

## 1 Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa, progressiva, que apresenta disfunção monoaminérgica múltipla com déficits nos sistemas dopaminérgicos, serotoninérgicos, colinérgicos e noradrenérgicos<sup>1</sup>. É caracterizada por uma degeneração progressiva dos neurônios da substância negra do mesencéfalo que resulta na redução de dopamina no sistema nervoso central causando importantes alterações motoras, cognitivas e psicológicas. A etiologia da DP não está totalmente esclarecida, mas podem ser apontados fatores genéticos predisponentes e fatores ambientais tóxicos<sup>1,2</sup>.

É a segunda desordem neurodegenerativa mais comum, já que a doença de Alzheimer é a mais prevalente. A prevalência da DP possui uma relação clara com o envelhecimento, sendo extremamente rara antes dos 50 anos, e em idades acima de 85 anos, aumenta de 4 a 5%<sup>3</sup>.

O diagnóstico da DP é baseado em achados clínicos, através da presença dos sinais cardinais da doença, exclusão de outros sintomas e resposta positiva à levodopa. Como não existem testes diagnósticos definitivos, é necessário o conhecimento das manifestações da doença para diferenciá-la de outras desordens parkinsonianas<sup>4</sup>.

Segundo Jankovic (2008), os principais sintomas da DP são: tremor de repouso, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural, que associados a outras alterações determinam uma extrema dependência funcional e piora na qualidade de vida dos indivíduos com DP. O tremor de repouso é o sintoma mais reportado da DP<sup>5</sup>. Geralmente é unilateral e acomete as extremidades distais, mas podem ocorrer tremores nos lábios, mandíbula e pernas<sup>4</sup>. O quadro de tremor piora quando o paciente é submetido a algum estresse ou esforço intenso, e tende a desaparecer durante o sono<sup>6</sup>. A rigidez é caracterizada por um aumento na resistência dos músculos agonistas e antagonistas de um membro aos movimentos articulares passivos<sup>5,6</sup>. No início da doença manifesta-se de forma assimétrica, sendo mais acentuada no hemisfério onde o tremor é mais evidente<sup>6</sup>.

Com a progressão da doença ocorre um quadro de instabilidade postural, no qual o paciente apresenta dificuldade em manter a postura ereta frente a uma perturbação, e em transferências, podendo causar quedas<sup>5</sup>. A postura em flexão apresentada por indivíduos com DP pode estar associada à instabilidade postural<sup>6</sup>.

Dentre os sintomas motores, a bradicinesia é considerado o mais incapacitante<sup>7</sup>. A desordem funcional dos núcleos da base devido à perda dopaminérgica é uma das principais causas da bradicinesia, caracterizada por uma redução nas velocidades de programação e execução dos movimentos, além da dificuldade de combinar e sustentar movimentos complexos<sup>7</sup>. Os núcleos da base possuem a função de preparar e reforçar padrões apropriados de atividades corticais durante a preparação e execução dos movimentos, enviando sinais à área motora suplementar, responsável pelo planejamento dos movimentos, para que eles ocorram adequadamente. Devido à desordem desta área presente na enfermidade, a ação conjunta destas duas áreas encontra-se prejudicada, lentificando a execução dos movimentos. Segundo Berardelli *et al.* (2001), fatores como a fraqueza muscular, rigidez, tremor, variabilidade do movimento e lentidão no raciocínio também podem contribuir para a bradicinesia.

Distúrbios não motores como déficits cognitivos, depressão, distúrbios do sono, dificuldades na escrita, fala e deglutição estão presentes na DP, piorando o quadro clínico destes indivíduos e limitando sua independência<sup>1,8</sup>. A progressão dos sintomas da DP também está associada ao declínio físico, já que os indivíduos com a enfermidade tendem a diminuir seu nível de atividade física mais rapidamente do que indivíduos hígidos da mesma faixa etária, com consequentes perdas no condicionamento aeróbio e na força muscular<sup>9</sup>.

A fraqueza muscular é um achado clínico comum em idosos e faz parte da senescência e da inatividade<sup>10</sup>. Na DP, o déficit de força é muito evidente, principalmente no lado mais afetado pela doença, e pode contribuir para a bradicinesia<sup>7,9</sup>. Os fatores causais desta redução de força muscular não estão totalmente esclarecidos, mas pode-se citar a redução de estímulos facilitadores para os motoneurônios<sup>9</sup>, bem como o desuso e o sedentarismo<sup>10</sup>. De acordo com Goodwin *et al.* (2008), tal fraqueza pode ser considerada como um dos sintomas primários em indivíduos com DP, e não simplesmente uma consequência secundária

da idade e do sedentarismo. Além disso, alguns autores reportam a existência de certa seletividade quanto à distribuição desta fraqueza privilegiando músculos proximais e axiais, o que poderia contribuir para a postura em flexão observada com a progressão da doença<sup>9,12</sup>.

O pior desempenho muscular na DP caracteriza-se por insuficiência na força de extensão do joelho durante uma contração isométrica máxima, diminuição na potência das musculaturas proximal e axial, redução nos picos de torque de flexão de joelho, flexão plantar e dorsiflexão do tornozelo, além de redução nos parâmetros força-velocidade dos músculos da articulação do joelho entre 30-40%, quando comparados a indivíduos da mesma faixa etária sem a doença<sup>12-15</sup>. Análises da força e potência muscular dos extensores do membro inferior de indivíduos com DP nos estágios de leve a moderado demonstraram que a redução destes parâmetros associa-se de maneira significativa a uma lentidão na marcha e ao histórico de quedas destes indivíduos<sup>16</sup>. Segundo Malicka *et al.* (2006), a redução da força de grupos musculares, tanto do tronco quanto dos membros, contribui para a instabilidade postural e dificuldade na locomoção de indivíduos com DP, podendo aumentar consideravelmente o risco de quedas<sup>16</sup>.

Alterações no padrão de marcha são comumente encontradas na DP, principalmente nos estágios mais avançados da doença. Tais alterações são caracterizadas pela lentidão da marcha, menor comprimento do passo, significativa redução do balanço de braços e da cadência, episódios de bloqueio motor conhecidos como “freezing” e incremento da permanência na fase de duplo apoio. Além disso, déficits no automatismo e na habilidade de se manter um ritmo constante resultam em uma variabilidade da passada nesses indivíduos<sup>17-19</sup>. Segundo Hausdorff (2009), a lentidão da marcha também pode estar associada à inabilidade dos pacientes com DP em executar adequadamente o comprimento do passo.

Estudos que analisaram os parâmetros espaço-temporais, cinemáticos e cinéticos da marcha de indivíduos com DP demonstraram que havia menores ângulos de excursão das articulações do quadril e tornozelo, maior rotação pélvica, maior tempo do ciclo da marcha além de redução do pico de energia gerada no tornozelo restringindo a flexão plantar e diminuindo o momento de resposta à carga<sup>19,20</sup>.

Déficits na marcha são também observados por meio do teste de caminhada de 6 minutos. Indivíduos com DP percorrem menores distâncias e relatam fadiga muscular em membros inferiores quando comparados a indivíduos sem a doença<sup>21</sup>. Segundo os autores, fatores como a bradicinesia e a acinesia contribuem consideravelmente para as limitações na execução da marcha, sendo responsáveis por até 90% da variabilidade da marcha<sup>20,21</sup>. Conseqüentemente, tais alterações contribuem para uma perda de flexibilidade e adaptação das respostas locomotoras e dificuldade em modular os parâmetros da marcha de acordo com a demanda<sup>5</sup>. Adicionalmente, contribuem para restrições de suas atividades por medo de quedas e lesões, comprometendo a mobilidade, independência e qualidade de vida além de um profundo impacto econômico tanto para a saúde pública quanto para a família, relativo a gastos excessivos com internações, medicamentos e reabilitação<sup>3,10,17,18</sup>.

Tem sido demonstrada a associação entre fraqueza muscular dos membros inferiores e alterações em parâmetros espaço-temporais da marcha de indivíduos com DP, como diminuição no comprimento do passo e lentidão<sup>13,16,22</sup>. Além da capacidade do músculo de gerar torque, estudos recentes demonstraram que a velocidade de contração muscular nos membros inferiores possui um papel essencial na marcha<sup>16,22</sup>. Allen *et al.* (2010) demonstraram que a variabilidade na velocidade da marcha e quedas estão fortemente associadas a potência muscular, sugerindo que a habilidade de realizar atividades físicas depende não apenas da força de contração muscular, mas também da velocidade com que a contração é gerada. Nallegowda *et al.* (2004) encontraram uma correlação positiva entre a força muscular global (tronco, quadril e tornozelo) e a velocidade da marcha, sendo que a força muscular representou cerca de 17% da variação da velocidade da marcha de tais indivíduos. Já Sofuwa *et al.* (2005) verificaram que indivíduos com DP apresentam uma marcha com redução na excursão de diversas articulações, e que o menor comprimento do passo pode ser determinado por aspectos da doença como déficits centrais e rigidez, associados a fraqueza muscular. Tais autores sugerem que estudos sejam realizados a fim de se verificar a real contribuição da força muscular no desempenho da marcha de indivíduos com DP.

A literatura tem demonstrado a importância dos exercícios resistidos para a função neuromuscular em diferentes populações<sup>11,14,15,17,19,20,24-26</sup>. Indivíduos com DP, submetidos a intervenções com exercícios resistidos progressivos apresentam

ganhos no desempenho muscular e funcional<sup>24-26,17,19</sup>. Entretanto, pouco se sabe sobre os efeitos desse tipo de exercício no desempenho da marcha destes indivíduos. Portanto, faz-se necessário uma revisão da literatura para auxiliar no planejamento de intervenções após a análise de estudos que investigaram os efeitos dessa modalidade terapêutica.

## **2 Objetivo**

O objetivo do presente estudo é realizar uma busca por evidências sobre os efeitos do treinamento resistido progressivo dos membros inferiores na marcha de indivíduos com DP.

## **3 Materiais e métodos**

Foi realizado um levantamento da literatura em livros e nas bases de dados Medline/Pubmed, Lilacs, Scielo, Cochrane, PEDro e Bireme. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, ensaios controlados, metanálises, revisões sistemáticas, guidelines, estudos longitudinais e transversais e dissertações de mestrado. Os critérios de inclusão foram: os estudos devem ter sido publicados nos últimos 10 anos, nas línguas portuguesa e inglesa. Foram considerados como critérios de exclusão: publicações realizadas antes do ano de 2000 e que não abordassem de forma objetiva o tema em questão. Inicialmente foram selecionados 62 estudos, e após a verificação dos critérios acima descritos, 30 foram analisados para o desenvolvimento do trabalho. Dentre esses, apenas 4 estudos investigaram o desempenho da marcha após o treinamento resistido dos membros inferiores.

A estratégia de busca nas bases de dados foi elaborada através da combinação das seguintes palavras-chave: Parkinson's Disease and gait and muscle strength and strengthening and resistance exercise and physical therapy.

A seleção dos artigos foi realizada em etapas: busca nas bases de dados selecionadas, seleção dos artigos de acordo com os critérios de inclusão, leitura dos resumos e exclusão dos estudos que não atendiam aos critérios, e leitura completa dos artigos.

Os estudos foram submetidos a uma avaliação da qualidade metodológica, utilizando-se a escala Pedro. Essa escala é composta de 11 itens, sendo que cada item contribui com um ponto (com exceção do item 1 que não é pontuado). O escore total varia de 0 (zero) a 10 (dez)<sup>27</sup>. Quanto maior a pontuação obtida, maior a qualidade metodológica da investigação.

## **4 Resultados**

### **4.1 Descrição dos artigos**

A fraqueza muscular é um achado clínico comum em diferentes condições neurológicas e tem motivado cada vez mais pesquisas voltadas para a implementação de um programa de exercícios resistidos em diferentes desfechos funcionais. Segundo Taylor *et al.* (2005) os ganhos advindos com esse tipo de treinamento são mais dependentes da intensidade trabalhada e da adesão ao protocolo do que da patologia. É importante ressaltar que a intensidade de um programa de exercícios resistidos deve considerar alguns princípios como sobrecarga progressiva. Em seu estudo, Taylor *et al.* (2005) descrevem que diversos trabalhos realizam intervenções com exercícios resistidos utilizando protocolos com parâmetros sublimiáres, reduzindo, desta forma, o efeito potencial desta terapêutica. Ainda segundo os autores, os parâmetros utilizados devem estar entre 70% a 80% de 1 repetição máxima, ou se basear na percepção de fadiga do indivíduo. Além disso, tais exercícios, se devidamente orientados, têm se mostrado seguros e eficazes em distintas populações<sup>22,28,29</sup>. Na DP, o estudo de Dibble *et al.* (2006) demonstrou que o treinamento de resistência de alta intensidade com contrações excêntricas aumenta a força muscular de indivíduos com DP sem causar lesões

musculares. Segundo os autores, não foram observadas alterações significativas nos níveis séricos de creatinina e pouca queixa de dor muscular, podendo ser implementado com segurança para estes indivíduos.

Scandalis *et al.* (2001) realizaram um estudo com 14 indivíduos com DP e 6 indivíduos hígidos da mesma faixa etária (grupo controle), submetidos a 8 semanas de treinamento resistido dos membros inferiores. Todos os participantes realizaram 2 vezes por semana exercícios de musculação para os membros inferiores e músculos abdominais, além de fortalecimento em um dinamômetro isocinético com carga inicial de 60% de uma repetição máxima, em uma única série de 12 repetições, com reajuste na carga. Os resultados demonstraram que, após a intervenção, os indivíduos com DP obtiveram ganhos na força muscular similares ao grupo controle. Os autores concluíram que este treinamento leva ao aumento no comprimento do passo e na velocidade da marcha dos indivíduos com DP, o que não foi encontrado no grupo controle, melhorando o padrão de marcha destes indivíduos. Entretanto, alguns fatores como grupo controle constituído de indivíduos hígidos, diferença no número de indivíduos entre os grupos e protocolo com utilização de parâmetros sublimiares de treinamento, limitam a interpretação dos efeitos desse tipo de exercícios na marcha de indivíduos com DP.

Dibble *et al.* (2006) avaliaram os efeitos de um programa de exercícios resistidos de alta intensidade no volume muscular do quadríceps, na produção de força muscular e na mobilidade de indivíduos com DP. Os indivíduos foram submetidos ao programa durante 12 semanas, realizando os exercícios 3 vezes por semana, e divididos em 2 grupos pareados por idade e gravidade da doença: grupo de treinamento resistido (10 indivíduos) e grupo controle (9 indivíduos). Os grupos realizaram um programa de reabilitação para DP composto de alongamentos, caminhada em esteira, bicicleta ergométrica e fortalecimento dos membros superiores. O grupo do treinamento resistido realizou os mesmos exercícios que o grupo controle, além de exercícios em um ergômetro para o fortalecimento excêntrico do quadríceps. A progressão foi determinada em função da percepção de esforço, com carga reajustada semanalmente. Os resultados demonstraram que o grupo experimental apresentou maiores ganhos na hipertrofia e força muscular e na mobilidade do que o grupo controle. Segundo os autores, o fortalecimento de alta intensidade pode beneficiar o padrão de marcha de indivíduos com DP.

Dibble *et al.* (2009), com o objetivo de examinar os efeitos do protocolo anterior na bradicinesia e percepção da qualidade de vida em indivíduos com DP, selecionaram 20 indivíduos com DP pareados de acordo com idade e sexo em grupo experimental e grupo controle. Ambos os grupos realizaram o mesmo programa de exercícios 3 vezes por semana, durante 12 semanas, em sessões de 45-60 minutos. Assim como no estudo anterior, apenas o grupo experimental realizou exercícios de alta intensidade e apresentou maiores ganhos em todos os parâmetros analisados do que o grupo controle. A melhora da bradicinesia foi demonstrada por meio de um melhor desempenho no teste de caminhada de 10 metros, no teste de caminhada de 6 minutos e no Timed up and Go (TUG). Os resultados sugerem que o programa de exercícios combinado ao treino de alta intensidade traz maiores benefícios no padrão de marcha e na qualidade de vida destes indivíduos<sup>26</sup>. Entretanto, é importante ressaltar que ainda que o grupo experimental tenha obtido maiores ganhos do que o grupo controle com esse tipo de intervenção, em ambos os estudos não foram realizados procedimentos de mascaramento e de aleatorização pelo grupo de pesquisadores, os quais permitem maior controle das validades interna de um estudo de intervenção.

Shilling *et al.* (2010) investigaram os efeitos de um programa de treinamento resistido na força e função de 18 indivíduos com DP. Estes indivíduos foram alocados aleatoriamente em grupo de treinamento e grupo controle. O grupo de treinamento foi submetido ao treinamento resistido dos membros inferiores em aparelhos de musculação, executando inicialmente duas séries de 8 repetições, e posteriormente três séries entre 5 e 8 repetições. A progressão do treinamento foi realizada com aumento progressivo da carga entre 5%-10% e intensidade de 3 séries de 8 repetições. O estudo foi realizado em 8 semanas, numa frequência de 2 vezes por semana. Os indivíduos do grupo controle foram orientados a continuar o tratamento que vinham realizando antes do estudo. Os resultados mostraram que o treinamento resistido de membros inferiores de intensidades moderadas e altas cargas, além de ser seguro e bem tolerado por indivíduos com DP, promove incremento de aproximadamente 24% na força muscular e melhor desempenho no teste de caminhada de 6 minutos, demonstrando melhora na velocidade da marcha destes indivíduos<sup>31</sup>. Neste estudo, ainda que não tenha sido feito o mascaramento dos examinadores, observa-se uma melhora no controle das validades internas do

estudo como a realização de alocação aleatória e maior adequação dos parâmetros necessários para modificações músculo esqueléticos com esse tipo de intervenção.

Dentre os estudos selecionados, apenas um realizou a aleatorização<sup>31</sup>, porém não houve o mascaramento dos pesquisadores. O quadro 1 mostra a classificação dos estudos na escala PEDro.

### QUADRO 1

#### Classificação dos estudos segundo a escala PEDro

(Continua)

	Scandalis <i>et al.</i> (2001)	Dibble <i>et al.</i> (2006)	Dibble <i>et al.</i> (2009)	Shilling <i>et al.</i> (2010)
1-Alocação Aleatória	Não	Não	Não	Sim
2-Sigilo na alocação	Não	Não	Não	Não
3-Similaridade inicial entre grupos	Não	Sim	Sim	Sim
4-Mascaramento de participantes	Não	Não	Não	Não
5-Mascaramento de terapeutas	Não	Não	Não	Não
6-Mascaramento de avaliadores	Não	Não	Não	Não
7-Medidas de desfecho primário (85% dos participantes)	Sim	Sim	Sim	Sim
8-Análise intenção de tratar	Sim	Sim	Sim	Sim
9-Tendência central e variabilidade de pelo menos uma variável	Sim	Sim	Sim	Sim

	Scandalis <i>et al.</i> (2001)	Dibble <i>et al.</i> (2006)	Dibble <i>et al.</i> (2009)	Shilling <i>et al.</i> (2010)
ESCORE TOTAL	4	5	5	7

## 5 Discussão

A atuação da fisioterapia na DP vem crescendo nas últimas décadas, e o desenvolvimento de metanálises, revisões sistemáticas e ensaios clínicos randomizados com alto rigor metodológico têm contribuído para demonstrar sua importância para melhora na qualidade de vida dos portadores da doença<sup>9</sup>. A compreensão dos mecanismos fisiopatológicos da DP e da sua repercussão na capacidade funcional de seus portadores tem motivado a busca por alternativas terapêuticas que possibilitem maior independência e funcionalidade, respeitando-se as limitações individuais.

Neste contexto de progressiva incapacidade e, especificamente no desempenho da marcha, o treinamento resistido, dentre os diversos recursos utilizados pela fisioterapia, pode ser uma alternativa terapêutica segura e eficaz para trabalhar os déficits de força muscular e desfechos como o padrão de marcha. Como o déficit de força é um achado clínico comum já em estágios iniciais da DP e tem sido associado ao declínio da marcha desses indivíduos, é possível que este recurso possa ser aplicado de forma preventiva, a fim de minimizar o impacto que a doença produz na marcha, equilíbrio e risco de quedas.

A literatura tem demonstrado que o fortalecimento muscular pode minimizar as perdas relacionadas à idade, e que pode ser aplicado com segurança em diferentes populações, que respondem positivamente a esta terapia<sup>29</sup>. Na DP, estudos com o treinamento resistido têm demonstrado efeitos positivos como aumento da força e

hipertrofia muscular, redução da bradicinesia e melhora parâmetros da marcha como velocidade e comprimento do passo, sugerindo que esta terapêutica pode ser incluída como parte de um programa de reabilitação fisioterápica para melhorar o padrão de marcha destes indivíduos<sup>25,26,22,28,30,31</sup>. Entretanto, observa-se limitações metodológicas na maioria dos estudos, o que impede maiores certezas sobre a eficácia deste tipo de treinamento na marcha de tais indivíduos. Segundo Schulz e Grimes (2002), a ausência de procedimentos como aleatorização, mascaramento do examinador e grupo controle impedem uma avaliação confiável da relação de causa-efeito em um grupo de variáveis<sup>32</sup>.

Por meio desta revisão da literatura, pôde-se verificar que a maior parte destes ensaios foi realizada sem um processo adequado de aleatorização, cujo objetivo é evitar que os resultados sejam influenciados por vícios de seleção, o que pode predispor um grupo a ser mais sensível aos efeitos da intervenção<sup>33</sup>. Além disso, ausência do processo de mascaramento dos examinadores, amostras reduzidas não permitindo generalizações, protocolos pouco informativos e grupo controle formado por pacientes idosos hígidos impedem comparações entre os grupos e limitam a implementação do programa na prática clínica. Além destas limitações metodológicas, em um destes estudos observa-se a utilização de parâmetros sublimiares de treinamento, desconsiderando os aspectos necessários como intensidade e frequência de treinamento, indispensáveis para se alcançar as modificações neurais e musculares advindas com esse tipo de exercício<sup>22</sup>.

Apesar das possibilidades dos efeitos positivos desta modalidade terapêutica na DP, necessita-se estabelecer as evidências acerca dos reais benefícios do treinamento resistido no desempenho da marcha de indivíduos com DP. Portanto, faz-se necessário que novos estudos sejam desenvolvidos com maior rigor metodológico a fim de que maiores certezas sobre a eficácia desse tipo de exercícios sejam estabelecidas.

## 6 Conclusão

Indivíduos com DP apresentam déficits motores que impõem limitações funcionais com perda na independência e na qualidade de vida. Os déficits na marcha representam uma parte importante dessas limitações, restringindo a mobilidade e funcionalidade, além de aumentar o risco de quedas e mortalidade. Os estudos demonstram que a fraqueza muscular pode contribuir para um pior desempenho na marcha de tais indivíduos. Tem sido sugerido que o treinamento resistido nesta população pode ser aplicado para minimizar o déficit de força muscular, favorecendo a melhora de parâmetros como velocidade da marcha e comprimento do passo.

Entretanto, devido às limitações metodológicas destes estudos, ainda não é possível ter maiores certezas sobre a eficácia desta modalidade terapêutica no padrão de marcha de indivíduos com DP. Sugere-se então, que mais ensaios clínicos aleatorizados com rigor metodológico sejam realizados, a fim de se estabelecer a evidência científica deste tipo de exercício e subsidiar as ações clínicas de profissionais que trabalham com essa clientela.

## Referências

- 1 TEIVE, H.A.G. Neuroproteção: fatos, mitos e quimeras. In: ANDRADE, L.A.F. *et al. Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento*. 2. ed. São Paulo: Segmento Farma, 2006. Cap. 2, p. 17-35.
- 2 JANKOVIC, J. Pathophysiology and Clinical Assessment. In: PAHWA,R.; LYONS, K.E. *Handbook of Parkinson's Disease*. 4 ed. New York: Informa Healthcare, 2007. Cap. 4, p. 49-67. Disponível em <[http://books.google.pt/books?id=NDSwE13Kb\\_YC&printsec=frontcover&dq=handbook+of+parkinson's+disease&source=bl&ots=bD3yatt\\_Go&sig=45paRp0prMka2qvUzy-zAoN5DA0&hl=pt-BR&ei=EfM8TKfpBMWAlAeluOz-Ag&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=3&ved=0CBYQ6AEwAg#v=onepage&q&f=false](http://books.google.pt/books?id=NDSwE13Kb_YC&printsec=frontcover&dq=handbook+of+parkinson's+disease&source=bl&ots=bD3yatt_Go&sig=45paRp0prMka2qvUzy-zAoN5DA0&hl=pt-BR&ei=EfM8TKfpBMWAlAeluOz-Ag&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3&ved=0CBYQ6AEwAg#v=onepage&q&f=false)> Acesso em: 20 mai. 2010.

- 3 DE LAU, L.M.L.; BRETELER, M.M.B. Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurology*, v.5, p.525-535, jun.2006. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lanneur/article/PIIS1474-4422\(06\)70471-9/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lanneur/article/PIIS1474-4422(06)70471-9/abstract)> Acesso em: 12 jun. 2010.
- 4 JANKOVIC, J. Parkinson's Disease: clinical features and diagnosis. *Journal of Neurology, neurosurgery & Psychiatry*, v.79, n.4, p.368-376, 2008. Disponível em: <<http://jnnp.bmj.com/content/79/4/368.full?grp=1> > Acesso em: 20 jun. 2010.
- 5 MORRIS, M.E. *et al.* The biomechanics and motor control of gait in Parkinson Disease. *Clinical Biomechanics*, v.16, p.459-470, 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11427288> > Acesso em: 12 jun. 2010.
- 6 GALHARDO, M.M.A.M.C.; AMARAL, A.K.F.J.; VIEIRA, A.C.C. Caracterização dos distúrbios cognitivos na Doença de Parkinson. *Revista CEFAC*, v.11, n.2, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v11s2/a15v11s2.pdf>> Acesso em: 11 ago.2010.
- 7 BERARDELLI, A., *et al.* Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain*, v.124, p.2131-2146, 2001. Disponível em: <<http://brain.oxfordjournals.org/content/124/11/2131.full.pdf+html> > Acesso em: 24 jul. 2010.
- 8 MORRIS, M.E. Movement Disorders in People With Parkinson Disease: A Model for Physical Therapy. *Physical Therapy*, v.8, n.6, p.578-597, jun.2000. Disponível em: <<http://physicaltherapyonline.org/content/80/6/578.full.pdf+html>> Acesso em: 12 jun.2010.
- 9 GOULART, F.R. Fisioterapia na Doença de Parkinson. In: ANDRADE, L.A.F. *et al.* *Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento*. 2. ed. São Paulo: Segmento Farma, 2006. Cap. 12, p.187-195.
- 10 GOULART, F. *et al.* Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. *Acta Fisiátrica*, v.11, n.1, p.12-16, 2004. Disponível em: <[http://actafisiatrica.org.br/v1%5Ccontrole/secure/Arquivos/AnexosArtigos/C4CA4238A0B923820DCC509A6F75849B/artigo\\_02\\_acta\\_v11\\_n01.pdf](http://actafisiatrica.org.br/v1%5Ccontrole/secure/Arquivos/AnexosArtigos/C4CA4238A0B923820DCC509A6F75849B/artigo_02_acta_v11_n01.pdf)> Acesso em: 23 jul. 2010.
- 11 GOODWIN, V.A. *et al.* The Effectiveness of Exercise Interventions for People with Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Movement*

- Disorders*, v.23, n.5, p.631-640, 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.21922/full>> Acesso em: 10 ago. 2010.
- 12 LIMA, L. A. O. *Desempenho muscular de indivíduos na fase inicial da Doença de Parkinson*. 2008. 87fl. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- 13 MALICKA, I. *et al.* Parameters characterising isokinetic muscular activity in patients with Parkinson's disease – a pilot study. *Medical Rehabilitation*, v.10, n.3, p.29-37, 2006. Disponível em: <[http://www.rehmed.pl/images/upload/pdf\\_en/2006/3\\_2006/Malicka.pdf](http://www.rehmed.pl/images/upload/pdf_en/2006/3_2006/Malicka.pdf)> Acesso em: 20 jul. 2010.
- 14 HIRSCH, M.A. *et al.* The Effects of Balance Training and High-Intensity Resistance Training on Persons With Idiopathic Parkinson's Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v.84, p.1109-1117, 2003.
- 15 PÄÄSUKE, M. *et al.* Lower limb performance in older female patients with parkinson's disease. *Aging Clinical and Experimental Research*, v.14, n.3, p.185-191, jun. 2002. Disponível em: <[http://www.parkinson.ee/artiklid/teadus\\_lowerlimb2002.pdf](http://www.parkinson.ee/artiklid/teadus_lowerlimb2002.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2010.
- 16 ALLEN, N.E. *et al.* Reduced muscle power is associated with slower walking velocity and falls in people with Parkinson's Disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, v.16, n.4, p.261-264, may 2010. Disponível em: <[http://www.prd-journal.com/article/S1353-8020\(10\)00004-0/pdf](http://www.prd-journal.com/article/S1353-8020(10)00004-0/pdf)> Acesso em: 10 out. 2010.
- 17 HAUSDORFF, J.M., *et al.* Impaired regulation of stride variability in Parkinson's Disease subject with freezing of gait. *Experimental Brain Research*, v.149, n.2, p.187-194, 2003. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/chppnp7mlpehgvr/>> Acesso em: 17ago. 2010.
- 18 HAUSDORFF, Jeffrey M. Gait dynamics in Parkinson's disease: Common and distinct behavior among stride length, gait, variability, and fractal-like scaling. *American Institute of Physics*, v.19, n.2, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2719464/>> Acesso em: 20 ago.2010.

- 19 SOFUWA, O. *et al.* Quantitative gait analysis in Parkinson's Disease: Comparison with a healthy control group. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v.86, mai. 2005. Disponível em: <<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0003-9993/PIIS0003999304013954.pdf>> Acesso em: 28 ago. 2010
- 20 ROIZ, R.M. *et al.* Gait analysis comparing Parkinson's disease with healthy elderly subjects. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v.68, n.1, fev. 2010. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/anp/v68n1/a18v68n1.pdf> > Acesso em: 18 jul.2010.
- 21 CANNING, C.G. *et al.* Walking Capacity in Mild to Moderate Parkinson's Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v.87, n.3, p.371-375, 2006. Disponível em: <<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0003-9993/PIIS0003999305014322.pdf>> Acesso em: 05 jul.2010.
- 22 FALVO, M.J.; SCHILLING, B.K.; EARHART, G.M. Parkinson's Disease and resistive exercise: Rationale, review and recommendations. *Movement Disorders*, v.23, p.1-11, 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.21690/full>> Acesso em: 12 set. 2010.
- 23 NALLEGOWDA, M. *et al.* Role of Sensory Input and Muscle Strength in Maintenance of Balance, Gait and Posture in Parkinson's Disease. A Pilot Study. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, v.83, n.12, p.898-908, 2004. Disponível em: <[http://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2004/12000/Role\\_of\\_Sensory\\_Input\\_and\\_Muscle\\_Strength\\_in.4.aspx](http://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2004/12000/Role_of_Sensory_Input_and_Muscle_Strength_in.4.aspx)> Acesso em: 29 out. 2010.
- 24 DIBBLE, L.E. *et al.* The Safety and Feasibility of High-Force Eccentric Resistance Exercise in Persons with Parkinson's Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v.87, 1280-1282, 2006. Disponível em: <<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0003-9993/PIIS0003999306004680.pdf>> Acesso em: 10 jul.2010.
- 25 DIBBLE, L.E. *et al.* High-Intensity Resistance Training Amplifies Muscle Hypertrophy and Functional Gains in Persons With Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, v.21, n.9, p.1444-1452, 2006. Disponível em <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.20997;jsessionid=C8838AFA0EB85DB6A6DAA46A4278A92D.d02t01>> Acesso em: 16 out. 2010.
- 26 DIBBLE, L.E. *et al.* High intensity eccentric resistance training decreases bradykinesia and improves quality of life in persons with Parkinson's Disease:

- A preliminary study. *Parkinsonism an Related Disorders*, v.15, p.752-757, 2009.
- 27 PEDro. *The Physiotherapy Evidence Database* (homepage na internet). Sydney: School of physiotherapy, University of Sydney. Disponível em: <<http://www.pedro.fhs.usy.edu.au/index.html>>. Acesso em: 20 nov. 2010.
- 28 TAYLOR, N.F.; DODD, K.J.; DAMIANO, D.L. Progressive Resistance Exercise in Physical Therapy: A Summary of Sistematic Reviews. *PhysicalTherapy*, v.85, n.11, p.1208-1223, 2005. Disponível em: <<http://www.physicaltherapyjournal.net/cgi/content/full/85/11/1208> > Acesso em: 02 ago. 2010.
- 29 LATHAM, N.K. *et al.* Systematic Review of Progressive Resistance Strength Training in Older Adults. *Journal of Gerontology*, v.59, n.1, p.48-61, 2004. Disponível em: <[http://www.gezonderoudworden.nl/fileadmin/images/PDF/Systematic\\_Review\\_of\\_Progressive\\_Resistance\\_Strength.pdf](http://www.gezonderoudworden.nl/fileadmin/images/PDF/Systematic_Review_of_Progressive_Resistance_Strength.pdf) > Acesso em: 13 set. 2004.
- 30 SCANDALIS, T.A. *et al.* Resistance Training and Gait Function in Patients with Parkinson's Disease. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, v.80, n.1, p. 38-43, 2001.
- 31 SCHILLING, B.K. *et al.* Effects of Moderate-Volume, High –Load Lower-Body Resistance Training on Strength and Function in Persons with Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Parkinson's Disease*, v.2010, 6 p., 2010. Disponível em: <<http://www.sage-hindawi.com/journals/pd/2010/824734.html> > Acesso em: 19 jul. 2010.
- 32 SCHULZ, K.F.; GRIMES, D.A. Allocation concealment in randomised trials: defending against deciphering. *Lancet*, v.359, n.9306, p.515-510, 2002. Disponível em: < [http://apps.who.int/rhl/LANCET\\_614-618.pdf](http://apps.who.int/rhl/LANCET_614-618.pdf)> Acesso em: 10 nov. 2010.
- 33 PORTNEY L.G.; WALKINS, M.P. *Foundations of clinical resarch: applications to practice*. 2ªed. New Jersey: Prentice Hall Health; 2000.
- 34 FRANÇA, J.L.; VASCONCELLOS, A.C. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas*. 8.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 255p.