



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO-CETREDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO: ESPECIALIZAÇÃO EM PSICOMOTRICIDADE

**TÔNUS E EQUILÍBRIO :
OS DISTÚRBIOS PSICOMOTORES NA VISÃO DA FISIOTERAPIA**

ANA CAROLINE FURTADO DE HOLANDA BASTOS

FORTALEZA – CE

2007

**TÔNUS E EQUILÍBRIO :
OS DISTÚRBIOS PSICOMOTORES NA VISÃO DA FISIOTERAPIA**

ANA CAROLINE FURTADO DE HOLANDA BASTOS

Monografia apresentada à Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Psicomotricidade.

**FORTALEZA – CE
2007**

Esta monografia foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Especialista em Psicomotricidade pela Universidade Federal do Ceará e encontra-se a disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que seja feita em conformidade com as normas da ética científica.

Ana Caroline Furtado de Holanda Bastos

MONOGRAFIA APROVADA EM: ____/____/____

Profa. Luciane Ponte e Silva
Orientadora

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela minha vida e por tudo que conquistei até hoje.

Aos meus pais, pelo incentivo que sempre deram aos meus estudos.

Ao meu marido Roger, que sempre me apoiou e deu força para que eu realizasse esse trabalho.

Ao meu querido filho Gustavo, que veio para encher de alegria nossas vidas.

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, pelo seu esforço em sempre me proporcionar a melhor educação.

À minha mãe, pelo constante apoio e incentivo, e por sempre pedir a Deus em suas orações que me desse força para enfrentar as batalhas e os obstáculos da vida.

RESUMO

O presente trabalho se propõe a realizar uma revisão bibliográfica dentro da temática da Psicomotricidade, que emerge como a ciência que estuda o ser humano através do seu corpo em movimento, sendo esse corpo a origem das suas aquisições cognitivas, afetivas e orgânicas. Nesse contexto, destacam-se dois importantes fatores psicomotores, o Tônus e o Equilíbrio, procurando-se ao longo desse estudo, ressaltar suas características e sua importância na psicomotricidade, na fisioterapia e, principalmente, no desenvolvimento da criança. O tônus muscular é o que permite todo e qualquer movimento além de determinar as atividades posturais. O equilíbrio corporal, por sua vez, é um ato consciente e inconsciente que está relacionado com o tônus muscular, contando com a participação nesse processo, tanto dos aspectos físicos quanto dos emocionais e intelectuais. As perturbações psicomotoras que podem ocorrer com o tônus, incluem a hipertonia e a hipotonia, bem como dificuldades na manutenção do equilíbrio. Ao longo do trabalho, procurou-se apresentar alguns testes utilizados na avaliação do desempenho funcional e consequente tratamento, tanto na esfera da psicomotricidade como da fisioterapia. Concluímos que é de suma importância um maior conhecimento sobre o tônus e o equilíbrio, pois ambos estão presentes em todas as funções motrizes do organismo e todo comportamento comunicativo está relacionado a eles. É através do tônus e do equilíbrio que a criança e, por extensão, o ser humano, se relaciona com o mundo e expressa suas emoções.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	01
1. FUNDAMENTOS NEUROANATOMIA: SISTEMA NERVOSO CENTRAL.....	03
1.1 Embriologia do sistema nervoso central.....	03
1.2 Córtex Motor Primário e Núcleos da Base.....	04
1.3 Cerebelo, Tronco Cerebral e Medula Espinal	05
1.4 Músculos.....	07
1.5 Movimento.....	08
2. TÔNUS E EQUILÍBRIO.....	13
2.1 Tônus.....	13
2.2 Distúrbios do tônus muscular.....	15
2.3 Avaliação do tônus.....	20
2.4 Estabilidade Postural (Equilíbrio).....	23
2.5 Teste de equilíbrio funcional.....	27
3. A FISIOTERAPIA E OS DISTÚRBIOS PSICOMOTORES : TÔNUS E EQUILÍBRIO.....	32
3.1 Hipotonía e Hipertonia.....	33
3.2 Equilíbrio Funcional.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

INTRODUÇÃO

Às vezes não nos damos conta que os nossos músculos estão sempre parcialmente contraídos, alguns mais outros menos, sendo esse estado de permanente contração o que nos permite enfrentar a ação da gravidade e manter a postura. Evidência desse fato é o que acontece quando o sistema motor é desligado subitamente por morte, desmaio ou outras causas. O indivíduo desaba sobre o solo, perdendo completamente a postura natural porque seus músculos deixam de apresentar esse estado permanente de contração que se chama tônus muscular.

O desenvolvimento e todas as conquistas da criança e o seu relacionamento com o mundo, ocorre através da motricidade.

Wallon afirma que é “sempre a ação motriz que regula o aparecimento e o desenvolvimento das formações mentais” (op. cit., p. 17).

O tônus é o primeiro fator fundamental na organização da psicomotricidade. Ele é uma manifestação muscular involuntária, permanente e variável, tanto na sua intensidade, bem como na sua distribuição ao nível dos diferentes grupos musculares. Suas alterações estão relacionadas aos estados afetivos e emocionais, conscientes e inconscientes.

O tônus muscular depende muito da estimulação do meio. Ele está presente em todas as funções motrizes do organismo, como o equilíbrio, a coordenação, o movimento etc. Todo comportamento comunicativo está relacionado com o tônus.

A avaliação do tônus muscular é uma parte importante do exame clínico e possibilita deduções úteis sobre o estado do sistema nervoso. As anormalidades do tônus são descritas neste estudo possibilitando seu entendimento.

Outro fator importante é o equilíbrio, que promove a postura bípede, marco decisivo da motricidade humana, de onde parte a orientação simbólica, a lateralização, noção de corpo, espaço temporal, isto é, a motricidade como resultado de uma experiência social.

Um programa de intervenção para melhorar o equilíbrio, baseia-se na avaliação precisa dos seus déficits. O objetivo também desse estudo é facilitar o conhecimento dos distúrbios de equilíbrio, promovendo um melhor tratamento.

Observar a importância do tônus e do equilíbrio no desenvolvimento humano, desde o nascimento, passando pela infância até a fase adulta, fez-nos aprofundar os conhecimentos sobre esse assunto, sabendo do grande valor desses dois fatores na atuação da psicomotricidade e da fisioterapia.

Iniciamos a monografia com noções gerais sobre o Sistema Nervoso Central, ressaltando a importância e a função de algumas de suas áreas na origem, controle e manutenção do tônus e do equilíbrio, visando uma melhor compreensão dos seus fundamentos neurofisiológicos.

No segundo capítulo abordamos o que é tônus e equilíbrio, no que se refere a sua conceituação, os distúrbios decorrentes de alterações nesses fatores, alem de apresentar avaliações e testes que facilitam esse diagnóstico.

Quanto ao terceiro capítulo, procurou-se apresentar os conhecimentos advindos da fisioterapia que podem ser utilizados em conjunto com o referencial teórico mais amplo da psicomotricidade, no manejo e tratamento dos distúrbios psicomotores, visando uma melhor e mais efetiva atuação profissional.

1- Fundamentos Neuroanatômicos do Tônus e do Equilíbrio

1.1 Embriologia do Sistema Nervoso Central

O estudo do desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC) é importante, pois permite entender muitos aspectos da motricidade humana. A maturação neurológica especialmente do tônus e do equilíbrio é fundamental para o crescimento humano, sua compreensão facilita um melhor desempenho da psicomotricidade e da fisioterapia.

O primeiro indício de formação do sistema nervoso consiste em um espessamento do ectoderma, situado acima da notocorda, formando a chamada placa neural.

A placa neural cresce progressivamente, torna-se mais espessa e adquire um sulco longitudinal denominado sulco neural, que se aprofunda para formar a goteira neural. O ectoderma não diferenciado, então, se fecha sobre o tubo neural, isolando-o assim do meio externo. No ponto em que este ectoderma encontra os lábios da goteira neural, desenvolve-se células que formam de cada lado uma lámina longitudinal denominada crista neural. O tubo neural dá origem ao sistema nervoso central.

O fechamento da goteira neural e a fusão do ectoderma não diferenciado é um processo que se inicia no meio da goteira neural e é mais lento nas suas extremidades. Assim em uma determinada idade, temos tubo neural no meio do embrião e goteira nas extremidades.

Desde o início de sua formação, o calibre do tubo neural não é uniforme. A parte cranial dá origem ao encéfalo do adulto, torna-se dilatada e constitui o encéfalo primitivo, ou arquencéfalo. A parte caudal, que dá origem a medula do adulto, permanece com calibre uniforme e constitui a medula primitiva do embrião.

No arquencéfalo distinguem-se inicialmente três dilatações, que são as vesículas encefálicas primordiais denominadas: prosencéfalo, mesencéfalo e rombencéfalo. Com subsequente desenvolvimento do embrião, o prosencéfalo dá origem a duas vesículas, telencéfalo e o diencéfalo. O mesencéfalo não se modifica, e o robencéfalo origina o metencéfalo e o mielencéfalo.

O telencéfalo compreende uma parte mediana, da qual se evaginam duas porções laterais, as vesículas telencefálicas laterais. A parte mediana é fechada anteriormente por uma lámina que constitui a porção mais cranial do sistema nervoso e se denomina lámina terminal. As vesículas telencefálicas laterais crescem muito para formar os hemisférios cerebrais e escondem quase completamente a parte mediana e o diencéfalo.

O sistema nervoso central é aquele que se localiza dentro do esqueleto axial (cavidade craniana e canal vertebral) e o sistema nervoso periférico se localiza fora deste esqueleto, embora os nervos e raízes nervosas, para fazer conexão com o sistema nervoso central, penetrem no crânio e no canal vertebral.

O encéfalo é a parte do sistema nervoso central situado dentro do crânio neural enquanto medula se localiza dentro do canal vertebral. O encéfalo e a medula constituem o eixo neural, sendo que no encéfalo, temos cérebro, cerebelo e tronco encefálico.

Os nervos são cordões esbranquiçados que unem o sistema nervoso central aos órgãos periféricos. Se a união se faz com o encéfalo os nervos são cranianos, se com a medula são espinhais. Alguns nervos e raízes nervosas possuem dilatações, principalmente, de corpo de neurônios que são os gânglios, existindo gânglios sensitivos e viscerais (Sistema Nervoso Autônomo). Na extremidade das fibras que constituem os nervos situam-se as terminações nervosas que são de dois tipos: sensitivas (afferentes) e motoras (eferentes).

1.2 Córtex Motor Primário e Núcleos da Base

O córtex motor primário está localizado no giro pré-central (área 4 de Brodmann) e recebe informação de três fontes: da periferia (receptores e músculos), do cerebelo e dos núcleos da base. As lesões destrutivas do córtex motor primário (área 4) produzem paresia flácida contralateral ou paralisia dos grupos musculares afetados.

Os núcleos da base são um grupo de núcleos cinzentos localizados na base do córtex cerebral. Os três principais núcleos são o caudado, o putâmen e o globo pálido. Esses núcleos têm conexões anatômicas e funcionais com outros dois núcleos subcorticais que também são frequentemente considerados constituintes dos núcleos da base: o núcleo subtalâmico e a substância negra.

Os núcleos da base têm um papel importante na manutenção do tônus muscular normal de fundo. Isso se consegue através do efeito inibidor dos núcleos da base sobre o córtex motor e o tronco encefálico inferior.

Pacientes com lesões nos núcleos da base demonstram vários déficits motores característicos, como: pobreza e lentidão de movimento, movimentos involuntários, e alterações na postura e no tônus muscular.

1.3 Cerebelo, Tronco Cerebral e Medula Espinal

O cerebelo é um órgão do sistema nervoso supra segmentar, que deriva da parte dorsal do metencéfalo e fica situado dorsalmente ao bulbo e à ponte, contribuindo para a formação do IV ventrículo. Repousa sobre a fossa cerebelar do osso occipital e está separado do lobo occipital do cérebro por uma prega da dura-máter denominada tenda do cerebelo. Liga-se à medula e ao bulbo pelo pedúnculo cerebelar inferior e à ponte e metencéfalo pelos pedúnculos cerebelares médio e superior.

Ele se divide em três partes de acordo com as fases do seu desenvolvimento. O arquicerebelo, porção mais antiga, tem conexões vestibulares e é também denominado de cerebelo vestibular, cuja função é manter o indivíduo orientado no espaço. O paleocerebelo tem conexões com a medula espinhal, sendo também denominado de cerebelo espinhal, e sua função é controlar os músculos antigravitacionais do corpo e o tônus muscular. Já o neocerebelo relaciona-se com o controle de movimentos finos e, em vista de suas conexões com o córtex cerebral, é denominado também de cerebelo cortical. Lesões no neocerebelo induzem dismetria, tremor intencional e dificuldade de realizar movimentos com alterações rápidas.

O cerebelo tem influência no equilíbrio, na postura, no tônus muscular, bem como no início e na força do movimento. Os seguintes sinais clínicos referem-se a lesões cerebelares:

- Hipotonia é a redução do tônus muscular.
- Dismetria é um distúrbio de julgar a distância ou a amplitude de um movimento.
- Disdiadococinesia é o comprometimento de realizar movimentos alternantes rápidos.

-Tremor é um movimento oscilatório involuntário que resulta de contrações alternadas de grupos musculares opositores.

-Decomposição do movimento (dissinergia) se dá quando o movimento é realizado em uma sequência de partes em vez de uma atividade única e homogênea.

-Distúrbios da marcha envolvem padrões que apresentam uma ampla base de apoio.

-Disartria é um distúrbio motor na articulação da fala.

-Nistagmo é um movimento oscilatório rítmico dos olhos.

-Astenia é a fraqueza muscular.

Tronco Cerebral

No tronco cerebral (bulbo, ponte e mesencéfalo) existe uma estrutura denominada Formação Reticular, composta de uma área excitatória (dominante) e uma área inibitória. Essas áreas enviam estímulos para os neurônios gama que induzem um excessivo aumento do tônus.

A função do tronco cerebral é através desse forte tônus manter a postura antigravitacional (ficar em pé). No entanto, se contássemos apenas com esse tônus excessivo, a postura seria pouco efetiva (a pessoa perderia o equilíbrio), por isso existe um controle modulatório que é exercido pelo córtex motor, núcleos da base e cerebelo. Essas três estruturas inibem as áreas excitatórias e inibitórias de modo que a excitação diminua e, dessa forma, passe a existir um correto equilíbrio e o tônus se torne adequado.

Além do controle do tônus e postura, o tronco cerebral também participa do controle do equilíbrio do corpo e sua orientação no espaço. Isso se faz com a participação do sistema vestibular. Os receptores desse sistema são as células ciliadas situadas na estrutura do labirinto (ouvido interno), as quais são acionadas por mudança de posição.

Medula Espinal

Os neurônios medulares relacionados com a motricidade são o neurônio alfa, o neurônio gama e os interneurônios.

A função da medula está intimamente ligada à recepção de informações periféricas (pele, músculos, fuso, tendões e articulações) e à resposta motora imediata (reflexo monossináptico) ou mediata (reflexo polissináptico). Essa resposta motora está modulada pelo sistema piramidal, originado no córtex motor cerebral, e o sistema extrapiramidal, cuja influência advém dos núcleos da base, córtex motor cerebral e tronco cerebral (formação reticular).

Ao se estimular a pele (por exemplo, com uma picada) há uma resposta de flexão do mesmo lado e uma resposta de extensão do lado oposto, visando a retirada do corpo nocivo.

A partir dos neurônios gama vêm estímulos para induzir a contração das extremidades das fibras intrafusais. Essa pequena contração determina um pequeno estiramento das fibras intrafusais, o que excita as fibras I e II que, por sua vez, irão excitar o neurônio motor alfa, que vai induzir uma pequena contração do músculo.

Esse processo precisa ocorrer de forma constante, de tal modo que o músculo fica sempre relativamente contraído, chamando-se a isso, tônus muscular.

1.4 Músculos

A composição química do músculo estriado consiste em 75% de água, 20% de proteína e 5% de material inorgânico.

As fibras musculares são essencialmente proteínas, e são caracterizadas por sua elasticidade ou poder contrátil. Essas proteínas incluem a miosina (a mais abundante no músculo), a actina, a tropomiosina, a troponina e a mioglobina (hemoglobina muscular).

Os constituintes inorgânicos dos músculos são os cátions que compreendem o potássio, sódio, magnésio e cálcio; e os ânions que compreendem o fosfato, cloro e pequenas quantidades de sulfato. O potássio intracelular é importante no metabolismo muscular e sua deficiência promove a fraqueza muscular.

Os músculos são classificados como lisos ou estriados. Os músculos estriados são constituídos por fibras musculares que podem percorrer toda sua extensão e unir-se a tendões nas suas extremidades. Os músculos lisos estão presentes nas paredes dos vasos sanguíneos e nas vísceras ocas.

Sob estimulação efetiva o músculo encurta-se ou tenta encurtar-se ocorrendo alterações elétricas, estruturais, químicas e térmicas resultando em ciclos de contração e relaxamento. A contração de um músculo sob uma carga constante é denominada isotônica, e a contração em comprimento constante do músculo é denominada isométrica.

O impulso nervoso no músculo inicia a contração muscular e a quebra de ATP em ADP que fornece energia para essa contração. O músculo em repouso utiliza energia pelo uso direto de carboidratos que se difundem nos tecidos a partir do sangue.

Na contração muscular, os íons cálcio são normalmente armazenados nas cisternas do retículo sarcoplasmático. O potencial de ação difunde-se via túbulo transverso e libera cálcio. Os filamentos de actina deslizam sobre os filamentos de miosina, e as linhas Z movem-se conjuntamente se aproximando. O cálcio é bombeado para dentro do retículo sarcoplasmático e o músculo então relaxa.

O desempenho normal da atividade muscular (contração e relaxamento) pode ser afetada por diversos fatores tais como, números de unidades motoras ativadas, variações na freqüência do estímulo e na chegada de impulsos a várias unidades motoras.

A atividade fundamental primitiva e permanente do músculo é a contração tônica, que promove as atividades motoras e posturais, fixando a atitude, preparando o movimento, sustentando o gesto, mantendo a estática e o equilíbrio.

1.5 Movimento

O movimento, numa abordagem mais ampla, é tudo o que constitui a vida da criança e traduz a unidade do seu comportamento em estreita analogia com a organização progressiva do sistema nervoso.

Cinco meses antes do nascimento, o bebê já possui todas as células nervosas, cerca de 14 milhões. Muitas delas já se encontram a funcionar corretamente no momento do nascimento. Neste período, o feto realiza movimentos de braços e pernas de tal maneira

vigorosos que podemos observá-los e senti-los através da parede abdominal da mãe. Tudo se prepara para o momento do nascimento, quando o ar da vida exterior se precipita nos pulmões.

À medida que a criança adquire comportamentos motores, ela experimenta uma psicologia que lhe é própria e que está em paralelo com a estruturação do sistema nervoso.

A criança faz-se entender por gestos nos primeiros dias de sua vida e, até o momento da linguagem, o movimento constitui quase que a expressão global das suas necessidades. A profundidade e o valor da intercomunicação humana pelo gesto é de extrema importância para a criança, não só por estar em relação estreita com as emoções, mas por ser um veículo de transmissão do equilíbrio do estado interior do recém-nascido.

É através do movimento e da sua atividade que se pode observar o desenvolvimento da inteligência do bebê, e é por meio dele que se elaboram as estruturas do comportamento, à medida que ele avança em maturidade.

A maturação motora, como argumenta Ajuriaguerra (1949), “implica o assumir de características diferentes, não só por originar a integração de novos esquemas motores mais complexos, como também o desaparecimento de certas reações”.

O sistema nervoso, com as suas capacidades de crescimento e aprendizagem, é o meio pelo qual a vida mental se organiza. O sistema nervoso se elabora e se estrutura através do movimento, como o primeiro aspecto da relação da integração humana com o mundo.

É a atividade de relação com o mundo que permite a evolução psicológica da pessoa humana. Dessa forma, nunca é demais realçar a importância da relação recíproca entre a motricidade e a evolução psicológica do ser humano.

O movimento como adaptação, no verdadeiro sentido de Piaget, está profundamente condicionado à esfera da afetividade e, por outro lado, interconectado com a evolução da função tônica, não como um puro desenvolvimento fisiológico mas como estado de transformações progressivas, tanto integrativas como projetivas em função de uma organização psicomotora.

As funções motoras e psíquicas inter-relacionam-se reciprocamente em todo o processo evolutivo humano. A atitude afetiva da mãe face à agitação explosiva e descoordenada da criança, pode assumir extraordinárias repercussões no desenvolvimento posterior da motricidade e da personalidade.

Wallon (1979), um dos pioneiros no estudo da psicomotricidade, salienta a importância do aspecto afetivo como anterior a qualquer tipo de comportamento. A criança toma contato com o mundo através dos movimentos. É por um verdadeiro diálogo tônico que a criança se introduz na cultura. Durante muito tempo, a forma de contato que a criança estabelece com o mundo é realizada particularmente com a mãe, por um verdadeiro diálogo corporal e gestual. Estas aquisições, por sua vez, encaminham-na para sua autonomia.

A este respeito, Fonseca (1987, p.32) afirma que:

“...a significação da palavra evolui com a maturidade motora e com a corticalização progressiva. É pelo movimento que a criança integra a relação significativa das primeiras formas da linguagem (simbolismo)”.

As primeiras relações vão ocasionar uma alteração da tonicidade do indivíduo que traduzem esquemas de reação, uns hipertônicos, outros hipotônicos.

Os primeiros atos intencionais surgem na relação afetiva com o meio. O meio representa já uma forma de possessão e é a partir desse auto- reconhecimento que se iniciam as descobertas e o domínio do próprio ambiente. Esta forma de aquisição só é possível a partir da seqüência das aquisições motoras essenciais (posição de pé, marcha, preensão global, etc.).

A aquisição da postura pela criança a prepara para a locomoção e, depois, para o conhecimento e a experiência daquilo que a envolve, estabelecendo-lhe assim os primeiros esboços da sua atividade superior mental-social-cultural.

De todos os domínios do estudo da psicologia, é a motricidade o que está estreitamente ligado ao funcionamento do sistema nervoso. Por outro lado é a partir da motricidade e da sua relação com as funções nervosas subjacentes que se pode conduzir um estudo psicológico”.

O movimento, enquanto forma de adaptação ao mundo exterior, não permite que se estude o indivíduo somente em relação aos aspectos neurofisiológicos, mas também pela participação do movimento na organização psicológica geral.

Um estudo profundo sobre a motricidade humana deve ainda fundamentar-se numa psiconeurofisiologia, na medida em que se torna impossível separar num mesmo indivíduo, o seu comportamento e a sua estrutura nervosa.

Analisaremos, a seguir, algumas funções do sistema nervoso no que se refere aos movimentos. Podemos classificar em três grandes grupos:

O movimento voluntário que depende da nossa vontade, pois neste ato supõe-se que houve uma intenção, um desejo, uma necessidade. E, finalmente, o desenvolvimento do movimento como, por exemplo, andar em direção a um objeto que é um movimento voluntário.

Assim, escolhemos conscientemente de acordo com a nossa história passada, de acordo com a nossa personalidade, que reações nos parecem mais gratificantes diante da complexidade de estímulos que recebemos diariamente.

Portanto, no movimento voluntário há, primeiramente, uma representação mental e global do movimento, uma intenção, um desejo ou uma necessidade e, por último, a execução do movimento propriamente dito.

O movimento reflexo é independente de nossa vontade e normalmente só depois de executado é que tomamos conhecimento dele.

É uma reação orgânica sucedendo-se a uma excitação sensorial. O estímulo é captado pelos receptores sensoriais do organismo e levado ao centro nervoso. De lá provoca direta e imediatamente uma resposta motora.

O movimento reflexo divide-se em:

-Inatos: são independentes da aprendizagem e são determinados pela bagagem biológica. São, portanto, hereditários, quase sempre permanentes e comuns a uma mesma espécie animal. Exemplo: uma luz forte incidindo sobre os olhos provoca uma resposta imediata de contração pupilar. Este é um movimento inato, pois não implica em aprendizagem para sua ocorrência.

-Adquiridos: são reflexos aprendidos ou condicionados. Sua execução depende de uma história de associação entre estímulos, que produzem resposta reflexa a outros estímulos. Um exemplo é a simples palavra ou visão do limão que pode condicionar uma resposta de salivação.

O movimento automático depende normalmente da aprendizagem, da história de vida e de experiências próprias de cada um. Depende, portanto, do treino da prática e da repetição.

A aquisição de automatismo é importante porque propicia formas de adaptação ao meio em que vivemos, com uma economia de tempo e esforço, pois não se exige muito trabalho mental.

Normalmente o movimento se inicia de forma voluntária e, uma vez iniciado, pode-se interrompê-lo a qualquer momento, de acordo com a nossa vontade. Exemplo: quando andamos, não pensamos no balançar de nossos braços. Temos a intenção de andar (voluntário) mas a execução desse movimento torna-se automática.

Este movimento, porém, nem sempre é iniciado pela vontade. Alguns são iniciados sem que se tenha conhecimento, como por exemplo, a manutenção do equilíbrio e da postura.

Existem automatismos que são desenvolvidos através dos processos de aprendizagem. Passam do plano voluntário para o plano automático. Exemplo: tocar piano, andar de bicicleta, nadar. Ocorrem na nossa vida individual, profissional e esportiva.

Para uma pessoa agir no meio ambiente é necessário que possua, além de uma organização motora, uma vontade, um desejo de realizar um movimento.

O movimento pelo movimento não leva a nenhuma aprendizagem. É necessário e fundamental que o indivíduo deseje, reflita e analise seus movimentos, interiorizando-os. Só assim conseguirá atingir uma aprendizagem mais significativa de si mesmo e de suas possibilidades.

Como vimos anteriormente, não podemos deixar de dar valor, aos movimentos automáticos que são indispensáveis para uma melhor adaptação ao meio. Mas, não podemos esquecer que eles tiveram sua origem na participação voluntária do sujeito.

2-Tônus e Equilíbrio

Para a fisioterapia, o estudo do tônus e do equilíbrio é de grande importância, por ela ser uma ciência fundamentada na atividade muscular e no movimento, utilizando elementos físicos para tratar os possíveis problemas que afetam essas áreas.

A atividade muscular é constante no dia a dia dessa profissão e o conhecimento aprofundado do tônus e do equilíbrio facilita ao fisioterapeuta a percepção mais rápida de algum problema existente, favorecendo o diagnóstico e um tratamento mais efetivo.

De acordo com Le Boulch (1986, p. 25), tanto o tônus quanto o equilíbrio estão presentes em todas as atividades motoras. Este conceitua que o “tônus muscular é o alicerce das atividades práticas”, onde todo movimento é realizado sobre um fundo tônico em que se deve considerar como um de seus aspectos fundamentais as suas ligações com as emoções. Nessa concepção o equilíbrio corporal não é apenas um ato mecânico do corpo, e sim um ato tanto consciente quanto inconsciente relacionado com o tônus muscular.

2.1 Tônus

O tônus é definido como a resistência do músculo ao alongamento passivo ou estiramento. Ao segurar um membro relaxado da criança e tentar movê-lo, observando a quantidade de esforço necessária para superar essa resistência, percebe-se o tônus muscular.

A resistência encontrada ao mover a articulação que está em estado de relaxamento é uma combinação de rigidez passiva da articulação e dos tecidos moles que a circundam. A rigidez passiva depende das propriedades viscoelásticas inerentes dos tecidos.

As contrações ativas do reflexo miotáxico para o tônus muscular geral variam bastante, mesmo em crianças normais, sendo particularmente influenciada pelo estado emocional, assim como pelo fato de o tônus ser avaliado em articulação proximal ou distal.

O tônus muscular é permanente, mas não é fixo ou imutável, ao contrário, ele é delicado e precisamente controlado pelo sistema nervoso, para responder às alterações de posição do corpo provocadas por mudanças no ambiente ou pela vontade da criança.

O tônus postural pode ser apreciado pelas posições das várias articulações que compõem o corpo, pela sua resistência à flexão passiva, pelo controle voluntário do relaxamento muscular e pela palpação.

Todo o comportamento comunicativo está relacionado com o tônus. Herren e Herren (1986, p. 24) dão como exemplo:

“... a audição de um som, o deslocamento ativo ou passivo de um membro, uma perda de equilíbrio, uma dor de estômago, uma lembrança triste ou alegre, a previsão de um acontecimento são capazes de induzir modificações do tônus de fundo da musculatura geral, de influir em sua intensidade. Entre as fontes mais constantes de manutenção permanente encontramos o estado de vigília e as estimulações antigravitárias.”

No âmbito da organização da psicomotricidade, o tônus tem uma função primordial. É ele quem garante, as atitudes, as posturas, as mímicas, as emoções, o controle afetivo etc., de onde emergem, por consequência, todas as atividades motoras humanas e constitui um meio de preparação da representação mental. O tônus tem um papel fundamental no desenvolvimento motor e igualmente no psicológico.

O tônus abrange todos os músculos responsáveis pelas ações biológicas e psicológicas, além de toda e qualquer forma de relação e comunicação não verbal, tendo como característica essencial o seu baixo nível energético, que permite ao ser humano manter-se de pé por grandes períodos de tempo sem a manifestação de maiores sinais de fadiga. Como consequência, o tônus envolve também a apreciação do poder muscular, visto que é neurologicamente indissociável dele.

O tônus é regulado e modulado por todos os processos do sistema nervoso, desde o nível medular, passando pelos centros bulbo-ponto-pedunculares até o nível cortical.

Portanto, o tônus prepara e sustenta o movimento e determina as atividades posturais. Bem ou mal regulado, ele pesa de modo considerável sobre a qualidade do que chamamos de atividade adaptada e sobre as coordenações entre a coleta das informações sensoriais e os gestos finos, através dos quais a inteligência sensório-motora se constrói.

O tônus tem um papel muito importante na tomada de consciência de si e na edificação do mundo e do outro.

A função tônica, é definida como um comportamento e tem por função manter, a todo instante, o músculo num grau de tensão ótimo, que prepare a ação ajustada. Esta função exerce-se em todos os músculos do corpo, regulando a todo instante as diferentes atitudes. As variações do tônus que são devidas aos estados de hipo ou hipertonia, ou de espasmo, estão na base das emoções.

A atividade tônica apresenta, assim, uma dualidade de relação: enquanto atividade muscular prepara a atividade motora e, enquanto atividade mental, dá expressão às emoções e a esfera da afetividade.

A boa evolução da afetividade é expressa através da postura, de atitudes e do comportamento. É possível transmitir sem palavras, através de uma linguagem corporal, todo o nosso estado interior. Transmitimos a dor, o medo, a alegria, a tristeza e até nosso conceito de nós mesmos. Uma criança, por exemplo, que não acredita muito em si tem a tendência de manter seu corpo em constante estado de tensão ao se sentir ameaçada mesmo diante de eventos rotineiros.

A criança é o seu corpo, pois é através dele que ela elabora todas as suas experiências vitais e organiza toda a sua personalidade (Ajuriaguerra, 1972, p. 112)

O tônus muscular, portanto, depende muito da estimulação do meio. Neste aspecto, a figura do educador assume um papel fundamental na vida da criança, pois pode auxiliá-la a confiar mais em todas as suas possibilidades e passar a agir no meio ambiente com mais segurança.

Em resumo, qualquer estudo sobre a motricidade humana, e como tal sobre a psicomotricidade, não pode deixar de focar o tônus, fator de suporte essencial sem o qual a forma de expressão não pode ser obtida.

2.2 Distúrbios do tônus muscular

As anormalidades no tônus muscular são classificadas como hipertonia (aumento acima dos níveis normais em repouso), hipotonia (redução abaixo dos níveis normais em repouso), e distonia (tonicidade comprometida ou desordenada).

Hipertonia

A criança hipertônica é menos extensível, ativa, com um desenvolvimento postural mais precoce, daí sua predisposição para a marcha e para exploração do espaço envolvente, consequentemente, as suas atividades mentais surgem mais impulsivas, dinâmicas e, por esse fato também, mais descoordenado e inadequado.

A criança hipertônica põe-se de pé mais cedo que a criança hipotônica. De fato uma forte tonicidade nas pernas favorece a aquisição da posição de pé, enquanto que a fraca tonicidade favorece aquisição de outra ordem, mais em relação com o próprio organismo. Em relação a todas as aquisições posturais, a criança hipertônica assume-se mais depressa que a hipotônica.

Com o perfil adequado de extensibilidade, a hipertonia é mais característica do sexo masculino. Com o perfil disfuncional, a hipertonia é sinônimo de hipoextensibilidade, característica da hiperatividade, impulsividade, instabilidade, distratibilidade, imprecisão na aplicação da força, velocidade e controle dos movimentos, dispraxia, etc.

No caso extremo da hipertonia e da hipoextensibilidade, temos as crianças espásticas com paralisia cerebral. Nesse caso, a espasticidade, a inflexibilidade e a rigidez são típicas, os reflexos de estiramento são exagerados e a modulação e a plasticidade tônica deixam de operar, daí a concentração de resistência que os músculos oferecem aos movimentos passivos.

Esses dois importantes tipos de hipertonia a espasticidade e a rigidez diferem quanto à causa e a significação clínica e serão explicados a seguir:

A espasticidade é reconhecida por um padrão característico de comprometimento de certos grupos de músculos, maior responsividade dos músculos ao estiramento e reflexos tendíneos muito aumentados. A espasticidade afeta predominantemente os músculos抗gravidade, isto é, os flexores dos membros superiores e os extensores dos membros inferiores.

Quando o examinador movimenta rapidamente o membro de uma criança com espasticidade, maior será o aumento do tônus muscular. Na verdade a resistência ao movimento pode tornar-se tão grande a ponto de deter o movimento, sendo essa interrupção súbita denominada de bloqueio. E o estiramento do músculo resulta em contração reflexa muito grande.

A espasticidade é uma das características principais de síndrome do neurônio motor superior. A presença de espasticidade deve, portanto, levar sempre à pesquisa de lesões nos neurônios motores superiores em todos os pontos, desde o córtex motor até os neurônios motores da coluna cerebral.

Outra anormalidade relacionada a força aumentada é a rigidez. Ela é reconhecida clinicamente como uma maior resistência a movimentos passivos mais ou menos lentos e está presente nos grupos de músculos extensores e flexores.

Quando um examinador flexiona e estende o punho de uma criança lentamente, observa a resistência em “cano de chumbo”, em que reflete o fato de essa resistência ser sentida em todo movimento. Na espasticidade ao contrário essa resistência aumenta com rapidez no início e logo diminui, sendo chamado fenômeno em “canivete”.

A rigidez é uma das características importantes das síndromes extrapiramidais. Muitas crianças com rigidez têm um tremor adicional, como parte do distúrbio extrapiramidal e quando isso ocorre, o tremor é sentido em sobreposição com a rigidez.

As síndromes extrapiramidais são causadas por perturbações funcionais dos núcleos da base (núcleo caudado, putâmen, globo pálido e núcleo subtalâmico) .

Hipotonia

Hipotonia e flacidez são termos usados para definir tônus muscular diminuído ou ausente. A resistência ao movimento passivo se acha reduzida e os membros são movidos facilmente.

As lesões do neurônio motor inferior afetando as células do corno anterior e dos nervos periféricos produzem um tônus reduzido ou ausente com sintomas associados de parálisia. Tônus diminuído ou ausente também está associado com lesões do neurônio motor superior que afetam cerebelo ou tratos piramidais.

A hipotonicidade pode ser detectada de vários modos. Os músculos de um membro envolvido apresentam uma redução na firmeza ou turgor à palpação. Ao ser sacudido passivamente, o membro se move através de um arco maior de movimento que o que se vê em um membro normal. A postura pode também ser mantida de forma deficiente ou ser assimétrica como resultado da hipotonicidade.

A criança hipotônica é mais extensível, calma em termos de atividade, o seu desenvolvimento postural é normalmente mais lento que os das crianças hipertônicas, a sua predisposição motora centra-se mais frequentemente na preensão e nas praxias finas e, consequentemente, as suas atividades mentais, surgem mais elaboradas, reflexivas e controladas. Um perfil adequado de extensibilidade e hipotonia surge mais frequentemente no sexo feminino.

A criança hipotônica tem movimentos mais soltos, mais leves e mais coordenados, e, portanto, acusa um menor gasto muscular. Socialmente, esta criança é mais bem aceita. As pessoas que as envolvem dedicam-lhe um amor sem censura, por isso são normalmente denominadas “os mansinhos”. Este envolvimento, como é evidente, intervém na formação do caráter da criança.

Em contrapartida, a criança hipotônica, portanto, mais calma, é mais precoce na apreensão do que a hipertônica. Como a preensão depende exclusivamente da corticalização, esta criança inicia assim mais depressa a sua vida mental. Esta criança tem predileção especial por passar longos momentos a fazer movimentos finos das mãos e dos dedos, favorecendo a coordenação óculo-manual e apresentando-se, dessa forma, mais apta para a atividade gráfica.

A hipotonia produz defeitos de posturas, já que os músculos não sustentam convenientemente os diferentes seguimentos ósseos nas devidas posições. A consequência mais comum é a acentuação das curvaturas vertebrais, produzindo cifose, lordose ou escoliose.

Com perfil disfuncional, a hipotonia é característica da astenia, da passividade, hipoatividade, bradicinesia, descoordenação, flacidez, moleza, ataxias, etc. No caso extremo da hipotonia e da extensibilidade, temos as crianças atetósicas com paralisia cerebral, que apresentam um tônus postural flutuante de fraca resposta a estimulação gravítica. Trata de uma resposta lenta ao estiramento do músculo e, por consequência, de maior acumulação de movimentos passivos com um tônus postural insuficiente para compensar a ação da gravidade, daí as flutuações tónicos-posturais intermitentes e excessiva atividades dos extensores, que caracterizam estas crianças de deficientes motoras.

Distonia

A distonia é um distúrbio hiperkinético dos movimentos caracterizado por tônus

comprometido ou desordenado, acompanhado por movimento involuntário repetitivo. O tônus flutua de modo imprevisível, estando ora alto, ora baixo.

A distonia resulta de lesão no sistema nervoso central (gânglios basais), associada a outros distúrbios neurodegenerativos ou distúrbios metabólicos.

A adaptação constante que o indivíduo estabelece face ao meio, está condicionada pelas esferas da afetividade em conexão com a evolução e o afinamento tónicos, não como puro desenvolvimento neurofisiológico, mas como estado de transformações progressivas em função de uma organização global particularizada.

2.3 Avaliação do tônus

O tônus pode ser influenciado por inúmeros fatores como esforço ou movimento voluntário, estresse e ansiedade, posição e interação dos reflexos tónicos, medicamentos, saúde geral, temperatura ambiente, e estado de prontidão ou alerta do SNC. Além disso, o estado da bexiga urinária (cheia ou vazia), febre e infecção e desequilíbrios metabólicos ou de eletrólitos podem influenciar no tônus.

A observação inicial pode revelar posturas anormais dos membros ou do corpo. A palpação do leito muscular pode fornecer informações sobre o estado do músculo em repouso e a sua consistência e firmeza. Os músculos hipotônicos parecerão moles e flácidos, enquanto os músculos hipertônicos parecerão retesados e mais duros que o normal.

A avaliação da mobilidade passiva revela informações subjetivas sobre a resposta do músculo ao alongamento. Como essas respostas devem ser examinadas na ausência do controle voluntário, o paciente é instruído a relaxar, deixando o terapeuta suportar e mover o membro.

Quando o tônus é normal, o membro se move facilmente e o terapeuta é capaz de alterar a direção e a velocidade sem sentir uma resistência anormal. Os membros hipertônicos geralmente aparecem duros e resistentes ao movimento, enquanto membros flácidos parecem pesados.

Devem ser feitas comparações entre os membros superior e inferior, e entre membros direito e esquerdo. A documentação deve informar se as anormalidades de tônus são

simétricas ou assimétricas. As anormalidades assimétricas são sempre indicativas de disfunção neurológica.

Deve ser feita uma determinação qualitativa do grau de tônus, para o terapeuta ter uma base de referência apropriada para sua avaliação. Uma escala comum para estimativa clínica usada, pelo fisioterapeuta, na avaliação do tônus é a Escala de Ashworth:

0 Sem resposta (flacidez)

1 Resposta diminuída (hipotonía)

2 Resposta normal

3 Resposta exagerada (hipertonia de leve a moderada)

4 Resposta mantida (hipertonia grave)

Avaliação do tônus no exame psicomotor

Trata-se de se avaliar o fundo tônico e a presença ou não de paratonias (de fundo ou de ação) e/ou de sincinesias de difusão tônica ou tônico-cinética (axiais, mediais, de imitação).

Os dados de fundo tônico pertencem ao equipamento neuro-psicomotor genético e pode haver um fundo hipotônico ou hipertônico, não se trata de perturbações do tipo lesional (como a espasticidade) mais sim de um tônus mais ou menos acentuado, como os característicos de crianças musculosas ou astênicas. A extensibilidade tem uma genética bem clara ate os três anos, mais tarde ela não mostra tanto os dados de evolução mas permite identificar a tipologia geral da criança e revela algumas discordâncias importantes para o exame, além de precisar a lateralidade.

As sincinesias de difusão tônica se caracterizam por um enrijecimento do segmento corporal homólogo ao que executa determinado movimento ou pela tensão em outra parte do corpo não implicada no movimento. Nas sincinesias tônico-cinéticas o movimento em si é difundido e repetido. As sincinesias podem se localizar diferentemente. Serão de imitação quando o movimento é “imitado” pelo membro homólogo ou por outra parte do

corpo e serão axiais quando aparecem no tronco ou face, ou mediais quando produzidas pelo fechamento brusco dos olhos ou abertura acentuada da boca.

O fundo tônico é medido pela palpação dos músculos e por provas de extensibilidade e ballant ou passividade.

Palpação dos músculos ou consistência

A consistência ao músculo é vista através de sua palpação e sua avaliação depende de critérios subjetivos e da experiência do examinador. De modo geral há oposição entre a consistência e os outros aspectos do tônus de base: às massas musculares consistentes correspondem elevada resistência à mobilização passiva, escasso ballant e extensibilidade limitada.

EXTENSIBILIDADE

Examina-se a extensibilidade de pulsos, cotovelos, ombros e ângulo poplíteo. As manobras consistem em forçar o estiramento dos músculos que passam por estas articulações e examinar o grau de abertura do ângulo formado entre os tais segmentos corporais da articulação. À restrição articular corresponde a hipertonia e à abertura exagerada a hipotonia.

É bom lembrar que às vezes podem ocorrer problemas de frouxidão ou endurecimento de ligamentos ou tendões que levam a hiper ou hipo-extensibilidade.

As manobras são as seguintes:

1- Pulso: força-se a flexão dos pulsos; normalmente o ângulo fica por volta de 80 graus; os hipertônicos têm um ângulo menor e o polegar às vezes encosta no antebraço; os hipotônicos têm ângulos maiores que 90 graus.

2- Cotovelos: força-se a flexão do antebraço sobre o braço; normalmente um toca o outro mas nos hipotônicos todo antebraço se encosta no braço, fechando o ângulo e nos hipertônicos o ângulo fica mais aberto sem contato entre braço e antebraço.

3- Cintura escapular: força-se uma “gravata” em que o examinador firma na omoplata oposta ao braço da manobra, este é seguro na sua parte inferior, e forçado tentando-se aproximar o cotovelo do ombro contra-lateral; o hipotônico superpõe o cotovelo ao outro ombro e o hipertônico resiste à manobra.

4- Ângulo poplíteo: com a criança deitada de costas firma-se nas coxas e barriga da perna e se força a extensão da perna; o hipotônico chega facilmente a 180 graus e o hipertônico resiste à mobilização. Também deitado, de barriga para baixo, força-se a flexão do joelho para encostar o calcanhar nas nádegas: o hipotônico faz a manobra facilmente e às vezes seus calcanhares tocam a superfície da mesa, o hipertônico nunca encosta os calcanhares nas nádegas.

BALLANT OU PASSIVIDADE

A passividade é examinada imprimindo-se balanceios aos seguimentos corporais implicados nas articulações de pulso, cotovelos, tornozelos e joelhos.

Deve-se segurar um segmento corporal anterior a articulação visada: para o ballant dos pulsos no antebraço; para o dos cotovelos sob o braço; para o dos ombros inclina-se o tronco para frente para liberar a cintura escapular e se imprimem movimentos nos quadris ou se solta o braço e se observa seu movimento pendular; para o dos tornozelos segura-se na barriga da perna e para o dos joelhos a perna é elevada e solta para se observar seus movimentos pendulares (a criança está sentada, com as pernas pendentes em uma mesa).

Nestas provas pode ocorrer uma tensão constante que não permite os movimentos pendulares e de balanceio ou então pode haver um certo relaxamento cortado por momentos de tensão, bloqueio ou condução do movimento pendular. As dificuldades evidenciadas aí incluem as paratonias ou dificuldade de relaxar voluntariamente os músculos.

SINCINESIAS

As provas para a detecção das sincinesias ou movimentos involuntários difundidos para segmentos corporais não implicados nos movimentos propostos, são as seguintes:

1- Realizar movimentos rápidos e alternados de pronação e supinação, mantendo os braços dobrados nos cotovelos, lateralmente ao corpo, com as mãos para cima; observar a difusão para outras partes do corpo e quando os movimentos forem feitos com uma das mãos observar a difusão para outro membro que deveria estar em repouso.

2- Tocar cada ponta dos dedos com a ponta do polegar num movimento contínuo de vai e vem, cada vez com uma das mãos e observar a difusão.

3- Em pé, de pés juntos, braços caídos ao longo do corpo, separar, as pontas dos pés, mantendo os calcanhares juntos; observar a difusão para as mãos que se flexionam dorsalmente.

4- Em pé, braços caídos ao longo do corpo, abrir o máximo possível a boca e observar a difusão para os dedos das mãos que se estendem e separam uns dos outros e para as sobramselhas que se erguem.

A avaliação do tônus muscular é uma parte importante do exame clínico, e possibilita deduções sobre o estado do sistema nervoso. Mas todos os numerosos fatores que podem afetar o tônus muscular normal precisam ser considerados antes da confirmação do tônus muscular anormal.

2.4-Estabilidade postural (Equilíbrio)

A estabilidade postural é definida como a condição na qual todas as forças agindo sobre o corpo são equilibradas de tal modo que o centro de massa fique dentro dos limites de estabilidade. Os objetivos gerais do sistema de controle do equilíbrio são a estabilidade e função, obtidas por meio de sistemas de controle do SNC.

Os componentes do sistema de controle postural incluem os sistemas sensoriais responsáveis pela detecção dos movimentos do corpo, os processos de integração do SNC e os sistemas motores responsáveis pela execução das respostas motoras para o controle da posição corporal.

As informações provenientes dos sistemas sensoriais são recebidas e integradas pelo SNC. É feita a determinação da orientação postural e da estabilidade, e as estratégias posturais necessárias para manter ou restaurar o equilíbrio são iniciadas. Os impulsos são recebidos dos sistemas visual, somatossensitivo e vestibular.

O sistema visual detecta a orientação relativa das partes do corpo e a orientação do corpo em referência ao ambiente. Também informa sobre a organização do ambiente externo. A função motora inclui reação de endireitamento da cabeça, do tronco e dos membros, e o movimento guiado visualmente.

Os impulsos somatossensitivos incluem as sensações cutâneas e a pressão dos segmentos do corpo em contato com a superfície de apoio e os proprioceptores musculares e articulares. Eles detectam a orientação relativa e o movimento das partes do corpo, e a orientação da superfície de apoio.

O sistema vestibular supre o SNC com informação sobre a posição e o movimento da cabeça em relação a gravidade. Suas funções motoras incluem a estabilização da vista durante o movimento de cabeça, as reações de endireitamento de cabeça, tronco e membros, e a regulação do tônus muscular. Ele também contribui diretamente para a estabilidade postural por meio da ativação dos músculos antigravitacionais.

O equilíbrio reúne um conjunto de aptidões estáticas e dinâmicas, abrangendo o controle postural e o desenvolvimento das aquisições de locomoção.

A postura humana tem intrigado muitos investigadores em diferentes espaços científicos, como anatomicistas, fisiologistas, antropólogos, ortopedistas, fisiatras, psiquiatras, biólogos, cinesiologistas, etc.

A postura ereta é, por consequência, mantida pelo jogo coordenado de órgãos especiais (órgãos tendinosos e fusos neuromusculares), que através do reflexo miotáctico modulado, produzem uma interação neuromuscular, onde participam vários centros subcorticais, corticais e cerebelares.

A neurologia explica, por outro lado, que o corpo humano é mantido numa posição apropriada através do controle automático dos sistemas para e extrapiramidais ou do controle voluntário dos sistemas piramidais.

Movimento e postura são, de fato, inseparáveis em termos de controle motor. De alguma forma, os sistemas de controle do movimento e da postura co-atuam e co-ajustam-se ao mesmo tempo, isto é, são coordenados sinergicamente, a fim de manterem uma ação integrada.

Desde o momento em que a criança de quatro meses levanta a cabeça, como uma reação antigravitacional essencial à sua maturação neurológica, o cérebro não pára de integrar

a função da gravidade. A inibição dos reflexos tónicos do pescoço e dos reflexos tónico-labirínticos resulta num sistema sensório-motor cada vez mais hierarquizado e organizado, de onde partem, efetivamente, os sucessivos estágios na apropriação da postura.

O domínio postural é um domínio da gravidade adquirida à custa da co-contração tónica dos músculos da profundidade, ação de suporte que estabiliza as estruturas articulares onde a co-contração básica dos músculos da superfície se desenrola adequadamente.

Se as reações tónicas dos músculos das articulações forem ineficazes ou fracas, a estabilização de tais articulações não se dá e, consequentemente, os músculos das articulações distais deixam de atuar convenientemente. As contrações musculares que implicam no movimento voluntário têm na sua retaguarda outras contrações, cuja natureza é essencialmente tónica. A modulação tónica, por conseguinte, é vital a qualquer reação postural.

A modulação tónica que encerra o domínio do equilíbrio é dependente do mecanismo de integração sensorial dos fusos neuromusculares.

Para uma orientação espacial bem-sucedida, é necessária uma adequada informação sobre o corpo e os seus movimentos; por conseguinte, a informação acerca do grau da tensão muscular dada aferentemente pelos fusos neuromusculares é crucial. Tal detecção de tensão e de deslocamentos, de aceleração e desaceleração, é integrada de forma superior pelo sistema vestibular; daí sua inter-funcionalidade com a tonicidade e o equilíbrio.

A função do fuso neuromuscular é chave para a manutenção do tônus muscular, e esta é fundamental para a regulação do equilíbrio. A sua disfunção é, em certa medida, sinônimo de inadequada informação sensorial. A disfunção tónica sugere uma reduzida aferência neuromuscular, que tende a produzir efeitos em nível da integração proprioceptiva e vestibular. A inadequada integração vestibular e proprioceptiva daí resultante reduz a atividade dos fusos neuromusculares, que, por sua vez, tornam-se menos eficientes, pondo em risco qualquer reação motora, incluindo os reflexos posturais e os movimentos voluntários. A tonicidade está assim relacionada com a integração sensorial e está inexoravelmente dependente da organização do equilíbrio.

O equilíbrio comprehende, em termos psicomotores, a integração da postura num sistema funcional complexo, que combina a função tónica e a proprioceptividade nas inúmeras relações com o espaço envolvente.

O equilíbrio traduz a exclusividade da postura bípede humana de onde partem orientações extra-biológicas únicas e peculiares. A complexa integração sensorial que está na base do equilíbrio é especificamente humana. Della partem as orientações simbólicas definitivas da humanidade.

O equilíbrio é o passo essencial do desenvolvimento psiconeurológico da criança, logo um passo-chave para todas as ações coordenadas e intencionais, que no fundo são os alicerces dos processos humanos de aprendizagem.

Observaremos a seguir alguns sinais difusos que traduzem disfunções vestibulares e cerebelares:

- Movimentos faciais: movimentos involuntários da cabeça rotações e inclinações esporádicas, distonias periorais e perioculares, movimentos irregulares da boca, lábios e língua, etc.

- Gesticulações: movimentos involuntários do tronco, desvios simétricos e assimétricos, movimentos abruptos e explosivos dos braços, flexões e extensões, abduções e aduções, desalinhamentos incessantes da cabeça, do tronco e da bacia, etc.

- Sorrisos: expressões mímicas inadequadas, atividade caricatural desordenada e sem relação com a tarefa, manifestações emocionais transitórias, desbloqueios tônico-emocionais, etc.

-Oscilações: flutuações ligeiras da postura, oscilações rítmicas, reequilibrações do deslocamento do centro de gravidade direita-esquerda e frente-trás, oscilações multidirecionais irregulares, etc.

-Rigidez corporal: distonias, defeitos estáticos, contrações incessantes dos tendões do tibial anterior e dos extensores, inibição postural com hipertonia, espasmos diversos, bloqueio respiratório, etc.

-Tiques: movimentos rítmicos localizados, movimentos parasitas, sacudidelas, fasciculações, movimentos palpebrais constantes acompanhados de nistagmo, tremulações, etc.

-Hiperemotividade: agitação, instabilidade, movimentos assíncronos dos braços e dos dedos, ansiedade, movimentos atetósicos, etc.

A avaliação do sistema motor antes do teste de equilíbrio é importante para detectar problemas nos elementos músculo-esqueléticos (amplitude de movimento, tônus

postural e força). A fraqueza e a limitação da ADM (amplitude de movimento) afetará o desempenho dos movimentos.

Teste de equilíbrio funcional

Os testes de equilíbrio têm enfocado a manutenção da postura (equilíbrio estático), equilíbrio durante a transferência de peso ou movimento (equilíbrio dinâmico) e respostas a perturbações manuais.

Os itens do teste para controle estático incluem apoio nos dois membros, apoio em um membro, apoio em linha e o teste de Romberg (olhos abertos e olhos fechados). Os itens dinâmicos do teste incluem levantar, caminhar, girar, parar e começar.

Existem testes e medidas padronizadas que enfatizam o desempenho funcional. É importante considerar medidas com confiabilidade e validade estabelecidas, abaixo observaremos os graus de equilíbrio utilizados na fisioterapia:

GRAUS DE EQUILÍBRIO FUNCIONAL

Normal O paciente é capaz de manter o equilíbrio estável sem suporte (estático).

 Aceita máximo desafio e pode transferir o peso em todas as direções (dinâmico).

Bom O paciente é capaz de manter o equilíbrio sem suporte (estático)

 Aceita desafio moderado: capaz de manter o equilíbrio enquanto recolhe um objeto no chão (dinâmico).

Regular O paciente é capaz e manter o equilíbrio com corrimão (estático)

 Aceita mínimo desafio: capaz de manter desafio enquanto vira a cabeça ou o tronco (dinâmico).

Ruim

O paciente necessita de um corrimão e de assistência (estático)

Incapaz de aceitar qualquer desafio ou mover-se sem perder o equilíbrio (dinâmico).

Na psicomotricidade são utilizados outros testes relacionados ao equilíbrio, como o da imobilidade, onde a criança deve manter-se na posição ortostática durante 60 segundos com os olhos fechados, bem como o equilíbrio estático e o dinâmico.

O observador deve manter a preparação da posição um contato com a criança, transmitindo-lhe confiança e segurança.

Imobilidade: Trata-se de avaliar a possibilidade de persistência motora da criança e saber a que preço mantém sua imobilidade. Ajuriguerra indica que se faça a prova de pé, com os braços ao longo do corpo, com os olhos fechados por um minuto. Pode-se também pedir a criança que em vez dos braços ao longo do corpo os mantenha esticados diante de si, e para crianças mais velhas; podemos pedir que mantenha um pé a frente do outro (acima de 10 anos).

A criança é simplesmente turbulenta e instável, não se mostrando ansiosa, ela fará caretas, sorrirá, gesticulará, sendo que seus movimentos se intensificam no decorrer da prova, e terminará abrindo os olhos antes da ordem. Outras crianças gesticulam no início da prova e se acalmam depois. Algumas crianças mantêm a imobilidade mas numa atitude tensa, com braços muito contraídos, mãos crispadas, acompanhando-se pelo bloqueio respiratório e crispção do rosto. Surgem também movimentos involuntários ao nível dos ombros e braços, com lançamentos espasmódicos da cabeça e do busto para trás.

Certos hiper-emotivos fazem, durante a prova, movimentos de esmigalhamentos com os dedos, piscam os olhos e fazem mímicas com o rosto. Os grandes inibidos frequentemente apresentam esses movimentos finos, sobretudo se são hipotônicos; outros inibidos apresentam mais a atitude de crispção, contraindo-se para manter a imobilidade e chegando às vezes a apresentar oscilações do corpo, para os lados e para trás.

Os valores atribuídos serão os seguintes:

- 4- a criança se manter imóvel por 60 segundos
- 3- a criança se manter imóvel de 45-60 segundos
- 2- a criança se manter imóvel de 30-45 segundos
- 1- se a criança se manter imóvel pelo menos 30 segundos

Equilíbrio estático: Pede-se a criança para se manter num só pé; com a outra perna flexionada em ângulo reto, coxas paralelas e braços ao longo do corpo. Para crianças de mais de 8 ou 9 anos pode-se pedir também que execute a prova de olhos fechados.

Observam-se aí as reações de equilíbrio, tais como: afastar os braços do corpo, oscilar levemente, crisspar os dedos dos pés no solo. Estas reações serão sinal de problema, se forem muito acentuadas, sendo que a criança sai do lugar, saltando ou mesmo se desequilibra e toca o chão com a perna flexionada para buscar apoio e não cair. É muito importante anotar as tensões e bloqueios de tipo paratônico e de respiração que muitas vezes a criança usa para manter o equilíbrio.

De modo geral, a partir de 6-7 anos a criança consegue realizar esta prova. Aos 5 anos é um pouco instável e aos 3-4 anos consegue se manter num só pé apenas por alguns momentos.

Algumas crianças, nas provas de olhos fechados, fracassam, seja pela perda do ponto de referência na visão, importante para a manutenção do equilíbrio, seja pela interferência da ansiedade de estar sob o olhar do outro, de certa maneira “indefesa”.

Os valores atribuídos serão os seguintes:

- 4- a criança se mantém em equilíbrio estático por 20 segundos
- 3- a criança se mantém em equilíbrio estático de 15-20 segundos
- 2- a criança se mantém em equilíbrio estático de 10-15 segundos
- 1- a criança se mantém em equilíbrio estático por 10 segundos

Equilíbrio dinâmico : Trata-se de observar o andar da criança, a marcha como um soldado, a marcha nas pontas dos pés e nos calcanhares, a marcha na linha e os saltos.

Pede-se primeiro que a criança ande na sala como ela faz na rua. Anota-se a maneira geral de andar, a elegância, a leveza, os automatismos dos braços que podem estar bloqueados ou exagerados, a dissociação entre braços e pernas, o alinhamento dos pés, o tamanho, regularidade e tamanho dos passos. Algumas crianças mais hipotônicas andam de modo relaxado, com o corpo muito solto com movimentos desengonçados; outras, mais tensas, andam como se fossem “bonecos de pau”, tensas e tesas, com movimentos duros e deselegantes.

A prova de marchar como um soldado é interessante, pois aí verificamos como a criança reage ao pedir que se conscientize da dissociação de braços e pernas. Muitas vezes a criança que apresentara na prova anterior um balanceio natural dos braços não consegue conduzir bem o cruzamento de braços e pernas e anda em bloco, movimentando simultaneamente o braço e a perna do mesmo lado ou mesmo trava a movimentação dos braços.

Na marcha das pontas dos pés e nos calcanhares podem surgir perdas de equilíbrio, direção muito irregular dos passos, ritmo discordante e sobretudo a difusão tônica para os braços (nos calcanhares muitas vezes a criança imita com os pulsos o movimento flexionando as mãos).

Na marcha na linha, pede-se para andar encostando a ponta de um pé no outro calcanhar. As dificuldades se revelam na impossibilidade de encostar um pé no outro, no desequilíbrio em que a criança abre os braços como se fosse “cair da linha” e também na difusão da tensão e presença de paratonias.

Nos saltos é interessante que se peça primeiro que a criança dê um só pulo para se observar sua possibilidade de frear os movimentos e que depois dê vários pulos. Aí, se observa se consegue fazê-lo com os pés juntos ou se estes se separam, o tamanho dos pulos, a sua direção e a presença de difusões tônicas, de movimentos exagerados dos braços ou de paratonias provocando rigidez.

Os valores atribuídos são:

4-a criança realiza o controle dinâmico sem qualquer reequilíbrio

3 - a criança realiza o controle com ligeira reequilíbrio

2 - a criança realiza o controle com pausas constantes e freqüentes reequilíbrios

1- a criança não realiza a tarefa.

3- A fisioterapia e os distúrbios psicomotores do tônus e do equilíbrio

O termo psicomotricidade foi utilizado pela primeira vez por Dupré, em 1920. Ele formulou a noção de psicomotricidade, através de uma linha filosófica psiquiátrica, evidenciando o paralelismo psicomotor, ou seja a associação estreita entre o desenvolvimento da motricidade, inteligência e afetividade.

Harrow (1972), faz uma análise sobre o homem primitivo ressaltando como o desafio de sua sobrevivência esteve ligado ao desenvolvimento psicomotor. As atividades consistiam em caça, pesca e colheita de alimentos e, para isto, os objetivos psicomotores eram essenciais para a continuação da existência em grupo. Necessitavam de agilidade, força, velocidade e coordenação, tendo, assim, que estruturar suas experiências de movimentos em formas utilitárias mais precisas.

Hoje, o homem também necessita destas habilidades, embora tenha se aperfeiçoado mais para uma melhor adaptação ao meio em que vive. Necessita ter um bom domínio corporal, boa percepção auditiva e visual, uma lateralização bem definida, faculdade de simbolização, orientação espaço-temporal, poder de concentração, percepção de forma, tamanho, número e domínio dos diferentes comandos psicomotores como a coordenação fina e global e o equilíbrio.

Wallon (1979, p. 17-33), um dos pioneiros no estudo da psicomotricidade, salienta a importância do aspecto afetivo como anterior a qualquer tipo de comportamento. Existe, para ele, uma evolução tônica e corporal chamada diálogo corporal e que constitui “o pré-lúdio da comunicação verbal”. Este diálogo é fundamental na gênese psicomotora, pois a ação desempenha um papel fundamental de estruturação cortical e está na base da representação.

Wallon também afirma que é “sempre a ação motriz que regula o aparecimento e o desenvolvimento das formações mentais” (op. cit., p.17). Na evolução da criança, portanto, estão relacionadas a motricidade, a afetividade e a inteligência”.

Já Fonseca (1988,p.332) afirma que se deve tentar evitar uma análise da psicomotricidade em dois componentes distintos: o psíquico e o motor, pois ambos são a mesma coisa. A esse respeito ele declara:

“Defendemos, através de nossa concepção psicopedagógica, a inseparabilidade do movimento e da vida mental (do ato ao pensamento), estruturas que representam o resultado das experiências adquiridas, traduzidas numa evolução progressiva da inteligência, só possível por uma motricidade cada vez mais organizada e conscientizada.”

Entende-se então, por psicomotricidade como sendo uma ação educativa que tem por finalidade normalizar ou aperfeiçoar a conduta global do ser humano, utilizando para isto o movimento corporal, estimulando a criatividade, as relações pessoais e os aspectos psicológicos com a atividade motora.

Le Boulch (1984^a, p. 21-25) também acredita que a atitude em psicomotricidade deve ter sua própria identidade e não relacionar necessariamente sua metodologia a uma outra corrente. Ele afirma que a psicomotricidade recebe contribuições da psicanálise, no tocante à importância do afeto no desenvolvimento; e da concepção comportamental, no sentido de valorizar o instrumento para um maior desempenho do indivíduo.

Quando essas relações não ocorrem satisfatoriamente, aparece um transtorno que atinge a unidade indissociável, formada pela inteligência, afetividade e motricidade chamado distúrbio psicomotor. São sinais patológicos onde a criança fica impossibilitada de realizar voluntariamente a ação muscular.

O domínio dos fatores psicomotores favorece o processo de formação e o desenvolvimento infantil, pois quando a criança pula, corre e brinca, está adquirindo conhecimento corporal para transformá-lo em aquisições intelectuais mais precisas. Essas aquisições podem ser observadas quando a criança para, pensa, age, enfim, realiza uma dinâmica global e específica em seu meio ambiente.

É necessário que a criança alcance o domínio global dos fatores psicomotores através da união de técnicas fisioterápicas e exercícios psicomotores.

3.1 Hipotonia e Hipertonia

As técnicas utilizadas pela fisioterapia para aumentar o tônus no tratamento de crianças com hipotonia (flacidez) podem ser as de extensão rápida, massagem, resistência,

aproximação e posicionamento.

Normalmente, as crianças apresentam fraqueza, sendo difícil, às vezes, distinguir esses dois estados. Os exercícios de fortalecimento que não sobrecarreguem os músculos fracos e hipertônicos são os mais indicados.

A instabilidade postural é um problema comum, sendo necessária uma assistência inicial em posturas de sustentação de peso, para garantir um alinhamento postural satisfatório. Pode-se usar dispositivos de apoio e proteção para impedir lesões nos membros e assimetrias posturais.

As crianças com hipotonia também podem apresentar déficits sensoriais severos e desatenção aos membros e segmentos corporais afetados. As técnicas de estimulação sensorial, bem como as experiências de movimento precoce e continuado, podem ser utilizadas para melhorar as entradas sensoriais disponíveis e promover o movimento.

A estimulação elétrica também deve ser utilizada em conjunto com o treino de habilidades funcionais, com o objetivo de otimizar os resultados.

No caso da hipertonia, as técnicas para diminuir o tônus de crianças com espasticidade envolvem aplicação prolongada de gelo, alongamento prolongado, pressão inibitória, calor ou estimulação vestibular. A aplicação dessas técnicas precede os exercícios para manutenção da amplitude de movimento e exercícios ativos.

Alongamento estático com talas, estimulação elétrica e biofeedback são também utilizados para o controle da espasticidade. As talas estáticas são usadas para manter a posição funcional da mão, punho ou pé. São aplicadas após as técnicas de inibição e exercícios para a amplitude de movimento. Essa posição sustentada causa relaxamento dos músculos espásticos. A estimulação elétrica neuromuscular também tem sido usada para diminuir a espasticidade.

Alguns cuidados podemos adotar como:

-O fortalecimento dos músculos antagonistas (músculos que se opõem aos espásticos) é necessária para manter a inibição do tônus e promover a reeducação do movimento.

-Toda atividade muscular deve ser eliminada . o enfoque principal é a contração dos músculos antagonistas.

- Os movimentos devem ser lentos e bem controlados.
- A assistência ao movimento pode ser utilizada se necessário, mas deve ser abandonada assim que a criança conseguir se movimentar sozinho.
- As contrações dos agonistas (músculos espásticos) são iniciadas em pequenas amplitudes, quando o padrão de movimento ativo do antagonista for possível.
- São contra indicados esforço intenso e as atividades altamente estressantes.

Alguns exercícios são utilizados pelos psicomotricistas visando o controle do tônus de acordo com necessidade de cada criança, podemos utilizar alguns como o :

- a) Deslocamento livre em todos os sentidos: permite que as crianças se desloquem espontaneamente, caminhando, correndo ou saltando.
- b) Correr sem fazer barulho e fazendo barulho
- c) Conseguir parar bruscamente e fazer silêncio depois de um deslocamento barulhento
- d) Jogo da estátua
- e) Atirar à distância bolas de peso diferentes

3.2 Equilíbrio funcional

As estratégias de treinamento funcional para melhorar o equilíbrio vêm de atividades cotidianas normais. Essas atividades de treinamento envolvem a segurança, o nível de controle da criança e a variedade em termos de tarefas funcionais da vida real e de ambientes.

Em alguns casos, o inicio dessas atividades causa angústia nas crianças. Elas podem se sentir ameaçadas quando colocadas em situações nas quais se encontram em risco de perder o equilíbrio. O terapeuta deve fazer com que elas se sintam confiantes, inicialmente

dando um apoio para diminuir o medo de se adotar uma nova postura, embora esse apoio deva ser abandonado o mais rápido possível.

As posturas devem ser selecionadas de acordo com o nível de controle da criança e a necessidade de limitar os graus de liberdade, por exemplo, o treinamento de equilíbrio sentado vem antes do equilíbrio em pé. Pode-se aumentar a complexidade da tarefa para aumentar a dificuldade, selecionando as que propiciam êxito, mas também desafiam a criança.

As práticas devem ocorrer em ambientes variados, por exemplo, em ambiente fechado ou fixo para outro variado como o aberto.

Em última análise o treino de equilíbrio deve ser específico para as situações de vida real da casa ou da comunidade, de modo a garantir a transferência funcional.

A seguir observaremos alguns exercícios de equilíbrio como:

1 – Adotar uma boa postura, de pé. Sentir o apoio normal do pé. Tomar consciência do arco, que se forma melhor quando as pernas estão bem colocadas. Tentar agora afrouxá-las um pouco. Tornar a colocar os joelhos voltados para frente e pés paralelos.

2 – Com um pequeno apoio das mãos sobre uma barra, elevar os calcanhares e manter-se em equilíbrio. Pouco a pouco ir suprimindo o apoio das mãos.

3 – Andar bem lentamente constitui-se uma boa exercitação do sentido do equilíbrio, pelo fato de que o corpo deve sustentar-se longo tempo sobre uma perna só.

4 – Caminhar em linha reta: a) com passos curtos; b) com passos longos; c) combinação de passos curtos e longos.

5 – Ir de um extremo a outro da sala pulando de um pé só.

6 – Caminhar em linha reta, mantendo um objeto sobre a cabeça ou sobre a mão, com o braço estendido.

7 – Equilibrar-se sobre uma perna, enquanto os braços, independentemente, movem-se em direções determinadas pelo professor.

8 – Andar como se fosse numa corda (um pé diante do outro) para frente e para trás. Coordenar com movimentos simétricos ou assimétricos de braços, deixando o tronco integrar-se.

9 – Mediante a imitação de um modelo – uma criança de costas para os demais, em desequilíbrio sobre uma perna – todos adotaram a mesma posição sem omitir nenhum detalhe.

10 – De pé , olhos fechados. Manter o eixo vertical. Passar o peso do corpo para os dedos dos pés sem levantar os calcanhares. Localizar as sensações de peso na ponta e tensão na parte posterior das pernas. Passar o peso para os calcanhares. Sentir agora a pressão atrás e as contrações musculares na parte anterior das pernas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como vimos, no decorrer desse estudo, o tônus e o equilíbrio são de grande importância, pois contribuem para um movimento harmonioso facilitando a relação da criança com o mundo.

A função do tônus e do equilíbrio é de grande importância nas aquisições motoras e na formação da personalidade do indivíduo. É essencial para o desenvolvimento psiconeurológico da criança, pois são os alicerces dos processos humanos de aprendizagem.

Observamos que o estudo do tônus é um dos mais vastos e complexos da neurofisiologia. Vasto porque não é exclusivamente de formação nervosa; engloba a formação cerebral, medular e periférica, tendo com todas uma relação de conjunto. É complexo porque forma o fundo das atividades motoras e posturais, preparadoras para o movimento, fixando a atitude, protegendo o gesto, mantendo a postura e o equilíbrio.

A ocorrência de distúrbios do tônus, como a hipotonía ou hipertonia, assim como a dificuldade na manutenção do equilíbrio e da postura, são suficientes para provocar determinadas modificações do ambiente afetivo que, efetivamente, irão repercutir no desenvolvimento posterior da criança.

Nossa população infantil está precocemente habituada aos jogos eletrônicos, ao conforto dos lares modernos (seus móveis e utensílios), ao espaço reduzido e ao pouco tempo para as atividades corporais. Estes fatores irão, sem dúvida, repercutir na vida dessas crianças, podendo gerar distúrbios psicomotores e emocionais, nas atividades de aprendizagem.

A psicomotricidade que tem sua importância pautada na relação da motricidade com o psíquico, com uma ação recíproca entre funções mentais e funções motoras; é considerada hoje a área da neurociência que estuda a interação equilibrada entre os aspectos cognitivo, afetivo e motor .

É importante evidenciar como a psicomotricidade (através de atividades livres com bolas, jogos, bambolês, caixas, etc.) e a fisioterapia (com seu tratamento clínico) podem auxiliar a criança a alcançar um desenvolvimento mais completo que a preparará para uma maturidade mais satisfatória.

Com isso, acreditamos que a psicomotricidade, assim como a fisioterapia, ao deixarem de ser usadas isoladamente, sendo enriquecidas com os conhecimentos advindos dos seus estudos e os de outras áreas, têm como missão maior o facilitar e propiciar um melhor crescimento da criança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMBIER J. e MASSON M. **Neurologia** , 2^a edição, ed. Atheneu

CHAZAND, Jacques. **Introdução à psicomotricidade** Ed. Manole ltda 1987.

CHUSID, Joseph G. **Neurologia Correlativa e Neurologia Funcional** ,18^a edição, Ed. Guanabara Koogan S. A

EKMAN, Laurie L. **Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação**, 2^a edição, Elisevier editora Ltda.

EYZAGUIRSE, Carlos e FIDONE, Salvatore J. **Fisiologia do Sistema Nervoso**, 2^a edição, ed. Guanabara Koogan.

FONSECA,Vitor da. **Manual de Observação Psicomotora: Significação Psiconeurológica dos Fatores Psicomotores**. Porto Alegre, Artes Médicas ,1995.

FONSECA, Vitor da. **Psicomotricidade: Filogênese, ontogênese e retrogênese**. Artes Médicas 1998.

FONSECA, Vitor da. **Psicomotricidade**. Ed. Martins Fontes ltda 1983

LE BOULCH, Jean . **Curso de psicomotricidade** , pela Universidade de Uberlândia, 1983.

LE BOULCH, Jean. **O Desenvolvimento Psicomotor do Nascimento até 6 anos** . Porto Alegre. Ed. Artmed, 2001

LENT, Roberto **Conceitos Fundamentais de Neurociência**, ed. Atheneu.

MACHADO, Ângelo **Neuroanatomia Funcional**, 2^a edição, ed. Atheneu

MASSON, Suzanne. **Generalidades sobre reeducação psicomotora e o exame psicomotor** . Ed. Manole ltda 1995.

OLIVEIRA, Gislene de Campos. **Psicomotricidade: Educação e reeducação num enfoque psicopedagógico**. Rio de Janeiro, Ed. Vozes ,1997.

O'SULLIVAN, Susan B. e SCHMITZ, Thomas J. **Fisioterapia Avaliação e Tratamento**, 4^a edição, ed. Manole.

PONTE, Luciane . **Distúrbios psicomotores**, Curso de Especialização em Psicomotricidade (Turma I)

SCHINCA, Marta. **Psicomotricidade ritmo e expressão corporal**. Ed. Manole ltda. 1991.

SOUSA, Dayse Campos de. **Psicomotricidade: Integração Pais, Criança e Escola**. Ed. Livro Técnico. 2004.

STOKES,Maria **Neurologia para Fisioterapeutas**, ed. Editorial premier, ciênciа em livros.

UMPHRED, Darcy A. **Reabilitaçao Neurológica**, 4^a edição, ed. Manole.

UMPHRED, Darcy A. **Fisioterapia Neurológica**, 2^a edição, ed. Manole.