

Cinesioterapia

Marcus A. Alcântara, FT.

Doutor em Ciências da Reabilitação

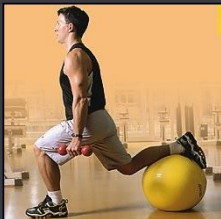
CONTROLE NEUROMUSCULAR, PROPRIOCEPÇÃO E EQUILÍBRIO

Sumário

1. Conceito e objetivos;
2. Princípio;
3. Propriocepção;
4. Equilíbrio postural;
5. Sistema de informações integradas;
6. Mecanismos do controle neuromuscular;
7. Programa de exercícios;

Controle Neuromuscular

- A importância do Controle Neuromuscular e Propriocepção



Controle Neuromuscular

- Conceito
 - Regulação de informações aferentes geradas por mecanorreceptores periféricos, visuais e vestibulares para gerar ou modificar um movimento em progressão através de alterações na tensão, força ou alongamento muscular.

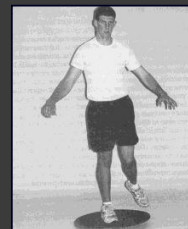
Prentice, WE (2003)

Controle Neuromuscular

- Objetivo
 - Facilitar o paciente a desenvolver respostas motoras funcionais a partir de atividades **conscientes** com progressão para trabalhos **inconscientes**.

Controle Neuromuscular

- Princípio
 - A base para a reabilitação do Controle Neuromuscular é o treinamento proprioceptivo e equilíbrio;



Fonte: PRENTICE, 2003

Propriocepção

- Combinação de três componentes:
 - Consciência estática da posição do corpo;
 - Consciência cinestésica ou do corpo em movimento;
 - Resposta reflexa eferente mediada por um estímulo sensorial aferente (**tônus, rigidez, co-contracção**).

Déficit de propriocepção

- Avaliação da percepção do movimento
 - Paciente de olhos fechados;
 - Reprodução do movimento de forma lenta – 2º/segundo;
 - O paciente é instruído a parar o movimento tão logo perceba o movimento;

Déficit de propriocepção

- Avaliação da percepção da posição
 - Paciente de olhos fechados;
 - Reprodução do posicionamento articular passivo e ativo;
 - O paciente deve reproduzir o movimento ativamente ou parar o movimento num determinado ângulo;

Déficit de propriocepção

A limitação dos testes está na dificuldade de identificar o tempo de reação e incapacidade de analisar o arco reflexo.

Dessa forma, os testes não são usados como indicadores absolutos, mas associados com a avaliação clínica.

Equilíbrio Postural

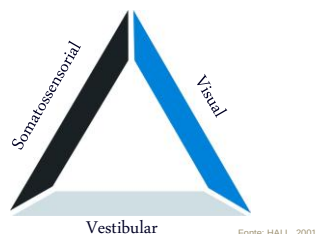
- Conceito de EQUILÍBRIO
 - Capacidade de manter o centro de gravidade sobre a base de apoio através da **coordenação** efetiva e eficiente entre os sistemas sensoriais, biomecânicos e motores.

Equilíbrio Postural

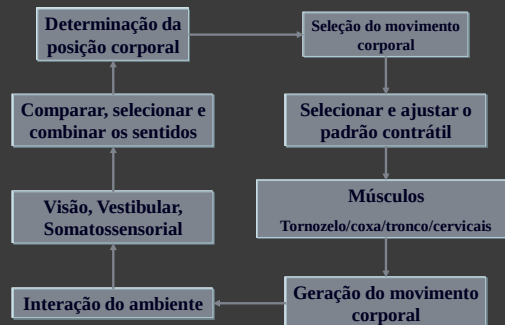
- Conceito de EQUILÍBRIO
 - 1) Capacidade de manter uma posição; capacidade de se mover voluntariamente; capacidade de reagir a uma perturbação.

(Berg, 1989)

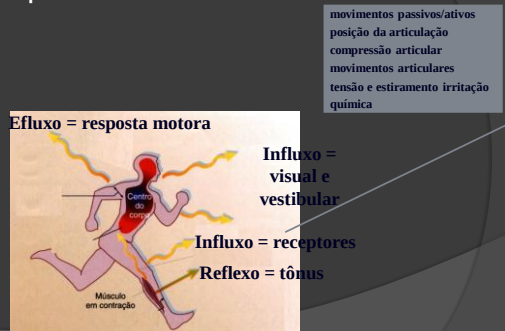
Tríade do controle do equilíbrio



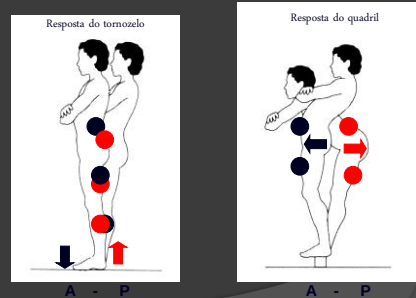
Equilíbrio dinâmico normal



Equilíbrio dinâmico normal



Integração das informações



Princípio da integração

Integração do equilíbrio

- Padrões de informações de sequência e sincronização muscular pré-programados desde a fase da infância.
 - Fase cognitiva = atenção total;
 - Fase associativa = melhora dos movimentos e atenção moderada;
 - Fase autônoma = pouca exigência cognitiva;



Deficiência de equilíbrio

- Causa mais comum = IDADE
 - Diminuição generalizada nas funções da tríade somatossensorial – visual – vestibular;
 - Diminuição nos 3 estágios de processamento do equilíbrio – influxo – processamento – resposta motora;
 - Alta incidência de quedas em idosos, levando a deficiências e incapacidades secundárias;

Avaliação do equilíbrio

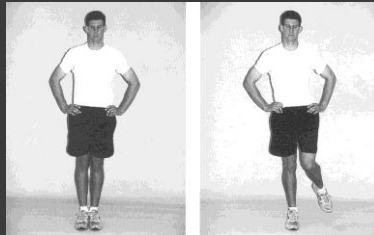
- Sistemas computadorizados X prática clínica;
- IMPORTANTE: incorporar testes relacionados com as diversas causas, abrangendo as biomecânicas, motoras e sensoriais;
 - Sistema neurológico normal com musculoesquelético anormal;
 - Sistema neurológico anormal com musculoesquelético normal;
 - Combinação de ambos;

Avaliação do equilíbrio

- Causas biomecânicas
 - Perturbações do equilíbrio;
 - Solicitar ao paciente que não permita os desequilíbrios;
 - Avalia as respostas musculares aos desequilíbrios;
 - Testes associados: TMM, ADM passiva e ativa;

Avaliação do equilíbrio

- Equilíbrio estático = teste de Romberg
 - Positivo: lesão ou disfunção central;



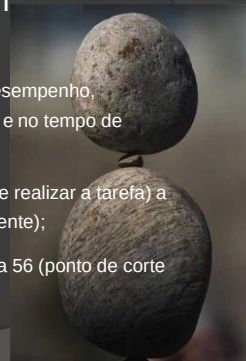
Fonte: PRENTICE, 2003



Bom desempenho = >10 passos
Medo / insegurança = 2 a 10 passos
Desempenho fraco = < 2 passos

Equilíbrio funcional

- Escala de Berg
 - 14 tarefas - qualidade do desempenho, necessidade de assistência e no tempo de completar a tarefa;
 - Escala Likert – 0 (incapaz de realizar a tarefa) a 4 (realiza a tarefa independente);
 - Interpretação: variação = 0 a 56 (ponto de corte = ≤ 45);



Controle Neuromuscular

- Integração de informações no SNC para gerar respostas de modificações do movimento em progressão através de alterações na tensão, força ou alongamento muscular.

Mecanismos do Cont. Neurom.

Indicador	Feedback	Feed-forward
Sistema	Alça fechada	Alça aberta
Receptores	Olhos, sistema vestibular e receptores periféricos	Essencialmente a visão
Atuação	Executa ou modifica uma ação	Prevê movimentos de ação ou correção
Interpretação	Integração do SNC	Reflexo
Tempo de reação	150 a 200 mseg	30 a 80 mseg

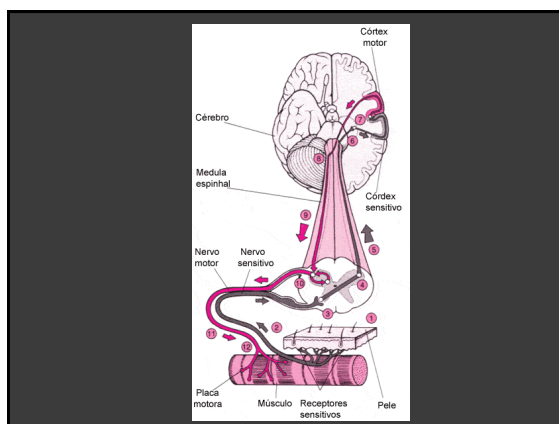
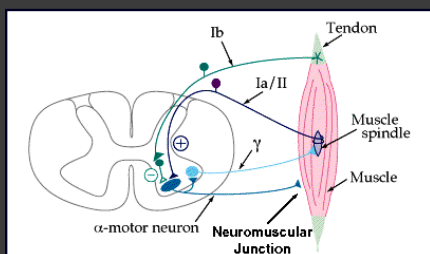
Controle Neuromuscular

- Níveis de integração
 - Medula;
 - Tronco encefálico;
 - Córtex cerebral cognitivo;

Integração das informações

M.1 – Medula	M.2 – Tronco encefálico	M.3 – Córtex
Involuntária (reflexo)	Voluntária	Voluntária
Fibras intrafusais	Fibras intrafusais	Todos os receptores
30 a 50 mseg	50 a 80 mseg	120 a 180 mseg
↓ contração	↑ contração + equilíbrio	Percepção do movimento e posição
Alterações repentinas da posição	Treino de equilíbrio	Múltiplas tarefas combinadas

Nível medular



Mecanismos do Cont. Neurom.



Chute do Anderson Silva
= 40 mseg

Mecanismos do Cont. Neurom.



Mecanismos do Cont. Neurom.



Treinamento

- ◉ Objetivo geral
 - Restaurar a estabilidade funcional (integrada) da estrutura em questão visando ampliar as habilidades do controle motor;

Treinamento

- ◉ Metas
 - Restaurar a estabilidade dinâmica;
 - Estimular as aferências secundárias;
 - Facilitar as informações cinestésicas e proprioceptivas;

Treinamento

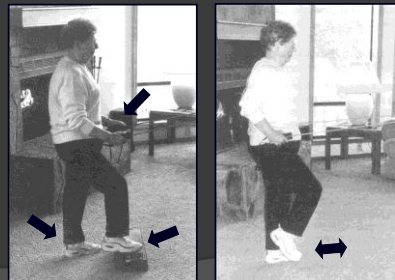
- ◉ Técnicas mais utilizadas
 - Exercícios em cadeia cinética fechada – livre e com cargas externas;
 - Atividades de desequilíbrios
 - Exercícios unilaterais;
 - Olhos abertos para fechados;
 - Superfícies estáveis e instáveis;

Treinamento

- Técnicas mais utilizadas
 - Exercícios de propriocepção – noção de posição no espaço e movimento
 - Utilização de bandagens, tábuas, therabands, etc;

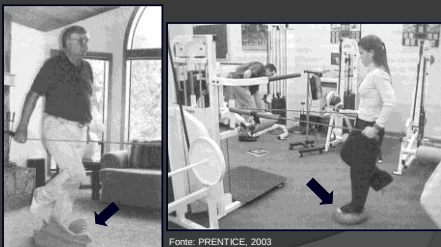
Treinamento

- Transferências de peso (afetado-não afetado/anterior-posterior) -



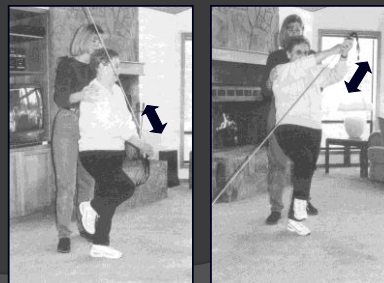
Treinamento

- Transferências de peso (solo instável) -



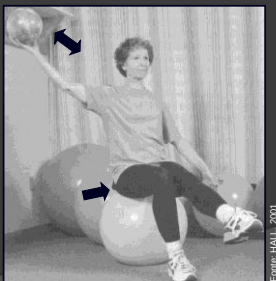
Treinamento

- Equilíbrio e Isométricos -



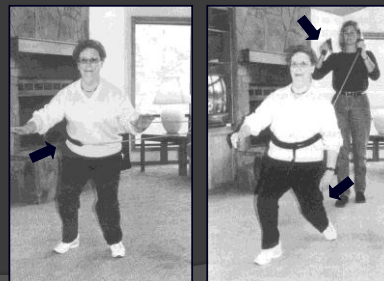
Treinamento

- Equilíbrio e Dinâmicos -



Treinamento

- Movimentos conscientes e sem impacto -



Treinamento

- Corrida estacionária -



Fonte: PRENTICE, 2003

Treinamento

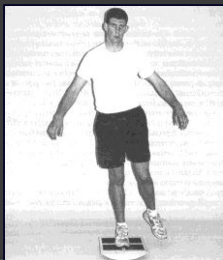
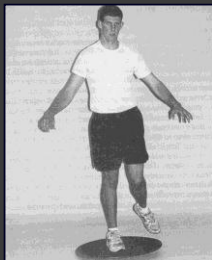
- Reações de equilíbrio -



Fonte: HALL, 2001

Treinamento

- Reações de equilíbrio -



Fonte: PRENTICE, 2003

Treinamento

- Reações de equilíbrio -



Fonte: PRENTICE, 2003

Referência bibliográfica

- PRENTICE, W.E. Técnicas em Reabilitação Musculoesquelética. Capítulo 8.
- PRENTICE, W.E. Técnicas em Reabilitação Musculoesquelética. Capítulo 9.
- HALL, C. Exercício Terapêutico na Busca da Função. Capítulo 7.