

Avaliação Fisioterapêutica e Tratamento Neurofuncional: Revisão de Literatura

Gleyce Kelly de Souza Pessoa¹
gkelly.pessoa@hotmail.com
Dayana Priscila Maia Mejia²
Pós – Graduação

Resumo

Este artigo é de origem bibliográfica com abordagem qualitativa, utilizando para sua elaboração livros e artigos. Avaliação Fisioterapêutica e Tratamento Neurofuncional. A reabilitação neurológica aborda o atendimento de indivíduos com diversas doenças que acometem o sistema nervoso e suas estruturas adjacentes. Cada patologia possui características fisiológicas distintas, os quais o terapeuta deve conhecer visando à diferenciação do tratamento fisioterapêutico. Desse modo, a aquisição desse conhecimento é fundamental para que o máximo do potencial funcional do paciente seja atingido. Foram consultados os bancos de dados Medline, LILACS e SciELO, incluindo artigos de 2000 a 2009.

Palavras-chave: *Patologias; neurofuncional; tratamento fisioterapêutico.*

1. Introdução

A Fisioterapia Neurofuncional, como é chamada nos dias de hoje, é bastante difundida em nosso meio e surgiu no fim da década de 40 com alguns pesquisadores como Rood, Kabat e Knott, Brunnstrom e Bobath.

Antigamente, baseava-se apenas em informações empíricas e experiências clínicas. Entretanto, atua hoje com base nos conceitos neurofisiológicos obtidos após condutas bem sucedidas, pesquisas intensas e árduo trabalho, direcionando-se o tratamento para a recuperação funcional mais rápida possível para o paciente seja ele pediátrico, adulto ou geriátrico.

No Brasil, por muito tempo, pacientes neurológicos eram tratados com técnicas de cinesioterapia tradicional ou eram tratados em grandes ginásios através de mecanoterapia da mesma forma que os pacientes ortopédicos. Esta abordagem foi também muito empregada em pacientes com lesão neurológica periférica, como as crianças portadoras de poliomielite.

Hoje, com as modernas técnicas e com o aprimoramento constante dos profissionais com cursos de aperfeiçoamento, essa área da fisioterapia obtém grandes resultados. A fisioterapia neurofuncional também compartilha desse aprimoramento e pode minimizar as deficiências advindas das doenças que acometem o sistema nervoso como: Paralisia Cerebral, Esclerose Múltipla, Acidente Vascular Encefálico (derrame cerebral) dentre outras.

¹ Pós-graduanda em Fisioterapia Neurofuncional pela Faculdade Ávila.

² Orientadora, Fisioterapeuta Especialista em Metodologia de Ensino Superior, Mestrando em Bioética, Direito e Saúde.

A reabilitação tem como intuito restaurar a identidade pessoal e social dos pacientes que sofreram lesões no córtex, tronco cerebral, medula espinhal, nervo periférico, junção neuromuscular e no músculo, buscando o bem estar físico e emocional do indivíduo.

O tratamento é globalizado e tem como objetivos principais:

- Prevenir deformidades, orientar a família e o paciente seja ele adulto ou criança;
- Normalizar o tônus postural;
- Melhorar habilidades cognitivas e de memória;
- Reintegrar o paciente a sociedade;
- Diminuir padrões patológicos;
- Prevenir instalação de doenças pulmonares ou qualquer outra intercorrência;
- Manter ou aumentar a amplitude de movimento;
- Reduzir a espasticidade;
- Estimular as atividades de vida diária, a alimentação, o retreinamento da bexiga e intestinos, a exploração vocacional e de lazer;
- Otimizar a qualidade de vida do paciente.

Diversas são as patologias neurológicas que podem ser tratadas pela fisioterapia. Dentre elas, discorreremos sobre as mais comuns:

Hemiplegia: Ocorre geralmente após um acidente vascular encefálico (AVE) onde o indivíduo geralmente fica com um lado do corpo paralisado.

Tratamento Fisioterápico: A reabilitação na hemiplegia é iniciada logo após o acidente vascular para fazer com que o paciente saia da cama e consiga realizar suas atividades mais independentemente possível. Realizando atividades motoras para ganho de atividade de vida diária, melhorar Avd's e maior funcionalidade possível, não deixando que o paciente entre no padrão flexor, típico de pacientes que ficam lesionados após um AVE.

A participação ativa do paciente é fundamental com o fisioterapeuta, para que ele possa aprender a controlar sua musculatura e movimentos anormais e ter o ganho de força.

Doença de Parkinson: O paciente apresenta: tremor, bradicinesia (lentidão dos movimentos), rigidez muscular, alterações posturais e quedas frequentes.

Tratamento Fisioterápico: O principal objetivo nesta patologia é trabalhar alongamento para melhorar amplitude do movimento, alinhar e melhorar a postura, treinar a marcha (com oscilação dos membros superiores), estimular reações de equilíbrio, treinar sentar e levantar de cadeiras, extensão e rotação do tronco. Os exercícios específicos e regulares são de fundamental importância para manter o paciente forte, flexível e funcional. No caso da doença de Parkinson, devemos manter o máximo de tempo possível a funcionalidade dos músculos prevenindo com que paciente avance muito rápido a doença.

Polineuropatia: Refere-se aos obstáculos em que os nervos periféricos são afetados por um ou mais processos patológicos, levando-os á incapacidade motora.

Tratamento Fisioterápico: Na polineuropatia iniciaremos com cuidados respiratórios, controle de dor, fortalecimento muscular, treino de equilíbrio e adaptações às possíveis incapacidades do paciente.

Traumatismo Craniano: Depois de algum trauma, o cérebro quando lesado pode levar o paciente ao coma, déficits físicos e incapacidade.

Tratamento Fisioterápico: A prevenção de contraturas, a manutenção da função respiratória, a diminuição da elasticidade, a melhora da amplitude de movimento, a normalização de

movimento e do tônus postural e o reforço das habilidades remanescentes serão as prioridades neste caso.

Paralisia cerebral: O paciente, em geral pediátrico, apresenta variações no tônus, problemas na coordenação da postura e nos movimentos. Suas atividades são baseadas no uso da mobilidade anormal, tornando-se cada vez mais limitadas.

Tratamento Fisioterápico: Usaremos o desenvolvimento dos padrões de coordenação de movimento da criança normal. Facilitaremos o movimento combinado com inibição em situações funcionais em sua vida diária. Através dessas atividades, a criança tem a experiência de sensação de um movimento.

Vale acrescentar que os métodos de fisioterapia são cada vez mais valorizados pelos pacientes e por profissionais de saúde em geral. Na prática, a Fisioterapia Neurofuncional é aplicada com base em vários dos métodos de tratamento. É comum que o fisioterapeuta selecione técnicas específicas de diversos métodos de tratamento aplicando-as de acordo com as necessidades de seus pacientes.

Também se observa um enorme grau de liberdade criativa baseado nos conceitos gerais de cada método e na competência e profissionalismo de cada fisioterapeuta. Considerando-se que, seja qual for o método, o objetivo geral é promover o aprendizado ou reaprendizado motor desenvolvendo nos pacientes a capacidade de executar atividades motoras o mais próximo possível do normal. Hoje existem muitos métodos avançados e técnicas que os profissionais a cada dia se capacitam e podem dar uma melhor qualidade de vida para essas crianças e adultos.

De qualquer forma, não se pode esquecer que um fisioterapeuta sensível, capaz de estabelecer uma boa relação terapeuta X paciente, pode operar milagres no processo de recuperação de seu doente neurológico.

2. Procedimentos Terapêuticos Neurológicos

Procedimentos terapêuticos neurológicos se fundamentam em abordagens teóricas sobre como o sistema nervoso central (SNC) controla os movimentos (CARR e SHEPHERD, 2006). O desafio da transferência funcional, ainda não-solucionado nas abordagens terapêuticas fundamentadas na concepção de organização hierárquica do SNC, tem impulsionado a tendência de estudos do controle motor na fisioterapia neurofuncional (GORDON, 2000). Nesta abordagem, presume-se que, além de entender-se como o SNC controla os movimentos, deve-se compreender os problemas enfrentados por este nesse controle (KELSO e ZANONNE, 2002).

Entre os problemas enfrentados pelo SNC para controlar movimentos, destaca-se o processo de formulação de estratégias para a realização de movimentos funcionais, isto é, que atinjam o objetivo proposto com o menor dispêndio de energia possível (PELLEGRINI, 2001). A seletividade de atenção é considerada um fator importante neste processo, na medida em que é entendida como um agente mediador entre a captação das informações ambientais e a realização do movimento (MCNEVIN et al., 2000).

Os pressupostos teóricos, que definem a atenção como um elo entre organismo e ambiente, estão fundamentados no paradigma sistêmico aplicado à área do comportamento motor (TANI et al., 2004). Essa visão sobre o papel da atenção para o movimento humano permite relações

com a abordagem do controle motor na fisioterapia neurofuncional (CARR e SHEPHERD, 2006). Entretanto, a atenção ainda é pouco investigada na Fisioterapia e identifica-se a necessidade de atualização teórica sobre esta temática. Diante disso, este estudo tem como objetivo apresentar uma revisão teórica sobre a atenção, sob o ponto de vista do paradigma sistêmico aplicado à área do comportamento motor, e sua relação com pressupostos teóricos da abordagem do controle motor na fisioterapia neurofuncional.

2.1 Motricidade Voluntária

A avaliação da motilidade voluntária inclui o exame de:

- Movimentos ativos
- Força muscular
- Manobras deficitárias
- Coordenação motora (provas cerebelares)

Se existe a suspeita de que a avaliação do tônus ou dos reflexos miotáticos pode ser importante, é importante iniciar por aí a avaliação motora.

Um exame da força muscular que se torne cansativo num doente debilitado, podem alterar a expressão do tônus e dos reflexos miotáticos durante alguns minutos.

Exames rápidos incluirão manobras deficitárias e alguns testes cerebelares, talvez exame dos movimentos ativos de maneira geral, conforme a necessidade.

Exames mais acurados incluem provas de força muscular e vários testes cerebelares.

Movimentos ativos

- Solicitar que o paciente realize movimentos ativos-livres de cabeça, MMSS, MMII e tronco, verificando ADM ativa.
- Podem ser quantificados com o uso do goniômetro.

Força Muscular

- Inclui as manobras de oposição à resistência (testes clássicos de força), com movimentos ativos-resistidos.
- Deve-se ter em conta algumas normas gerais a aplicar na exploração da força de qualquer grupo muscular:
- Ter a paciência de explicar previamente ao doente o que se pretende.
- Sempre que possível, e sobretudo antes de ter adquirido alguma experiência, o examinador só deve explorar a força muscular no indivíduo deitado. Cada grupo muscular ou músculo, deve ser sempre comparado de imediato com o do lado oposto.
- Colocar sempre os segmentos dos membros na posição correta antes de iniciar a exploração.
- Não fazer, nem deixar que o doente faça, movimentos bruscos ou oscilantes.
- Nunca deixar de observar e considerar a existência de um estado doloroso ou deformidade (anquilose) que impeça o movimento.
- Uma vez escolhido o lado certo é desse lado que o exame é feito. Não é prático o examinador alternar entre o lado direito e o lado esquerdo da cama entre cada movimento e o movimento contralateral.

- Não é obrigatório começar-se o exame motor por nenhum local em especial.

Graus de Classificação

0. Sem contração.

1. Contração sem movimento. Esboço.

2. Contração com movimento sem a gravidade, ou com ADM incompleta contra a gravidade.

3. Contração com movimento contra a gravidade em ADM completa.

4. Contração com movimento vencendo resistência moderada, ADM completa.

5. Normal, vence grande resistência, ADM completa.

- NE- não examinável (coma, demência...)
- Paresia: FM grau de 1 a 4
- Plegia: FM grau 0

Manobras Deficitárias: manutenção da postura

Mingazzini para MMII:

- Manter por 2 minutos em decúbito dorsal a flexão de quadril e joelho, e a flexão dorsal de tornozelo bilateralmente.
- Prova insuficiente:
- déficit mm proximais- miopatia
- déficit mm distais- lesão piramidal Mingazzini para MMSS:
- Manter por 2 minutos em decúbito dorsal ou sentado a flexão de ombro a 90 graus, extensão de cotovelo, punho e dedos mais abdução dos dedos bilateralmente.
- Prova insuficiente: déficit mm proximais e distais dos MMSS – lesão piramidal.
- Manobras Deficitárias: manutenção da postura Barré:
- Manter por 2 minutos em decúbito ventral a flexão de joelho e flexão dorsal de tornozelo bilateralmente.
- Prova insuficiente: déficit mm flexores de joelho- lesão piramidal.

As principais alterações podem ser assim agrupadas:

- Paresia: diminuição da força muscular
- Plegia: perda do movimento voluntário / abolição completa da força muscular
- Hemiparesia: diminuição da motricidade de um lado do corpo
- Hemiplegia: perda do movimento voluntário de um lado do corpo.

Força Muscular:

As principais alterações podem ser assim agrupadas:

- Monoplegia: déficit de força em um membro
- Diplegia X Paraplegia: déficit de força nos MMII
- Quadriplegia X Tetraplegia: déficit de força nos quatro membros

Coordenação Motora (Provas Cerebelares)

- É a capacidade de executar movimentos regulares acurados e controlados.
- Os movimentos coordenados se caracterizam por uma velocidade, distância, direção, ritmo e tensão muscular adequados.

- A coordenação de movimentos deve-se à integração entre o comando central (cerebelo, gânglios basais, colunas dorsais propiciam informações ao córtex) e unidades motoras dos músculos e articulações.
- Coordenação motora geral ou grossa: É a capacidade de usar de forma mais eficiente os músculos, resultando em uma ação global mais eficiente e econômica. Este tipo de coordenação permite a criança ou adulto dominar o corpo no espaço, controlando os movimentos mais rudes. Ex: Andar, Pular, rastejar, ficar de pé, correr etc.
- Coordenação motora fina: É a capacidade de usar de forma eficiente e precisa os pequenos músculos, produzindo assim movimentos delicados e específicos. Este tipo de coordenação permite dominar o ambiente, propiciando manuseio dos objetos. Ex: empilhar, recortar, costurar, etc.

Incoordenação/ deficiência de coordenação

- É caracterizada por movimentos desajeitados, estranhos e irregulares.
- Pode ser secundária a paresias.
- Parkinsonismo também pode provocar incoordenação, devido à bradicinesia e à hipertonía plástica.
- Quando a incoordenação é de causa cerebelar ou sensorial, é denominada **ataxia**.

Causas de ataxia: esclerose múltipla, PC, tumores cerebelares, algumas incapacitações do aprendizado, etc.

Tipos de ataxia:

Cerebelo e Ataxia

- Arquicerebelo (lobulo flóculo nodular, vestibulo-cerebelo): regulação do equilíbrio
- Paleocerebelo (vérmis e zona intermédia, espino-cerebelo): motricidade automática, tono postural estático e cinético.
- Neo cerebelo (zona lateral dos hemisférios, cérebro-cerebelo): motricidade voluntária)

Terminologia comum na Ataxia:

- Disdiadococinesia: não possui coordenação para realizar movimentos alternados coordenados entre dois membros.
- Eudiadococinesia
- Dismetria: défict de precisão de movimentos.
- Eumetria
- Hipometria: quando o alvo não é atingido.
- Hipermetria: quando o alvo é ultrapassado

Decomposição do movimento: não sincroniza movimentos articulares, movimento feito em etapas, devido à dismetria, desvio da trajetória do movimento.

- Dissinergia: não consegue frear ou acelerar adequadamente, incapacidade de sinergismo.
- Tremor de intenção: tremor ao iniciar ou ao completar um movimento.

Avaliação da Coordenação - Testes não ligados ao Equilíbrio:

Hipermetria e Decomposição do movimento:

- Dedo ao nariz
- Dedo ao dedo do terapeuta
- Dedo ao dedo
- Oposição dos dedos

- Dedo ao lóbulo auricular
- Calcanhar ao joelho
- Desenhando um círculo com o pé
- Desenhando um círculo com a mão

Diadococinesia

- Pronação/supinação (movimentos alternados)
- Alternância calcanhar ao joelho, calcanhar a ponta do pé

Dissinergia

- Prova do rechaço (Stewart-Holmes)
- Elevação dos mmss estendidos com olhos fechados
- Desvio em abd no lado afetado ou desnível entre os mmss
- Prova gráfica (ligar duas linhas verticais por linhas horizontais): hipermetria, hipometria, macrografia.

IMPORTANTE

Obs: Realizar os testes inicialmente com auxílio da visão e depois vendar o paciente.

- Mudar durante os testes a direção solicitada.
- Nos testes que envolvem equilíbrio fique próximo ao paciente.

2.2 Motricidade Automática

EQUILÍBRIO

- Um corpo está em equilíbrio (estático) quando ele permanece em uma mesma posição no ambiente, sem movimento.
- O equilíbrio ocorre de acordo com a posição em que ele se situa no ambiente, pela maneira como ele é fixado ou posto no ambiente, de modo a haver igualdade das forças que puxam sua massa para os lados, como o vento, por exemplo, e a força que puxa o corpo para baixo, como a força da gravidade, conforme sua base e centro de gravidade.

Em provas cerebelares também são feitos testes de equilíbrio, que é afetado.

- Astasia/distasia: incapacidade de equilíbrio estático – não fica de pé
- Abasia/disbasia: incapacidade de equilíbrio dinâmico – não anda

O equilíbrio é avaliado com o paciente de pé. Quando há impossibilidade para ficar de pé, avaliar com o paciente sentado, ou a postura mais alta que ele assume com independência.

Equilíbrio estático:

- Sinal de Romberg (de pé, com olhos fechados, calcanhares juntos, antepés afastados em 30 graus, braços pendulares ao longo do corpo, manter postura um minuto)
- Sinal de Romberg sensibilizado:
- Manobra de Jendrassik: mãos em oposição e cotovelos na horizontal.
- Romberg-Barre: colocando-se um pé diante do outro, em linha reta, diminuindo a base de sustentação.
- Oscilar cabeça no plano horizontal, de olhos fechados.

Nos distúrbios do sistema proprioceptivo, não há lado preferencial para a queda.

Nas cerebelopatias o paciente procura manter a base alargada (distasia), caindo ao aproximar os pés, mesmo de olhos abertos.

Nas afecções vestibulares centrais, a queda ocorre geralmente para frente ou para trás (Romberg clássico)

No Romberg vestibular, com acometimento labiríntico unilateral, há queda com lateralização para direita ou esquerda. Pede-se ao paciente para girar a cabeça primeiro para a direita e depois para a esquerda para observar se há alteração na direção da queda, dependendo da posição do labirinto posterior.

Equilíbrio dinâmico:

- Andar ao longo de uma linha reta
- Andar para os lados
- Andar para trás
- Andar em círculos
- Andar sobre os calcanhares
- Andar nas pontas dos dedos

Outros testes de avaliação do Equilíbrio:

- Alcance Funcional (Functional Reach ou Anterior Functional Reach)
- Alcance Funcional Lateral (Lateral Reach ou Lateral Functional Reach)
- Apoio Unipodal (de Uemura) (Unipedal Stance Test)
- Levantar e Andar Cronometrado (Timed Up and Go)
- Escala de Equilíbrio de Berg (Berg Balance Scale) (validação em português)
- Índice da Marcha Dinâmica (Dynamic Gait Index) (validação em português)
- Escala de Tinetti (POMA – Performance Oriented Mobility Assessment) (validação em português)

Alcance Funcional (Functional Reach)

Objetivo: determinar o quanto se é capaz de deslocar-se dentro dos limites de estabilidade anteriormente.

- Trata-se de um teste bastante simples, mas que para uma adequada confiabilidade dos dados necessita de procedimentos criteriosos. Clinicamente, é um teste bastante proveitoso para se avaliar melhora no desempenho funcional após intervenção e para identificar o risco de queda.
- A fita métrica é presa à parede, paralela ao chão, posiciona-se na altura do acrômio do voluntário, que mantém flexão de ombros e cotovelos/punho/dedos estendidos, com ombro direito próximo da parede.
- O idoso é instruído a inclinar-se para frente, o máximo possível, sem perder o equilíbrio ou dar um passo ou tirar o calcâneo do chão. Deve ser verificado o deslocamento sobre a fita métrica. Repetir teste 3 vezes e fazer a média.

Alcance Funcional Lateral

- A fita métrica é posicionada conforme anteriormente descrito no teste de alcance funcional. O indivíduo é instruído a abduzir o msd em extensão (de cotovelo, punho e dedos) e a deixar o membro superior esquerdo ao longo do corpo e a partir daí, deslocar-se o máximo possível para a lateral direita, sem fletir os joelhos, rodar ou fletir o tronco.

- Manter essa posição por 3 segundos registrando-se, então o deslocamento máximo sobre a fita métrica.
- Devem ser feitas três tentativas e registradas as médias. Posteriormente, o mesmo processo é realizado para a lateral esquerda. A mensuração das medidas antropométricas e a aplicação dos testes devem ser feitas pelo mesmo avaliador.

2.3 Abordagem sistêmica do movimento aplicada à área da fisioterapia neurofuncional e perspectivas de relação com o papel da atenção no comportamento motor humano.

Na abordagem sistêmica ou abordagem do controle motor na fisioterapia neurofuncional (GORDON, 2000), destaca-se a prerrogativa teórica de que a execução de atividades motoras em ambientes abertos deve ser comandada por um processo baseado mais em mecanismos de flexibilização e adaptação das ações motoras do que em reações pré-determinadas de estímulo e resposta (ASHFORD et al., (2006).

Considera-se o fato de que muitos movimentos não são totalmente dependentes de padrões pré-planejados de resposta e admite-se a possibilidade do desenvolvimento de adaptação de respostas do sistema neural, ou seja, é reconhecida a característica de plasticidade deste sistema (GAUTHIER, et al., 2008).

Nesta abordagem, enfatiza-se a visão ativa da aprendizagem motora, decorrente do entendimento de que o movimento humano intencional nada mais é que o resultado de estratégias criadas pelos subsistemas do organismo, os quais surgem da interação de nossas necessidades com o ambiente. Portanto, um movimento é considerado funcional não por sua correspondência a um modelo ideal, mas pelo fato de estar bem ajustado à solução de um determinado problema ou desafio motor (SALBACH et al., 2004).

Outro pressuposto apresentado é o fato de a lesão neurológica ser considerada como uma restrição imposta ao organismo, assim, a emergência dos movimentos preferenciais de um sistema é considerada uma forma de auto-organização percebida por este sistema (SCHOLZ et al., 2007).

Esta ideia implica no reconhecimento de que movimentos pouco funcionais, comumente observados após uma lesão neurológica, não são apenas o resultado da perda de algum tecido neural, como em uma relação estrita de causa e efeito, mas, também, das tentativas dos tecidos remanescentes de compensarem essa perda ou desequilíbrio tecidual para promover o controle motor (CELNIK et al., 2007).

Destaca-se ainda a importância da prática de intervenções promotoras de adaptabilidade dos movimentos a diferentes situações ambientais (BEEKHUIZEN e FIELD-FOTE, 2005). De acordo com esta perspectiva, o conceito de que pessoas com lesão neurológica aprendem movimentos pela repetição dos padrões de estimulação que desencadeiam movimentos normais, fundamentados na psicologia behaviorista tradicional (LIEPERT et al., 2001), apresenta limitações para promover a flexibilidade necessária à adaptação do movimento

humano, sendo identificada a necessidade do desenvolvimento das estratégias de intervenção que considerem a variabilidade do movimento para resolver desafios motores em ambientes abertos, isto é, sujeitos a variações (LIN et al., 2007).

Admite-se que embora a especificidade da prática seja um pré-requisito importante para a aprendizagem de uma tarefa, ela deva considerar o desenvolvimento de diferentes estratégias de controle dos movimentos (SALBACH et al., 2004).

Percebe-se, nestas prerrogativas teóricas apresentadas sobre a abordagem sistêmica ou do controle motor na fisioterapia neurofuncional, uma relação estreita com a fundamentação teórica apresentada anteriormente sobre o papel da atenção no comportamento motor humano, sobretudo em seu potencial organizador do ciclo percepção-ação, isto é, na perspectiva da seletividade de atenção influenciar a detecção e utilização coerente das informações sensoriais disponíveis no ambiente para a realização de uma ação, facilitando a emergência de soluções motoras funcionais.

Esta relação abre um amplo caminho de investigação sobre o papel da atenção no comportamento motor de pessoas com lesão neurológica. Entretanto, poucos estudos têm investigado os efeitos da seletividade de atenção no comportamento motor desta população.

3. Metodologia

Foi conduzida uma busca em banco de dados computadorizado para identificar artigos científicos relevantes ao estudo, incluindo Medline, LILACS e SciELO. Os artigos foram selecionados entre 2000 a 2013, atendendo-se aos seguintes critérios de inclusão: adotar uma abordagem teórica sistêmica em relação aos efeitos da atenção e/ou percepção no comportamento motor humano; adotar uma abordagem teórica sistêmica em relação ao(s) procedimento(s) terapêutico(s) utilizado(s) na fisioterapia neurológica e descrever os efeitos do direcionamento da atenção no comportamento motor de pessoas com lesão neurológica. Nos artigos selecionados, realizou-se uma busca manual de referências apresentadas, considerando os mesmos critérios de inclusão. As palavras-chave utilizadas foram: Patologias; neurofuncional; tratamento fisioterapêutico, nos idiomas português e inglês.

4. Resultados e Discussão

Abordagem sistêmica do papel da atenção na área do comportamento motor O comportamento motor é uma área de conhecimento que envolve os estudos do desenvolvimento motor, aprendizagem motora e controle motor (TANI, et al., 2004). Verifica-se, nesta área, a fundamentação teórica sobre o papel da atenção humana para o controle dos movimentos, apoiada em uma abordagem sistêmica (DAVIS e BURTON, 2001), na qual todo ser vivo está sujeito à troca de informação e matéria constantemente com o meio (NEWELL et al., 2003). Neste contexto, a seletividade da atenção bem como os mecanismos perceptivos advindos dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial assumem papel importante no trabalho cooperativo de comandos centrais e periféricos para controle motor do organismo em contato com o meio externo (PAINE e TANI, 2005; DECETY e GREZES, 2009).

Esta perspectiva teórica assume que o controle dos movimentos ocorre por meio da organicidade dos sistemas corporais, atuando em conjunto para selecionar as opções percebidas pelo organismo como as mais adequadas para uma ação, entre um infinito número de graus de liberdade possíveis (BERTHOUBE e LUNGARELLA, 2004). Este grande número de possibilidades de combinações dos movimentos é reduzido a um conjunto maleável de agrupamentos musculares, os quais podem executar movimentos coordenados, mesmo sem comandos neurais detalhados vindos do SNC (JOHNSTON et al., 2002).

Este conjunto de músculos, articulações e segmentos corporais são controlados como um todo pelo sistema na realização de uma tarefa, e são chamados de estruturas coordenativas que atuam como sinergias funcionais, definindo estratégias neurais de acoplamento dos movimentos em articulações multissegmentares. O controle motor emerge, então, de um processo de auto-organização por meio da adaptação do sistema às condições ambientais e às exigências da tarefa que o executante se propõe a fazer (MICHAELS et al., 2001).

O pressuposto de que a emergência dos padrões motores é fruto de auto-organização do sistema fundamenta o entendimento da atenção humana no contexto do ciclo percepção-ação (TANI et al., 2004). Nesta perspectiva, a atenção não está mais restrita a elementos internos ou externos ao organismo, mas é exatamente na relação entre eles que desempenha o seu papel auto-organizador (MICHAELS et al., 2001). Em sua interação com o meio, o ser humano busca um conjunto de informações que lhe permita atingir objetivos funcionais em sincronia com o ambiente circundante. Esta interação envolve a intenção do executante, a captação da informação do ambiente e a organização dos comandos para resposta. A atenção é considerada como um agente mediador deste processo (COURT et al., 2005; LADEWIG, 2000). É justamente a organização do ambiente, captada pelos sistemas perceptivos do ser humano, e seus estados disposicionais para a ação que determinam a qualidade e a pertinência da estratégia de movimento utilizada e, por consequência, o conjunto de adaptações necessárias à funcionalidade da ação (BARAN e MILLER, 2007; WU et al., 2000).

Embora o organismo, agindo como um sistema integrado, apresente uma auto-organização que naturalmente emerge no momento em que interage com o meio, nem sempre esta organização ocorre de maneira eficiente, sob o ponto de vista da funcionalidade motora (WU et al., (2000)). A dificuldade da formulação de estratégias funcionais para uma ação está relacionada à inabilidade perceptiva do sistema, isto é, à dificuldade de reconhecimento das possibilidades de ação disponíveis para serem utilizadas em um dado contexto, em função das restrições impostas pelo organismo, pela própria tarefa, pelo ambiente ou pela interação dos mesmos (BRIANEZE et al., 2009). A perspectiva teórica da atenção como um elo entre a percepção e a ação é apresentada como uma possibilidade de flexibilizar a organização existente, para que novas formas de comportamento e soluções de problemas motores possam emergir (COURT et al., 2005).

Outra questão enfatizada é o fato deste processo, de captar informações do meio para a realização de ações funcionais, não ser necessariamente consciente, resultado de processos cognitivos complexos, mas fruto do ciclo percepção-ação que se estabelece com diferentes níveis de envolvimento cognitivo do ser humano (VOLPE, et al., 2000).

Desse modo, a atenção não é mais entendida sob o ponto de vista estrito de processos controlados ou automáticos, o primeiro enfatizando o controle central e o segundo o controle periférico do movimento humano, mas passa a ser compreendida na interdependência destes processos, assumindo seu papel organizador nos mecanismos perceptivos do indivíduo (HOARE et al., 2007; HIGGINS et al., 2006).

5. Considerações Finais

Este estudo apresentou uma revisão teórica sobre avaliação e tratamento de doenças neurológicas junto a perspectiva sistêmica do papel da atenção no comportamento motor e sua relação com a abordagem do controle motor na fisioterapia neurofuncional. Observou-se a ênfase no atual entendimento da atenção como elo entre os recursos inerentes ao funcionamento de organismos vivos e as variações do ambiente para a realização de uma tarefa, no chamado ciclo percepção-ação. Esta perspectiva teórica sobre a atenção evidencia a sua relação com a abordagem do controle motor na Fisioterapia, na medida em que esta abordagem está fundamentada na compreensão do movimento funcional humano, como resultado da adaptabilidade do organismo, agindo como um sistema na elaboração de estratégias para solucionar desafios motores. Esta relação apresenta caminhos de investigação científica a serem desenvolvidos, os quais poderão contribuir para a fundamentação de novos procedimentos de intervenção condizentes com a atual tendência interdisciplinar da Neurofisiologia e do Comportamento Motor aplicados à área da Fisioterapia Neurofuncional.

6. Referências

- ASHFORD D, BENNET S, DAVIDS K. Observational modeling effects for movement dynamics and movement outcome measures across differing task constraints: a meta-analysis. *J Motor Behav.* 2006;38:185-205.
- BARAN Y, MILLER A. Auditory feedback control for improvement of gait in patients with multiple sclerosis. *J Neurol Sci.* 2007;254(1):90-4.
- BEEKHUIZEN KS, FIELD-FOTE EC. Massed practice versus massed practice with stimulation: effects on upper extremity function and cortical plasticity in individuals with incomplete cervical spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair.* 2005;19(1):33-45.
- BERTHOUZE L, LUNGARELLA M. Motor skill acquisition under environmental perturbations: on the necessity of alternate freezing and freeing degrees of freedom. *Adap Behav.* 2004;12(1):47-64.
- BRIANEZE ACGS, CUNHA A, PEVIANI SM, MIRANDA VCR, TOGNETTI VBL, ROCHA NACF, et al. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioter Pesq.* 2009;16(1):40-5.
- CARR JH, SHEPHERD RB. The changing face of neurological rehabilitation. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(2):147-56.
- CELNIK P, HUMMEL F, HARRIS-LOVE M, WOLK R, COHEN LG. Somatosensory stimulation enhances the effects of training functional hand tasks in patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehab.* 2007;88(11):1369-76.
- COURT MJL, BENNETT SJ, WILLIAMS AM, DAVIDS K. Effects of attentional strategies and anxiety constraints on perceptual-motor organization of rhythmical arm movements. *Neurosci Lett.* 2005;384(1):17-22.

- DAVIS W, BURTON AW. Ecological task analysis: translating movement behavior theory into practice. *Adapt Phys Act Q.* 1991;8(2):154-77.
- DEAN CM, RICHARDS CL, MALOUIN F. Task-related training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke. A randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehab.* 2000;81(4):409-17.
- DECETY J, GREZES, J. Neural mechanisms subserving the perception of human actions. *Trends Cogn Sci.* 1999;3(5):172-8.
- GAUTHIER LV, TAUB E, PERKINS C, ORTMANN M, MARK VW, USWATTE G. Remodeling the brain: plastic structural brain changes produced by different motor therapies after stroke. *Stroke.* 2008;39(5):1520-5.
- GORDON J. Assumptions underlying physical therapy interventions: theoretical and historical perspectives. In: Carr JH, Shepherd RB, editors. *Movement science foundations for physical therapy in Rehabilitation.* 2nd ed. Gaithersburg: Aspen; 2000. p.1-31.
- HAKKENNES S, KEATING JL. Constraint-induced movement therapy following stroke: a systematic review of randomised controlled trials. *Aust J Phys.* 2005;51(4):221-31.
- HIGGINS J, SALBACH NM, WOOD-DAUPHINEE S, RICHARDS CL, COTE R, MAYO NE. The effect of a task-oriented intervention on arm function in people with stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2006;20(4):296-310.
- HOARE B, IMMS C, CAREY L, WASIAK J. Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy. *Clin Rehabil.* 2007;21(8):675-85.
- JOHNSTON LM, BURNS YR, BRAUER SG, RICHARDS CA. Differences in postural control and movement performance during goal directed reaching in children with developmental coordination disorder. *Hum Movement Sci.* 2002;21(5):583-601.
- KELSO LA, ZANONNE PG. Coordination dynamics of learning and transfer across different effector systems. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 2002;28(4):776-97.
- LADEWIG I. A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. *Rev Paul Educ Fis.* 2000;14 Suppl 3:62-71.
- LIEPERT J, UHDE I, GRAF S. Motor cortex plasticity during forced-use therapy in stroke patients: a preliminary study. *J Neurol.* 2001;248(4):315-21.
- LIN KC, WU CY, WEI TH, LEE CY, LIU JS. Effects of modified constraint-induced movement therapy on reach-to-grasp movements and functional performance after chronic stroke: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2007;21(12):1075-86.
- MCNEVIN NH, WULF G, CARLSON C. Effects of attentional focus, self-control, and dyad training on motor learning: implications for physical therapy. *Phys Ther.* 2000;80(4):373-85.
- MICHAELS CF, WITHAGEN R, JACOBS DM, ZAAL FTJM, BONERS RM. Information, perception and action: a reply to commentators. *Ecol Psychol.* 2001;13(3):227-44.
- NEWELL KM, BRODERICK MP, DEUTSCH KM, SLIFKIN AB. Task goals and change in dynamic degrees of freedom with motor learning. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 2003;29(2):379-87.
- PAINE RW, TANI G. How hierarchical control self-organizes in artificial adaptive systems. *Adap Behav.* 2005;13(3):211-25.
- PELLEGRINI AM. Revisitando a atenção. In: Teixeira LA, editor. *Avanços em comportamento motor.* São Paulo: Movimento; 2001. p.147-65.
- SALBACH NM, MAYO NE, WOOD-DAUPHINEE S. A task-oriented intervention enhances walking distance and speed in the first year post stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2004;18(5):509-18.

SCHOLZ P, SCHÖNER G, HSU WL, JEKA JJ, HORAK F, MARTIN V. Motor equivalent control of the center of mass in response to support surface perturbations. *Exp Brain Res.* 2007;180(1):163-79.

SCHONER G. Recent development and problems in human movement science and their conceptual implications. *Ecol Psychol.* 1995;7(4):291-314.

TANI G, FREUDENHEIM AM, MEIRA JÚNIOR CM, CORRÊA UC. Aprendizagem Motora: tendências , perspectivas e problemas de investigação. *Rev Paul Educ Fis.* 2004;18(N esp):55-72.

VOLPE BT, KREBS HI, HOGAN N. A novel approach to stroke rehabilitation: robot-aided sensorimotor stimulation. *Neurology.* 2000;54:1938-44.

WU C, TROMBLY CA, LIN K. A kinematic study of contextual effects on reaching performance in persons with and without stroke: influences of object availability. *Arch Phys Med Rehab.* 2000;81(1):95-101.