controle voluntário, tendo maior intensidade no canal anal distal. O perfil da PCV é bifásico, com um pico de elevação inicial seguida por um platô ou elevação sustentada, sendo a fase de platô provavelmente mais importante em manter a continência (SUN; RAO, 2001). Durante a pesquisa da PCV deve-se evitar o aumento simultâneo da pressão abdominal, pois se pode evocar o reflexo extrínseco e alterar os resultados. A duração da contração pode ser mantida em voluntários saudáveis por cerca de 45 a 50 segundos e depende da proporção de fibras tipo 1 e 2 do EAE (AZPIROZ et al., 2002).

Marcello (1998) estabeleceu o índice da taxa de fadiga definido como o período de tempo necessário para que o EAE torne-se completamente fadigado, sendo 3,3 minutos em voluntários, 2, 3 minutos em pacientes com *soiling*, e 1,5 em incontinentes. Bilali & Pfeifer (2005) não encontraram relevância clínica no índice da taxa de fadiga e de sua utilização na avaliação da incontinência fecal e constipação severa. Não evidenciaram relação destes parâmetros com a extensão da zona de alta pressão.

**Reflexo Excitatório Reto Anal (RERA)** - Whitehead et al. (1982) sugeriram que a resposta inicial à distensão retal de contração do EAE é automática, mas não reflexa, e argumentaram que pode ser abolida pedindo-se o indivíduo para relaxar. Sun, Read e Miner (1990) relataram uma relação direta entre a percepção da sensação retal e a atividade elétrica do EAE, ocorrendo ao mesmo tempo. Eles sugeriram que a resposta contrátil do EAE à distensão retal é fortemente modulada por mecanismo consciente. Entretanto, a resposta inicial de elevação da pressão anal é mais provavelmente uma resposta reflexa (Reflexo Espinhal), porque é preservada em pacientes com completa secção espinal alta e está ausente quando a lesão espinal é baixa, mas a resposta secundária prolongada envolve a percepção consciente (SUN; RAO, 2001).

A resposta de relaxamento do EAI à distensão retal (RIRA) está associada à supressão das oscilações elétricas do EAI, mas não do EAE, sendo este reflexo regulado pelo plexo mioentérico intrínseco. Está presente em pacientes com secção transversal da medula espinal ou dos nervos hipogástricos e nervos sacrais espinais, e está ausente na secção retal e na doença de Hirschsprung (SUN; RAO, 2001).

**Reflexo Inibitório Reto Anal (RIRA)** - O Reflexo Inibitório Reto Anal (RIRA) ou relaxamento reflexo do Esfíncter Anal Interno (EAI) em resposta usualmente à distensão retal foi descrito inicialmente por Gowers, em 1877, utilizando a insuflação de ar através de sonda intra-retal sem balão, e posteriormente confirmado por Denny-Brown e Robertson em 1935, os quais utilizaram sonda com balão.

A distensão retal usualmente evoca também uma elevação transitória da pressão anal, a qual está associada ao aumento da atividade elétrica do esfíncter anal externo (EAE), reflexo excitatório reto anal (RERA), representado no traçado manométrico por uma elevação positiva excitatória e, simultaneamente, ocorre a resposta inibitória de relaxamento do EAI, reflexo inibitório reto anal (RIRA) , representado por uma onda ou curva negativa inibitória.

O reflexo inibitório reto anal não é definido de maneira uniforme entre os diversos autores. Felt-Bersma, Gort e Meuwissen (1991) consideraram um reflexo positivo quando ocorria redução da pressão anal de repouso de no mínimo 10mmHg em resposta à distensão retal. Muitos referiram que o reflexo estava presente se ocorresse relaxamento do EAI, mas não utilizaram o critério da amplitude relativa de relaxamento (JORGE; WEXNER, 1993; SUN; RAO, 2001; RAO et al., 2002). Entretanto, encontro internacional para uniformização de termos em fisiologia anorretal e câncer, composta por uma comissão tripartite de membros da Sociedade Americana de Cirurgiões dos Cólon e Reto (ASCRS), Associação de Coloproctologia da Grã-Bretanha e Irlanda, e Sociedade Cirúrgica Colorretal da Austrália (*Consensus Statement of Definitions for Anorectal Physiology and Rectal Câncer, 2001*) terem definido o RIRA como um relaxamento transitório do canal anal de pelo menos 25% da pressão de repouso em resposta à insuflação rápida de balão intra-retal, com posterior retorno da pressão ao nível basal, outros definiram o RIRA como presente se a amplitude de relaxamento fosse no mínimo 20% da pressão basal (GÓES et al., 1995; ZBAR et al., 1998; KAUR et al., 2002; ORTOLANI et al., 2005).

### **Mecanismo de Relaxamento do EAI**

O relaxamento, reflexo do EAI em resposta à distensão retal ou estimulação elétrica da mucosa retal, tem sido atribuído de forma consensual a um reflexo intrínseco da parede retal (SANGWAN; SOLLA, 1998), embora possa ser modulado por inervação extrínseca (MEUNIER; MOLLARD, 1977). Esta proposta tem sido apoiada por vários estudos: Denny-Brown e Robertson, em 1935, postularam que o RIRA era intramural, mas basearam-se apenas no tempo de latência. Lawson & Nixon (1967); Tobon et al. (1967) sugeriram que a ausência do

RIRA na doença de Hirschsprung, caracterizada pela ausência de células ganglionares, demonstrava a necessidade de uma inervação intrínseca íntegra. Vários estudos têm demonstrado que o RIRA ocorre independentemente da medula espinhal (LUBOWSKI et al., 1987; GUNTERBERG et al., 1976; MEUNIER; MOLLARD, 1977), mas Meunier e Mollard (1977) sugeriram que o RIRA poderia ser modulado pela medula espinhal, porque está ausente no choque medular.

Foi sugerido que nervos não colinérgicos e não adrenérgicos estão envolvidos na mediação do RIRA (BENNETT; WHITNEY, 1966). Estas especulações surgiram em virtude de resultados divergentes com respostas variáveis da estimulação simpática e parassimpática e da ação contraditória dos nervos colinérgicos e adrenérgicos sobre o EAI (SANGWAN; SOLLA, 1998). Esses nervos são abundantes no EAI. As estimulações elétricas de fragmentos isolados do EAI sugeriram uma resposta de relaxamento induzida por nervos não colinérgicos não adrenérgicos (BURLEIGH; D'MELLO; PARKS, 1979). Estudos em animais sugeriram que nervos pélvicos têm um efeito inibitório sobre o EAI e que esses nervos são não colinérgicos e não adrenérgicos (SANGWAN, & SOLLA 1998).

A adenosina trifosfato (ATP) e o polipeptídeo intestinal vaso ativo (VIP) foram sugeridos como possíveis neurotransmissores dos nervos não adrenérgicos não colinérgicos() (FERRI; ADRIAN; ALLEN, 1988), porém como mediador do RIRA é improvável (BURLEIGH; D'MELLO; PARKS, 1979). O óxido nítrico (ON) foi aventado como o neurotransmissor do RIRA (SANDERS; WARD, 1992;) sendo que Rattan; Sarkar; Chakder (1992) demonstraram em animais que o RIRA pode ser inibido mediante o bloqueio da síntese do óxido nítrico *in vivo*.

O'Kelly et al. (1994) demonstraram a síntese de ON em neurônios do plexo mioentérico humano, sendo considerada por estes autores como uma evidência anatômica de que o ON poderia ser o neurotransmissor mediador do RIRA. Segundo O'Kelly et al. (1996), várias evidências dão sustentação ao óxido nítrico como mediador do RIRA: evidência anatômica de dados morfológicos da síntese de ON no plexo intramural. Mimetização do RIRA pela aplicação de ON exógeno, ausência do RIRA mediante a inibição da síntese de ON, ausência de síntese de ON no segmento aganglionar da doença de Hirschsprung, que não

relaxa, mas estava presente no segmento normal. Recentemente, Rattan (2005) sugeriu que o relaxamento neurogênico do EAI é (seja) feito principalmente via óxido nítrico, porém este poderia induzir outros neurotransmissores, como o VIP.

A integridade do plexo mioentérico é uma condição necessária para a ocorrência do RIRA, e o papel da inervação extrínseca autonômica não está esclarecida (SANGWAN; SOLLA, 1998; KAUR et al., 2002). O Óxido Nítrico é considerado o principal mediador deste reflexo em resposta à estimulação de nervos não adrenérgicos e não colinérgicos (RATTAN; SARKAR; CHAKDER, 1992; O' KELLY et al., 1994; Lorijn et al., 2005; RATTAN, 2005).

Lorijn et al (2005) demonstraram em ratos que a inervação inibitória do EAI é mediada pelo óxido nítrico (inervação nitrérgica), e que o RIRA requer, além da inervação intrínseca intacta, uma rede de células intersticiais de cajal (ICC) preservada. Concluíram que uma redução das ICC pode alterar o relaxamento do EAI independente da inervação intrínseca, e que ambas são necessárias.

A localização dos receptores neuronais para o RIRA não está ainda esclarecida. A mucosa retal foi sugerida como a localização desses receptores (SANGWAN; SOLLA, 1998). Entretanto, outros postularam que apesar do reto ser sensível à distensão de seu lúmen, com percepção de enchimento, acreditam que a mucosa retal seja relativamente insensível dado à escassez de fibras nervosas, sendo a percepção originada dos receptores (proprioceptores) dos músculos do assoalho pélvico e estruturas circunjacentes (CORMAN; ALLISON; KUEHNE, 2002; SAIGUSA et al., 2003). Lorijn et al (2005) sugeriram um papel na indução do RIRA, com envolvimento na alça aferente do RIRA, onde as ICC atuariam como mecanoreceptores sensitivos detectando a distensão retal e não mediando a neurotransmissão como células intermediárias entre as fibras nervosas e as células musculares lisas.

Estudos eletrofisiológicos em animais e seres humanos sugeriram diferentes populações de receptores que respondem à distensão ou contração retal com uma variação de limiares, alguns responderiam a uma rápida mudança de pressão, mas com rápida acomodação, e outros seriam estimulados com mudanças mais lentas e persistentes como um estímulo mantido (MORRISON, 1973; BLUMBERG, et al., 1983; BOUHASSIRA; SABATE; COFFIN; BARS; WILLER; JIAN, 1998; SABATE; COFFIN; JIAN; BARS; BOUHASSIRA, 2000).

### **Importância do RIRA na Fisiologia Anorretal**

O RIRA é um evento que integra a fisiologia da evacuação (SHAFIK et al, 2002; LA TORRE, 2002). Relaxamentos espontâneos do EAI ocorrem normalmente com uma frequência de 1 a cada 3 ou 5 minutos, sendo mais comum após o desjejum (ENCK et al., 1991). Outros autores confirmaram a ocorrência de relaxamentos espontâneos (RONHOLT; RASMUSSEN; CHRISTIASSEN, 1999).

A importância do RIRA no mecanismo da continência foi sugerida por Duthie & Bennett (1963), os quais propuseram que o RIRA possibilita o contato de pequenas amostras do conteúdo retal com o canal superior, rico em terminações nervosas sensitivas, permitindo a discriminação entre gases e fezes e assim exercendo um papel no ajuste fino da continência anal dependente da contração voluntária.

A importância da avaliação de parâmetros do RIRA na compreensão do mecanismo da continência anal foram também estudadas por Góes et al (1995), ao demonstrarem que a intensidade e duração do relaxamento do EAI foram maiores no canal anal proximal que no distal (ZAP), gerando um gradiente de pressão e de duração que auxilia a continência independente da ação voluntária.

### **Importância Clínica do RIRA**

O significado clínico da simples ausência do RIRA tem sido demonstrada por vários autores. A ausência do RIRA está relacionada à Doença de Hirschsprung (HABR-GAMA et al., 1974; MEUNIER; MARECHAL; MOLLARD, 1978; NAGASAKI et al., 1984; MORAIS et al., 2005) e a doença de Chagas (HABR-GAMA et al., 1974). A busca do significado clínico dos parâmetros do RIRA vem gradualmente sendo explorada (SOIFER; OLMOS; CARUSO, 1990; SANGWAN et al., 1996; ZBAR et al., 1998; KAUR; GARDNER; DUTHIE, 2002).

## **Avaliação do RIRA**

Muitos centros de pesquisa avaliaram o RIRA apenas registrando a sua presença ou ausência e indicando o volume requerido para excitá-lo. (KAUR et al., 2002).

Alguns autores além de demonstrarem a presença ou ausência do RIRA têm abordado seus parâmetros, porém, esta abordagem também tem sido diferente entre os autores. Alguns dividiram o RIRA em quatro componentes: amplitude de relaxamento (absoluta ou relativa), tempo de relaxamento máximo, tempo de recuperação ou contração e duração do reflexo (MARTELLI et al., 1978; CORTESINI et al., 1979); o gradiente de pressão no ponto de máximo relaxamento e de duração foram estudados nos níveis proximal, intermediário e distal (GÓES et al., 1995).

Outros autores avaliaram a latência dos reflexos excitatório e inibitório (SANGWAN et al., 1995), latência de inibição, pressão no ponto de máximo relaxamento, tempo de recuperação, amplitude relativa (%), curva de inibição, curva de recuperação, área sob a curva de relaxamento (ZBAR et al., 1998), latência do RIRA, pressão no ponto de máximo relaxamento, percentual de relaxamento, duração do reflexo (KAUR; GARDINER; DUTHIE, 2002). Entretanto, há um único estudo que avaliou se o padrão e a velocidade de insuflação alteram a resposta motora anal com avaliação de alguns parâmetros do RIRA (tempo de latência, variação da amplitude e duração do relaxamento com o aumento de volume) SUN et al. (1990), porém, não foram avaliados todos os seus componentes.

## **Técnica de Evocar o RIRA**

Vários meios de indução do RIRA já foram sugeridos. Suzuki & Kuriyama (1975), Nagasaki et al. (1984), Kamm, Lennard-Jones e Nichols (1989) demonstraram que o estímulo elétrico pode induzir o RIRA. Nagasaki, Ikeda e

Sumitomo (1989) relataram a indução do RIRA com 2 ou 3ml de água fria com uma diferença de temperatura de no mínimo 20°C em relação à temperatura retal.

Gang (1995), ao estudar as técnicas de evocar o reflexo inibitório reto anal, constatou que, além da técnica do balão convencional, o reflexo foi induzido introduzindo-se ar ou água livre dentro do reto, tendo concluído que, entre as técnicas utilizadas, a do ar livre requer um menor volume para evocar o RIRA e limiar de sensibilidade retal.

O RIRA pode ser inibido por agentes bloqueadores glanglionares *in vitro* em gatos, relatado por Garret et al. (1974) e Penninckx (1981), e com gel contendo anestésico local em contato com a mucosa retal, como foi demonstrado por Meunier & Mollard (1977).

Alguns autores estudaram a influência do volume de insuflação bem como as variações fisiológicas dos parâmetros do RIRA ao longo do canal anal funcional em indivíduos saudáveis.

Vários estudos demonstraram que o aumento do volume de insuflação estava associado ao aumento da amplitude e duração do relaxamento do EAI (IHRE, 1974; MARTELLI et al., 1978; CORTESINI et al., 1979; SUN et al., 1990; GÓES et al., 1995; SUN e RAO, 2001).

Sun, Read e Miner (1990), ao estudarem 27 voluntários saudáveis utilizando sistema de perfusão pneumo hidráulico, relataram que a insuflação rápida sustentada por 60 segundos com 20ml de ar de balão intra-retal evocou relaxamento do EAI em todos os canais e a amplitude foi máxima, com 60ml. A sensação retal à insuflação não tinha relação direta com a resposta de relaxamento do EAI e nenhuma sensação foi observada com o início do relaxamento.

Sun et al. (1990) demonstraram que a sensibilidade retal e a resposta motora anal à distensão retal variam de acordo com a taxa e o padrão de insuflação do balão intrarretal.

Diamant et al. (1999) referiram que o relaxamento do EAI, que normalmente ocorre em resposta à distensão retal e durante o esforço evacuatório, é influenciado pelo volume e taxa de distensão e pela capacidade e complacência retais.

Williamson et al. (1995) demonstraram que a pressão crítica e não o volume de distensão retal é o principal determinante do RIRA. Este estudo demonstrou que o volume de distensão do neorreto, em operações com reservatório ileal, necessário para induzir o RIRA, foi significativamente menor após a cirurgia, mas a pressão de distensão do balão na qual ocorre a inibição máxima do esfíncter interno permanece a mesma antes e após a cirurgia.

Góes et al. (1995) demonstraram que tanto a amplitude como a duração do relaxamento são maiores no canal anal proximal que no distal, gerando um gradiente de pressão e de duração.

Segundo Azpiroz et al. (2002), vários aspectos técnicos devem ser considerados na indução do RIRA: estímulo apropriado capaz de distender o reto em casos de megarreto; o reto estar livre de fezes, caso contrário, o balão pode deslocar a massa fecal sem estimulação real da parede retal, além disso, recomenda um cateter com várias portas, pois a insuflação pode interiorizar o balão. Outra falha estaria relacionada à contração do EAE induzida por percepção da distensão retal, a qual pode obscurecer o relaxamento do EAI, nestes casos, o bloqueio podendo revelar o relaxamento. Estes autores referiram ainda que a causa mais freqüente de ausência do RIRA é a falha técnica e que o relaxamento incompleto do EAI teoricamente poderia ser devido ao aumento da atividade do EAE.

O RIRA tem sido evocado por diferentes métodos, sendo a distensão retal por insuflação de balão um método simples e aceito (SUN et al., 1990; KAUR et al., 2002).

### **Técnica de Insuflação do Balão Intrarretal**

O RIRA é normalmente evocado com a insuflação de balão intra-retal com 10 a 30 ml de ar e a resposta é usualmente máxima com 40 e 60 ml de ar (JORGE & WEXNER 1993). Entretanto, diferentes padrões de insuflação têm sido utilizados para indução do RIRA. Vários autores não têm especificado o padrão de insuflação (FELT-BERSMA; GORT; NEUWISSEN, 1991; GÓES et al., 1995; FREYS et al., 1998; KRITASAMPAN; LOHSIRIWAT; LEELAKUSOLVONG, 2004), muitos utilizaram a insuflação intermitente tão rápida quanto manualmente

possível (SOIFER; OLMOS; CARUSO, 1990; ZBAR et al., 1998; KAUR; GARDINER; DUTHIE, 2002); alguns usaram a insuflação intermitente de balão sustentada por cerca de 30 segundos (MARZIO et al., 1985), 60 segundos (SUN; READ; MINER, 1990; RAO et al., 1999) ou 20 segundos (ECKARDT; ELMER, 1991; CORMAN; ALLISON; KUEHNE, 2002). A insuflação contínua com uma taxa constante de infusão (insuflação em rampa) também tem sido utilizada (KEIGHLEY et al., 1989). A infusão de solução salina para induzir o RIRA foi também utilizada (SHAFIK et al., 2002). A pesquisa do RIRA tem sido avaliada simultaneamente com a pesquisa da sensação retal (RAO, et al., 1999; KRITASAMPAN; LOHSIRIWAT; LEELAKUSOLVONG, 2004).

Foi realizado um encontro internacional para uniformização de termos em fisiologia anorretal e câncer (LOWRY et al., 2001), sendo que o padrão de insuflação rápida foi usado quando o RIRA foi definido. Mais recentemente um outro consenso internacional, sob os auspícios das Sociedades de Motilidade Americana e Européia, propuseram uma padronização para a realização e interpretação da manometria anorretal, sendo que o RIRA seria evocado por insuflação rápida de balão intra-retal com 50ml de ar e, se não houvesse relaxamento, um maior volume poderia ser utilizado até o máximo de 250ml (RAO et al., 2002). Entretanto, nem o padrão de insuflação do balão nem a pesquisa dos parâmetros do RIRA tem sido plenamente discutido.

Foi demonstrado em estudo pioneiro que o tempo de latência, a presença ou ausência do RIRA são dependentes do padrão e da taxa de insuflação do balão intra-retal quando comparados à insuflação rápida (40ml/s) intermitente sustentada por 60 segundos com volumes crescentes com a insuflação lenta contínua com baixas taxas crescentes (SUN et al., 1990).

Embora tenha sido observada uma variação da amplitude e duração do relaxamento esfinteriano anal com o aumento de volume na insuflação rápida sustentada por 60 segundos, nenhum estudo na literatura foi realizado para avaliar se o padrão de insuflação altera os componentes da duração do relaxamento (tempo de relaxamento esfinteriano anal máximo e tempo de recuperação do tônus do EAI) e a amplitude de relaxamento, bem como a insuflação rápida sustentada por 60 segundos não foi comparada com a insuflação e desinsuflação rápidas na avaliação dos parâmetros do RIRA.

Diferentes metodologias têm justificado resultados discrepantes entre os diversos centros de pesquisa (SUN et al., 1990).

A falta de padronização da técnica e de definições uniformes de alguns parâmetros constitui a maior limitação da manometria anorretal (ORTOLANI, 2005).

Diferentes padrões de insuflação podem alterar os componentes do RIRA, sendo uma limitação importante na comparação quantitativa entre os diversos centros de pesquisa.

## **OBJETIVO**

Identificar alterações nos parâmetros do RIRA comparando a insuflação rápida sustentada do balão intra-retal por 60 segundos com a insuflação e desinsuflação rápidas utilizando velocidades e volumes semelhantes.

### **3. MÉTODO**

#### **3.1 Casuística**

Cinquenta indivíduos adultos, assintomáticos, distribuídos igualmente entre os sexos e provenientes do Serviço de Coloproctologia do Hospital Universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, foram estudados no período de março de 2004 a março de 2005. A idade variou de 20 e 40 anos, com idade média de 27, 5 anos. Trata-se de um ensaio clínico, prospectivo, com autocontrole, comparando dois padrões de insuflação do balão intra-retal avaliando-se os parâmetros do RIRA – Insuflação rápida (30ml/s) sustentada por (60s) com Insuflação e desinsuflação rápidas utilizando velocidades de insuflação/desinsuflação e volumes semelhantes. Todos os parâmetros foram comparados globalmente, entre o mesmo sexo e entre os sexos. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará e todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido pós-informado.

##### **3.1.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:**

Adultos assintomáticos de ambos os sexos com idade de 20 a 40 anos.

##### **3.1.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:**

Indivíduos constipados e incontinentes. Antecedentes de cirurgia pélvica, orifical, perineal, doenças neurológicas ou crônicas degenerativas, parturição, traumas, radioterapia pélvica, pacientes em uso de medicamentos que possam afetar a função esfinteriana anal, doenças psicogênicas e de comportamento, ausência de relaxamento do EAI na indução do RIRA. Depois de aplicados os critérios de exclusão 40 indivíduos foram avaliados.

Este estudo experimental, prospectivo, com autocontrole comparou os parâmetros do RIRA utilizando dois padrões de insuflação com ordem randomizada. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UFC e os indivíduos foram oriundos dos ambulatórios da clínica cirúrgica do HUWC de UFC e assinaram o termo de consentimento pós-informado.

### 3.1.3 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO:

Os voluntários selecionados após rigorosa aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram avaliados na zona de alta pressão do canal anal cerca de 2 cm da margem anal quanto aos parâmetros abaixo:

1. Comprimento funcional do canal anal

Extensão da zona de alta pressão (ZAP), com localização da zona de mais alta pressão.

2. Sensibilidade retal mínima e a da urgência evacuatória

3. Pressão basal anal média

4. Pressão de contração voluntária máxima

5. Pressão média de relaxamento evacuatório

Reflexo inibitório reto-anal com os seguintes parâmetros:

Amplitude de relaxamento máximo do EAI

Percentual de relaxamento máximo do EAI

Tempo de relaxamento máximo do EAI

Tempo de recuperação do tônus do EAI, a partir do ponto de máximo relaxamento.

Duração do relaxamento do EAI

### 3.1.4 EQUIPAMENTO DE ELETROMANOMETRIA:

Foi utilizado o equipamento MPX816-DYNAMED de quatro canais, constituído por sistema de perfusão pneumo-hidráulico, onde o nitrogênio Grau Médico (G4. 6) contido em cilindro de 1 metro cúbico, exerce pressão contínua de

01 BAR à coluna de água destilada contida em reservatório de policarbonato com capacidade de 1,2 litros que é impulsionada a uma bomba que distribui em oito canais que se conectam aos capilares de um cateter, permitindo uma vazão contínua em sua extremidade de 0,56ml/min/canal.

Este sistema é conectado a um polígrafo digital com transdutores de pressão de alta precisão (-50 à + 350mmHg) conectado ao computador por software em plataforma Windows 2003, gerando no monitor de imagem contínuo traçado das variações de pressão dos quatro canais, que é salvo em tempo real no disco rígido e analisado posteriormente com os recursos do software. (figura 1)



Figura 1 - Equipamento MPX 816 - DYNAMED

Foi utilizado cateter radial (Mediplus de 3,9mm de diâmetro) de oito canais com outro central acoplado a balão de látex em sua extremidade, sendo utilizado 4 canais com 90 graus entre si, tendo o canal 1 correspondência com a linha média posterior, do canal anal o 3 a lateral direita, o 5 a anterior, e o 7 a lateral esquerda. (figura 2)

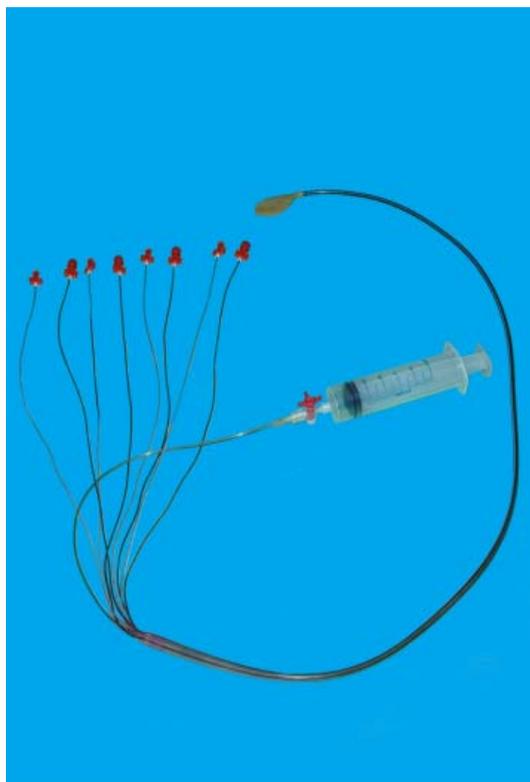


Figura 2 - cateter radial com oito canais e outro central acoplado para insuflação do balão

### 3.1.5 TÉCNICA DO EXAME:

O exame foi realizado em todos os voluntários seguindo a mesma seqüência de procedimentos. Os indivíduos sem preparo intestinal, mas com evacuação espontânea prévia foram posicionados em decúbito lateral esquerdo com flexão

dos membros inferiores sobre o abdome. O sistema de perfusão foi ligado e aguardou-se 2 minutos com perfusão contínua para a retirada de bolhas do cateter.

O toque retal não foi realizado, mas o toque digital anal prévio delicado lubrificado com gel inerte KY foi realizado como preparo a introdução de cateter acoplado a balão em sua extremidade. A extremidade do cateter lubrificado com o gel foi introduzida até 10 cm da margem anal, onde permaneceu 2 minutos para acomodação, sendo a seguir insuflado com 30ml de ar, desinsuflado e tracionado até 6 cm da margem anal para retificação do balão.

O registro foi iniciado com tração a intervalos de um (1 cm) e com pelo menos trinta (30) segundos após cada mobilização até a observação da elevação dos níveis pressóricos correspondentes ao início do canal anal funcional, localizando-se a zona de alta pressão, de acordo com o critério de Jorge & Wexner (2003).

Foi localizado o ponto de mais alta pressão e medido sua distância da margem anal. O término do canal anal foi identificado quando ocorreu queda acentuada e a pressão foi zerada. O cateter foi reintroduzido com os orifícios de perfusão posicionados cerca de 2 cm da margem anal ao nível da linha pectínea (figura 3). Após um minuto foram avaliados os parâmetros relacionados à manometria anorretal.

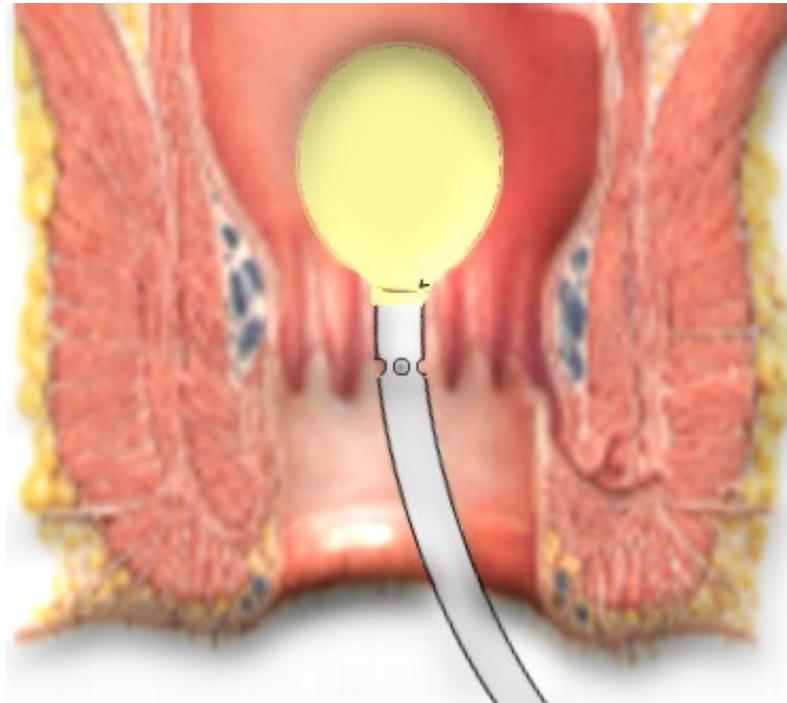


Figura 3 – Cateter radial posicionado cerca de 2 cm da margem anal ao nível da linha pectínea

A extensão do canal anal funcional foi medida baseando-se no critério do CONSENSUS STATEMENT OF DEFINITIONS FOR ANORECTAL PHYSIOLOGY AND RECTAL CÂNCER (2001) considerando-se como o início do canal anal funcional uma elevação da pressão média dos quatro quadrantes de pelo menos 30% da pressão retal. E da zona de alta pressão (ZAP) usou-se o critério de Jorge & Wexner (1993) estabelecendo-se o segmento do canal com pressões maiores que 50% da pressão anal de repouso máxima e com a parte proximal de no mínimo 20mmHg em pelo menos 50% dos quadrantes.

A sensibilidade retal mínima e da urgência inicial evacuatória foi realizada de forma semelhante ao critério de padronização proposto por RAO et al (2002). O balão intra-retal foi insuflado de forma intermitente inicialmente com 5ml e acréscimos de 5ml até a percepção da sensação inicial considerada como qualquer sensação incluindo sensação de vento ou sensação vaga. Após a detecção do volume limiar de sensibilidade acréscimos de 30ml eram insuflados

de forma também intermitente sustentada por trinta segundos seguindo-se uma pausa por um mesmo período de tempo. As insuflações foram realizadas até a sensação de urgência inicial evacuatória definida como o desejo estável para evacuar por pelo menos quinze segundos. O volume máximo não ultrapassou 250ml e foi interrompido antes do desconforto ou dor.

A pressão anal de repouso média foi registrada com o indivíduo em decúbito lateral esquerdo e definida como a pressão anal média dos quatro quadrantes, na zona de alta pressão do canal anal cerca de 2 cm da margem anal. Foi medida quatro vezes precedendo as pesquisas do RIRA (pré-reflexos), sendo que em todos os voluntários foi calculada utilizando-se um intervalo no traçado manométrico de 35 a 37 segundos pré-indução do RIRA e empregando os recursos do software. A média das pressões anais de repouso pré-reflexos foi definida como a pressão global anal de repouso média.

As avaliações das pressões de contração voluntária foram feitas pedindo-se aos voluntários para realizarem contração anal por 10 segundos por três vezes com intervalos de 30 segundos e a pressão média máxima dos quatro quadrantes foi calculada utilizando-se os recursos do software.

As pressões basais anais pré-esforço evacuatório, foram calculadas utilizando-se o mesmo critério dos cálculos das pressões basais anais pré-reflexos. As pressões nos pontos de máximo relaxamento foram determinadas identificando-se na curva de relaxamento o ponto de máximo relaxamento e aplicando-se também os recursos do software. Foi registrada a contração paradoxal na ausência de relaxamento ao esforço evacuatório.

A amplitude de relaxamento evacuatório foi calculada a partir da diferença entre a pressão basal anal pré-esforço evacuatório e a pressão no ponto de máximo relaxamento, sendo os percentuais de relaxamento evacuatório calculados usando-se a fórmula seguinte:  $\% \text{ Relax} = \frac{A_{\text{Relax}}}{PB \text{ pré-enc.}} \times 100$ .

Pesquisou-se o reflexo inibitório reto anal com insuflações e desinsuflações rápidas ( $\pm 30\text{ml/s}$ ) de balão de látex com ar utilizando volumes de 30 e 60ml. Os mesmos parâmetros do RIRA foram também pesquisados após intervalo de 60 segundos com insuflações sustentadas do balão por 60 segundos com

velocidades de insuflações e desinsuflações semelhantes e iguais volumes de ar. O reflexo foi considerado presente quando ocorreu redução na pressão anal de repouso média em no mínimo 10% com insuflações de 30ml e 20% com insuflações de 60ml em resposta à distensão retal.

O padrão de insuflação seguiu uma ordem randomizada e os resultados das técnicas foram comparados. A representação dos pontos no traçado manométrico que foram utilizados para os cálculos dos componentes do RIRA são apresentados na figura 4.

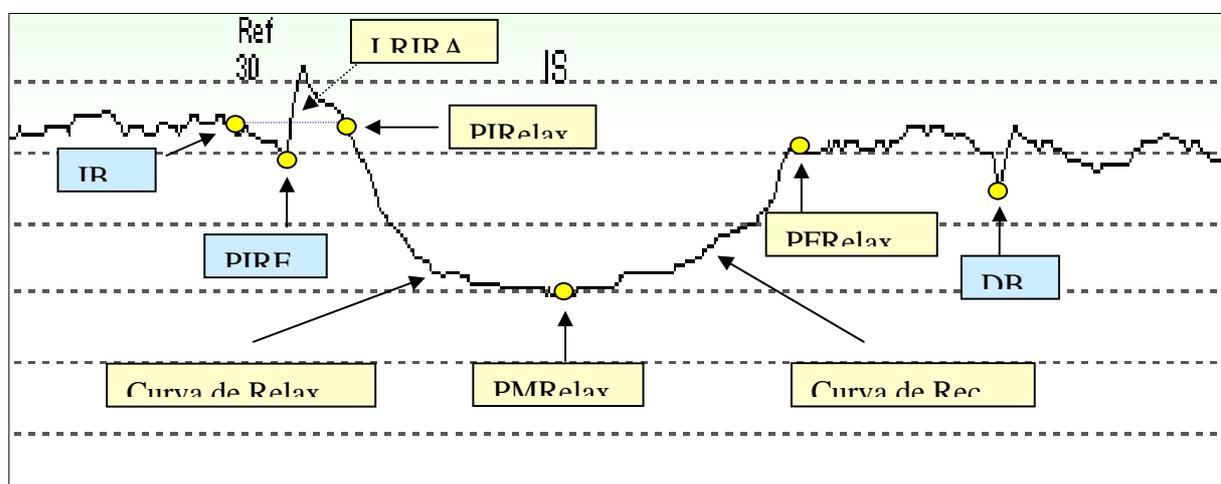


Figura 4 - Reflexo inibitório retoanal: IB = insuflação de balão intra - retal; PIRE = Ponto de início do reflexo excitatório (EAE); LRIRA = Latência do reflexo inibitório reto anal; PIRelax = Ponto de início do relaxamento (EAI); Curva de Relax = Curva de Relaxamento (EAI); PMRelax = Ponto de máximo relaxamento (EAI); Curva de Rec = Curva de Recuperação; PFERelax = Ponto de Fim do relaxamento (EAI); DB = Desinsuflação de balão intra - retal; PB = Pressão basal anal; IS = Insuflação sustentada por 60" com 30ml de ar; Ref 30 = Reflexo inibitório reto anal com 30ml de ar

Os componentes do RIRA foram medidos empregando-se os seguintes critérios: Amplitude média absoluta de relaxamento do esfíncter anal interno (EAI) foi determinada a partir da média das amplitudes nos quatro quadrantes da circunferência anal na zona de alta pressão (ZAP). A amplitude por quadrante foi calculada usando-se a fórmula : Amplitude de relaxamento do EAI (A Relax) = Pressão anal de repouso ou pressão basal anal (PB) – Pressão no ponto de máximo relaxamento na curva inibitória (PMRelax) (Figura 5)

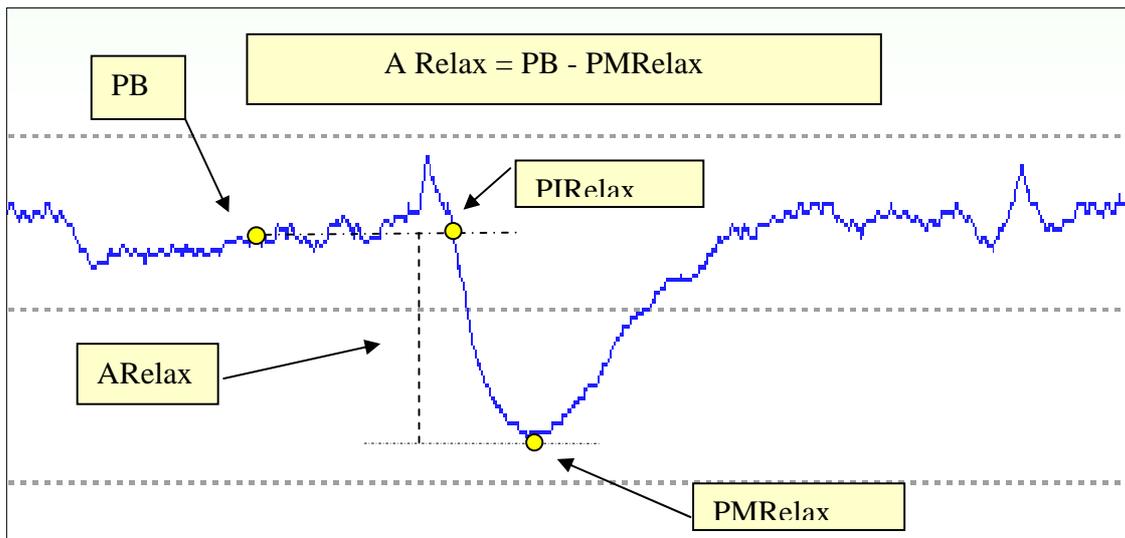


Figura 5 - Amplitude do Relaxamento ou Amplitude absoluta correspondeu à diferença entre a pressão basal anal média e a pressão no ponto de máximo relaxamento do EAI

O percentual de relaxamento ou amplitude relativa do EAI foi calculado também por quadrante e definido como a amplitude absoluta em porcentagem e calculada com a fórmula: Percentual de relaxamento do EAI (%Relax) =  $A_{Relax} \times 100/PB$  (Figura 6).

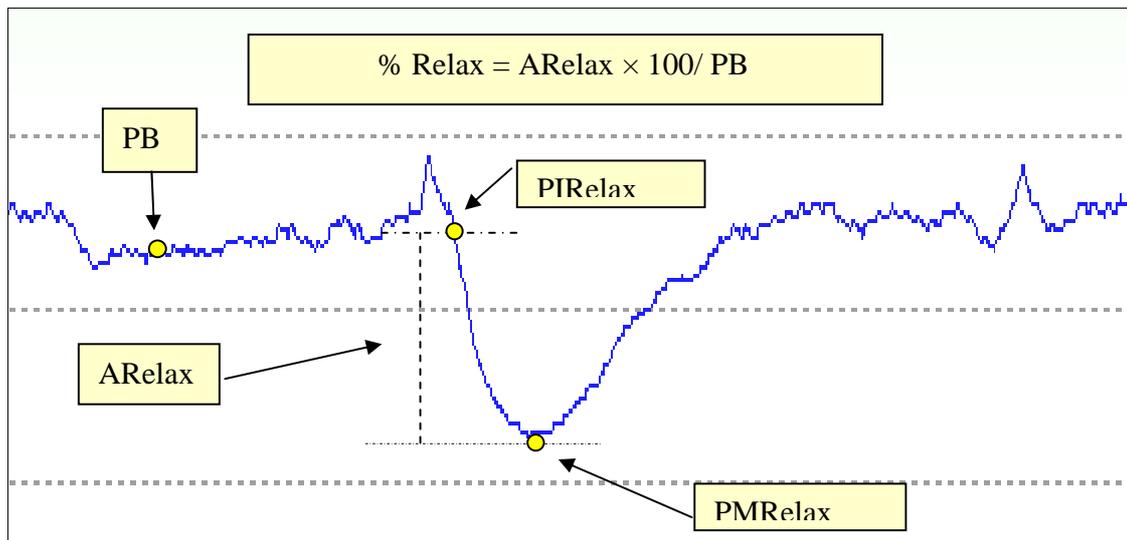


Figura 6 - Percentual de relaxamento ou amplitude relativa correspondeu à diferença percentual entre a pressão anal média de repouso e a pressão no ponto de máximo relaxamento, e foi calculada através da fórmula:  $\% \text{ Relax} = A \text{ Relax} \times 100 / PB$ .

O tempo de máximo relaxamento do esfíncter anal interno (TRelax) foi calculado identificando-se no traçado manométrico o ponto de início do relaxamento do esfíncter anal interno ou início da queda da pressão anal de repouso (PIRelax) e o ponto de máximo relaxamento do EAI sendo a partir desses pontos empregado os recursos do software (Figura 7).

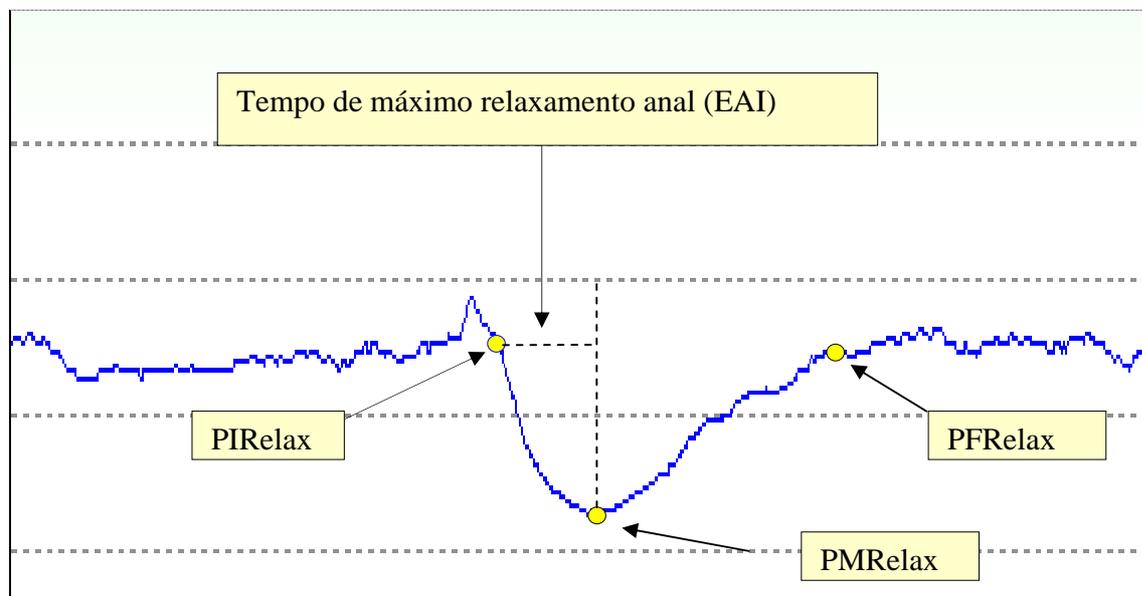


Figura 7 - Tempo de relaxamento máximo do EAI correspondeu ao período compreendido em segundos entre o ponto de início da queda da pressão basal anal (Ponto de início do relaxamento) e o ponto de máximo relaxamento da curva obtida

O tempo de recuperação do tônus do EAI (TRec) foi calculado determinando-se o período de tempo em segundos a partir do ponto de máximo relaxamento (PMRelax) até o ponto de retorno ao nível basal ou ponto do término da curva ascendente empregando-se os recursos do software (Figura 8)

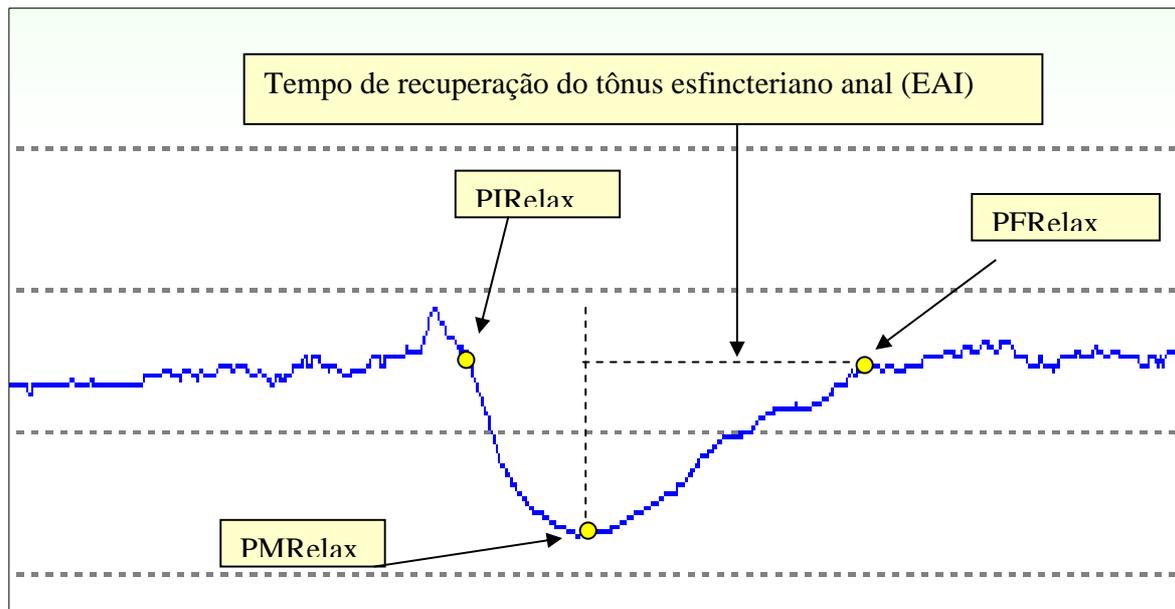


Figura 8 - Tempo de recuperação é o período compreendido em segundos do ponto de máximo relaxamento ao ponto de recuperação do tônus esfinteriano anal (Ponto de fim do relaxamento do EAI).

A duração do relaxamento do EAI ou duração do reflexo inibitório reto anal (DRelax) foi definido como o somatório do tempo de máximo relaxamento do EAI (Trelax) e o tempo de recuperação do tônus do EAI (TRec) tendo sido calculado pela fórmula:

$Drelax = Trelax + TRec$  (Figura 9).

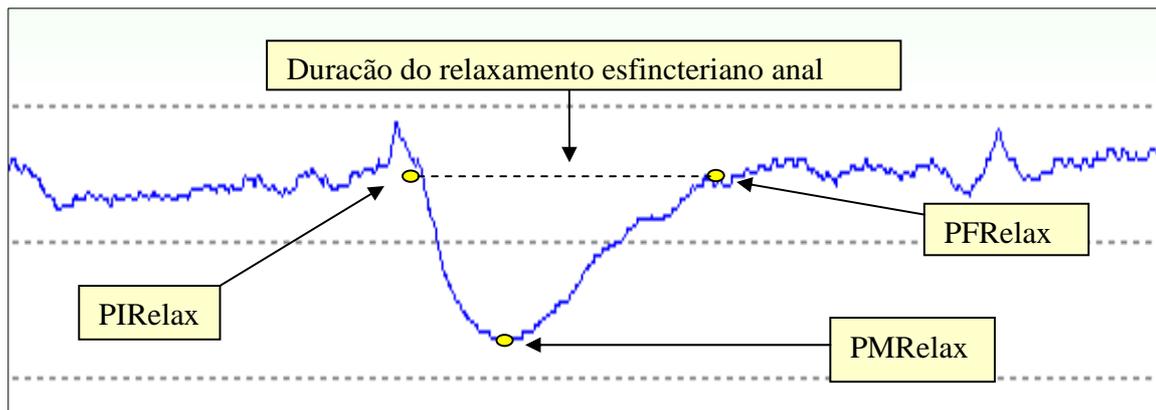


Figura 9 - Duração do relaxamento do EAI ou duração do RIRA é o período compreendido em segundos desde o ponto de início do relaxamento, até a recuperação do tônus do EAI, ponto de fim do relaxamento.

## 4. RESULTADOS

Os resultados da análise dos dados dos exames de manometria anorretal e especificamente dos componentes do RIRA estão apresentados em tabelas e gráficos. Todos os parâmetros estão expressos em média e seu desvio padrão.

4.1 Extensão do canal anal funcional utilizando o critério do *Consensus Statement of Definitions for Anorectal Physiology and Rectal Câncer* (2001) e da zona de alta pressão (ZAP) usando o critério de Jorge & Wexner (1993).

A extensão média do canal anal funcional foi de  $3,78 \pm 0,8$  cm, sendo  $3,9 \pm 0,83$  cm no sexo masculino e  $3,29 \pm 0,72$  cm no feminino.

A zona de alta pressão (ZAP) segundo o critério de Jorge & Wexner (2003) foi de  $2,18 \pm 0,59$  cm, no sexo masculino de  $2,24 \pm 0,62$  cm e  $2,1 \pm 0,54$  cm feminino

Foi observada elevação significativa na extensão do canal anal funcional no sexo masculino ( $p < 0,05$ ), entretanto a extensão da zona de alta pressão (ZAP) foi maior no sexo masculino, sem significância estatística ( $p > 0,05$ ) (Tabela 1).

Tabela 1: Extensão do canal anal e zona de alta pressão em ambos os sexos

<i>Extensão (cm)</i>	<i>Global</i>	<i>Sexo M</i>	<i>Sexo F</i>
Canal Anal Funcional	$3,78 \pm 0,8$	$3,9 \pm 0,83^*$	$3,29 \pm 0,72$
Zona de Alta Pressão (ZAP)	$2,18 \pm 0,59$	$2,24 \pm 0,62$	$2,1 \pm 0,54$

Por teste t student ( $p < 0,05$ )\*

#### 4.1.2 Distância da zona de mais alta pressão em relação à margem anal.

Foi observado que no sexo masculino com canal anal mais longo o ponto de maior pressão localizou-se cerca de 2 cm da margem anal em nove indivíduos a 1,5cm em sete e a 1 cm em quatro. No sexo feminino com canal anal mais curto localizou-se a 2 cm em seis a 1,5cm em nove e a 1 cm em quatro. Em 80% dos casos em ambos os sexos estavam localizados de 1,5 a 2 cm da margem anal e na média global localizou-se cerca 1,61cm (1 a 2 cm) da margem anal, sendo 1, 63 cm no sexo masculino e 1, 58 cm no feminino. Não foi observada diferença significativa entre sexos ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2).

Tabela 2: Distância da Zona de mais Alta Pressão à margem anal comparando os sexos

<i>Número de indivíduos</i>	<i>Distância da margem anal (cm)</i>			<i>Distância média (cm)</i>
	<i>2cm</i>	<i>1,5cm</i>	<i>1cm</i>	
Sexo M	9	7	4	1, 63
Sexo F	6	10	4	1, 58
Total	15	17	8	1, 61

Por teste t student ( $p > 0,05$ )

#### 4.1.3 Sensibilidade retal foi avaliada utilizando-se a pesquisa da sensibilidade mínima e a da urgência evacuatória inicial

O volume limiar médio de sensibilidade retal mínima após insuflação rápida de balão intra-retal com ar ocorreu com  $16,75 \pm 9,1$  ml sendo de  $17,75 \pm 10,19$  ml no sexo masculino e  $15,75 \pm 7,99$  ml no feminino.

O volume limiar médio da sensação de urgência evacuatória ocorreu com  $167 \pm 48,32$  sendo  $172,5 \pm 41,66$  ml, no sexo masculino e  $161,5 \pm 54,7$  ml no sexo feminino.

Não foram observadas diferenças significantes entre os sexos ( $p > 0,05$ ) (Tabela 3).

Tabela 3: Sensibilidade retal mínima e da Urgência Evacuatória inicial

<i>Sensibilidade</i>	<i>Global</i>	<i>Sexo M</i>	<i>Sexo F</i>
Mínima	$16,75 \pm 9,1$	$17,75 \pm 10,19$	$15,75 \pm 7,99$
Urgência			
Evacuatória	$167 \pm 48,32$	$172,25 \pm 41,66$	$161,5 \pm 54,7$

Por teste t student  $p > 0,05$

#### 4.1.4 Pressão Anal de Repouso pré – indução do RIRA utilizando as insuflações sustentadas e rápidas com volumes de 30 e 60 ml de ar.

A pressão anal de repouso pré-reflexo nas IS com 30ml foi de  $69,13 \pm 18,22$  sendo  $67,85 \pm 17,75$  no sexo masculino e  $70,40 \pm 18,91$  no feminino. Nas IR foi de  $70,49 \pm 17,47$  sendo  $68,46 \pm 16,46$  no sexo masculino e  $72,51 \pm 18,19$  no feminino.

A pressão anal de repouso média pré-reflexo nas IS com 60ml foi de  $69,50 \pm 18,64$ , sendo  $70,81 \pm 17,85$  no sexo masculino e  $68,51 \pm 20,16$  no feminino. Na IR foi  $68,04 \pm 18,48$  sendo  $67,15 \pm 18,06$  no sexo masculino e  $69,90 \pm 19,14$  no feminino.

A média global das pressões pré-reflexos nas IS e IR com 30 e 60ml de ar foi  $69,46 \pm 18,32$  sendo  $68,57 \pm 17,53$  no sexo masculino e  $70,33 \pm 19,10$  no feminino.

Não foram observadas diferenças significantes entre o mesmo sexo ou entre os sexos masculino e feminino usando insuflações sustentadas e rápidas com volumes de 30 e 60ml ( $p > 0,05$ ) (Tabela 4).

Tabela 4 : Pressões basais anais (mmHg) pré – indução dos reflexos inibitório reto anal utilizando as insuflações sustentadas e rápidas com volumes de 30 e 60ml de ar

---

<i>Pressões de Repouso anais Pré-reflexos (RIRA)</i>					
<i>Amostra</i>	<i>Padrões de Insuflação</i>				<i>Média</i>
	<i>IS(30ml)</i>	<i>IR(30ml)</i>	<i>IS(60ml)</i>	<i>IR(60ml)</i>	
Global	69, 13 ± 18, 22	70, 49 ± 17, 47	69, 50 ± 18, 64	68, 04 ± 18,48	69, 46 ± 18, 32
Sexo M	67, 85 ± 17, 75	68, 46 ± 16, 46	70, 81 ± 17, 85	67, 15 ± 18, 06	68, 57 ± 17, 53
Sexo F	70, 40 ± 18, 91	72, 51 ± 18, 19	68, 51 ± 20, 16	69, 90 ± 19, 14	70, 33 ± 19, 10

---

Por teste t student ( $p > 0,05$ )

#### 4.1.5 Pressões nos pontos de máximo relaxamento do EAI durante o RIRA utilizando as insuflações sustentadas e rápidas com volumes de 30ml e 60ml de ar

A média das pressões nos pontos de máximo relaxamento nas IS com 30ml foi de 42, 73 ± 20, 66 sendo 44, 92 ± 18, 66 no sexo masculino e 40, 54 ± 21, 08 no feminino. Nas IR foi de 42, 66 ± 20, 35 sendo 43, 48 ± 18, 16 no sexo masculino e 41, 83 ± 20, 94 no feminino.

A média das pressões nos pontos de máximo relaxamento nas IS com 60ml foi de 39, 52 ± 23, 14 sendo 45, 13 ± 19, 58 no sexo masculino e 33, 88 ± 17, 03 no feminino. Nas IR foi de 36, 46 ± 20, 35 sendo 40, 20 ± 16, 57 no sexo masculino e 32, 71 ± 21, 17 no feminino.(Tabela 4).

Não foram observadas diferenças significantes comparando as IS e IR globalmente e no mesmo sexo ( $p > 0,05$ ). Na comparação entre sexos, embora tenha sido menor no sexo feminino também não obteve significância estatística ( $p > 0,05$ ) (Tabela 5).

Tabela 5: Pressões nos pontos de máximo relaxamento do esfíncter anal interno durante o RIRA utilizando as insuflações sustentadas e rápidas com volumes de 30 e 60ml de ar globalmente e por sexos

<i>Amostra</i>	<i>Pressões nos Pontos de Máximo Relaxamento (mmHg)</i>			
	<i>Padrões de Insuflação</i>			
	<i>IS(30ml)</i>	<i>IR(30ml)</i>	<i>IS(60ml)</i>	<i>IR(60ml)</i>
Global	42, 73 ± 20, 66	42, 66 ± 20, 35	39, 52 ± 23, 14	36, 46 ± 20, 35
Sexo M	44, 92 ± 18, 66	43, 48 ± 18, 16	45, 13 ± 19, 58	40, 20 ± 16, 57
Sexo F	40, 54 ± 21, 08	41, 83 ± 20, 94	33, 88 ± 17, 03	32, 71 ± 21, 17

4.1.5 Pressões de contração voluntária, pressões basais anais pré – esforço evacuatório, pressões nos pontos de máximo relaxamento evacuatório, e percentuais de relaxamento evacuatório.

A Pressão média de contração voluntária foi  $206, 06 \pm 60, 34$  sendo  $237, 10 \pm 57, 07$  no sexo masculino e  $175, 01 \pm 46, 54$  no feminino. A pressão basal anal média pré – esforço evacuatório foi  $70, 14 \pm 22, 75$  sendo  $66, 03 \pm 17, 07$  no sexo masculino e  $74, 38 \pm 21, 99$  no feminino.

A pressão média no ponto de máximo relaxamento evacuatório foi  $41, 11 \pm 20, 60$  sendo  $37, 48 \pm 16, 38$  no sexo masculino e  $45, 12 \pm 20, 40$  no feminino. O percentual médio de relaxamento evacuatório foi  $44, 16 \pm 20, 52$  sendo  $44, 50 \pm 18, 66$  no sexo masculino e  $44, 39 \pm 21, 72$  no feminino.

Foi observada elevação significativa da pressão de contração voluntária no sexo masculino quando comparado com o sexo feminino ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença significativa da pressão basal anal média, e no percentual de relaxamento anal ao esforço evacuatório entre os os sexos ( $p > 0,05$ ) (Tabela 6).

Tabela 6: Pressão de contração voluntária e parâmetros relacionados ao esforço evacuatório

<i>Parâmetros</i>	<i>Global</i>	<i>Sexo M</i>	<i>Sexo F</i>
PCV	206, 06 ± 60, 34	237, 10 ± 57, 07	175, 01 ± 46, 54
PB pré-enc	70, 14 ± 22, 75	66, 03 ± 17, 07	74, 38 ± 21, 99
PM Relax enc	41, 11 ± 20, 60	37, 48 ± 16, 38	45, 12 ± 20, 40
% Relax enc	44, 16 ± 20, 52	44, 50 ± 18, 66	44, 39 ± 21, 72

CV= pressão de contração voluntária, PB pré-enc = pressão anal de repouso pré-esforço evacuatório, PM Relax enc = pressão no ponto de máximo relaxamento evacuatório, % Relax enc = percentual de relaxamento evacuatório

## 5. Parâmetros relacionados ao RIRA

### Amplitude de relaxamento máximo

A média das amplitudes de relaxamento máximo nas ISs com 30ml foi 28, 85 ± 11, 56 e nas IRs foi de 29,31 ± 13, 62, sendo nas ISs no sexo masculino 25, 10 ± 8, 37 e nas IRs 26, 51 ± 10, 79. Nas ISs no sexo feminino 32, 61 ± 12, 97 e nas IRs 32, 10 ± 15, 52.

A média das amplitudes de relaxamento máximo nas ISs com 60ml foi 33, 61 ± 15, 55 e nas IRs foi de 34, 92 ± 14, 38, sendo nas ISs no sexo masculino 29, 97 ± 14, 63 e nas IRs 31, 11 ± 10, 88. Nas ISs no sexo feminino 37, 25 ± 15, 86 e nas IRs 38, 73 ± 16, 56.

Não foi observado diferença significativa na amplitude média de relaxamento máximo do esfíncter anal interno (EAI), quando comparada as insuflações sustentadas com as insuflações rápidas, tanto com volumes de 30 como com de 60ml de ar globalmente e no mesmo sexo ( $p < 0,05$ ) (Tabela 5 e Figuras 4, 5 e 6). Foi evidenciado, porém um aumento significativo da amplitude de relaxamento no sexo feminino quando comparado ao sexo masculino na insuflação sustentada com volumes de 30 de ar ( $p < 0,05$ ) (Tabela 7 e Figuras 10, 11, 12 e 13).

Tabela 7: Amplitude média de relaxamento máximo do esfíncter anal interno (EAI) global e por sexos em milímetros de mercúrio comparando as insuflações sustentadas com as rápidas de balão intra-retal usando 30 e 60ml de ar

	<i>Amplitude de relaxamento (mmHg)</i>			
	<i>IS (30ml)</i>	<i>IR (30ml)</i>	<i>IS (60ml)</i>	<i>IR (60ml)</i>
A Relax G	28, 85 ± 11, 56	29, 31 ± 13, 62	33, 61 ± 15, 55	34, 92 ± 14, 38
A Relax M	25, 10 ± 8, 37	26, 51 ± 10, 79	29, 97 ± 14, 63	31, 11 ± 10, 88
A Relax F	32, 61 ± 12, 97	32, 10 ± 15, 52	37, 25 ± 15, 86	38, 73 ± 16, 56

IS: Insuflação sustentada; IR: Insuflação rápida; A Relax: Amplitude de relaxamento máximo; G: Global; M: Masculino; F: Feminino;  $p > 0, 05$  comparando IS e IR com 30 e 60ml de ar.

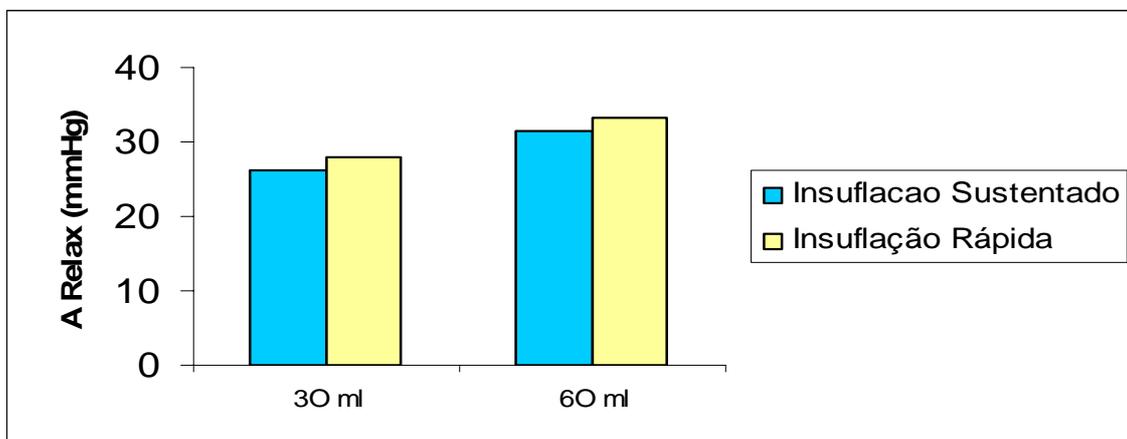


Figura 10: A amplitudes médias de relaxamento máximo do esfíncter anal interno não apresentou diferença significativa quando comparada as insuflações sustentadas com as insuflações rápidas com volumes de 30ml e 60ml de ar ( $P > 0,05$ )

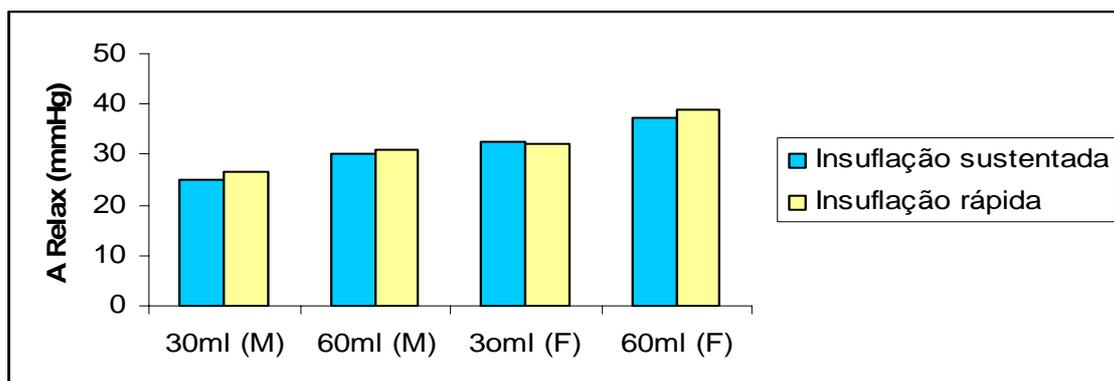


Figura 11: As amplitudes medias de relaxamento não apresentaram diferenças significantes no mesmo sexo, quando comparada as insuflações sustentadas com as rápidas com volumes de 30 e 60ml de ar ( $p > 0,05$ )

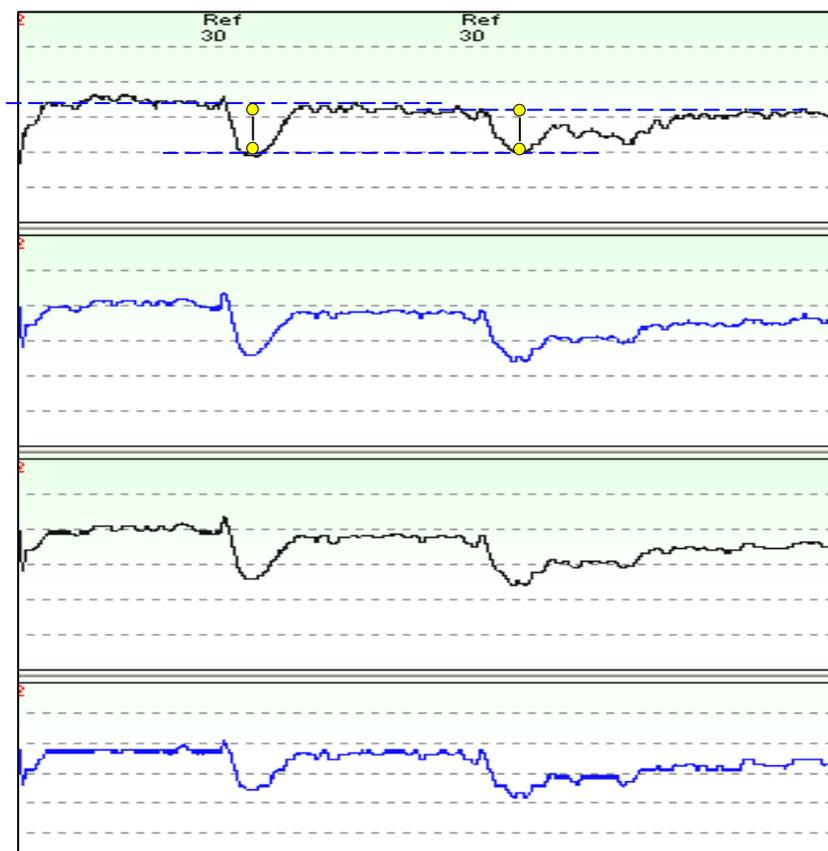


Figura 12: A amplitude de relaxamento esfinteriano anal com 30ml na IS (51,29mmHg) e IR (56,91mmHg) demonstrando variações sem significância estatística

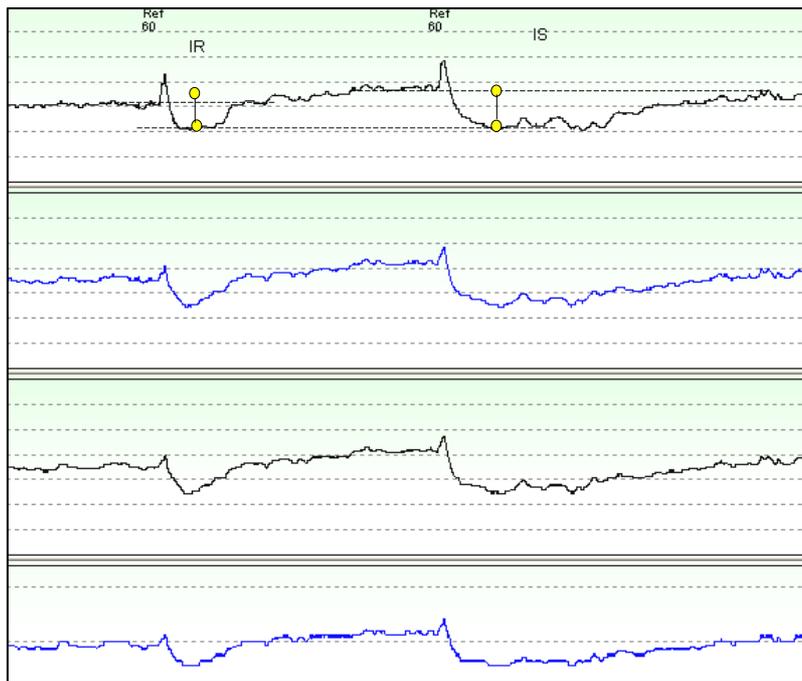


Figura 13: A amplitude de relaxamento esfinteriano anal na IS com 60ml (56,7 mmHg) e IR (53,3 mmHg) demonstrando variações sem significância estatística

### Percentual de relaxamento anal máximo

A média dos percentuais de máximo relaxamento nas ISs com 30ml foi  $43, 15 \pm 18, 78$  e nas IRs foi de  $43, 34 \pm 20, 27$ , sendo nas ISs no sexo masculino  $37, 56 \pm 15, 16$  e nas IRs  $39, 78 \pm 17, 86$ . Nas ISs no sexo feminino  $48, 73 \pm 20, 47$  e nas IRs  $46, 89 \pm 22, 19$ .

A média dos percentuais de máximo relaxamento nas ISs com 60ml foi  $50, 41 \pm 23, 09$  e nas IRs foi de  $51, 71 \pm 22, 21$  sendo nas ISs no sexo masculino  $46, 21 \pm 21, 51$  e nas IRs  $48, 19 \pm 18, 72$ . Nas ISs no sexo feminino  $54, 62 \pm 24, 30$  e nas IRs  $55, 23 \pm 25, 20$ .

Não foi observada elevação significativa na média dos percentuais de máximo relaxamento do esfíncter anal interno (% Relax) globalmente e no mesmo sexo quando comparada a insuflação sustentada com a rápida com volumes iguais de 30ml ou 60ml ( $p > 0,05$ ) (Tabela 5 e Figuras 4 e 5).

Foi observado entretanto um aumento significativo do percentual de relaxamento no sexo feminino na insuflação sustentada com volumes de 30ml de ar quando comparado com o sexo masculino ( $p < 0, 05$ ) (Tabela 8 e Figuras 14, 15 e 16).

Tabela 8: Percentuais de máximo relaxamento do esfíncter anal interno (% Relax) comparando a insuflação sustentada e rápida de balão intra- retal com volumes de 30ml e 60ml de ar

	<i>Percentuais de relaxamento (mmHg)</i>			
	<i>IS (30ml)</i>	<i>IR (30ml)</i>	<i>IS (60ml)</i>	<i>IR (60ml)</i>
% Relax G	$43, 15 \pm 18, 78$	$43, 34 \pm 20, 27$	$50, 41 \pm 23, 09$	$51, 71 \pm 22, 21$
% Relax M	$37, 56 \pm 15, 16$	$39, 78 \pm 17, 86$	$46, 21 \pm 21, 51$	$48, 19 \pm 18, 72$
% Relax F	$48, 73 \pm 20, 47$	$46, 89 \pm 22, 19$	$54, 62 \pm 24, 30$	$55, 23 \pm 25, 20$

IS: Insuflação sustentada; IR: Insuflação rápida; % Relax: Amplitude de relaxamento máximo; G: Global; M: Masculino; F: Feminino;  $p > 0, 05$  comparando IS e IR com 30 e 60ml de ar

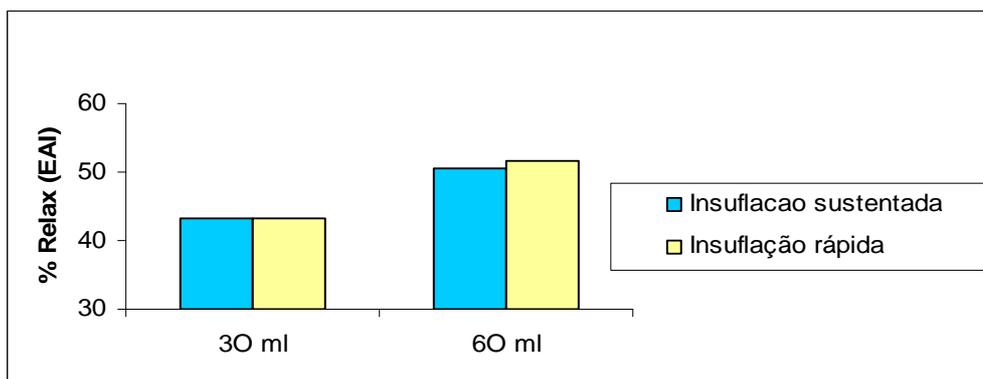


Figura 14 : Os percentuais de relaxamento máximo do EAI não apresentaram diferenças significantes quando comparada as insuflações sustentadas com as rápidas globalmente utilizando volumes iguais

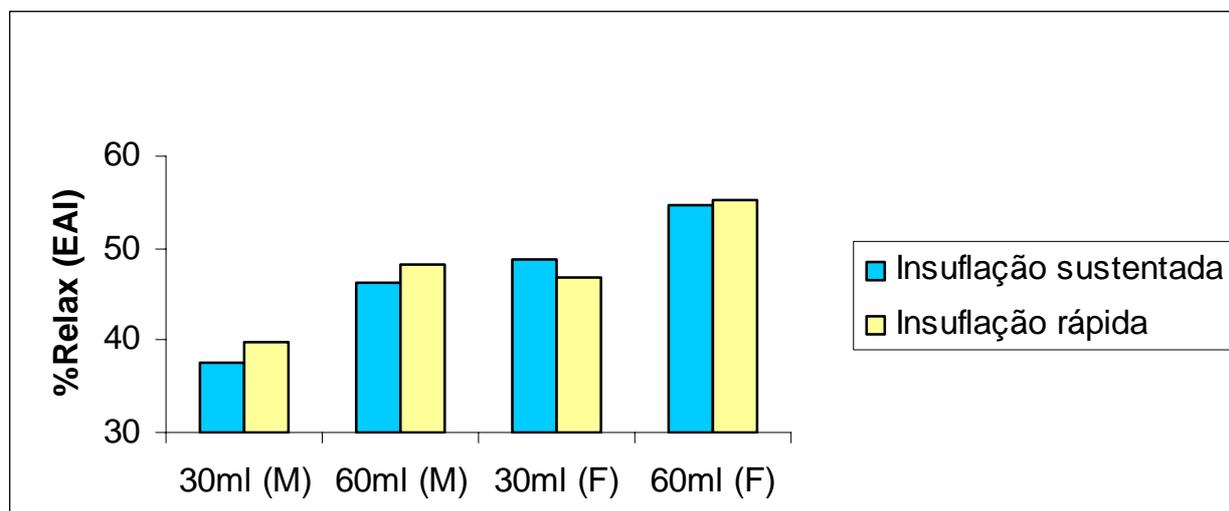


Figura 15: Percentuais de relaxamento máximo do EAI não apresentaram diferenças significantes nem no sexo masculino nem no feminino quando comparada, as insuflações sustentadas com as rápidas, usando volumes iguais de 30 e 60ml de ar

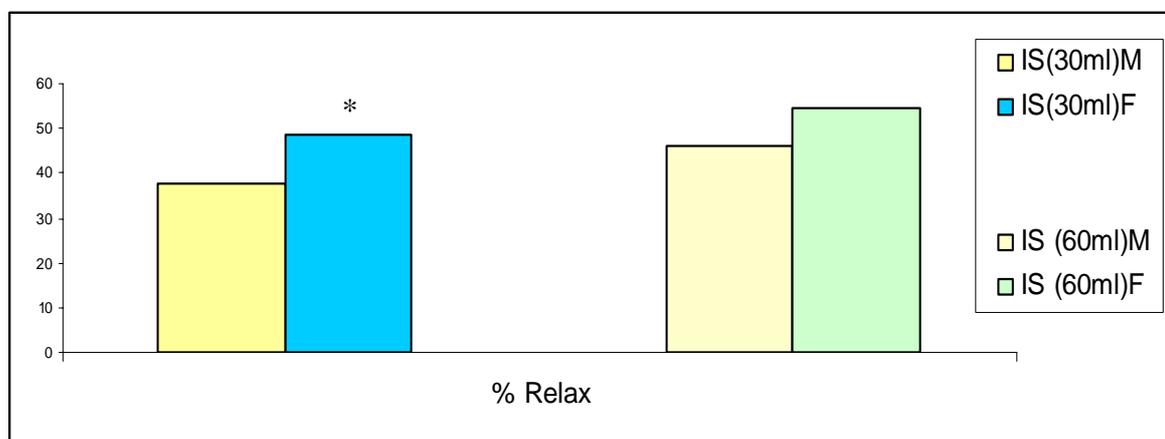


Figura 16 - Comparação entre os sexos da média dos percentuais de relaxamentos (% Relax) utilizando a IS com 30 e 60ml de ar. O percentual de relaxamento com 30ml e 60ml de ar foi maior no sexo feminino, porém com significância estatística apenas com 30ml ( $p < 0,05$ )\*

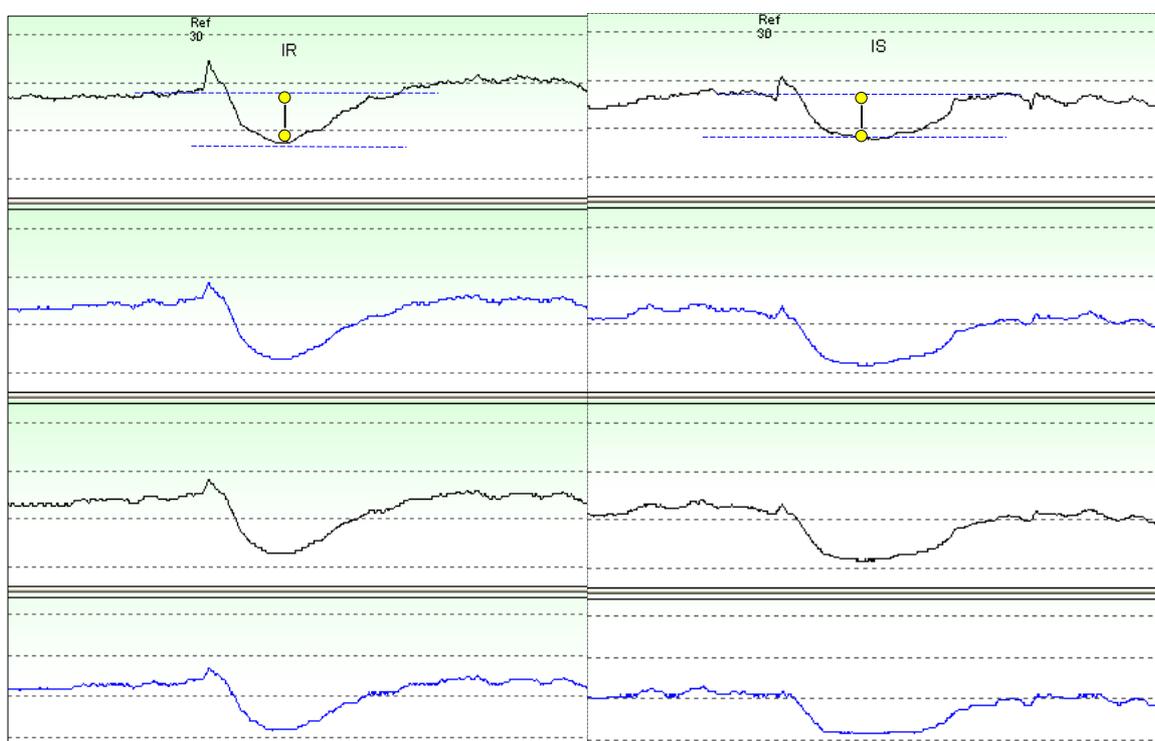


Figura 17: O percentual de relaxamento esfinteriano anal com 30ml na IS (53,22%) e IR (54,3%) demonstrando valores semelhantes

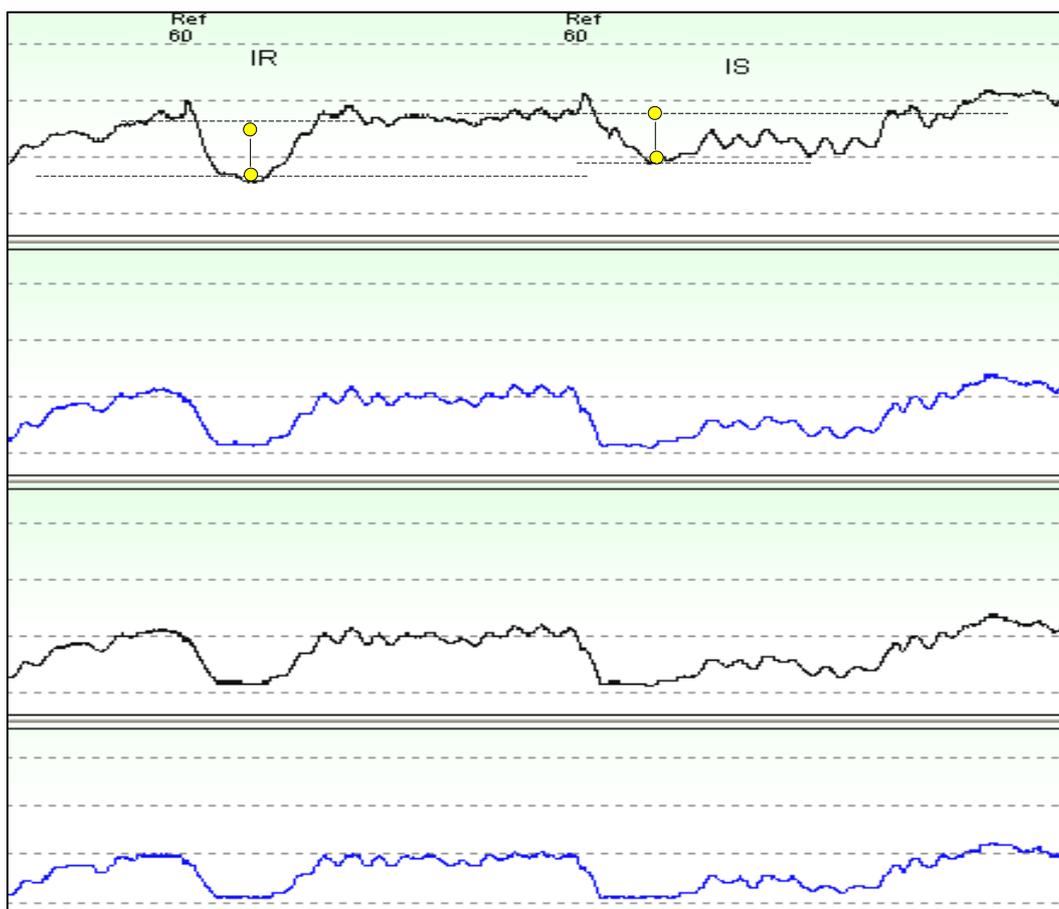


Figura 18: O percentual de relaxamento esfinteriano anal na IS com 60ml (85,3%) e IR (87%) demonstrando variações sem significância estatística

### Tempo de relaxamento do esfíncter anal interno máximo

O tempo de relaxamento anal máximo nas ISs com 30ml foi  $7,05 \pm 3,39$  e nas IRs foi de  $5,89 \pm 3,34$  sendo nas ISs no sexo masculino  $6,59 \pm 4,02$  e na IRs  $5,57 \pm 3,08$ . Nas ISs no sexo feminino  $7,52 \pm 3,79$  e na IRs  $6,21 \pm 3,62$ .

O tempo de relaxamento anal máximo nas ISs com 60ml foi  $9,73 \pm 5,59$  e nas IRs foi de  $6,08 \pm 2,85$  sendo nas ISs no sexo masculino  $9,44 \pm 4,31$  e nas IRs  $5,97 \pm 2,45$ . Nas ISs no sexo feminino  $10,01 \pm 6,72$  e nas IRs  $6,18 \pm 3,26$ .

Foi evidenciado um aumento significativo ( $p < 0,05$ ), globalmente e no mesmo sexo, no tempo de relaxamento máximo do esfíncter anal interno (EAI) na insuflação sustentada quando comparada com a insuflação rápida tanto com volumes de 30 como com volumes de 60ml de ar ( $p < 0,05$ ), porém no sexo masculino com volumes de 30ml o maior tempo de relaxamento máximo observado na IS não foi significativo ( $p > 0,05$ ). Não foi observado diferença entre os sexos quando comparados no mesmo padrão de insuflação ( $p > 0,05$ ) (Tabela 9 e Figuras 19, 20, 21 e 22).

Tabela 9 : Tempo de relaxamento máximo do esfíncter anal interno (EAI) em segundos comparando insuflação sustentada e rápida de balão intra - retal com volumes de 30ml e 60ml de ar

	<i>Tempo de relaxamento máximo (s)</i>			
	<i>IS (30ml)</i>	<i>IR (30ml)</i>	<i>IS (60ml)</i>	<i>IR (60ml)</i>
T Relax G	$7,05 \pm 3,39^*$	$5,89 \pm 3,34$	$9,73 \pm 5,59^*$	$6,08 \pm 2,85$
T Relax M	$6,59 \pm 4,02$	$5,57 \pm 3,08$	$9,44 \pm 4,31^*$	$5,97 \pm 2,45$
T Relax F	$7,52 \pm 3,79^*$	$6,21 \pm 3,62$	$10,01 \pm 6,72^*$	$6,18 \pm 3,26$

IS: Insuflação sustentada; IR: Insuflação rápida; T Relax: Tempo de relaxamento máximo; G: Global; M: Masculino; F: Feminino

Por teste t student ( $p < 0,05$ )\*

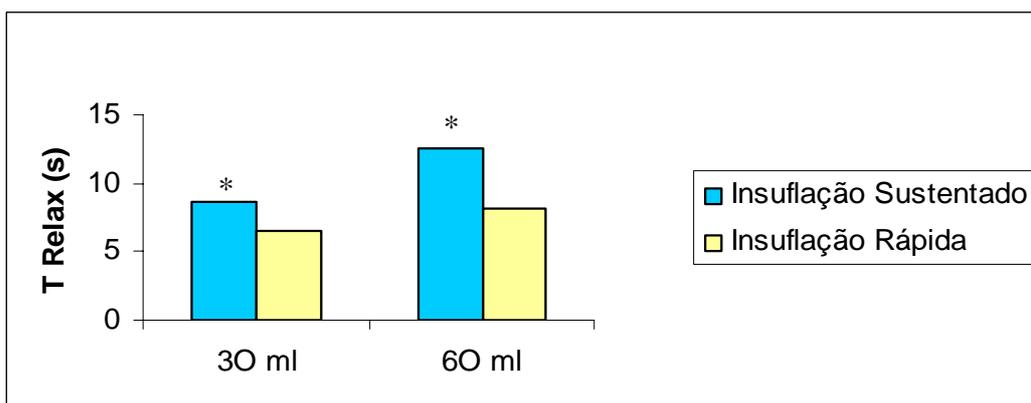


Figura 19: O Tempo de relaxamento máximo do EAI na amostra global foi significamente maior nas insuflações sustentadas quando comparada com as insuflações rápidas tanto com 30 como com 60ml de ar ( $p < 0,05$ )\*

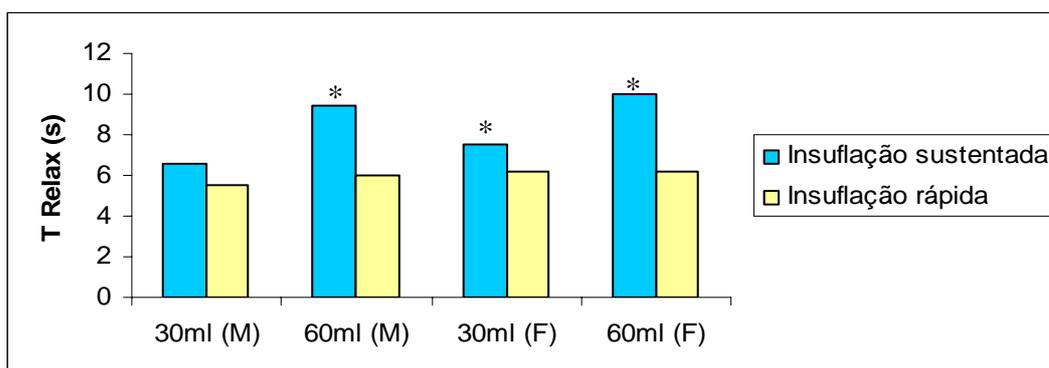


Figura 20: O Tempo de relaxamento máximo do EAI no mesmo sexo foi significamente maior nas insuflações sustentadas quando comparada com as insuflações rápidas tanto com 30 como com 60ml de ar ( $p < 0,05$ )\*, porém no sexo masculino com 30ml o maior tempo na IS não foi significante ( $p > 0,05$ )

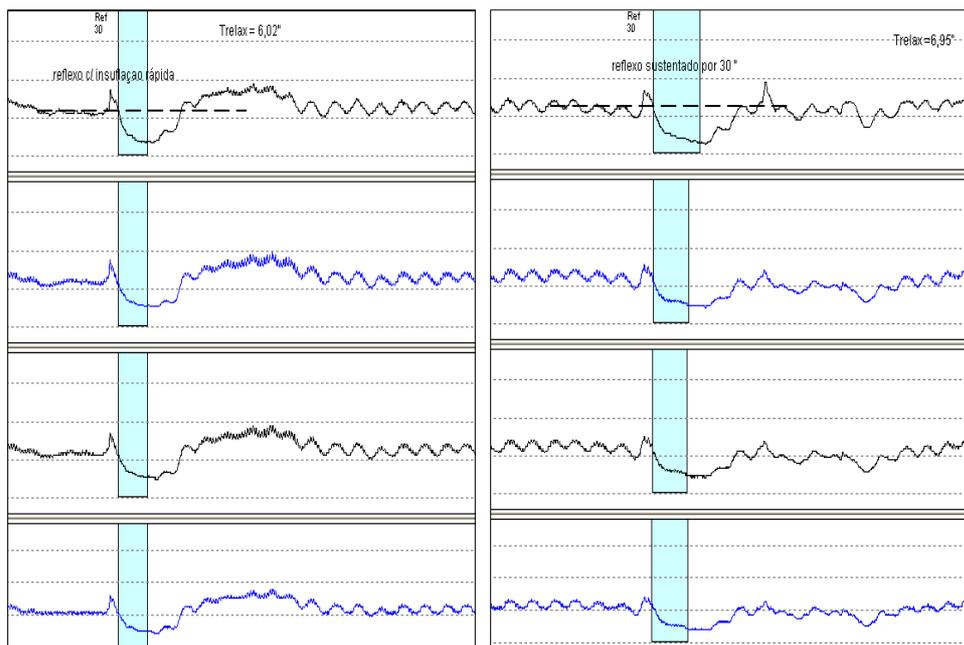


Figura 21: O tempo médio de relaxamento esfíncteriano anal máximo maior na IS (6,95'') que na IR (6,02'') com 30ml de ar

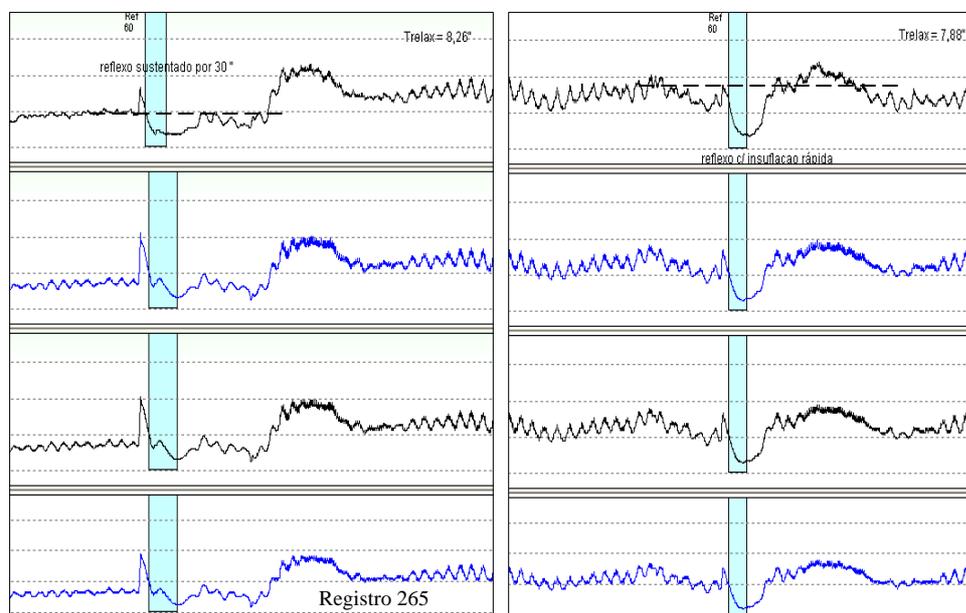


Figura 22: Tempo de relaxamento esfíncteriano anal máximo maior na IS (8,26'') que na IR (7,88'') com 60ml de ar

### Tempo de Recuperação do tônus do esfíncter anal interno (EAI)

O tempo de recuperação do EAI nas ISs com 30ml foi  $13,53 \pm 12,87$  e nas IRs foi de  $9,38 \pm 5,75$  sendo nas ISs no sexo masculino  $15,44 \pm 15,81$  e nas IRs  $7,80 \pm 4,21$ . Nas ISs no sexo feminino  $11,62 \pm 9,06$  e nas IRs  $10,96 \pm 6,69$ .

O tempo de recuperação do EAI nas ISs com 60ml foi  $19,98 \pm 15,71$  e na IRs foi de  $14,11 \pm 10,46$  sendo nas ISs no sexo masculino  $19,95 \pm 15,11$  e nas IRs  $12,35 \pm 10,61$ . Nas ISs no sexo feminino  $20,01 \pm 16,52$  e nas IRs  $15,88 \pm 10,26$ .

Foi observado um aumento significativo no tempo de recuperação do tônus do esfíncter anal interno (EAI) a partir do ponto de máximo relaxamento na insuflação sustentada quando comparada com a insuflação rápida tanto com 30 como com 60ml de ar na amostra global e no mesmo sexo ( $p < 0,05$ ), porém no sexo feminino o tempo de recuperação do EAI e a duração do reflexo embora maiores na IS não alcançaram significância estatística com volumes de 30 ou 60ml ( $p > 0,05$ ). Não foi observado também diferença significativa entre os sexos quando comparados no mesmo padrão de insuflação ( $p > 0,05$ ) (Tabela 10 e Figuras 23, 24, 25 e 26).

Tabela 10 : O tempo de recuperação do tônus do esfíncter anal interno (EAI) comparando a insuflação sustentada com a rápida de balão intra-retal com volumes de 30ml e 60ml de ar

	<i>Tempo de recuperação (s)</i>			
	<i>IS (30ml)</i>	<i>IR (30ml)</i>	<i>IS (60ml)</i>	<i>IR (60ml)</i>
T Rec G	$13,53 \pm 12,87^*$	$9,38 \pm 5,75$	$19,98 \pm 15,71^*$	$14,11 \pm 10,46$
T Rec M	$15,44 \pm 15,81^*$	$7,80 \pm 4,21$	$19,95 \pm 15,11^*$	$12,35 \pm 10,61$
T Rec F	$11,62 \pm 9,06$	$10,96 \pm 6,69$	$20,01 \pm 16,52$	$15,88 \pm 10,26$

IS: Insuflação sustentada; IR: Insuflação rápida; T Rec: Tempo de recuperação; G: Global; M: Masculino; F: Feminino; teste t student  $p < 0,05^*$  comparando IS e IR com 30 e 60ml de ar

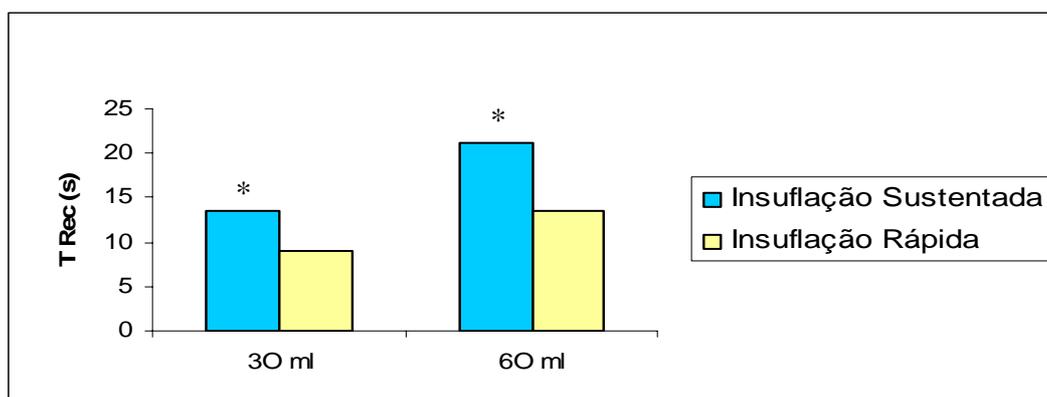


Figura 23: O Tempo de recuperação do tônus do EAI na amostra global foi significativamente maior nas insuflações sustentadas quando comparada com as insuflações rápidas tanto com 30 como com 60ml de ar ( $p < 0,05$ )\*

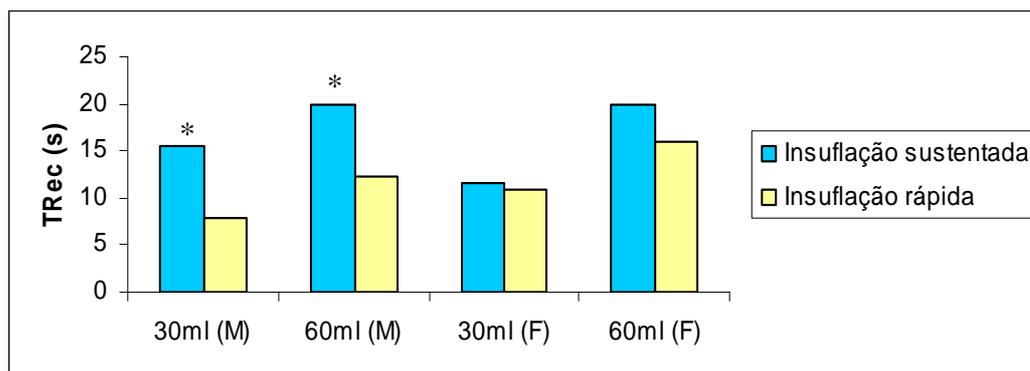


Figura 24: O Tempo de recuperação do tônus do EAI no mesmo sexo foi significativamente maior nas insuflações sustentadas quando comparada com as insuflações rápidas tanto com 30 como com 60ml de ar ( $p < 0,05$ )\*, porém no sexo feminino com 30ml e 60ml não alcançou significância estatística ( $p > 0,05$ )

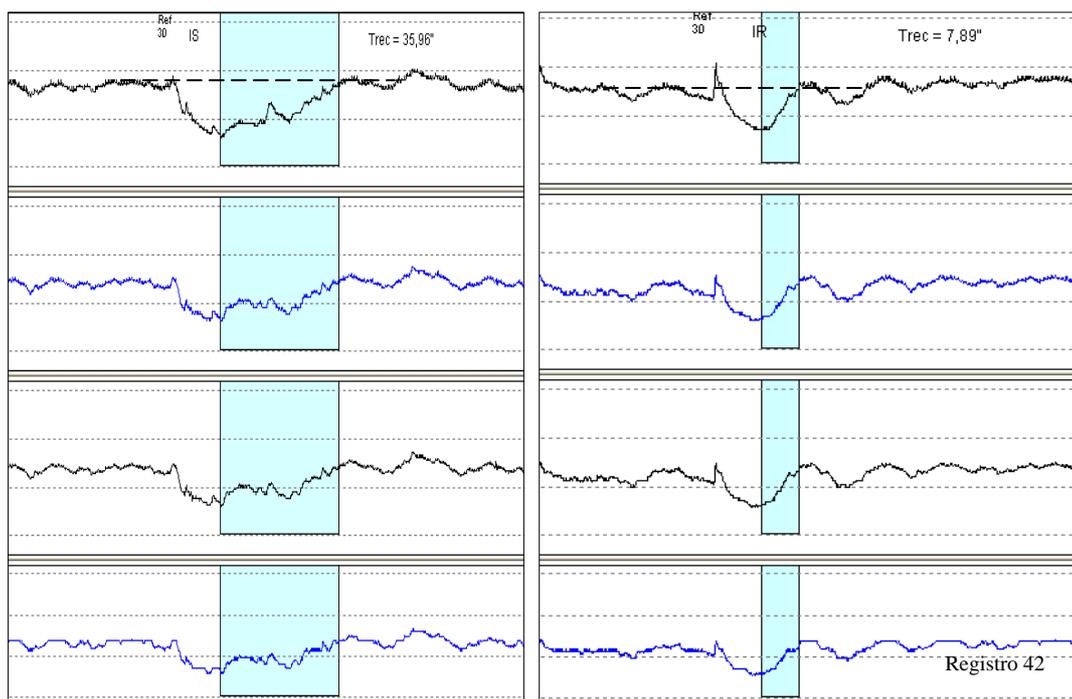


Figura 25: O tempo de recuperação do tônus esfinteriano anal na IS (35,96'') maior que na IR (7,89'') com 30ml de ar

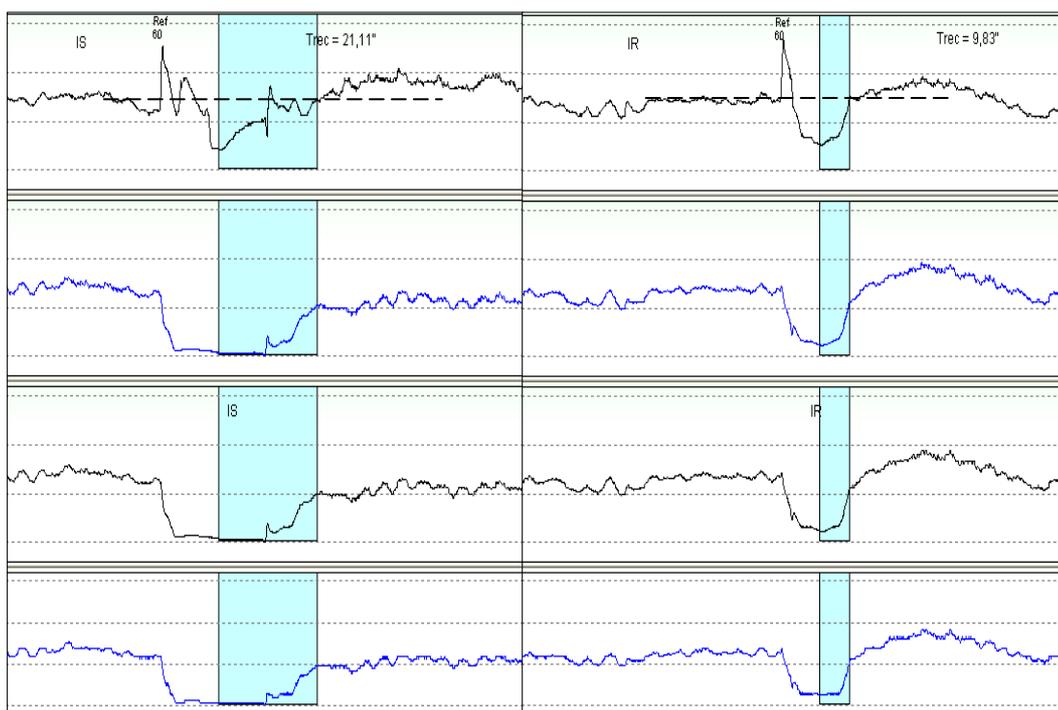


Figura 26: O tempo de recuperação do tônus esfinteriano anal maior na IS (21,11") que na IR (9,83") com 60ml de ar

### Duração do Reflexo

A durações dos reflexos nas ISs com 30ml foi  $20,57 \pm 14,09$  e nas IR foi de  $15,27 \pm 7,60$  sendo nas ISs no sexo masculino  $22,01 \pm 16,29$  e nas IRs  $13,35 \pm 5,95$ . Nas ISs no sexo feminino  $19,14 \pm 11,71$  e nas IR  $17,19 \pm 8,69$ .

A durações dos reflexos nas ISs com 60ml foi  $29,77 \pm 17,12$  e nas IRs foi de  $20,19 \pm 11,49$  sendo nas ISs no sexo masculino  $29,28 \pm 16,34$  e nas IRs  $18,32 \pm 10,93$ . Nas ISs no sexo feminino  $30,27 \pm 18,20$  e nas IRs  $22,06 \pm 12,01$ .

A durações dos reflexos foram significativamente maiores nas insuflações sustentadas quando comparada com as rápidas tanto com volumes de 30 como com de 60ml de ar ( $p < 0,05$ ) Não houve alterações entre os sexos com o mesmo padrão de insuflação ( $p > 0,05$ ) (Tabela 11 e Figura 27, 28, 29 e 30).

Tabela 11: Duração do reflexo globalmente e no mesmo sexo comparando a insuflação sustentada com a rápida com volumes de 30ml e 60ml de ar

	<i>Durações dos relaxamentos (s)</i>			
	<i>IS (30ml)</i>	<i>IR (30ml)</i>	<i>IS (60ml)</i>	<i>IR (60ml)</i>
D Relax G	$20,57 \pm 14,09^*$	$15,27 \pm 7,60$	$29,77 \pm 17,12^*$	$20,19 \pm 11,49$
D Relax M	$22,01 \pm 16,29^*$	$13,35 \pm 5,95$	$29,28 \pm 16,34^*$	$18,32 \pm 10,93$
D Relax F	$19,14 \pm 11,71$	$17,19 \pm 8,69$	$30,27 \pm 18,20^*$	$22,06 \pm 12,01$

IS: Insuflação sustentada; IR: Insuflação rápida; D Relax: Duração do relaxamento; G: Global; M: Masculino; F: Feminino;  $p < 0,05^*$  comparando IS e IR com 30 e 60ml de ar

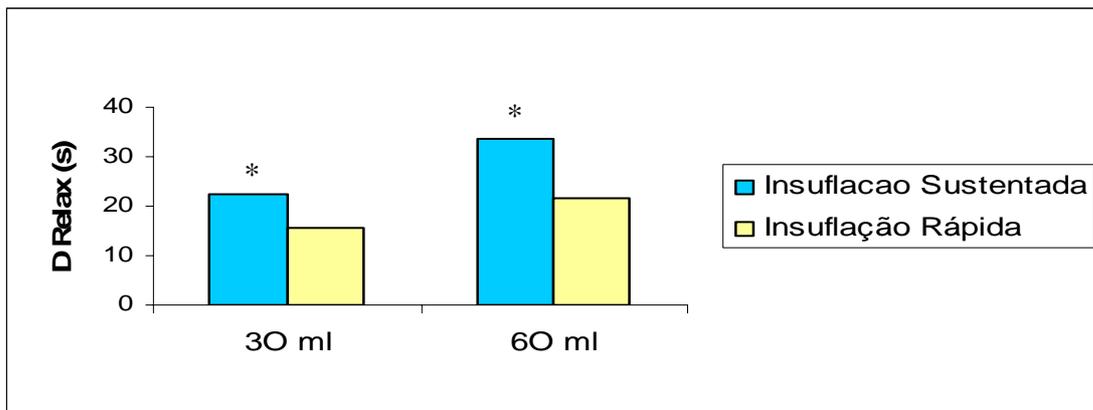


Figura 27: A duração média do reflexo apresentou aumento significativo nas insuflações sustentadas quando comparada com as insuflações rápidas tanto com 30 como com 60ml ar ( $p < 0,05$ )\*

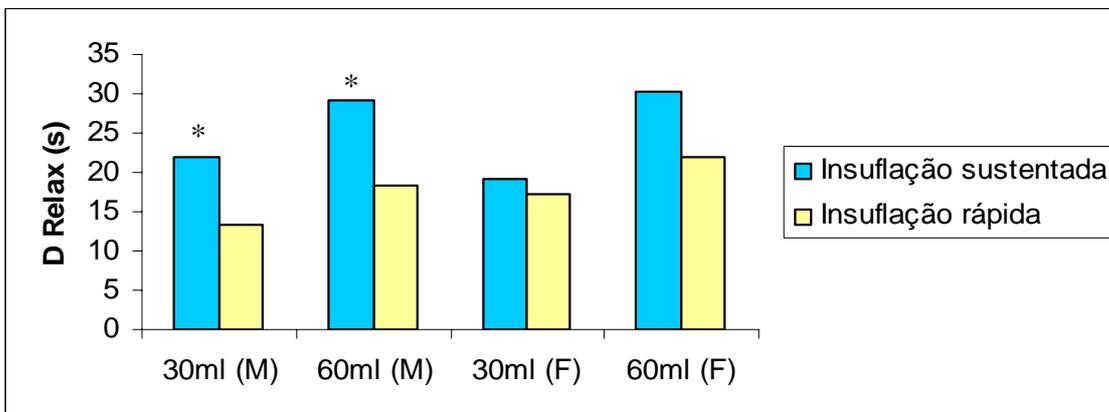


Figura 28: A duração média do relaxamento do EAI em ambos os sexos foi significativamente maior nas Insuflações sustentadas quando comparada com as insuflações rápidas tanto com 30 como com 60ml ar ( $p < 0,05$ )\*, porém no sexo feminino embora maior não foi significativa com 30 e 60ml ( $p > 0,05$ )

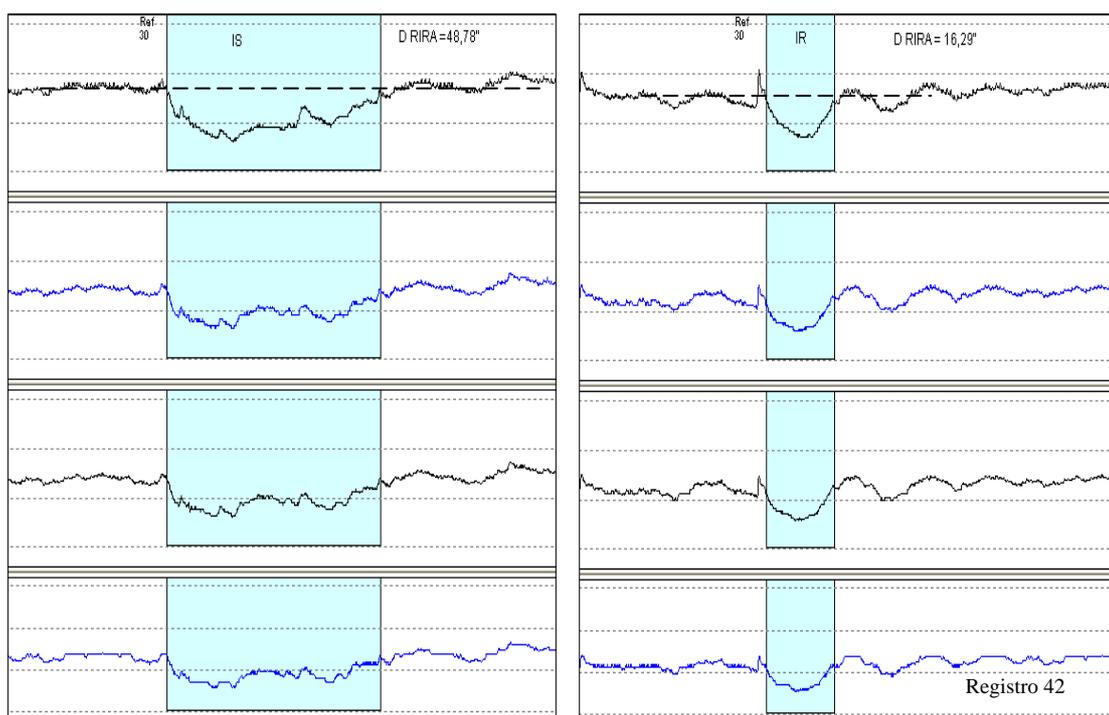


Figura 29: A duração do RIRA foi maior na IS (“48,78”) que na IR (“16,29”) com 30ml de ar

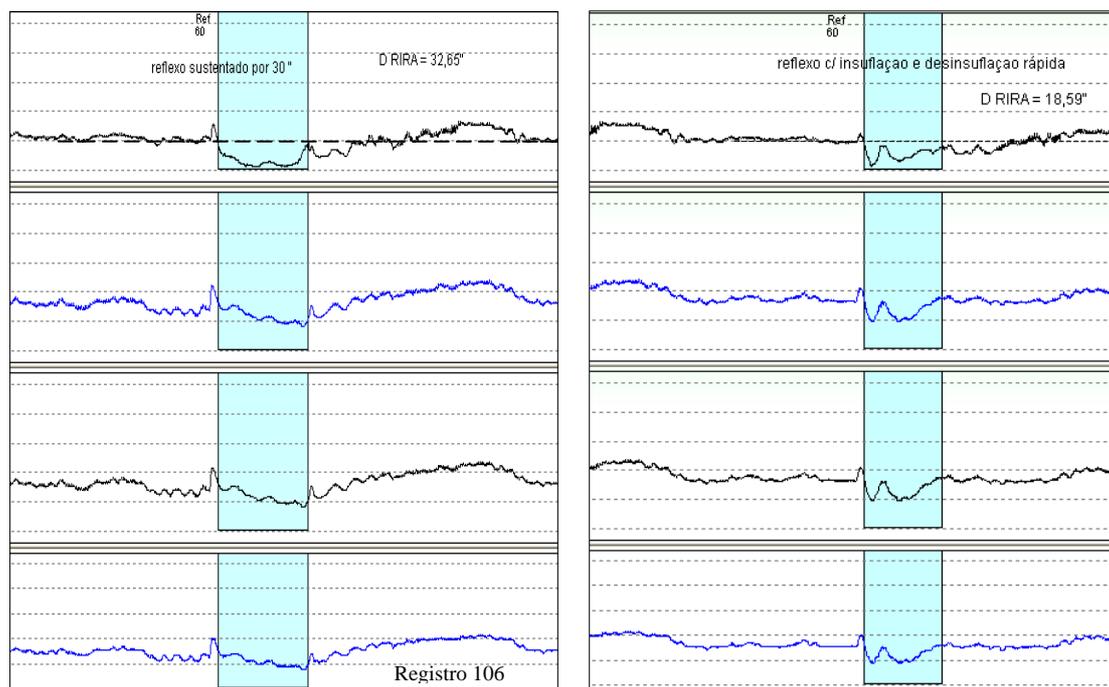


Figura 30: Duração do RIRA maior na IS (32,46'') que na IR (17,33'') com 60ml de ar

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo inclui somente indivíduos jovens assintomáticos, sem alterações funcionais anorretais com o objetivo de minimizar possíveis alterações da continência, uma vez que tal disfunção pode elevar-se com a idade (NELSON, et al., 1995; KALANTAR, et al., 2002). Dentre os fatores de exclusão, foi considerada a parturição no sexo feminino, pois há relatos de alterações da continência anal inclusive em primíparas com parto cesário (FYNES M et al., 1998; LAL M et al., 2003). A distribuição igual entre os sexos e a reduzida variação na faixa etária constitui-se numa tentativa de se obter uma população mais homogênea.

Vários relatos demonstraram que a extensão do canal anal funcional é significativamente maior no sexo masculino que no feminino (TAYLOR; BEART; PHILLIPS, 1984; FELT-BERSMA; GORT; MEUWISSEN, 1991; RAO; HATFIELD; SOIFER, 1999; KRITASAMPAN; LOHSIRIWAT; LEELAKUSOLVONG, 2004). O presente relato utilizando o critério do *Consensus Statement of Definitions for Anorectal Physiology and Rectal Câncer* (2001) confirmou estes achados, embora outros autores não tenham demonstrado diferença entre os sexos (ECKARDT & ELMER, 1991). O canal anal longo parece não ter relevância clínica (AZPIROZ et al., 2002).

A zona de alta pressão (ZAP) definida segundo o critério de Jorge & Wexner (1993) foi estimada por esses autores como sendo de 2,5 a 3,5cm no sexo masculino e 2 a 3 cm no feminino. Estes dados demonstraram um aumento significativo no sexo masculino. No presente estudo, foi de  $2,24 \pm 0,62$  cm no sexo masculino e de  $2,1 \pm 0,54$  cm no feminino. Embora tenha sido maior no sexo masculino, essa diferença não foi significativa.

A zona de mais alta pressão localizou-se em média 1,7cm da margem anal, variando de 1,0 a 2,0 cm. Este resultado concordou com o relatado por Góes, Simons e Beart (1996) e Wexner & Jorge (2000), mas não com Williams et al. (1995). Os parâmetros estudados pela manometria anorretal foram avaliados na zona de alta pressão, a cerca de 2,0 cm da margem anal, utilizando-se o sistema de perfusão de 4 canais com cateter radial, o que possibilitou obter informações adicionais.

Rao et al. (1999) avaliaram 45 voluntários saudáveis e não observaram diferenças entre os sexos na sensibilidade retal mínima e na urgência evacuatória, sendo confirmado neste estudo. Entretanto, outros autores têm observado um menor volume para induzir a urgência evacuatória no sexo feminino (KRITASAMPAN; LOHSIRIWAT; LEELAKUSOLVONG, 2004). A técnica de distensão retal intermitente com volumes crescentes para a pesquisa da sensibilidade retal padronizada por Rao et al. (2002) foi utilizada neste estudo, porém o volume inicial foi 5ml. Foi demonstrado que a habilidade reduzida para perceber a distensão retal (elevação do limiar da sensibilidade retal mínima) é um fator de risco para incontinência anal (WALD; TUNUGUNTLA., 1984). Por outro lado, a elevação do limiar para urgência evacuatória pode ser observada na constipação. Alterações da sensibilidade retal podem ser consideravelmente melhoradas com técnicas de *biofeedback* (AZPIROZ et al., 2002). A velocidade de distensão retal pode influenciar a percepção, sendo que uma maior velocidade de distensão pode dar respostas diferentes das distensões lentas. Presume-se que isto pode ser devido à estimulação de receptores adicionais da parede retal ou outras estruturas pélvicas (SUN et al., 1990; AZPIROZ et al., 2002).

Muitos indivíduos que demonstraram contrações inapropriadas do assoalho pélvico durante o teste do esforço evacuatório em laboratórios relaxaram normalmente quando testados em casa (DUTHIE & BARTOLO, 1992). Rao, Hatfield e Soifer (1999), ao estudarem 35 voluntários saudáveis quanto ao teste do esforço evacuatório, observaram que a resposta normal de elevação da pressão retal coordenada com o relaxamento do EAE ocorreu em 78%, e que o padrão de defecação obstruída ocorreu em 22%. Entretanto, quando insuflaram um balão intrarectal com 60ml e solicitaram o esforço com os indivíduos sentados em um local adequado, simulando o procedimento evacuatório normal, 95% apresentaram o padrão normal. A manometria anorretal contribui para este diagnóstico. Entretanto, a simples presença do padrão obstrutivo ou dissinérgico à manometria não é suficiente para o diagnóstico (Rao et al. 1998; 2005). O critério de ROMA II estabeleceu para o diagnóstico de dissinergia do assoalho pélvico a presença de sintomas funcionais de constipação associado com evidência de contração paradoxal do puborretal ou alterações no relaxamento do EAE em ambas, manometria e eletromiografia ou defecografia. Além disso, a força de expulsão seria adequada e haveria insuficiente evacuação (WHITEHEAD et al., 1999). Entretanto, outros consideram que a

defecação dissinérgica poderia ser devido também à força de expulsão inadequada, isoladamente ou em combinação com a contração anal paradoxal (anismus), ou ausência ou insuficiente relaxamento do EAE (RAO et al., 1998; DIAMMANT et al., 1999; RAO et al., 2005). A força de expulsão insuficiente induziria uma compressão abdominal fraca e baixa pressão intrarretal com constipação de saída funcional particularmente em indivíduos com doenças neurológicas ou músculo-esquelético. Uma força de expulsão excessiva por longo período poderia estar associada à lesão por estiramento do nervo podendo, produzindo a incontinência anal (AZPIROZ et al., 2002).

Kritasampan, Lohsiriwat e Leelakusolvong (2004), ao estudarem 30 voluntários saudáveis, observaram o padrão normal em apenas 53,3%, pois 36,7% apresentaram o padrão obstrutivo e 10% não alteraram a pressão basal, com o teste sendo realizado com o indivíduo em decúbito lateral esquerdo. Essas diferenças têm sido atribuídas usualmente à hesitação por parte do indivíduo ou medo de evacuar (AZPIROZ et al., 2002), já que o relaxamento do EAE e puborretal está sob controle voluntário e é primariamente uma resposta aprendida, sendo que a incapacidade para realizar esta manobra coordenada representa a principal anormalidade fisiopatológica da defecação dissinérgica (RAO et al., 1998; 2005).

Neste estudo, foram avaliados 46 indivíduos voluntários saudáveis consecutivos quanto ao teste do esforço evacuatório. Foi observado padrão normal de relaxamento em 90,9%, porém 9,09% apresentaram o padrão de contração paradoxal do puborretal (padrão obstrutivo). Em três indivíduos foi trocada a posição do cateter para o canal anal proximal, a cerca de 2,5 a 3,0 cm da margem anal e todos (100%) apresentaram um relaxamento normal. Este fato sugere que estudos devem ser realizados para determinar o local ideal para realização do teste. Este aspecto pode ser provavelmente explicado pelo fato de que o canal anal encurta progressivamente durante o esforço evacuatório até a abertura final, e estas mudanças morfológicas induziria o deslocamento do cateter. Isto poderia ser contornado por cateter axial com várias portas ao longo do canal anal (AZPIROZ et al., 2002), e/ ou (com) a maior atividade elétrica do EAE no canal anal distal (PODNAR & VODUSEK, 1999) onde a percepção da perfusão contínua de água poderia provavelmente contribuir.

Felt-Bersma et al. (1991) avaliaram os parâmetros relacionados à manometria anorretal em 80 indivíduos voluntários saudáveis e compararam os

resultados obtidos com os de vários autores que, embora utilizando em sua maioria metodologias diferentes, foi observada em todos os estudos uma característica marcante: a grande variabilidade inter-individual de todos os parâmetros avaliados pela manometria anorretal, tendo sido concluído que não há um valor normal e seus resultados devem ser avaliados em associação com outros testes da função anorretal. Estes autores relataram que cada centro deve estabelecer seus próprios valores normais, estudando um número significativo de indivíduos de ambos os sexos e com ampla faixa etária.

Os valores pressóricos obtidos são dependentes da metodologia empregada, pois o sistema utilizado, o tamanho do balão e diâmetro dos cateteres modificam os resultados. Fatores intra-individuais como a idade e o sexo poderiam também influir (DIAMMANT et al., 1999). O presente estudo identificou uma grande variação interindividual de todos os parâmetros avaliados, com a pressão basal anal média pré-reflexos de  $69,46 \pm 18,32$ mmHg, sendo no sexo masculino de  $68,57 \pm 17,53$  e no feminino de  $70,33 \pm 19,10$ mmHg, variando globalmente de 34,97 a 112,21mmHg. Não houve diferença significativa entre os sexos, sendo consistente com alguns estudos (FELT-BERSMA; GORT; MEUWISSEN, 1991; CALI, et al., 1992; WILLIAMS, et al., 2000; JORGE; HABR-GAMA, 2000), mas não com outros que demonstraram uma pressão basal maior no sexo masculino (BANNISTER; ABOUZEKRY; READ, 1987). Este resultado foi quantitativamente concordante com o estudo de Netinho, (2002), que analisou 13 indivíduos sem queixas funcionais anorretais e constatou pressão basal anal média de 64,5mmHg, utilizando metodologia semelhante. Há grande dificuldade na comparação quantitativa devido às diferenças na metodologia.

Vários estudos observaram um aumento significativo da pressão de contração voluntária máxima no sexo masculino quando comparada com o sexo feminino (FELT-BERSMA; GORT; MEUWISSEN, 1991; CALI et al., 1992; WILLIAMS et al., 2000; JORGE; HABR-GAMA, 2000). Estes resultados também foram confirmados no presente estudo.

A resposta de relaxamento do EAI à distensão retal varia no sentido longitudinal, com a amplitude de relaxamento sendo maior no canal anal proximal que no distal (Martelli, et al. 1978; Cortesini, et al., 1979; Góes et al., 1995). Frenckner & Euler, (1975) observaram uma maior intensidade de relaxamento do EAI após bloqueio do nervo pudendo e sugeriram que o relaxamento do EAI é

normalmente bloqueado em alguma extensão pelos músculos estriados por meio do reflexo de contração. Cortesini, et al. (1979) não conseguiram evocar o RIRA com os orifícios de perfusão localizados a 1,0 cm da margem anal. Shafik (1980) relatou que a contração reflexa do EAE inibe o relaxamento reflexo do EAI, e que esta contração reflexa é o principal meio de ação responsável pela continência voluntária, sendo denominado de reflexo de inibição voluntário. Eckardt & Elmer (1991) relataram que uma proporção significativa de voluntários saudáveis não apresentou relaxamento reflexo do EAI ou contração do EAE, sendo demonstrado o reflexo clássico em menos de 50% dos indivíduos avaliados. Relataram ainda que, ocasionalmente, a distensão retal induziu uma grande elevação pressórica. Estes autores atribuíram a ausência de relaxamento e elevação pressórica à contração do EAE, predominando sobre o relaxamento do EAI. Nesta casuística, 20% não relaxaram o EAI à distensão retal tanto com 30 como com 60ml de ar, sendo a proporção maior de falhas após o padrão sustentado com 60ml. Estes fatos podem ser provavelmente explicados pela interferência da atividade elétrica do EAE, uma vez que a sensação de distensão retal que ocorreu nesta casuística, em média com  $16,75 \pm 9,1$ ml, está fortemente relacionada com a atividade reflexa contrátil do EAE (SUN et al., 1990). Esta atividade pode predominar e bloquear o relaxamento do EAI (SHAFIK, 1980; ECKARDT; ELMER, 1991; AZPIROZ et al., 2002), o que ocorre principalmente quando o indivíduo não consegue relaxar, uma vez que a resposta contrátil prolongada do EAE é modulada pela percepção consciente (SUN; RAO, 2001), que, por sua vez, é mais intensa no canal anal distal (PODNAR; VODUSEK, 1999; WILLIAMS, et al., 2000). Após a exclusão das falhas técnicas, a ausência do RIRA é fortemente sugestiva da doença de Hirschsprung ou doença de Chagas. A doença de Hirschsprung é uma doença pediátrica, raramente encontrada no adulto. Entretanto, para fortalecer o diagnóstico, é necessário excluir os indivíduos com megarreto, distendendo o reto com volumes de até 250ml. A presença do RIRA é mais relevante e exclui a doença de Hirschsprung (AZPIROZ et al., 2002; RAO et al., 2002).

O relaxamento incompleto do EAI teoricamente pode ser devido ao aumento da atividade elétrica do EAE ou inibição insuficiente do EAI. Doenças neurológicas, isquemia retal, Eclerodermia, Meningocele e trauma da Cauda Equina estão também associados à relaxamento incompleto sem comprovação causal (AZPIROZ et al., 2002).

Sun et al. (1990), ao utilizarem sistema de perfusão pneumo-hidráulico, compararam em 12 voluntários saudáveis masculinos a insuflação rápida (40ml/s), sustentada por 60 segundos, intermitente (pausa de 60 segundos), com volumes de 10, 40, 60 e 100ml, com a insuflação contínua em rampa com velocidade constante de 10, 20, 50 e 100ml/min até o desconforto (pausa de 20 minutos), e demonstraram pela primeira vez que a resposta sensitiva e motora anorretal à distensão retal varia com o padrão e a velocidade de insuflação.

Não ocorreu resposta de relaxamento do EAI em 58% dos indivíduos quando a velocidade de insuflação lenta contínua foi de 10ml/min (mesmo com volumes de 250ml), enquanto todos (100%) obtiveram relaxamento com volumes de 50 e 100ml/min. A insuflação rápida sustentada por 60 segundos com 10ml de ar resultou relaxamento do EAI em todos os indivíduos e em elevação transitória da pressão anal por contração do EAE, em 10 de 12 indivíduos (observado mais claramente no canal anal distal). O relaxamento do canal anal estava sempre associado à supressão das oscilações elétricas do EAI. Com o aumento de volume, aumentou a amplitude e duração da atividade elétrica do EAE e a amplitude e duração do relaxamento do EAI.

Sun et al. (1990) observaram ainda que a insuflação que induzia a sensação retal estava sempre associada ao aumento da atividade elétrica do EAE com aumento da pressão basal e, quando não havia percepção, a resposta contrátil do EAE estava ausente. A sensação retal induzida pela insuflação lenta em rampa, contrariamente à insuflação rápida, apresentou relação inversa com o volume de insuflação. O volume requerido para evocar a sensação retal foi significativamente menor com a insuflação rápida intermitente quando comparado com a insuflação lenta em rampa.

O presente estudo comparou dois padrões de insuflação com volumes iguais e a mesma velocidade de insuflação e desinsuflação. O padrão com insuflação rápida sustentada por 60 segundos comparada com a insuflação rápida com desinsuflação imediata (sustentada por cerca de 1 segundo) demonstrou elevação significativa no tempo de relaxamento máximo, tempo de recuperação e duração total do reflexo. Isto pode ser provavelmente explicado pela estimulação de receptores adicionais induzidos com a sustentação do estímulo, que ativariam (ativando) uma população diferente de receptores com acomodação mais lenta, que continuariam sendo evocados mantendo o relaxamento mais prolongado. Esta

hipótese tem sido sugerida em alguns estudos em animais e humanos (MORRISON, 1973; BLUMBERG e cols., 1983; BOUHASSIRA; SABATE; COFFIN; BARS; WILLER; JIAN, 1998; SABATE; COFFIN; JIAN; BARS; BOUHASSIRA 2000). A amplitude de relaxamento foi semelhante provavelmente devido ao fato de que a intensidade do estímulo também foi semelhante. No entanto, a duração maior do estímulo na zona de alta pressão com maior duração da sensação retal e, por conseguinte, maior atividade elétrica do EAE, poderia reduzir ou bloquear a resposta reflexa de relaxamento do EAI, justificando a tendência de menor amplitude de relaxamento sem significância estatística observada na insuflação sustentada com 60ml. Na insuflação com maior volume, a sensação é usualmente percebida durante um tempo mais prolongado (SUN; READ; MINER, 1990).

Na comparação das técnicas de insuflação sustentada e rápida no sexo masculino foi observado variações nos parâmetros do RIRA semelhantes àquelas da amostra global, entretanto não foi constatado elevação significativa no tempo de relaxamento máximo do EAI na insuflação sustentada com 30 ml de ar.

No sexo feminino poderiam se esperar provavelmente variações semelhantes, entretanto o padrão de resposta foi diferente. Apesar das elevações no tempo de relaxamento máximo do EAI, da recuperação do tônus do EAI e duração do relaxamento, a elevação foi significativa apenas no tempo de máximo relaxamento o que ocorreu tanto com 30 como com 60 ml de ar.

Poderia se aventar a possibilidade de que no sexo feminino a população de mecanoreceptores fossem diferentes, porém esta hipótese não foi corroborada por pesquisas, entretanto já foi demonstrado por Sun et al (1990) que não só o padrão de insuflação, mas também a velocidade de insuflação podem alterar a resposta motora anal. Neste estudo o controle da velocidade da insuflação foi feito manualmente e poderia se supor que este método é pouco acurado e que equipamentos seriam necessários para permitir uma velocidade constante de insuflação e melhor controle dessa variável. A presença de massa fecal na ampola retal poderia interferir na resposta de relaxamento do EAI à distensão retal (AZPIROZ et al 2002). Neste estudo o preparo intestinal também não foi realizado o que poderia contribuir para as variações.

Na comparação entre os sexos utilizando-se o mesmo padrão de insuflação foi observada elevação significativa no percentual de relaxamento do EAI no sexo feminino na insuflação sustentada com 30 ml.

Se há maior capacidade receptiva de relaxamento do EAI no sexo feminino por melhor controle da interferência da atividade elétrica do EAE durante a manipulação anorretal (perfusão contínua de água na região anorretal e distensão retal) poderia justificar a elevação significativa no percentual de relaxamento do EAI observado e a tendência de maior duração do relaxamento sem significância estatística. Fatores socioculturais e intrínsecos da personalidade masculina poderiam dificultar o controle da atividade elétrica do EAE, e desde que o aumento desta atividade, especialmente no canal anal distal pode determinar relaxamentos incompletos ou mesmo bloqueá-los (ECKDART; ELMER 1991; AZPIROZ et al. 2002). e sendo, o comprimento do EAE maior no sexo masculino (ROCIU et al. 2000; REGADAS et al. 2005) estes fatores poderiam contribuir para esta resposta.

Neste estudo esta interferência foi fortemente sugerida devido à alta incidência de reflexos com configurações bizarras e ausentes (20%).

Apesar do esforço que tem sido empreendido para padronizar a técnica de manometria anorretal (CORAZZIARI, 1989; RAO, AZPIROZ, DIAMANT, ENCK, TOUGAS; WALD, 2002; ORTOLANI; BONOMO; BOTTURA; CASTELLINI; ZUGNI; LOLLI, 2005), a melhor maneira para evocar o RIRA não tem sido amplamente discutida e padronizada.

A divisão do canal anal funcional tem sido empregada por alguns autores utilizando o critério de distância da margem anal em segmentos proximal e distal (SANGWAN & cols., 1996), enquanto outros em segmento proximal, médio e distal (TAYLOR; BEART; PHILLIPS, 1984; WILLIAMSON et al., 1990; GÓES et al., 1995; ZBAR et al., 1998). A variação interindividual da extensão do canal anal não permite comparar resultados quantitativos com base apenas na distância da margem anal (TAYLOR; BEART; PHILLIPS, 1984). Desta maneira, não foi amplamente discutido o ponto ou o segmento do canal anal ideal para padronizar a pesquisa do RIRA, possibilitando assim a comparação de resultados entre os diversos centros de pesquisa. Não foi também estabelecido se a velocidade de desinsuflação altera de alguma forma os parâmetros do RIRA na insuflação e desinsuflação rápidas.

Este estudo demonstra, com base nos dados obtidos, que o padrão de insuflação do balão intra-retal altera significativamente os parâmetros do RIRA no que concerne ao tempo de relaxamento máximo do EAI, o tempo de recuperação do tônus do EAI e, por conseguinte, a duração total do relaxamento reflexo do EAI, porém não altera a intensidade do relaxamento esfínteriano. Estes resultados

sugerem também a necessidade de realizar novos estudos para padronização da técnica, compreendendo melhor o RIRA e tornando possível a comparação de resultados entre os diversos centros de pesquisa..

## 6 CONCLUSÕES

- 1- O padrão de insuflação rápida sustentada (por 60 segundos) do balão intra-retal com 30 e 60ml de ar alteram os parâmetros do RIRA quando comparado com o padrão de insuflação e desinsuflação rápidas na amostra global, e por sexos.
- 2- A elevação do tempo de duração do RIRA em resposta à distensão retal na insuflação rápida sustentada por 60 segundos ocorre principalmente à custa do tempo de recuperação do tônus esfinteriano.
- 3- Não há alteração da amplitude de relaxamento do EAI ao comparar os dois padrões de insuflação.
- 4- A padronização do método de evocar o RIRA deve incluir a padronização da técnica de insuflação do balão para possibilitar a comparação de resultados entre os diversos centros de pesquisa.

## 7 REFERÊNCIAS

- AZPIROZ, F.; ENCK, P.; WILLIAM, E.; WHITEHEAD, E. Anorectal Functional Testing: Review of Collective Experience. **Am. Coll. of Gastroenterology**, v. 97, n. 2, p. 232-240, 2002.
- BANNISTER, J.J.; ABOUZEKRY, L.; READ, N.W. Effect of aging on anorectal function. **Gut**, v. 28, p. 353-357.
- BENNETT, A.; WHITNEY, B. A pharmacological study of the motility of the human gastrointestinal tract. **Gut**, v. 7, p. 307 – 316, 1966.
- BILALI, S.; PFEIFER, J. Anorectal manometry: are fatigue rate and fatigue rate index of any clinical importance? **Tech Coloproctol**, v. 9, n. 3, p. 225-228, 2005.
- BLUMBERG, H.; HAUPT, P.; JANIG, W.; KOHLER, W. Encoding of visceral noxious stimuli in the discharge patterns of visceral afferent fibres from the colon. *Pflugers Arch*, v. 398, p. 33-40, 1983.
- BOGDUK, N. ISSUES IN ANATOMY: THE EXTERNAL ANAL SPHINCTER REVISITED. **Aust. N.Z. J. Surg**, v. 66, p. 626-629, 1996.
- BOUHASSIRA, D.; SABATE, J. M.; COFFIN, B.; LE BARS, D.; WILLER, J. C.; JIAN, R. Effects of rectal distensions on nociceptive flexion reflexes in humans. **Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol**, v. 275, p. 410-417, 1998.
- BOUVIER, M.; GONELLA, J. Electrical activity from smooth muscle of the anal sphincter area of the cat. **J. Physiol (Lond)**, v. 310, p. 445 – 456, 1981.
- BURLEIGH, D.E.; D'MELLO, A.; PARKS, A.G. Responses of isolated human internal anal sphincter to drugs and electrical field stimulation. **Gastroenterology**, v. 77, p. 484 – 490, 1979.
- CALI, R. L.; BLATCHFORD, G. J.; PERRY, R. E.; PITSCH, R. M.; THORSON, A. G.; CHRISTENSEN, M. A. Normal variation in anorectal manometry. **Dis Colon Rectum**, v. 35, p. 1161-1164, 1992.
- CARLSTEDT, A.; FASTH, S.; HULTÉN, L.; NORDGREN, S. The sympathetic innervation of the internal anal sphincter and rectum in the cat. **Acta Physiol Scand**, v. 133, p. 423 – 431, 1988.
- COLLER, J. A. Clinical application of anorectal manometry. **Gastroenterol Clin North Am**, v. 16, p. 17 – 33, 1987.
- CORRAZZIARI, E. Anorectal manometry. A round table discussion. **Gastroenterol In**, v. 2, p. 115-127, 1989.

CORMAN, M.L.; ALLISON, S.I.; KUEHNE, J.P. Anatomy and Embryology. In **Handbook of colon & rectal surgery**. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2002, p. 1-13.

CORTESINI, C.; PAPAROZZI, C.; CARASSALE, G.; BECHI, P. Rectoanal reflex in healthy subject. *Boll Soc Ital Biol Sper*, v. 55, n. 9, p. 877-883, 1979.

DE LA TORRE, J. M.; DIAZ-VALDEZ, M. V.; SERRI, M.; KAUER, G. Fisiología y técnicas de estudio anorrectal. **Bol Hosp S J de Dios**, v. 49, n. 1, p. 36-42, 2002.

DENNY-BROWN, D.; ROBERTSON, E.G. An investigation of the nervous control of defecation. **BRAIN**, v. 58, p. 256-310, 1935.

DE LORIJN, F.; DE JORGE, W.J.; WEDEL, T.; VANDERWINDEN, J.M.; BENNINGA, M.A.; BOECKXSTAENS, G.E. Interstitial cells of Cajal are involved in the afferent limb of the rectoanal inhibitory reflex. **Gut**, v. 54, p. 1107- 1113, 2005.

DIAMANT, ND.; KAMM, M. A.; WALD, A.; WHITEHEAD, W. E. AGA technical review on anorectal testing techniques. *Gastroenterology*, v. 116, p. 735-760, 1999.

DI MEDICI, A.; BADIALI, D.; CORAZZIARI, E. Rectal sensitivity in chronic constipation. **Dig Dis Sci**, v. 34, p. 747-53, 1989

DISTRUTTI, A.; AZPIREZ, F.; SELDEVILLA, A.; MALAGELADA, JR. Gastric wall tension determines perception of gastric distention. **Gastroenterology**, v.116, p. 1035-42, 1999

DUTHIE, H. L.; BENNETT, R. C. The relation of sensation in the anal canal to the functional anal sphincter: a possible factor in anal continence. **Gut**, v. 4, p. 179-182, 1963.

DUTHIE, G. S.; BARTOLO, D. C. C. Anismus: the cause of constipation? Results of investigation and treatment. *World J Surg*, v. 16, p. 831-835, 1992.

ECKARDT, V. F.; ELMER, Reliability of anal pressure measurements. **Dis Colon Rectum**, v. 34, p. 72-77, 1991.

ENCK, P.; EGGERS, E.; KOLETZKO, S.; ERCKENBRECHT, J. F. Spontaneous variation of anal resting pressure in healthy humans. **American Physiological Society**, p. 823-826, 1991.

FELT-BERSMA, R.J.F.; GORT, G.; NEUWISSEN, G.M. Normal values in anal manometry and rectal sensation: A problem of range. **Hepato-Gastroenterol**, v. 38, p. 444-449, 1991.

FYNES, M.; DONNELLY, V.S.; O' CONNELL, P. R.; O' HERLIHY, C. Cesarean delivery and anal sphincter injury. *Obstet Gynecol*, v. 92, (4 Pt 1), p. 496-500, 1998.

FERRY, GL.; ADRIAN, TE.; ALLEN, JM. et al. Intramural distribution of regulatory peptides in the sigmoid-recto-anal region of the human gut. *Gut* 1988;29:762-8.

FLESHMAN, J.W. Fisiologia e Fisiopatologia Motoras Anorretais. **Clínicas Cirúrgicas da América do Norte**. v. 6, p. 1299-1321, 1993.

FRENCKNER, B.; VON EULER, C. Influence of pudendal block on the anal sphincters. *Gut*, v. 16, p. 482-489, 1975.

FREYS, S. M.; FUCHS, K. -H.; FEIN, M.; HEIMBUCHER, J.; SAILER, M.; THIEDE, A. Inter- and intraindividual reproducibility of anorectal manometry. **Langenbeck's Arch Surg**, v. 383, p. 325-329, 1998.

FRIEDMANN, C. A. The action of nicotine and catecholamines on the human internal anal sphincter. **Am J Dig Dis**, v. 13, p. 428 – 431, 1968.

GARRETT, J. R.; HOWARD, E. R.; JONES, W. The internal anal sphincter in the cat: a study of nervous mechanisms affecting lone and reflex activity. **J Physiol (Lond)**, v. 243, p. 153 – 166, 1974.

GÓES, J. R. N.; SIMONS, MASI, L.; BEART, R.W. Jr. Gradient of pressure and time between proximal anal canal and high-pressure zone during internal anal sphincter relaxation: its role in the fecal continence mechanism. **Dis. Colon Rectum**, v. 38, p. 1043-1046, 1995.

GOES, J. R. N.; SIMONS, A. J.; BEART, R. W. Jr. Level of highest mean resting pressure segment in the anal canal: a quantitative assessment of anal sphincter function. *Dis Colon Rectum*, v. 39, n. 3, p. 289-293, 1996.

GOLIGHER, J.C.; LEACOCK, A.G.; BROSSY, J.J. The surgical anatomy of the anal canal. **Br. J. Surg**, v. 43, p. 51-61, 1955.

GOLIGHER, J.C. Anatomia Cirúrgica e Fisiologia do Ânus, Reto e Colo. In **Cirurgia do Ânus Reto e Colo**. Manole. 1990, v. 1, p. 1-50.

GORDON, P.H. Anorectal anatomy and physiology. **Gastroenterology Clinics of North America**, v. 30, n. 1, p. 1-13, 2001.

GOWERS, W.R. The automatic action of the sphincter ani. **Proct. Roy. Soc. Med**, v. 26, p. 77-78, 1877.

GUNTERBERG, B.; KEWENTER, J.; PETERSÉN, I.; STENER, B. Anorectal function after major resections of the sacrum with bilateral or unilateral sacrifice of sacral nerves. **Br J Surg**, v. 63, p. 546 – 554, 1976.

GUTIERREZ, J. G.; SHAH, A. N. Automatic control of the internal anal sphincter in man. In: van TRAPPEN G, ed. Fifth international symposium of gastrointestinal motility. Herentals, Belgium: **Typoff Press**, p. 363 – 373, 1975.

HABR-GAMA, A.; COSTA CURTA, L.; RAIÁ, A. Anatomia e fisiologia do esfíncter interno do ânus. **Rev. Soc. Bras. Proct**, v. 3, p. 21-33, 1970.

HABR-GAMA, A.; HABERKORN, S.; GAMA RODRIGUES, J.J.; RAIA, A.; BETTARELLO, A. Manometria Ano-reto-cólica. Comportamento motor normal e patológico. **Arq. Gastroent**, v. 11, p. 201- 216, 1974.

HANCOCK, B. D. The internal sphincter and anal fissure. **Br J Sug**, v. 64, p. 92 – 95, 1977.

IHRE, T. Studies on anal function in continent and incontinent patients. **Scand J Gastroenterol**, v. 9, suppl. 25, p. 1-64, 1974.

JORGE, J. M. N.; WEXNER, S.D. Anorectal manometry: Techniques and Clinical Applications. **Southern Medical Journal**, v. 85, n. 8, p. 924-931, 1993.

JORGE, J. M. N.; HABR-GAMA, A. The value of sphincter asymmetry index in anal incontinence. **Int J Colorectal Dis**, v. 15, p. 303-310, 2000.

JORGE, J. M. N. Testes Fisiológicos em Doenças Funcionais do Trato Gastrointestinal inferior: Indicações Racionais. In Tópicos em **Gastroenterologia**. Avanços em Coloproctologia. MEDSI. 2001, v. 11, p. 269-286.

KAISER, A. M.; ORTEGA, A.E. Anorectal anatomy. **Surg Clin N Am**, v. 82, p. 1125-1138.

KALANTAR, J. S.; HOWELL, S.; TALLEY, N. J. Prevalence of faecal incontinence and associated risk factors. An underdiagnosed problem in the Australian community? **MJA**, v. 176, n. 2, p. 54-57, 2002.

KAMM, M. A.; LENNARD – JONES, JE.; NICHOLLS, R. J. Evaluation of the intrinsic innervation of the internal anal sphincter using electrical stimulation. **Gut**, v. 30, p. 935-938, 1989.

KAUR, G.; GARDINER, A.; DUTHIE, G. S. Rectoanal reflex parameters in incontinence and constipation. **Dis Colon Rectum**, v. 45, p. 928- 933, 2002.

KEIGHLEY, M. R. B.; HENRY, M. M.; BARTOLO, D. C. C.; MORTENSEN, N. J. M.c.C. Anorectal physiology measurement: report of a working party. **Br J Surg**, v. 76, p. 356-357, 1989.

KRITASAMPAN, P.; LOHSIRIWAT, S.; LEELAKUSOLVONG, S. Manometric tests of anorectal function in healthy adult Thai subjects. **J Med Assoc Thai**, v. 87, n. 5, p. 536-541, 2004.

DE LA TORRE, J. M.; DIAS-VALDEZ, M.V.; SERRI, M.; KAUER, G. Fisiologia y tecnicas de estudio anorrectal. **Bol Hosp “S. J de Dios”**, v. 49, p. 36-42, 2002.

LAL, M.; MANN, H.; CALLENDER, R.; RADLEY, S. Does Cesarean delivery prevent anal incontinence? **Obstet Gynecol**, v. 101, n. 2, p. 305-312, 2003.

LESTAR, B.; PENNINGCKX, F.; KERREMANS, R. The composition of anal basal pressure: An *in vivo* and *in vitro* study in man. **Int J Colorectal Dis**, v. 4, p. 118-122, 1989.

LOWRY, A. C.; SIMMANG, C. L.; BOULOS, P.; FARMER, K. C.; FINAN, P. J.; HYMAN, N.; KILLINGBACK, M.; LUBOWSKI, D. Z.; MOORE, R.; PENFOLD, C.; SAVOCA, P.; STITZ, R.; TJANDRA, J. J. Consensus statement of definitions for anorectal physiology and rectal cancer. **ANZ J Surg**, v. 71, n. 10, p. 603-605, 2001.

LUBOWSKI, D. Z.; NICHOLLS, R. J.; SWASH, M.; JORDAN, M. J. Neural control of internal anal function. **J Surg**, v. 74, p. 668-670, 1987.

LUBOWSKI, D. Z.; SWASH, M. Effect sympathetic innervation on the human internal anal sphincter (letter). **Int J Colorectal Dis**, v. 6, p. 175-176, 1991.

MARCELLO, P.; BARRETT, R.C.; COLLER, J. A.; SCHOETZ, D. J. Jr. ROBERTS, P. L.; MURRAY, J. J.; RUSIN, L. Fatigue rate index as a new measurement of external sphincter function. **Dis Colon Rectum**, v. 41, p. 336-343, 1998.

MARTELLI, H.; DEVROEDE, G.; ARHAN, P.; DUGUAY, C.; DORNIC, C.; FAVERDIN, C. Alimentary tract. Some parameters of large bowel motility in normal man. **American Gastroenterological Association**, v. 75, n. 4 p. 612-618, 1978.

MARZIO, L.; LANFRANCHI, G. A.; BAZZOCCHI, G.; CUCCURULLO, F. Anorectal motility and rectal sensitivity in chronic idiopathic constipation: effect of high-fiber diet. **Journal of Clinical Gastroenterology**, v. 7, n. 5, p. 391-399, 1985.

MC HUGH, S.M.; DIAMANT, N.E. Anal canal pressure profile: a reappraisal as determined by the rapid pullthrough technique. **Gut**, v. 28, p. 1234-1241, 1987.

MEUNIER, P.; MOLLARD, P. Control of the internal anal sphincter (manometric study with human subjects). **Pflugers Arch**, v. 370, p. 233-239, 1977.

MEUNIER, P.; MARECHAL, J- M.; MOLLARD, P. Accuracy of the manometric diagnosis of Hirschsprung's disease. **J Ped Surg**, v. 13, p. 411-415, 1978.

MILLIGAN, E.T.C.; MORGAN, C.N. Surgical anatomy of the anal canal: With special reference to anorectal fistulae. **Lancet**, v. 2, p. 1150-1156, 1934.

MORRISON, J. F. B. Splanchnic slowly adapting mechanoreceptors with punctuate receptive fields in the mesentery and gastrointestinal tract of the cat. **J Physiol**, v. 233, p. 349-361, 1973.

MORAIS, M. B.; SDEPANIAN, V. L.; TAHAN, S.; GOSHIMA, S.; SOARES, A. C.; MOTTA, M. E. F. Effectiveness of anorectal manometry using the balloon method to identify inhibitory reflex for diagnosis of Hirschsprung's disease. **Rev Assoc Med Bras**. v. 51, n. 6, p. 313-317, 2005.

MOREIRA JÚNIOR, H.; MOREIRA, J. P. T. Manometria anorretal aplicações clínicas. In: Salum, M; Cutait, R. Avaliação funcional em coloproctologia. **Reichmann & Autores Editores**. 2004, p. 57-67.

NAGASAKI, A.; IKEDA, K.; SUITA, S.; SUMITOMO, K. Induction of the rectoanal reflex by electric stimulation: a diagnostic aid for Hirschsprung's disease. **Dis Colon Rectum**, v. 27, p. 598-601, 1984.

NAGASAKI, A.; IKEDA, K.; SUMITOMO, K. Rectoanal reflex induced by H<sub>2</sub>O thermal stimulation. **Dis Colon Rectum**, v. 32, p. 765-768, 1989.

NELSON, R.; NORTON, N.; CAUTLEY, E.; FURNER, S. Community-based prevalence of anal incontinence. **JAMA**, v. 274, n. 7, p. 559-561, 1995.

NETINHO, J. G. Intensidade e duração da recuperação do relaxamento esfinteriano induzido pelo reflexo inibitório reto anal e sua correlação com a constipação por evacuação obstruída. Tese de doutorado. FCM UNICAMP, 2002.

OH C.; KARK, A.E. Anatomy of the external anal sphincter. **Br. J. Surg**, v. 59, p. 717-723, 1972.

O' KELLY, T. J.; DAVIES, J. R.; BRADING, A. F.; MORTENSEN, N. J. Distribution of nitric oxide synthase containing neurons in the rectal myenteric plexus and anal canal; morphological evidence that nitric oxide mediates the rectoanal inhibitory reflex. **Dis Colon Rectum**, v. 37, p. 350-357, 1994.

O' KELLY, T. J. Nerves that say NO: a new perspective on the human rectoanal inhibitory reflex. **Ann R Coll Surg Engl**, v. 78, p. 31-38, 1996.

ORTOLANI, D.; BONOMO, S.; BOTTURA, D.; CASTELLINI, C.; ZUGNI, C.; LOLLI, P. La manometria anoretale: standardizzazione della tecnica di esecuzione. **Chirurgia Italiana**, v. 57, n. 2, p. 199-205, 2005.

PARKS, A. G.; FISHLOCK, D.J. Catecholamines. **Proc R Soc Med**, v. 60, p. 217, 1967.

PENNINCKX, F.M.; MEBIS, J.H.; KERREMANS, R.P. The rectoanal reflex in cats analysed *in vitro*. **Scand J Gastroenterol**, v. 71 (Suppl), p. 47-49, 1982.

PENNINCKX, F. Morphological and physiological aspects of anal function. **Leuven**, Belgium, Acco, 1981.

PODNAR, S.; VODUŠEK, D.B. Standardisation of anal sphincter EMG: High and Low threshold motor units. **Clin Neurophysiol**, v. 110, p. 1488-1491, 1999.

RANKIN, F. W.; LEARMONTH, J. R. Section of sympathetic nerves of the distal part of the colon and rectum in treatment of Hirschsprung's disease and certain types of constipation. **Ann Surg**, v. 92, p. 710-720, 1930.

- RAO, S. S. C.; WELCHER, K.D.; LEISTIKOW, J. S. Obstructive defecation: A failure of rectoanal coordination. **Am J Gastroenterol**, v. 93, p. 1042-50, 1998.
- RAO, S. S.C.; HATFIELD, R.; SOIFER, E. Manometric tests of anorectal function in healthy adults. **Am Coll Gastroenterology**, v. 94, p. 773-783, 1999.
- RAO, S. S. C.; AZPIROZ, F.; DIAMANT, N.; ENCK, P.; TOUGAS, G.; WALD, A. Minimum standards of anorectal manometry. **Neurogastroenterol Mot**, v. 14, p. 553-559, 2002.
- RAO, S. S.C.; OZTURK, R.; LAINE, L. Clinical utility of diagnostic tests for constipation in adults: A systematic review. **Am Coll Gastroenterology**, v. 118, p.210-214, 2005.
- RATTAN, S.; SARKAR, A.; CHAKDER, S. Nitric oxide pathway in rectoanal inhibitory reflex of opossum internal anal sphincter. **Gastroenterology**, v. 103, p. 43-50, 1992.
- RATTAN, S. The internal anal sphincter: regulation of smooth muscle tone and relaxation. **Neurogastroenterol Motil**, v. 17, (Suppl. 1), p. 50-59, 2005.
- RAYNER, V. Characteristics of the internal anal sphincter and the rectum of the vervet monkey. **J Physiol (Lond)**, v. 286, p. 383-399, 1979.
- REGADAS, S.M.M.; REGADAS, F.S.P.; RODRIGUES, L.V.; SILVA, F.R.; LIMA, D.M.R.; REGADAS-FILHO.; F.S.P.R. **Arquivos de gastroenterologia**, v. 42, n. 4, p. 226-232, 2005.
- ROCIU, E.; STOKER, J.; EIJKEMANS, M. J.; LAMÉRIS, J.S. Normal anal sphincter anatomy and age-and sex-related variations at high-spatial-resolution endoanal MR imaging. **Radiology**, v. 217, p. 395-401, 2000.
- RONHOLT, C.; RASMUSSEN, O.O.; CHRISTIANSEN, J. Ambulatory manometric recording of anorectal activity. **Dis Colon Rectum**, v. 42, p. 1551-1559, 1999.
- SABATE, J. M.; COFFIN, B.; JIAN, R.; LE BARS, D.; BOUHASSIRA, D. Rectal sensitivity assessed by a reflexologic technique: further evidence for two types of mechanoreceptors. **Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol**, v. 279, p. 692-699, 2000.
- SAIGUSA, N.; BELIN, B. B.; CHOI, H- J.; GERVAZ, P.; EFRON, J. E.; WEISS, E. G.; NOGUERAS, J. J.; WEXNER, S. D. Recovery of the rectoanal inhibitory reflex after restorative proctocolectomy. Does it correlate with nocturnal continence? **Dis Colon Rectum**, v. 46, n. 2, p. 168-172, 2003.
- SANDERS, K. M.; WARD, S. M. Nitric oxide as a mediator of nonadrenergic noncholinergic neurotransmission. **Am J Physiol**, v. 262(3 part 1), p. 79-92, 1992.
- SANGWAN, Y. P.; COLLIER, J. A.; SCHOETZ, D. J. JR.; ROBERTS, P. L.; MURRAY, J. J. Spectrum of abnormal rectoanal reflex patterns in patients with fecal incontinence. **Dis Colon Rectum**, v. 39, p. 59-65, 1996.

SANGWAN, Y.P.; SOLLA, J.A. Internal anal sphincter. Advances and Insights. **Dis Colon Rectum**, v. 41, n. 10, p. 1297-1311, 1998.

SHAFIK, A. A new concept of the anatomy of the anal sphincter mechanism and the physiology of defecation. The external anal sphincter: A triple-loop system. **Invest. Urol**, v. 12, p. 412-419, 1975.

SHAFIK, A. A new concept of the anatomy of the anal sphincter mechanism and the physiology of defecation. The single loop continence. A new theory of the mechanism of anal continence. **Dis Colon Rectum**, v. 23, p. 37-43, 1980.

SHAFIK, A.; SHAFIK, A. A.; EL-SIBAI, O.; AHMED, I. Study of the role of the second defecation reflex: Anorectal excitatory reflex in the pathogenesis of constipation. **J Am Coll Surg**, v. 85, p. 729-734, 2002.

SHEPHERD, J. J.; WRIGHT, P.G. The response of the internal anal sphincter in man to stimulation of the presacral nerve. **Am J Dig Dis**, v. 13, p. 421-427, 1968.

SOIFER, L. O.; OLMOS, A.; CARUSO, P. Evaluacion del compromiso del esfínter anal interno mediante la medicion de la intensidad del reflejo ano-rectal inhibitorio. **Acta Gastroent. Latinoamer**, v.20, p. 221-224, 1990.

SUN, W. M.; READ, N. W.; MINER, P. B. Relation between rectal sensation and anal function in normal subjects and patients with faecal incontinence. **Gut**, v. 31, p. 1056-1061, 1990.

SUN, W. M.; READ, N.W.; PRIOR, A.; DALY, J.; CHEAH, SK.; GRUNDY, D. Sensory and motor response to rectal distention vary according to rate and pattern of balloon inflation. **Gastroenterology**, v. 99, p. 1008-1015, 1990.

SUN, W. M.; RAO, S. S. C. MANOMETRIC ASSESSMENT OF ANORECTAL FUNCTION. **Gastroenterology Clinics of North America**, v. 30, n. 1, p. 15-47, 2001.

SUZUKI, H.; KURIYAMA, H. Electrical and mechanical properties of longitudinal and circular muscles of the guinea-pig ileum. **Jpn J Physiol**, v. 25, p. 759-773, 1975.

TAYLOR, B.M.; BEART, R.W.; PHILLIPS, S.F. Longitudinal and radial variations in pressure in the human anal sphincter. **Gastroenterology**, v. 86, p. 693-697, 1984.

WALD, A.; TUNUNGLUNTA, A. K. Anorectal sensorimotor dysfunction in fecal incontinence and diabetes mellitus: modification with biofeedback therapy. **N. Engl. J. Med**, v. 310, p. 1282-1287, 1984.

WEXNER, S. D.; JORGE, J. M. N. Evaluation of functional studies on anorectal diseases. In: Reis Neto, J. A. New trends in coloproctology. Revinter. 2000, p. 23-43.

WHITEHEAD, W. E.; ENGEL, B. T.; SCHUSTER, M. M. Perception of rectal distention is necessary to prevent fecal incontinence. In: ADAM, G.; MESZAROS, I.; BANYAI E. I.; eds. *Advances in the physiological sciences., brain and behavior.* **Budapest: Akademia Kiado**, v.17, p. 203-9, 1981.

WHITEHEAD, W. E.; ORR, W. C.; ENGEL, B. T.; SCHUSTER, M. M. External anal sphincter response to rectal distention: Learned response or reflex? *Psychophysiology*. v. 19, p. 57-62, 1982.

WHITEHEAD, W. E.; WALD, A.; DIAMANT, N. Functional disorders of the anus and rectum. **Gut**, v. 45, (suppl II), p. 55-9, 1999.

WILLIAMS, N.; BARLOW, J.; HOBSON, A.; SCOTT, N.; IRVING, M. Manometric asymmetry in the anal canal in controls and patients with fecal incontinence. *Dis Colon Rectum*, v. 38, p. 1275-1280, 1995.

WILLIAMS, A. B.; CHEETHAM, M. J.; BARTRAM, C.I.; HALLIGAN, S.; KAMM, M. A.; NICHOLLS, R. J.; KMIOT, W. A. Gender differences in the longitudinal pressure profile of the anal canal related to anatomical structure as demonstrated on three-dimensional anal endosonography. **British Journal of Surgery**, v.87, p. 1674-1679, 2000.

WILLIAMSON, J. L.; NELSON, R. L.; ORSAY, C.; PEARL, R. K.; ABCARIAN, H. A comparison of simultaneous longitudinal and radial recordings of anal canal pressures. **Dis. Colon Rectum**, v. 33, p. 201-206, 1990.

WILLIAMSON, M. E.; LEWIS, W. G.; FINAN, P. J.; MILLER, A. S.; HOLDSWORTH, P. J.; JONHSTON, D. Recovery of physiologic and clinical function after low anterior resection of the rectum for carcinoma: myth or reality? **Dis Colon Rectum**, v. 38, n. 4, p. 411- 4118, 1995.

XIAO, Y. U.; LIU, GL. Quantitative evaluation of the anal sphincter by the tendency presented in the manometric asymmetry variations. **Chin Med**, v. 115, p. 413-417, 2002.

XIAO, Y. U.; LIU, GL. Manometric asymmetry of the anal sphincter: anatomic evidence and clinical application. **Chin Med**, v. 118, n. 3, p. 210-214, 2005.

ZBAR, A. P.; ASLAM, M.; GOLD, D. M.; GATZEN, C.; GOSLING, A.; KMIOT, W. A. Parameters of the rectoanal inhibitory reflex in patients with fecal incontinence and chronic constipation. **Dis Colon Rectum**, v. 41, n. 2, p. 200-208, 1998.