

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
PÓS-GRADUAÇÃO DE FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO

MUSCULAÇÃO TERAPÊUTICA NA DEAMBULAÇÃO DE IDOSOS



Monografia apresentada como requisito parcial
para a conclusão do Curso Especialização em
Fisiologia do Exercício, do Departamento de
Educação Física, Setor de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA
2008

ARCHIMEDES MIRANDA NETO

MUSCULAÇÃO TERAPÊUTICA NA DEAMBULAÇÃO DE IDOSOS

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso Especialização em Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, sob a orientação de Adilson Seixas Junior.

**CURITIBA
2008**

Resumo

Neste estudo sobre musculação terapêutica para idosos foram demonstrados os diferentes efeitos do envelhecimento nas mais diversas estruturas e sistemas do corpo humano alterando sua estrutura morfológica, explicando a principal causa de traumas na população de terceira idade que é a queda. Foi feita uma revisão das estruturas envolvidas e demonstrado qual o resultado obtido quando submetemos um idoso na prática de exercícios físicos periódicos e quais os achados durante o decorrer da pesquisa objetivando a melhora em todos os sistemas que se encontram enfraquecidos e debilitados. No tratamento realizado foi constatado a melhora da performance muscular e habilidades para a realização dos exercícios propostos comprovando a adaptação física de uma pessoa idosa quando submetida ao programa. Com a adaptação física e melhora da função motora foi possível restabelecer várias atividades antes não realizadas pelos diversos fatores relacionados à aposentadoria e sedentarismo na paciente, o que comprova o condicionamento para diversas atividades, dentre elas a deambulação.

Palavras-chave: Idosos; Exercícios; Musculação Terapêutica; Quedas; Envelhecimento.

Abstract

In this study on body therapy for elderly people were shown the different effects of aging in several structures and systems of the human body by changing its morphological structure, explaining the main cause of trauma in the elderly population that is falling. Was a revision of the structures involved and which shows the result when subjected to an old practice of regular physical exercises and what the findings during the research aiming to improve on all systems that are weakened and debilitated. No treatment was carried out found improved muscle performance and skills to achieve the proposed exercises demonstrating the physical adaptation of an elderly person when submitted to the program. By adjusting the physical and improves motor function could restore many activities not previously undertaken by several factors related to retirement and inactivity in the patient, which proves the conditioning to various activities, including walking.

Key-words: Elderly; Exercises; Bodybuilding Therapeutics; Fall; Aging.

Sumário

1	JUSTIFICATIVA	7
1.1	OBJETIVO GERAL	7
1.1.1	Objetivo específico.....	7
2	MARCHA NORMAL	8
2.1	AS FASES DA MARCHA.....	8
2.2	CINÉSIOLOGIA DA MARCHA	8
3	ARTICULAÇÃO DO JOELHO.....	11
3.1	CINESIOLOGIA DO JOELHO	12
3.2	MOVIMENTOS DO JOELHO	13
3.3	EIXOS DE FLEXÃO E EXTENSÃO DO JOELHO.....	13
3.4	ROTAÇÃO TERMINAL DO JOELHO.....	14
4	ARTICULAÇÃO DO QUADRIL	15
4.1	MOVIMENTOS DO QUADRIL	15
4.2	EIXOS DE MOVIMENTO DO QUADRIL.....	15
5	FUNÇÃO ENDÓCRINA NA ESTRUTURA ESQUELÉTICA	17
6	INTRODUÇÃO À GERIATRIA.....	18
6.1	QUEDA E TRAUMA EM IDOSOS	19
6.2	SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO DO IDOSO.....	19
6.3	SISTEMA OSTEOARTICULAR DO IDOSO	21
6.4	MARCHA DO IDOSO	21

7	OS EFEITOS DO ENVELHECIMENTO NAS DIVERSAS ESTRUTURAS.....	23
7.1	CARTILAGEM ARTICULAR.....	23
7.2	OSSO.....	25
7.3	MEMBRANA SINOVIAL.....	26
7.4	MÚSCULOS	26
8	METODOLOGIA	28
8.1	ESTUDO DE CASO.....	28
8.2	EXERCÍCIOS REALIZADOS	29
8.2.1	Fortalecimento	29
8.2.2	Alongamento.....	30
8.3	PROGRESSÃO DE CARGA	31
8.4	MATERIAL UTILIZADO	31
8.5	SÉRIES E REPETIÇÕES	33
9	RESULTADOS	34
10	DISCUSSÃO	35
11	CONCLUSÃO	36
12	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	37

1 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa demonstra sua importância na possibilidade da adoção de musculação terapêutica para resgatar a qualidade de vida e independência funcional da população na terceira idade retardando os efeitos cinestésicos dos processos senis. Geralmente os idosos necessitam de medicamentos para o controle de diversas disfunções estruturais e psicológicas devido à ausência de atividades específicas diárias como consequência da aposentadoria que além de muitas vezes necessitar de um tratamento medicamentoso contínuo se torna um hábito caro e traz diversas reações negativas ao seu organismo pela toxicidade contida nos fármacos. Com a prática de exercícios terapêuticos, estes pacientes encontram-se mais livres da ação tóxica medicamentosa e restabelecem grande parte da sua funcionalidade estrutural com a redução de diversas sintomatologias, além dos diversos efeitos benéficos que o exercício físico proporciona.

1.1 OBJETIVO GERAL

Na realização da pesquisa foi objetivado o retorno das atividades de vida diária exercidas pelo idoso antes deixadas de lado devido alterações músculo-esqueléticas. A estimulação de exercícios físicos específicos para deambulação do paciente idoso, vinculados aos benefícios hormonais e demais respostas fisiológicas pela prática da atividade, reduz as diversas alterações corporais, psicológicas e sociais do paciente e conseqüentemente permite o retorno à sua rotina com o ganho funcional de sua estrutura musculoesquelética.

1.1.1 Objetivo específico

Com o uso da musculação terapêutica será objetivado o resgate da deambulação além do ganho da amplitude de movimento, retorno às atividades de vida diária e a prevenção de futuros quadros álgicos resultante de sobrecarga e de alteração postural na tentativa de evitar quedas durante a caminhada.

2 MARCHA NORMAL

A marcha pode ser definida como a maneira ou o estilo de andar, sendo a marcha normal o movimento para frente com o corpo ereto utilizando a propulsão dos membros inferiores de forma eficaz.

2.1 AS FASES DA MARCHA

Durante um ciclo da marcha, quando o pé está em contato com o chão é caracterizada a fase de apoio, após, enquanto o mesmo pé encontra-se elevado no ar é caracterizada a fase de balanço. O ciclo entre dois contatos consecutivos do mesmo calcanhar equivale a 100 por cento do ciclo total de marcha sendo 60 por cento responsável pelo apoio e 40 por cento pela fase de oscilação. As fases da marcha são classificadas em apoio do calcanhar, aplainamento do pé, acomodação intermediária, impulsão do calcanhar e impulsão dos dedos. Para a realização da marcha normal são necessários um tônus adequado, um bom equilíbrio corporal, integridade do sistema nervoso central e periférico, propriocepção articular e agrupamentos musculares saudáveis para a locomoção.

Quando a perna é desacelerada durante o fim da fase de balanceio, uma massa oscilante é desacelerada e um movimento para frente é transmitido de modo que ele é acelerado. O centro de gravidade tende a continuar para frente devido à inércia e para baixo devido à gravidade.

2.2 CINÉSIOLOGIA DA MARCHA

A velocidade da marcha é um fator importante no estudo de seu movimento. Qualquer alteração da velocidade de deambulação irá aumentar ou diminuir determinadas fases de ciclo, o que resulta em maior ou menor recrutamento muscular e do sistema proprioceptivo. Cada indivíduo estabelece seu padrão de marcha na finalidade de torná-la mais confortável, segura e estável na linha superficial lisa horizontal e isto significa economia de energia cinética.

As etapas do processo de deambulação podem ser analisadas dentro de um contexto de 100 por cento onde a 0 por cento, o calcanhar faz contato no início da fase de apoio. A 15 por cento, o antepé está também em contato com o solo. A 30 por cento, o calcanhar deixa o chão. A 45 por cento, o joelho e quadril flexionam para acelerar a anteriorização da perna em antecipação da fase de oscilação. A 60 por cento, os dedos deixam o solo. Na fase de oscilação intermediária, a dorsiflexão do pé libera os dedos. A 100 por cento, ocorre novamente o contato do calcanhar com a mesma perna.

Diversos autores consideram a velocidade média de 100 a 120 passos por minuto para os homens enquanto para as mulheres é de 105 a 125. Qualquer valor acima ou abaixo deste é considerado marcha rápida ou lenta respectivamente. Segundo Smith (1997), quando o corpo está estacionário, o torque produzido pelos músculos em torno de cada articulação deve equilibrar o torque produzido pela gravidade, e a contribuição de cada fibra muscular é determinada pela relação de comprimento-tensão, pelo ângulo de tração, e pelas relações dos braços de alavancas. Assim, a velocidade acelerada de uma caminhada promove um estiramento muscular maior, maior tensão muscular que representa maior gasto energético.

Para analisar as alterações da marcha é necessário compreender a cinemática da marcha que determina o comprimento do passo como a distância entre os calcanhares das duas pernas durante o caminhar, ou seja, os pontos de apoio do calcanhar de um pé até o ponto de apoio do calcanhar do outro pé e define como comprimento da passada a distância entre os calcanhares de um único membro, ou seja, a distância entre o ponto de apoio de um calcanhar até o ponto de apoio do mesmo calcanhar após um passo. A largura da passada é a distância entre as linhas paralelas traçadas pelos calcanhares direito e esquerdo e esta largura está diretamente relacionada com a necessidade de uma maior base de sustentação e equilíbrio. As oscilações do ponto central de gravidade acaba se modificando de 2 a 5 centímetros dependendo do comprimento da passada e da velocidade. De fato, um aumento da velocidade de deambulação significa um menor deslocamento corpóreo lateral como resultado direto da ação da inércia impulsionando o corpo anteriormente.

As articulações envolvidas na deambulação são as do quadril, joelho e tornozelo, lembrando que a dissociação entre as cinturas escapular e pélvica ocorre como base de equilíbrio durante o movimento e indicam a ocorrência de rotação lateral dos

corpos vertebrais torácicos e lombares. Sendo assim, quanto menor o movimento realizado pela cintura pélvica, menor será o movimento compensatório da cintura escapular.

3 ARTICULAÇÃO DO JOELHO

É certo que a articulação mais importante para a deambulação é a articulação do joelho. Tratando-se da mais complexa articulação do corpo humano, a articulação do joelho pode ser analisada em vários aspectos, sendo estes quanto as suas estruturas envolvidas, os componentes de ação do movimento e as limitações estruturais que, quando submetidas a forças ou amplitudes que ultrapassam as diversas variações fisiológicas normais, podem gerar quadros patológicos que resultam em limitação funcional. De acordo com Smith (1997), a articulação do joelho é composta por três ossos, sendo estes o fêmur, a tíbia e patela e duas articulações sendo estas a tibiofemoral e a patelofemoral. Tais ossos se movem um em relação ao outro em suas conexões articulares.

Na articulação formada entre a tíbia e o fêmur, encontramos dois côndilos femorais grandes e bulbosos que se articulam em um platô tibial de forma achatada. Nesta articulação é possível realizar os movimentos de flexo-extensão, rotação interna e externa e os de valgo e varo. Estes movimentos são estabilizados por músculos, cápsulas articulares e ligamentos. Os meniscos aumentam esta estabilidade desta articulação com o seu formato côncavo e sua integração direta com o fêmur.

Os ligamentos envolvidos na estabilização da articulação tibiofemoral são os ligamentos cruzado anterior, cruzado posterior, colateral lateral e colateral medial. Estes ligamentos evitam que haja uma movimentação excessiva do fêmur em relação à tíbia para frente ou para trás e também impedem o excesso de valgo ou varo, sendo que a estabilidade do joelho é primariamente reforçada pelo ligamento cruzado anterior.

A musculatura isquiotibial é de grande importância na estabilização desta articulação e uma das formas de se melhorar a estabilidade quando há lesão de um dos ligamentos citados é através de exercícios de fortalecimento deste agrupamento muscular que aumentam sua função e evitam a extensão excessiva do joelho.

A patela é um osso sesamóide e tem sua superfície articular mais espessa do que os demais ossos do nosso corpo, o que possibilita atividades de cargas mais elevadas ou exercícios mais pesados. A patela participa da ação extensora do quadríceps aumentando a angulação de inserção deste músculo pelo tendão patelar na tuberosidade da tíbia, o que aumenta a vantagem mecânica em 25%.

Os quadris estão muito mais afastados que os joelhos. Isto ocasiona uma variação de ângulos entre o fêmur e a tibia de aproximadamente 7 graus. Devido a esta variação de ângulo, durante a contração do quadríceps há uma pressão excessiva na patela para a região lateral ocasionando uma carga de tração das partes moles peripatelaes mediais. Tal tracionamento é resistido pelas fibras oblíquas do vasto medial. Quando existente algum fator que contribui para o deslocamento lateral da patela pode se instalar um quadro patológico das estruturas mediais que resultem em deterioração de partes moles ou mesmo da cartilagem articular.

3.1 CINESIOLOGIA DO JOELHO

A articulação do joelho é capaz de suportar o peso corporal na posição em pé sem que aconteça a contração muscular. Esta articulação está envolvida nos movimentos de flexo-extensão durante a deambulação, ao abaixar e levantar da posição sentado ou ajoelhado e é o ponto crítico de maior pressão na sustentação do peso corporal. Autores consideram a articulação do joelho como sendo a mais complexa articulação da anatomia humana. Além dos movimentos mais comuns já citados, também está presente na rotação do corpo com o pé fixo ao chão, fato este que muitas vezes é a origem de fatores patológicos que resultam em dor.

As múltiplas funções dos joelhos normais – resistir a grandes forças, fornecer grande estabilidade e proporcionar grande amplitude de movimento – são alcançadas de uma maneira única. A mobilidade é provida pelos tecidos moles: ligamentos, músculos e cartilagem. Lesões atléticas e industriais a estas estruturas de estabilização são comuns e frequentemente são causadas pelos maiores torques desenvolvidos pelas forças que atuam sobre os longos braços de alavanca do fêmur e tibia. (SMITH, 1997, p. 349).

3.2 MOVIMENTOS DO JOELHO

Para Smith (1997), os movimentos realizados pelo joelho são os de deslizamento e rolamento. Na marcha, o joelho geralmente possui uma liberdade de 60 graus,

considerando zero grau a extensão completa no momento do toque do calcanhar com a superfície do solo e os 60 graus na fase de final do balanço.

O movimento de flexo-extensão do joelho é calculado em 120 a 150 graus de amplitude. Quando o quadril se encontra em extensão a amplitude de movimento do joelho é reduzida como consequência das forças de tração do músculo reto-femoral que é um músculo biarticular e possui sua inserção proximal na espinha ântero-inferior do ílio.

Na movimentação durante a flexão do joelho a angulação final é limitada pelo contato da panturrilha com a coxa ou devido a encurtamento do reto femoral, enquanto que na movimentação de extensão do joelho ocorre a estabilidade firme pela tensão das estruturas ligamentares e capsulares posteriores.

Quando o quadril se encontra fletido em 90 graus a extensão do joelho pode ser limitada pelo comprimento dos músculos posteriores da coxa.

3.3 EIXOS DE FLEXÃO E EXTENSÃO DO JOELHO

O eixo de movimento está localizado poucos centímetros acima da linha articular passando transversalmente através dos côndilos femorais. Para determinar o eixo de flexão e extensão do joelho, o centro geométrico do joelho pode ser mensurado colocando pontos sucessivos de contato entre os côndilos femorais e tibiais e realizar uma série de radiografias em sucessivos ângulos da articulação.

Calculando as perpendiculares às curvaturas e conectando estes centros, é possível obter uma linha curva que representa a trajetória do eixo. Assim, é possível notar que no movimento de flexão do joelho é produzido uma maior distância no ligamento colateral lateral em relação ao ligamento colateral medial. Isto resulta na movimentação dos côndilos femorais sobre o platô tibial em torno de um eixo longitudinal com localização medial à crista intercondiliana.

Isto demonstra que o epicôndilo lateral gira em torno do epicôndilo medial da tíbia. É possível notar esta diferenciação quando realizado a rotação do joelho, no qual a rotação externa é quase duas vezes maior que a rotação interna. Durante atividade em cadeia fechada o fêmur realiza rotação sobre a tíbia fixada durante a extensão do joelho.

3.4 ROTAÇÃO TERMINAL DO JOELHO

Normalmente, quando o joelho se move para extensão, a tíbia rota externamente cerca de 20° sobre o fêmur fixo. De acordo com Smith (1997), este movimento pode ser observado nos últimos 20° da extensão do joelho e é chamado “rotação terminal do joelho” ou “mecanismo de encaixe de parafuso”. Trata-se de um evento puramente mecânico que ocorre tanto com a extensão passiva quanto ativa do joelho e que não pode ser produzido (ou impedido) voluntariamente. Em movimento de cadeia fechada tal como se elevar de uma cadeira, a rotação terminal é vista como rotação interna do fêmur sobre a tíbia fixa.

A rotação terminal fornece aos humanos um mecanismo extraordinário e com eficiência de energia para o joelho estendido. Este mecanismo de parafuso provê estabilidade mecânica para suportar forças que ocorrem no plano sagital. Ele permite aos humanos ficarem eretos sem contração do músculo quadríceps e resistirem a forças antero-posteriores sobre o joelho estendido com força muscular reduzida. Embora a quantidade de rotação terminal do joelho seja modesta, ela é, como a rotação axial, um requisito para função normal do joelho. Ambos os movimentos precisam ser avaliados e re-obtidos para a reabilitação bem-sucedida do joelho.

4 ARTICULAÇÃO DO QUADRIL

O quadril é formado por 3 ossos sendo estes o ílio, ísquio e púbis. Durante a deambulação o peso superposto da cabeça, braço e tronco é distribuído desde a quinta vértebra lombar ao sacro e através da pelve à sínfise púbica e às cabeças femorais. A articulação do quadril é formada pela cabeça do fêmur na fossa do acetábulo, representando uma articulação esférica. As superfícies articulares da cabeça do fêmur e o acetábulo correspondem melhor uma à outra e possuem conexões firmes promovendo estabilidade e limitando a amplitude de movimento.

4.1 MOVIMENTOS DO QUADRIL

A articulação do quadril possui três graus de movimento: flexão-extensão, abdução-adução e rotação interna-externa. Durante a execução da maior parte dos movimentos da cintura pélvica ocorre uma associação entre estes três graus de liberdade. A mobilidade das vértebras lombares auxiliam para os movimentos gerados pelo quadril. Se o membro inferior consistisse de uma alavanca simples com mobilidade apenas no pé e quadril, o resultado seria uma marcha em compasso. Se o eixo fosse a área de contato com o solo, o arco descrito pelo centro de gravidade teria uma excursão vertical de aproximadamente 7,5 cm. Na extremidade inferior da curva do centro de gravidade, ocorreria uma desaceleração e subsequente aceleração, ambos os processos consumidores de energia. A primeira modificação dessa marcha ineficiente em compasso é a rotação pélvica de 4 graus em qualquer direção, um total de 8 graus. A rotação máxima ocorre para um lado na fase de apoio duplo.

4.2 EIXOS DE MOVIMENTO DO QUADRIL

Todos os movimentos da articulação do quadril são determinados pela cabeça femoral que caracterizam 3 eixos perpendiculares uns aos outros. Em pé, os movimentos evidenciados são os de flexão ou extensão que é um movimento que ocorre no plano sagital através da diminuição angular da epífise femoral com o osso

do quadril em uma angulação de 120 graus decorrente principalmente da contração dos músculos ilíaco, psoas e reto femoral enquanto o retorno deste movimento é denominado de extensão sendo exercida principalmente pelo glúteo máximo e pela banda ísquio-tibial. O segundo movimento ocorre na posição em pé através da abdução ou adução. O movimento de abdução do quadril ocorre sobre o plano coronário com a extremidade inferior se afastando lateralmente do eixo central em até 45 graus sendo consequência principalmente da contração do tensor da fáscia lata e glúteo médio, enquanto o retorno deste movimento é denominado adução até o ponto inicial ou ainda cruzando um membro inferior sobre o outro no que é considerado hiper-adição podendo chegar de 30 a 40 graus à partir da posição neutra e decorrente da ação muscular dos adutores magno, longo e curto, grácil e pectíneo. O terceiro movimento é o de rotação interna ou externa que é mais facilmente evidenciado com o paciente na posição sentada. Na rotação interna do quadril ocorre a movimentação da borda medial da patela para a região medial do corpo enquanto a perna e o pé são lançados para a lateral pela ação dos músculos piriforme, porção anterior do músculo glúteo médio e mínimo, e tensor da fáscia lata. Neste movimento o ângulo de rotação é em torno de 35 graus. Durante a rotação externa, a borda lateral da patela é girada para a lateral do corpo enquanto a perna e o pé são lançados para a região medial do corpo. Neste movimento a angulação aceita é a de 45 graus, sendo exercido pela ação dos músculos gêmeo superior, gêmeo inferior, obturador interno, obturador externo e quadrado da coxa.

5 FUNÇÃO ENDÓCRINA NA ESTRUTURA ESQUELÉTICA

Os hormônios responsáveis pela composição óssea são os hormônios PTH (paratormônio secretado pela paratireóide), calcitonina (secretado pela tireóide) e a vitamina D. Estes hormônios influenciam diretamente a formação do osso e a sua densidade através da captação e contenção de sais minerais. A pele secreta o hormônio desidrocolesterol que, quando submetido a luz ultravioleta do sol, sofre alteração estrutural em coledalciferol que através da circulação sanguínea chega ao fígado onde adquire a forma de hidroxicoledalciferol. Após isso, esta substância retorna à corrente sanguínea até alcançar os rins onde irá se modificar, com a atuação do paratormônio, em diidroxicoledalciferol que é o composto ativo da vitamina D. Este composto irá exercer influência nas bordas em escova da mucosa intestinal do jejuno fazendo com que este absorva uma maior quantidade de cálcio. Depois da absorção do cálcio a tireóide lança para o sistema endócrino o hormônio calcitonina que atua nos ossos para que estes não percam o cálcio absorvido para os líquidos corporais.

Este equilíbrio presente no sistema esquelético é diretamente influenciado pela atividade física de acordo com a Lei de Wolf que demonstra claramente que há necessidade de um componente de força longitudinal na estrutura óssea para que esta adquira densidade óssea específica para sustentar determinada carga recebida.

6 INTRODUÇÃO À GERIATRIA

Teoricamente as pessoas são classificadas como idosas ao atingirem a idade de aposentadoria, 65 anos para os homens e 60 para as mulheres, porém, o processo fisiológico do envelhecimento se dá início a partir dos 30 anos de idade no qual os homens alcançam o ápice da maturidade física. Na visão de Nicola (1986) após os 30 anos de idade existe uma diminuição progressiva no número de células nervosas. Alguns autores consideram as idades entre 45 a 60 anos como a idade do meio, idade crítica, pré-senil ou ainda idade do primeiro envelhecimento; 60 a 70 anos como a senescência gradual; 70 a 90 anos a velhice conclamada e, acima de 90 anos, grande velho ou longevo.

Existe uma teoria de estrutura genética das espécies na qual predispõe a idade cronológica das mudanças físicas do processo do envelhecimento que culmina na morte como uma auto-extinção programada. Nesta teoria incluímos as causas intrínsecas e extrínsecas e os diversos agentes lesivos de natureza física, química, mecânica, etc.

No decorrer do avanço da idade, o metabolismo se modifica em vários aspectos funcionais. É possível identificar tais mudanças em diferentes velocidades nas diversas funções cardio-vascular, respiratória, neurológica e ortopédica. A incidência de quedas e o risco a fraturas se elevam consideravelmente. Os fatores que contribuem para as quedas incluem também as informações visuais e do sistema vestibular, além da ação muscular antigravitacional e propriocepção que em conjunto integram as informações ao sistema nervoso central. No geral o paciente idoso necessita de cuidados especiais e observações que vão desde os costumeiros hábitos de vida à prática de exercícios físicos. Com o aumento gradativo da idade, a tendência à diminuição de atividades de vida diária é um fator predisponente a perda de trofismo muscular e com ela suas conseqüências em termos de função musculoesquelética. Powers (2000) descreve que a idade cronológica não acompanha necessariamente a idade biológica, pois existe o fator individualidade. Uma pessoa de 60 anos, por exemplo, pode apresentar sinais e sintomas mais agravantes do que os encontrados em uma pessoa de 70 anos que se encontre ativa e independente. No natural curso fisiológico do envelhecimento as células produzem substâncias anormais e estas células não são reconhecidas pelos

agentes imunocompetentes sendo então destruídas pelos linfócitos, plasmócitos e mastócitos.

6.1 QUEDA E TRAUMA EM IDOSOS

A queda é a principal causa de traumas em idosos como consequência de diversas alterações estruturais e mesmo cognitivas que torna o ato de uma simples deambulação uma atividade muitas vezes perigosa devido a ausência de uma manutenção de sistemas importantes como os sistemas esquelético, muscular, nervoso e endócrino. Todas as estruturas e sistemas do idoso sofrem diversas alterações que são evidenciados em sua deambulação. A queda ocorre por diferentes motivos que acarretam em um simples desequilíbrio corporal que somado à ausência de uma velocidade de reação adequada e uma integridade funcional musculoesquelética é o que basta para dar origem à queda podendo originar diversas outras complicações.

6.2 SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO DO IDOSO

Com o passar do tempo vêm a perda de massa muscular pelas mudanças na estrutura das fibras musculares. As fibras de condução lenta, ou seja, do tipo I são mais resistentes no processo de atrofia muscular, o que não acontece com as fibras do tipo II que são de contrações rápidas e facilmente sujeitas à atrofia.

Os tecidos moles perdem sua elasticidade e a estatura é reduzida decorrente do estreitamento o núcleo polposos dos discos intervertebrais e pelo aumento das curvaturas fisiológicas, particularmente como na cifose. Nas vértebras surgem também osteófitos e anquilose da porção anterior do disco. Dá-se início a rigidez após tempo prolongado da postura sentada ou deitada. A cartilagem também sofre modificações diminuindo sua capacidade articular. Devido a desaceleração dos movimentos, os pacientes perdem sua capacidade muscular total, pois, para que um adulto mantenha sua amplitude normal é necessário que seus segmentos corporais sejam movimentados em sua amplitude de movimento completa e quando isso não

ocorre, iniciamos um processo de hipotrofismo muscular e conseqüentemente o corpo tende a sofrer com a falta de equilíbrio e propriocepção.

Tais mudanças podem levar a alterações de deambulação, com cansaço precoce e frequentemente irredutível para a musculatura da cintura pélvica como quadríceps e glúteos de forma simétrica. Snider (2000) descreve que em casos mais graves outros agrupamentos musculares estarão sendo envolvidos acarretando na perda qualitativa de seus movimentos alcançando a hipotonia, hipotrofia muscular difusa até o estado de invalidez. A fadiga e o cansaço a pequenos esforços são um freqüente relato dentre os idosos, que não conseguem mobilizar energia necessária para as atividades habituais e necessitando descansar ou dormir para repor sua energia.

A osteoporose e doenças reumáticas como a artrose são encontradas mais comumente em pessoas de idade avançada, sendo a artrose a doença reumática mais comum na terceira idade. Tais afecções trazem quadros álgicos limitantes e possíveis posturas compensatórias que agravam ainda mais a situação destas pessoas. É acrescida a probabilidade de lesões deste sistema quando ocorre o aumento do limiar de excitabilidade para a dor, o que também é um processo natural do envelhecimento.

À medida que envelhecemos, a força muscular diminui, com maior parte do declínio ocorrendo após os cinquenta anos. A perda da força muscular está associada à perda de massa muscular decorrente de uma diminuição da quantidade de fibras Tipo I e Tipo II. A perda de fibras musculares parece estar relacionada a uma alteração neurológica ao nível de um motoneurônio; tudo o que afeta o motoneurônio afeta as fibras a ele conectadas. (POWERS, 2000, p.140).

Esta diminuição da massa muscular é primariamente devido a uma diminuição na síntese protéica, junto com um declínio no número de fibras musculares de disparo rápido. O sistema nervoso se torna lento quanto ao seu tempo de resposta.

O envelhecimento é caracterizado pela tendência geral à atrofia e pela diminuição da eficiência funcional. Entre os 25 e 50 anos, a curva ponderal humana apresenta um acréscimo de peso pelo aumento do tecido gorduroso e a partir daí, há uma tendência a se reduzir. A perda do conteúdo hídrico e a perda do turgor dos tecidos também contribuem para a diminuição da massa corporal do idoso. As células do

tecido conjuntivo sofrem uma redução numérica pela diminuição da capacidade mitótica.

6.3 SISTEMA OSTEOARTICULAR DO IDOSO

Deve-se dar mais importância no aparelho osteoarticular do idoso, sendo que este sistema é frequentemente acometido e possui uma vasta gama de alterações morfológicas incapacitando a pessoa. A inatividade e a imobilidade são os piores inimigos do paciente geriatra. Isto contribui para a crepitação das principais articulações e na falta de lubrificação devida que, além do avançar da idade diminuir esta lubrificação, a falta de movimentação também diminui a produção do líquido sinovial. As doenças osteoarticulares geralmente são relatadas pelo idoso como dores reumáticas ou mesmo reumatismo em determinadas articulações.

É importante saber valorizar o que está sendo relatado e realizar exames específicos para não se camuflar um grave problema que possa estar acometendo o idoso e que traga riscos à sua vida. Algumas informações valiosas quanto às suas queixas acabam sendo consideradas como normais decorrentes da velhice. Nas modificações ocasionadas, dizem respeito principalmente às cartilagens de incrustação, nas articulações móveis, ou diartroses, com alterações microscópicas e macroscópicas observadas como deformidades. A acentuação das alterações fisiológicas do envelhecimento é caracterizada pela prevalência de reabsorção, ou seja, a destruição óssea sobre a reconstituição do tecido.

6.4 MARCHA DO IDOSO

Para estudar a marcha do idoso é necessário analisar a simetria e suavidade do movimento, o comprimento da passada e a largura da base da marcha. Também é visto separadamente cada parte do corpo como cabeça, ombros, braços, pelve, quadris, joelhos, tornozelos e pés. A estrutura esquelética, bem como os demais sistemas, sofrem diversas modificações. O sistema esquelético está sujeito a apresentar alterações morfológicas como cifose torácica, degeneração discal, osteoartrite, osteoporose que acarretam em alterações fisiológicas como alterações

posturais, diminuição da altura corporal e da amplitude de movimento. Na prática isto resulta em 45 por cento das pessoas com mais de 65 anos com alguma limitação no desempenho das atividades da vida diária.

No processo de deambulação do idoso é evidenciado a diminuição da força muscular, resistência e velocidade que ocorre devido a diminuição do tamanho das fibras musculares, especialmente as fibras do tipo II que são as fibras de contração rápida, a uma diminuição da atividade enzimática muscular e também pelos distúrbios da junção neuromuscular.

7 OS EFEITOS DO ENVELHECIMENTO NAS DIVERSAS ESTRUTURAS

7.1 CARTILAGEM ARTICULAR

Formada por colágeno do tipo 2, elastina, ácido hialurônico e diversas glicoproteínas. As cartilagens apresentam grande quantidade de moléculas de água que preenchem seus espaços internos. As cartilagens não possuem vascularização e a nutrição acontece pelos nutrientes hidrossolúveis contidos nos líquidos adjacentes que passam pela superfície porosa durante a mobilização articular. A cartilagem fibroelástica está presente também nos meniscos do joelho tendo como função a absorção de choques bem como aumentar a superfície articular funcional. A consequência de sua elasticidade é o fato de retornar ao seu formato original depois de submetida à determinada deformação. A cartilagem articular está disposta envolta às superfícies ósseas e sua superfície lisa proporciona a correta movimentação entre os ossos que se articulam entre si, além de dar o suporte aos tecidos moles. Segundo Junqueira (1974), é uma forma especializada de tecido conjuntivo de consistência rígida que absorve impactos e é essencial no crescimento ósseo. Sua função depende principalmente da estrutura da matriz. A principal patologia do processo senil relacionado à cartilagem é a osteoartrose na qual geralmente ocorre a erosão na região central e nas áreas de apoio de carga. A cápsula da articulação sofre degeneração fibrosa, com alterações inflamatórias crônicas de baixo grau. Pode ocorrer crepitação ou materiais soltos dentro da articulação. Na tentativa da cartilagem de fazer a reparação do tecido, ocorre um aumento da produção de células, o que descaracteriza sua superfície lisa que permite o correto deslizamento da articulação. As fibras de colágeno são rompidas ocasionando esta desorganização de proteínas e conseqüentemente uma reação inflamatória local que agrava a erosão tecidual. A água é atraída para a cartilagem, amolecendo a descamação. A cartilagem perde sua habilidade para resistir a sobrecargas, contribuindo para a existência de micro-rupturas e tornando a cartilagem ainda mais fina. Este processo acarreta em quadros álgicos e em sensações de “falseio” durante a deambulação, o que pode ser um fator predisponente à queda se o idoso não possuir uma determinada propriocepção articular ou mesmo tiver outros quadros clínicos associados.

Quando a artrose acomete a articulação do joelho, na articulação tibiofemoral, desenvolve retrações e adesões nesta articulação e também nos tecidos ao redor pela falta de movimento.

A dor aparece como o principal fator limitante de movimento e é referida devido à inervação das raízes nervosas destes segmentos que, segundo Gross (2000), são L3, L4, S1 e S2. Os sinais clínicos específicos são a dor, fraqueza muscular e limitações funcionais que pioram de forma progressiva tendendo ao genu varo. Nos sintomas agudos ocorre a dor ao movimento durante a deambulação e quando é feito o apoio de peso na articulação. Com a evolução da afecção o paciente torna a sentir dores mesmo quando em repouso. Nas atividades de vida diária há limitação funcional quanto à qualidade do movimento exercido.

Kottke (1994), descreve que com a diminuição das suas atividades devido ao fator da dor o indivíduo tem um declínio geral do seu estado físico, tornando-se sedentário. Pode vir a ocorrer claudicações, episódios de queda, dor crônica e até a perda da função do joelho durante a sustentação de peso e deambulação quando o paciente não é tratado. O compartimento medial é mais comumente afetado, entre o côndilo medial da tibia e o epicôndilo medial do fêmur deformando as pernas em genu varo, enquanto que quando as porções laterais, ou seja, entre o côndilo lateral da tibia e o epicôndilo lateral do fêmur deformam a perna em genu valgo. Esta maior incidência de deformidade em genu varo é revelado através da análise radiográfica AP que as vezes pode ser sutil e deve ser notada com o paciente em posição em pé com os joelhos em extensão completa e flexão parcial. Na análise radiográfica além do desvio estão presentes o estreitamento articular assimétrico, esclerose, cistos e osteófitos.

A artrose de joelho está mais relacionada com a obesidade e a fatores genéticos predisponentes. Frequentemente existem relatos de travamento ou de agarramento que são sinais semelhantes à lesão de menisco, como consequência de instabilidade crônica.

Habitualmente a artrose do compartimento patelofemoral é indicada pela crepitação durante a movimentação de flexo-extensão e é seguido de uma história de dificuldades para subir e descer escadas.

Os possíveis diagnósticos diferenciais são a bursite, onde a sensibilidade é abaixo da linha articular, patologia do quadril com diminuição da rotação interna do quadril, radiculopatia lombar de L3 ou L4 com a presença da diminuição do reflexo do joelho

e dormência, laceração de menisco onde há história de traumatismo com subsequente travamento, ósteonecrose do fêmur ou tíbia em mulheres idosas ou quando há uso de esteróides, artrite séptica presente sintomatologia de febre, mal estar, líquido articular anormal e por último a tendinite na qual há sensibilidade diretamente sobre um tendão.

7.2 OSSO

O esqueleto humano é formado por 206 ossos que possuem a função de apoio e sustentação estrutural, pois o osso é o mais duro dos tecidos conjuntivos do corpo humano. Encontra-se constantemente em processo de remodelamento. Guyton (2002), descreve que o esqueleto humano é importante na reserva de cálcio e bicarbonato, agindo também na regulação hormonal do metabolismo do cálcio e do fosfato. O auge da densidade óssea é em torno dos 30 anos, sendo maior no homem à mulher que apresenta uma perda adicional nos dez anos que seguem a menopausa, decorrente da reabsorção osteoclástica ocasionada pela diminuição dos níveis de estrógenos. Sua composição é de uma densa porção externa denominada cortical que é responsável por 85% da massa óssea e é a qual delimita as cavidades medulares, e a porção trabecular que se acomoda dentro do espaço medular, responsável por 15% da massa óssea total.

A superfície óssea é recoberta pelo periósteo que é um tecido conjuntivo com potencial osteogênico. O modelamento ósseo é dado nas unidades de remodelagem óssea presentes em todos os tipos de osso através da relação entre os osteoblastos, células mononucleares responsáveis pela produção da matriz óssea, e os osteoclastos, que são células multinucleadas responsáveis pela reabsorção. Estas células devem estar em equilíbrio para a correta formação óssea. Os osteoblastos são originários dos fibroblastos com um citoplasma basófilo, rico em fosfatase alcalina. Os osteoclastos são originários da linha monocitária e é formado pela fusão de vários macrófagos. Na produção da matriz óssea, os osteoclastos passam por uma fase de remodelamento que leva de 30 a 40 dias, deixando concavidades rasas, e nestas, começam a aparecer as células de osteoblastos que após o processo de maturação, começam a depositar a matriz óssea.

No processo da artrose, a proliferação óssea nas margens articulares e osso subcondral é uma consequência da deterioração na cartilagem articular para tentar aumentar a superfície de contato e gerar maior estabilidade deixando as superfícies ósseas duras e polidas e há presença de osteófitos nas margens. Os ossos esponjosos, como nas vértebras, estão mais sujeitos a pequenas fraturas e desgaste. A principal patologia relacionada aos ossos no processo de senescência é a osteoporose que, com o envelhecimento, ocorre a predominância da atividade osteoclástica, ocasionando a diminuição da densidade óssea deixando o osso mais poroso e suscetível a fraturas.

7.3 MEMBRANA SINOVIAL

Nosso corpo produz um líquido sinovial que se encontra nas articulações envolvidos por uma membrana. A função do líquido sinovial é de produzir fluidos lubrificantes e remover os corpos estranhos. Para Thompson (1994), a membrana sinovial sofre hipertrofia e fica edemaciada. Mais tarde há degeneração fibrosa. Como existe a redução da secreção de líquido sinovial, ocorre a perda de nutrição e lubrificação da cartilagem articular.

7.4 MÚSCULOS

Os músculos são estruturas capazes de contrair e relaxar que tracionam a pele, órgãos e os ossos em diferentes sentidos para gerar expressões e movimentos voluntários ou involuntários. São formados por colágeno do tipo 1 em suas células alongadas e cilíndricas, multinucleadas nas quais apresentam proteínas contráteis que formam as miofibrilas. O corpo humano é constituído por mais de 400 músculos esqueléticos que representam de 40% a 50% do peso corporal. Cada músculo é formado por diversas proteínas contráteis (actina e miosina) que se unem formando centenas de filamentos em forma de feixes cilíndricos e alongados que são envolvidos por um tecido conjuntivo chamado de fáscia. Os músculos apresentam 3 funções importantes que são gerar força para locomoção e respiração, sustentação postural e produção de calor. Para que a contração muscular ocorra é necessário

um estímulo elétrico proveniente do sistema nervoso central (S.N.C) que, através dos neurônios, conduzem o estímulo elétrico para os músculos necessários.

Os músculos sofrem atrofia que pode estar vinculada ao desuso devido à dor que é o principal fator limitador de movimento. Ainda, com a perda prolongada do movimento, pode ocorrer a atrofia fibrosa na qual ocasiona a substituição de elastina por tecido fibroso.

8 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso no qual, segundo Leopardi (2002), é uma investigação sobre um único evento ou situação (caso), em que se busca um aprofundamento dos dados, sem preocupação sobre frequência de sua ocorrência.

Será feita uma anamnese com coleta de dados pessoais, atividades exercidas e principais queixas de uma paciente idosa que apresenta dificuldades na deambulação e nas atividades de vida diária. Após analisar tais dados, será elaborado um programa de exercícios físicos. A paciente irá realizar os exercícios terapêuticos na frequência de 3 vezes por semana com duração de aproximadamente uma hora durante 3 meses de experimento e posteriormente feito um estudo bibliográfico dentro das estruturas e funções recrutadas.

8.1 ESTUDO DE CASO

E. K., 73 anos, do lar, apresenta dificuldades na deambulação e nas atividades de vida diária. Seus filhos relataram diversas dificuldades de motricidade dentro de casa e para caminhar grandes distâncias. A paciente apresenta escoliose convexa à direita junto a uma hipercifose torácica que dificulta ainda mais a deambulação. Para esta paciente foi feita a análise das aptidões musculares e um trabalho de alongamento junto aos exercícios físicos específicos para a melhora da deambulação. Tais exercícios consistiam em fortalecer os flexores de quadril, extensores de joelho, abdutores de quadril e adutores de quadril para o segmento inferior e fortalecimento de membros superiores para estimular toda cadeia muscular para a melhor adaptação da pressão arterial ao exercício e para melhor estimulação proprioceptiva que é de fundamental importância na caminhada.

8.2 EXERCÍCIOS REALIZADOS

8.2.1 Fortalecimento

8.2.1.1 Abdução de quadril 1

Com a paciente em pé apoiando-se na barra de Ling, partindo da hiper-adição (-20°) até aproximadamente 45°, alternando entre os membros inferiores após a conclusão de cada série.

8.2.1.2 Abdução de quadril 2

Paciente em decúbito lateral com membro inferior ao decúbito em semi-flexão e membro inferior contralateral ao decúbito em extensão realiza a abdução do membro com tornoeleira de 1 quilo em 3 séries de 10 repetições. Após as 3 séries é mudado o decúbito lateral para trabalhar o membro inferior oposto.

8.2.1.3 Flexão de quadril

Paciente em decúbito dorsal e membros inferiores em extensão realiza a flexão de quadril com o joelho em extensão até uma angulação de aproximadamente 50 graus e retorna até a posição original em 3 séries de 10 repetições com tornoeleiras de 1 quilo cada.

8.2.1.4 Flexão de quadril e joelho

Paciente em decúbito dorsal e membros inferiores em extensão realiza a flexão de quadril e de joelho até uma angulação de aproximadamente 90 graus para quadril e joelho e então retorna até a posição original em 3 séries de 10 repetições com tornoeleiras de 1 quilo cada.

8.2.1.5 Extensão de joelho

Paciente sentada com quadril e joelhos fletidos à 90 graus realiza a extensão de membros inferiores exercendo 3 séries de 10 repetições em cada membro inferior

isoladamente com tornoeleiras de 2 quilo cada alternando as séries entre os membros inferiores.

8.2.1.6 Extensão quadril e joelho

Paciente em decúbito dorsal realiza a flexão de quadril e joelho de um membro inferior sem resistência e então estende o membro contra a resistência manual aplicada em 3 séries de 10 repetições alternando os membros inferiores após cada série.

8.2.1.7 Abdução de ombros

Paciente na posição sentada realiza a abdução de membros superiores à 90 graus com anilhas de 2 quilos em 2 séries de 10 repetições.

8.2.1.8 Flexão de ombro

Paciente na posição sentada realiza a flexão de ombro à 90 graus com anilhas de 2 quilos em 3 séries de 10 repetições.

8.2.2 Alongamento

Dissociação de cinturas

Paciente em decúbito dorsal e semiflexão de membros inferiores é realizada a rotação lateral de quadril usando os joelhos na aplicação de força e estabilizando o ombro contralateral para a dissociação das cinturas pélvica e escapular.

8.2.2.1 Alongamento de membros superiores 1

Paciente em decúbito dorsal e semiflexão de membros inferiores é realizada a extensão lateral de membro superior estabilizando a cintura escapular mantido por aproximadamente 30 segundos.

8.2.2.2 Alongamento de membros superiores 2

Paciente em decúbito dorsal e semiflexão de membros inferiores é realizada a flexão de ombro estabilizando a cintura escapular com cotovelo em extensão mantido por aproximadamente 30 segundos.

8.2.2.3 Alongamento de membros inferiores

Paciente em decúbito dorsal e membros inferiores em extensão é feita a flexão de quadril com o joelho em extensão até ponto limite e mantido por aproximadamente 30 segundos.

8.3 PROGRESSÃO DE CARGA

No início da aplicação da musculação terapêutica foram utilizadas haltêres de 1 quilo para os exercícios de membros superiores e após o segundo mês haltêres de 2 quilos de forma satisfatória.

Para os exercícios de membros inferiores contra a gravidade o início foi sem carga passando posteriormente para tornozeleiras de 1 quilo e então 2 quilos, mantendo a mesma qualidade no movimento.

Nos exercícios de membros inferiores sem a ação da gravidade foram usadas tornozeleiras de 1 quilo progredindo para de 2 quilos.

8.4 MATERIAL UTILIZADO

Para a realização desta pesquisa foram usados os seguintes materiais:

Barra de Ling;

Divã em madeira;

Tornozeleiras de 1 quilo marca gfit;

Tornozeleiras de 2 quilos marca gfit;

Haltêres revestidos em borracha de 1 quilo;

Haltêres revestidos em borracha de 2 quilos;

Esfigmomanômetro aneróide marca BD

Estetoscópio duplo marca BD

8.5 SÉRIES E REPETIÇÕES

Inicialmente os exercícios realizados consistiam de 2 séries de 8 repetições. Posteriormente passado para 2 séries de 10 repetições, 3 séries de 8 repetições, e então 3 séries de 10 repetições de acordo com a evolução da paciente.

Estas séries e repetições foram modificadas e adaptadas de acordo com a resistência aplicada para a paciente, respeitando sua evolução e necessidade.

9 RESULTADOS

No início da aplicação da musculação terapêutica foi evidenciada a dificuldade em exercer os exercícios de forma correta na amplitude desejada. Após o primeiro mês a paciente já estava familiarizada com os exercícios e o trabalho se tornou mais satisfatório. Dentro das funções musculoesqueléticas a paciente apresentou um aumento significativo na força muscular e adquiriu resistência para executar as séries com a carga desejada.

Durante a aplicação da musculação terapêutica teve um fator externo que se demonstrou interferir na progressão dos exercícios, pois quando a paciente relatava ter passado por irritabilidade em sua vida pessoal era constatado uma perda da qualidade dos movimentos exigidos.

Um de seus filhos relatou que dentro de casa a paciente submetida à musculação terapêutica estava muito diferente, se mostrando mais alegre e animada, o que foi motivo de satisfação na família, além de conseguir realizar atividade simples que antes não conseguia como colocar sua própria meia ou pentear o cabelo, que para a paciente era motivo de auto-afirmação.

Durante toda a pesquisa não houve relato de quedas da paciente. Esta começou a adquirir confiança e deu início a uma atividade paralela de caminhar em locais próximos à sua casa.

A paciente alcançou os objetivos propostos de independência funcional nas atividades que eram mais importantes a ela em seu cotidiano.

10 DISCUSSÃO

É necessário relevar o fato de que a questão individualidade influencia na recuperação do paciente. O mesmo tratamento pode ter resultados diferentes em pessoas diferentes. Isto se dá ao fato da diferenciação da biogenética, atividade de vida diária, e até mesmo fatores emocionais que podem se apresentar como fatores psicossomáticos debilitantes no paciente.

No caso analisado a paciente recuperou grande parte de sua função muscular durante a deambulação e atividades de vida diária, além da própria mudança comportamental relatada por seus filhos.

É necessário ressaltar que a ação dos exercícios terapêuticos propostos além de atuar na musculatura específica, possivelmente teve atuação no sistema endócrino, pois se sabe que com a prática de exercícios físicos ocorre a liberação de opiáceos como endorfina, dinorfina e encefalina bem como as principais vias de condução nervosa colinérgicas são beneficiadas pela ação da liberação de serotonina que é precursora da acetilcolina, principal neurotransmissor do corpo humano.

Também não há como desconsiderar que é necessário realizar a manutenção periódica de tais exercícios principalmente no inverno, onde as atividades diárias são reduzidas, e os pacientes costumam sentir mais dor.

11 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa apresentada foi possível certificar que os exercícios terapêuticos para a melhora da deambulação são eficazes na redução da sintomatologia decorrente do processo do envelhecer, porém, não restabelece toda coordenação encontrada em jovens saudáveis. A eficiência dos exercícios terapêuticos é dada pelo fato de que a paciente restabeleceu grande parte de suas atividades, conseguindo realizar pequenas caminhadas em pontos próximos à sua casa e pode voltar a se vestir sozinha que é de grande satisfação por parte da paciente. Com tais aptidões restauradas é dado início à um ciclo de manutenção de sua estrutura musculoesquelética, pois com a autoconfiança e melhores condições físicas a paciente retorna a exercer atividades de seu agrado que sob o ponto de vista articular contribui diretamente para a produção do líquido sinovial que nutre as peças articulares prevenindo processos de degeneração ou quadros álgicos. Como diversos pesquisadores demonstraram, mesmo na população idosa, é possível desenvolver trabalhos de fortalecimento muscular e obter um excelente resultado dentro desta população. O fato de poder exercer suas atividades domésticas foi o maior ganho relatado pela paciente que se sentia angustiada e ansiosa por não exercer as atividades rotineiras de que gostava.

A aplicação da musculação terapêutica cumpriu com seus objetivos, demonstrando significativo ganho de independência funcional por tempo indeterminado.

É necessário a realização deste estudo em um grupo de pessoas de mesma faixa-etária e mesmo sexo para se analisar a reação de cada uma com o mesmo tratamento efetivado, levando em conta que homens e mulheres apresentam características diferentes no processo senil, observando cuidadosamente principalmente a questão da incidência de quedas. Os dados obtidos nesta pesquisa demonstram que há muito a ser explorado neste procedimento e que exames mais específicos podem ser inclusos para se avaliar a forma com a qual ocorre as alterações humorais.

Ainda, é necessário realizar a mensuração da força muscular de forma quantitativa e qualitativa. Tais avaliações variam de simples exames físicos dentro da escala de força muscular até exames mais complexos com a utilização de eletromiografia.

12 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BERNE, Robert M. **Fisiologia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000. 1034 p.

DANGELO, José Geraldo. **Anatomia Humana Básica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2007. 184 p.

GROSS, Jeffrey. **Exame Musculoesquelético**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 470 p.

GUYTON, Arthur C. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2002. 973 p.

JUNQUEIRA, L. C. Uchoa. **Histologia Básica**. 5 ed. Editora Edart: São Paulo, 1974. 482 p.

KISNER, Carolyn. **Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Editora Manole, 1998. 746 p.

KOTTKE, Frederic J. **Tratado de Medicina Física e Reabilitação de Krussen**. 4 ed. São Paulo: Editora Manole, 1994. 2v.

LEOPARDI, Maria Tereza. **Metodologia da Pesquisa na Saúde**. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 2002. 294 p.

NICOLA, Pietro de. **Geriatrics**. Porto Alegre: D.C. Luzzatto, 1986. 386 p.

POWERS, Scott K. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desenvolvimento**. 3 ed. São Paulo: Editora Manole, 2000. 527p.

SMITH, Laura K. **Cinesiologia Clínica de Brunnstron**. 5 ed. São Paulo: Editora Manole, 1997. 538 p.