

# Avaliação dos graus de hiperextensão do joelho em praticantes de atividade física

Tatiana Sihler Leal<sup>1</sup>  
Márcio de Paula Oliveira<sup>2</sup>  
Mara Claudia Ribeiro<sup>3</sup>  
Demóstenes Moreira<sup>4</sup>

## Resumo

Apesar de autores considerarem o movimento de hiperextensão como pertencente à amplitude articular fisiológica do joelho, esse ainda é de controverso conceito na literatura, que muitas vezes a descreve como extensão, *genu recurvatum* ou hiper mobilidade. O objetivo foi verificar a proporção de indivíduos de ambos os gêneros, na faixa etária entre 20 e 40 anos, que apresentam graus variados de hiperextensão do joelho. Foi realizada avaliação goniométrica da hiperextensão do joelho de 200 indivíduos, 75% (150) dos indivíduos avaliados apresentaram graus variados de hiperextensão. O valor médio encontrado foi 2,55°. Para os homens, foi de 2,6°, para as mulheres, 2,5°, para destros 2,62° e para canhotos, 1,87°. Apesar dos valores obtidos estarem abaixo daqueles citados na literatura, a elevada proporção de indivíduos com graus variados de hiperextensão evidencia que tal medida pertence à amplitude de movimento fisiológica, não devendo ser tratada como patologia ou amplitude à parte.

**Palavras-chave:** Amplitude de movimento. Avaliação do joelho. Goniometria. Hiperextensão.

---

<sup>1</sup> Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Email: tati-sihler@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Ciências da Saúde. Professor do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

<sup>3</sup> Mestra em Gerontologia. Professora e orientadora do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

<sup>4</sup> Doutor em Fisioterapia. Docente e Orientador da Universidade de Brasília – UnB.

## 1 Introdução

O joelho é o maior complexo articular do corpo humano, situado nos membros inferiores (MMII), entre os segmentos proximal (coxa) e médio (perna). Trata-se de uma articulação com fundamental importância para o desenvolvimento da marcha, que está composta pelos ossos da coxa (fêmur) e da perna (tíbia), além da patela. Por meio dos seus movimentos de flexão e extensão, controla a distância do corpo em relação ao solo. A condição necessária para uma grande mobilidade expõe o joelho a suscetíveis lesões traumáticas. É uma das articulações mais lesionadas no ser humano (BATISTA et al., 2006).

Grande parte das lesões em MMII tende a comprometer a mobilidade do joelho e variam entre: fraturas, edema localizado, compressões nervosas e entorses. Até mesmo as próprias cirurgias no local podem alterar a mobilidade, cuja restauração é descrita como um dos principais componentes em um programa de reabilitação e, em atletas, é apresentada como pré-requisito fundamental antes do retorno ao esporte (CARLO; SELL, 1997).

Portanto, a Medida da Amplitude de Movimento (ADM) é um componente importante do exame físico, pois identifica as limitações articulares e permite aos profissionais o acompanhamento quantitativo da eficácia das intervenções terapêuticas durante a reabilitação (BATISTA et al., 2006). A ADM permite o deslocamento do corpo e seus apêndices no espaço. Bloqueios nas articulações podem levar a limitações funcionais e até mesmo a inabilidade (ESCALANTE; LICHTENSTEIN; HAZUDA, 2001). Embora existam variados procedimentos para a mensuração da ADM (BATISTA et al., 2006), o instrumento mais utilizado pelos fisioterapeutas é o goniômetro universal. Trata-se de um instrumento simples, de fácil manuseio e com baixo custo (ESCALANTE; LICHTENSTEIN; HAZUDA, 2001).

A ADM normal é descrita como sendo de aproximadamente 135°-150° para a flexão do joelho (SEENTER; HAME, 2006; MOREIRA; RAIMUNDO; SANTA-ANA, 2007). O retorno da flexão até 0° consiste na extensão. Os valores angulares no plano da extensão até 10° denominam-se hiperextensão (SEENTER; HAME, 2006)

e os ângulos maiores que 15° caracterizam a condição de hiper mobilidade articular (HAMMER, 2003). Apesar dessas definições, os valores de extensão e hiperextensão não estão bem definidos pela literatura, pois, frequentemente, tais medidas são pouco citadas (MACNICOL, 2002; OMBREGT; BISSCHOP, 2001), não diferenciadas (MOREIRA; RAIMUNDO; SANTANA, 2007; MACNICOL, 2002), relatadas como extensão (SHELBOURNE; KLOTZ, 2006), abordadas como 0° (OMBREGT; BISSCHOP, 2001) ou, quando definidas, apresentam pouco consenso entre os autores (MOREIRA; RAIMUNDO; SANTANA, 2007; SMITH, 1997).

De acordo com o trabalho de Carlo e Sell (1997), 99% das mulheres e 95% dos homens apresentam, além da flexão e da extensão, algum grau de hiperextensão, sendo que as médias são 5° e 6° respectivamente, medidas com goniômetro universal.

Apesar do trabalho de Carlo e Sell (1997) indicar a existência de uma elevada proporção de indivíduos com graus variados de hiperextensão na população norte-americana, não foram encontrados trabalhos que demonstrassem tal situação na população brasileira. Portanto, este estudo tem como objetivo verificar a proporção de indivíduos de ambos os gêneros, na faixa etária de 20 a 40 anos, que apresentam graus variados de hiperextensão dos joelhos. Além disso, mensurar os valores médios de hiperextensão na população estudada, comparar os achados com os trabalhos de outros autores e ainda verificar a relação da hiperextensão do joelho com idade, gênero e dominância.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. CAEE – 0024.0.303.000-08.

## **2 Metodologia**

### **2.1 Método do estudo**

Trata-se de um estudo analítico-descritivo de caráter transversal.

## **2.2 Amostra**

Foram selecionados indivíduos de ambos os gêneros, praticantes de atividade física em academias do Distrito Federal. Os voluntários foram selecionados por conveniência, de acordo com a disponibilidade deles e dos horários de avaliação disponibilizados pelos locais de coleta.

Foram considerados como fatores de inclusão: faixa etária entre 20 a 40 anos, ser praticante assíduo de academia (pelo menos 3 vezes por semana e uma hora de treino em cada dia), realizar exercício resistido, não ser de dominância ambidestro ou de dominância cruzada para membros superiores e inferiores, ausência de dor, sem histórico de lesão e/ou cirurgia nos joelhos e como critérios de exclusão, presença de patologias que levam à frouxidão ligamentar como as desordens do colágeno (Ehlers-Danlos, Síndrome de Marfan), déficit do metabolismo dos aminoácidos (hemocetonúria e hiperlisinemia), osteogênese imperfeita, alterações cromossômicas e alterações reumatológicas (BIRO; GEWANTER; BAUM, 1983).

## **2.3 Instrumentos de coleta de dados**

Foram utilizados o goniômetro universal da marca Carci®, uma maca dobrável e um rolo para posicionamento da marca ISP®.

A goniometria é a técnica mais utilizada na fisioterapia para a verificação de limitações articulares. A avaliação permite não apenas a constatação do grau de acometimento clínico como também auxilia na evolução do tratamento do paciente com validade (GOGIA et al., 1987). Existem validade e confiabilidade do instrumento de medida na avaliação do joelho intra-avaliador e interavaliador, sendo que para o primeiro existe maior fidedignidade (BROSSEAU et al., 2001; GOGIA et al., 1987; PIRIYAPRASARTH et al., 2008; ROACH; MILES, 1991; ROTHSTEIN; MILLER; ROETTGER, 1983; WATKINS et al., 1991). Está em percentual de 99% para 98% interavaliador (GOGIA et al., 1987).

## **2.4 Procedimentos do estudo**

Anteriormente ao início da coleta oficial, foi realizado um pré-teste no dia 14 de abril de 2008, no qual foram avaliados 20 indivíduos, com finalidade de verificar a aplicabilidade do procedimento. No dia 15 de abril de 2008, teve início a coleta oficial, que se estendeu até o dia 30 de abril de 2008.

Os indivíduos receberam o convite para a participação na pesquisa cujos procedimentos e objetivos foram explicados e, em seguida, foi questionada a presença de algum dos critérios de exclusão. Nos casos de resposta positiva, esses indivíduos foram automaticamente eliminados da pesquisa. Caso apresentassem todos os pré-requisitos, eram orientados a responder o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (Apêndice 1) e a Ficha de Avaliação (Apêndice 2). Por último, foram realizadas as medidas de hiperextensão de ambos os joelhos, conforme o procedimento descrito por De Carlo e Sell (1997):

Com o indivíduo posicionado em decúbito dorsal, membros inferiores elevados e com os calcanhares apoiados em um rolo para posicionamento, solicita-se a ele o relaxamento completo dos membros para que a verificação seja realizada de forma passiva. Posiciona-se então o fulcro (centro) do goniômetro sobre a linha articular do joelho, alinha-se o braço fixo com a linha central lateral do fêmur direcionado ao trocânter maior e o braço móvel com a linha central lateral da fíbula, em direção ao maléolo lateral.

Antes do posicionamento do goniômetro, a linha interarticular deveria ser palpada com o indivíduo em decúbito dorsal e o joelho flexionado. Da mesma forma, após a localização da linha interarticular e do posicionamento do fulcro sobre ela, o trocânter maior do fêmur e o maléolo lateral deveriam ser palpados para o direcionamento dos braços fixo e móvel respectivamente.

As medidas foram feitas pelo mesmo avaliador, de modo a minimizar possíveis alterações de mensuração. Foi adotado como referência medir primeiramente o membro inferior direito (MID) em todas as avaliações. Foram considerados como valores de hiperextensão os ângulos de 1° a 15°. Os valores encontrados

abaixo de 1º foram utilizados para algumas considerações, mas para as relações referentes à hiperextensão eles foram abordados como 0º.

## 2.5 Cuidados éticos

O projeto de pesquisa foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília, CAAE – 0024.0.303.000-08, em março de 2008.

## 2.6 Tratamento dos dados

Após o término da pesquisa, os dados foram tabulados e submetidos a tratamento estatístico por meio do programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows 13*. Primeiramente, distribuíram-se os dados de maneira descritiva para organização da amostra. A partir da análise descritiva, a média, as proporções e o desvio padrão foram definidos. Foi realizada a análise da variância (*Anova - One way*) e o *Teste T de Student* entre e dentro dos grupos comparando as amostras pareadas com o intuito de detectar significância nas diferenças encontradas. Foi adotado como nível de significância  $p < 0,05$ .

## 3 Resultados

Foram avaliados 220 indivíduos de ambos os gêneros, sendo 111 mulheres e 109 homens. Destes, 20 foram excluídos: 5 não se enquadravam na faixa etária, 2 apresentavam lesão meniscal, 9 haviam realizado o treinamento antes da avaliação, 1 de dominância ambidestro e 3 de dominância cruzada para membro superior e inferior. Logo, a amostra considerada foi de 200 indivíduos: 106 mulheres e 94 homens; 181 destros e 19 canhotos, com idade média de  $26,76 \pm 5,30$  anos.

Da amostragem avaliada, 75% (150) dos indivíduos apresentaram graus variados de hiperextensão. A média de idade desses indivíduos foi de  $27,15 \pm 5,55$ .

Considerando a amostra total (200), a hiperextensão foi encontrada em 69,81% (74) das mulheres estudadas e 80,85% (76) dos homens. Quanto à dominância, 77,35% (140) eram destros e 52,63% (10) canhotos. A proporção de hiperextensão do joelho na amostra, considerando como valores positivos os ângulos de 1° a 15° para o MID, foi de 53,77% (57) nas mulheres, de 68,08% (64) nos homens, de 62,43% (113) nos destros e de 42,11% (8) nos canhotos; para o MIE, foi de 66,98% (71) nas mulheres, de 70,21% (66) nos homens, de 70,17% (127) nos destros e de 52,63% (10) nos canhotos; na amostra total, foi de 69,81% (74) nas mulheres, de 80,85% (76) nos homens, de 77,35% (140) nos destros e de 52,63% (10) nos canhotos.

Os resultados que se referem à hiperextensão são compostos apenas pelos valores positivos, os valores negativos de quanto falta para a extensão são abordados como 0° de hiperextensão.

Considerando todos os indivíduos, o valor médio de hiperextensão foi de 2,55°. Para os homens, foi de 2,6° e para mulheres, de 2,5°. Quanto ao gênero, o MID apresentou média de 2,32° e 2,36° para homens e mulheres respectivamente. Já o membro inferior esquerdo (MIE) apresentou 2,88° de hiperextensão em homens e 2,64° em mulheres. Seguindo o raciocínio para destros e canhotos, os valores foram de 2,41° e 1,63° respectivamente. Já para o MIE, os valores foram de 2,82° e 2,10° respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1** – Valores médios e desvio padrão de hiperextensão do joelho de acordo com o gênero e dominância. Brasília-DF, 2008.

Membros	Subgrupos	
	Homens	Mulheres
Membro Inferior Direito	2,32° ± 2,60	2,36° ± 2,45
Membro Inferior Esquerdo	2,88° ± 2,63	2,64° ± 2,74
	Destros	Canhotos
Membro Inferior Direito	2,41° ± 2,53	1,63° ± 2,45
Membro Inferior Esquerdo	2,82° ± 2,70	2,10° ± 2,45

A diferença encontrada para hiperextensão entre os membros apresentou significância  $p = 0,001$  pelo *Teste T de Student* e pela Análise da Variância - *ONEWAY ANOVA*.

Quando considerados apenas os indivíduos que apresentaram hiperextensão (150 indivíduos), o valor médio foi de  $3,4^\circ$ . Para os homens, foi de  $3,22^\circ$  e para mulheres, de  $3,58^\circ$ . Ainda assim, não houve relação significativa com gênero,  $p = 0,2$  no MID e  $p = 0,59$  no MIE.

Entre os homens,  $55,32\%$  (52) apresentaram hiperextensão nos dois membros, sendo que, em  $24,47\%$  (23), as medidas foram simétricas e em  $25,53\%$  (24), foi observada em apenas um dos membros. Nas mulheres,  $52,83\%$  (56) nos dois membros, destas,  $32,08\%$  (34) foram simétricos,  $16,98\%$  (18) apresentaram em apenas um dos membros. Dos destros,  $29,28\%$  (53) foram simétricos,  $22,10\%$  (40) tiveram em apenas um dos membros e  $55,25\%$  (100), nos dois membros. Dos canhotos,  $50\%$  (5) foram simétricos,  $10,53\%$  (2) tiveram em apenas um dos membros e  $42,11\%$  (8), nos dois membros.

Foi observada frequente assimetria entre os membros. A maior diferença entre os membros foi de  $16^\circ$  (MID  $8^\circ$ ; MIE  $8^\circ$ ). A média das diferenças dos graus de hiperextensão entre os membros foi de  $2,18^\circ$  para os homens, de  $2^\circ$  para as mulheres, de  $1,63^\circ$  para os destros e de  $1,99^\circ$  para os canhotos.

Foi comum a presença de valores abaixo de  $0^\circ$ , tanto para homens como para mulheres, destros e canhotos. Porém, são definidos como um ângulo de “quanto falta para a extensão” e não hiperextensão ou extensão (SHELBOURNE; KLOTZ, 2006).

A presença de hiperextensão não apresentou relação com o gênero e idade tanto no MID como no MIE. Não teve relação com o fato do MIE ser o dominante, porém, apresentou relação com o fato do MID ser o dominante ( $p = 0,04^*$ ). Foi observada a presença de maiores valores de hiperextensão no MIE, tanto em destros como em canhotos, referindo assimetria entre os membros ( $p = 0,001^*$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2** – Significância estatística por meio da análise de variância (*Anova – One way*) da hiperextensão do joelho. Brasília-DF, 2008.

Hiperextensão	Variáveis	$\rho$
Membro Inferior Direito (MID)	Idade	0,753
	Gênero	0,891
	Dominância	0,004*
Membro Inferior Esquerdo (MIE)	Idade	0,492
	Gênero	0,507
	Dominância	0,726

\*Valor estatisticamente significativo ( $\rho < 0,05$ )

#### 4 Discussão

Este estudo propôs-se a verificar a existência de graus de hiperextensão do joelho em uma amostragem de 200 indivíduos de ambos os gêneros, na faixa etária de 20 a 40 anos, praticante de atividade física. O número de voluntários utilizado é comparável a outros trabalhos descritos na literatura que tratam da avaliação goniométrica (BROSSEAU et al., 2001; GOGIA et al., 1987; PIRIYAPRASARTH et al., 2008; ROACH; MILES, 1991; ROTHSTEIN; MILLER; ROETTGER, 1983; WATKINS et al., 1991).

Tendo como base a pesquisa de Piriyaarasarth et al. (2008), foi realizada a padronização da avaliação para não ocorrerem falhas, sendo observados o alinhamento corporal, a posição dos calcanhares sobre o rolo, o apoio da região lombar sobre a maca (evitando hiperlordose) e posicionando o goniômetro após a palpação dos pontos de referência.

A média de idade e desvio padrão da amostra foi  $26,78 \pm 5,30$  anos; em mulheres  $26,97 \pm 5,54$  e em homens,  $26,55 \pm 5,03$ . Dentre os indivíduos que apresentaram algum grau de hiperextensão, foi de  $27,18 \pm 5,52$  anos. A faixa etária foi definida de forma a incluir um grupo de maior homogeneidade não esperando alterações significativas dos valores obtidos, tendo sido essa hipótese confirmada.

Ocorreu elevada proporção de hiperextensão na amostra (75%), assim como foi observado por Carlo e Sell (1997). Em sua pesquisa, os autores verificaram os valores normativos de mobilidade articular em atletas de 14 a 18 anos sem história de lesão nos joelhos. A amostra incluiu 530 indivíduos do gênero masculino (média de idade 14,5 anos) e 303 do gênero feminino (média de idade 14,0 anos). Os resultados médios encontrados no gênero masculino foram: flexão de 140°, extensão de 0° e hiperextensão de 5°; e no gênero feminino: flexão de 143°, extensão de 0° e hiperextensão de 6°. Estes comprovam que está bem definido pela literatura que, em média, os graus de flexão são de 135°-150°, mas em relação aos valores de extensão, as medidas são pouco citadas ou definidas como 0°. Não são definidos valores de hiperextensão, e esta, muitas vezes é relatada como extensão (NORKIN; WHITE. 1997).

A hiperextensão ocorre quando a extensão vai além do ponto de referência anatômica de 0°, não excedendo 15° (HAMMER, 2003; OMBREGT; BISSCHOP, 2001). É percebida durante a fase de apoio e mais identificada observando o paciente no plano sagital (RICKLIN, RUTTIMANN; DEL BUONO, 1981). Nos últimos 10° a 15° antes de chegar à extensão, ocorre uma rotação externa fisiológica da tibia para facilitar o ajuste máximo (NORKIN; WHITE, 1997; HAME; OAKES; MARKOLF, 2002), embora o movimento se prolongue até algum grau de hiperextensão fisiológica antes de alcançá-lo (CARLO; SELL, 1997).

Abordar a hiperextensão como sinônimo de *recurvatum* é um erro clássico (OMBREGT; BISSCHOP, 2001). Esta se trata de uma associação entre hiperextensão com rotação tibial acentuada. O *genu recurvatum* pode predispor os joelhos a lesões, fraturas, estiramento dos ligamentos e cápsula articular e dor (SMITH, 1997), pois está associado à frequente tensão dos ligamentos cruzados. Em crianças, há maior predisposição a *genu recurvatum* (SETER; HAME, 2006).

Os nossos resultados, assim como aqueles encontrados por Carlo e Sell (1997), demonstram que é necessário a definição de uma metodologia específica e aprofundamento dos estudos para tal medida, pois ela se apresenta como fisiológica.

Neste estudo, o valor médio angular para homens foi de 2,5° e para mulheres, de 2,6°, diferentemente da pesquisa de Carlo e Sell (1997) que encontraram a média de 5° para homens e 6° para mulheres. Tal diferença pode decorrer da idade dos indivíduos de pesquisa e do nível e foco de treinamento dos mesmos.

Com o aumento da idade ocorre a diminuição da ADM, sendo ela mais evidente em idosos (ESCALANTE, LICHTENSTEIN; HAZUDA, 2001). Também pode ser observada entre jovens e adultos, mesmo que sutilmente (MOLL; WRIGHT, 1971). Youdas et al. (1992) evidenciaram a diminuição de 3° a 5° na amplitude cervical em ambos os gêneros a cada década.

Em relação ao foco e nível de treinamento, os atletas da pesquisa de Carlo e Sell (1997) participavam do concurso para a entrada na temporada de futebol. De acordo com as considerações de Amatuzzi (2004) sobre biomecânica, tal esporte exige apreciável hipertrofia do quadríceps para a execução e alongamento de isquiotibiais para proteção contra lesões. A eficiente hipertrofia do quadríceps tende a aumentar o ângulo de hiperextensão pela alavanca que estabelece com a tuberosidade da tibia. Os isquiotibiais alongados possibilitam essa tração. Já nos praticantes de atividade física, a hipertrofia não é explorada de forma atlética e esses apresentam grande índice de encurtamentos musculares em isquiotibiais. Vale lembrar que flexibilidade difere-se de amplitude articular e pode apenas mascarar o ângulo avaliado (AMATUZZI, 2004). Em contraposição, a flexibilidade aumenta com o exercício resistido em curto prazo (CYRINO et al., 2004; SILVA; PALMA; ARAÚJO, 2000), afirmando que, em praticantes de atividade física, não existe o risco de um encurtamento promover diminuição do ângulo sem ser por motivos articulares.

A musculação tende a diminuir o quadro de hiper mobilidade em decorrência do fortalecimento do quadríceps e isquiotibiais, mesmo que ainda exista lassidão ligamentar associada (CHATRENET; KERKOUR, 2002). Fator que também poderá contribuir para a redução da medida. Recuperar a ADM da extensão e da hiperextensão já no primeiro dia pós-operatório de LCA pode ser determinante para o prognóstico (SHELBOURNE; KLOTZ, 2006). Em atletas, existe o

pré-requisito fundamental de alcançar a amplitude normal antes do retorno ao esporte. É considerada como amplitude normal aquela verificada no membro não lesionado (CARLO; SELL, 1997). Como foi evidenciado na presente pesquisa, a maioria dos indivíduos apresenta medidas assimétricas entre os membros, o que torna esta fundamentação de tratamento questionável, afinal, um fator de grande importância para a prevenção de lesões é a simetria dos ângulos articulares. Tal regularidade entre membros é um dos principais fatores buscados na reabilitação do joelho (SHELBOURNE; KLOTZ, 2006).

Houve diferença estatística significativa em relação à dominância para destros, embora tanto em destros como em canhotos o valor encontrado para hiperextensão tenha sido menor no MID. Pode-se sugerir que esse valor se deve ao motivo de que a sociedade induz os canhotos a utilizar mais o membro direito devido à ergonomia dos ambientes (OLIVEIRA et al., 2006). Além disso, o fato de 90,5% da amostra ter sido composta por destros e estes apresentarem menor ângulo articular do que no membro contralateral contrapõe a ideia de Silva, Palma e Araújo (2000) e de Cyrino et al. (2004) sobre a atuação muscular não influenciar na ADM, ou seja, alongar insuficientemente por curtos períodos de tempo a musculatura do membro dominante pode ser um dos fatores contributivos para um ângulo articular inferior, mesmo com o exercício resistido contribuindo para a manutenção da ADM (VIVEIROS et al., 2004).

Existe maior predisposição à diminuição da ADM em mulheres do que em homens de idade, porém, mesmo que a idade seja um fator predisponente à redução da mobilidade articular, esta não funciona isolada, necessitando ter relação com peso, sedentarismo e gênero (ESCALANTE; LICHTENSTEIN; HAZUDA, 2001; MANINI et al., 2007). Também atribui a diminuição da ADM a outros processos e não à idade, embora tenha ocorrido para a flexão do joelho e movimentos do quadril, com exceção da extensão. Em nosso trabalho, não foram observadas alterações estatísticas significativas atribuídas ao gênero. Foram limitações do estudo apenas uma mensuração goniométrica, margem de erro de 5° aceitável na goniometria, escolha dos indivíduos e das academias por conveniência e dependência de relatos subjetivos pelos voluntários.

## 5 Conclusão

Foi observado que 75% (150) dos indivíduos avaliados apresentaram graus variados de hiperextensão. O valor médio encontrado foi 2,55°, quando considerados todos os indivíduos. Para os homens, foi de 2,6°, para as mulheres, 2,5°, para destros, 2,62° e para canhotos, 1,87°.

Apesar dos valores obtidos estarem abaixo daqueles citados na literatura encontrada, pode-se considerar elevada a proporção de indivíduos com graus variados de hiperextensão na população estudada, o que sugere que tal medida pertence à ADM fisiológica e leva a crer que existe a necessidade de uma metodologia de avaliação que considere esse movimento como valor e não como patologia ou amplitude à parte.

Sugere-se que as medidas articulares sejam testadas pelos equipamentos de mensuração fidedigna como é o caso da goniometria, para todas as articulações e não apenas para o joelho.

A presença de hiperextensão não apresentou relação com o gênero e idade tanto no MID como no MIE. Não teve relação com o fato do MIE ser o dominante, porém, apresentou relação com o fato do MID ser o dominante. Foi observada a presença de maiores valores de hiperextensão no MIE, tanto em destros como em canhotos referindo-se à assimetria entre os membros.

Existe a necessidade de que novos estudos sejam realizados, principalmente com maior número de canhotos e para diferentes faixas etárias.

## **Evaluation of hyperextension degrees of the knee in physical activities practitioners**

### **Abstract**

In spite authors consider the hyperextension movement as belonging to the physiologic range of motion of knee, this is still a controversial concept in the literature, that had been described it as extension, *genu recurvatum* or hypermobility.

The objective was to verify the individuals' amount of both genders, the age range among 20 and 40 years that presents varied degrees of hyperextension of the knee. The goniometric evaluation of the hyperextension of 200 individuals, 75% (150) of the individuals did present varied degrees of hyperextension. The mean value was 2,55°. For men, it was of 2,6°, for women, 2,5°, for skillful 2,62° and for left-handers, 1,87°. Although of the obtained values be below those mentioned in the found literature, the high proportion of individuals with varied degrees of hyperextension evidences that such a measured one belongs to the physiologic range of motion, not should be treated as pathology or apart width.

**Keywords:** Range of motion. Evaluation of the knee. Goniometry. Hyperextension.

## Referências

AMATUZZI, M. M. **Joelho:** articulação central dos membros inferiores. São Paulo: Roca, 2004.

BATISTA, L. H. et al. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 10, n. 2, p. 193-198, abr. 2006. doi: 10.1590/S1413-35552006000200009

BIRO, F.; GEWANTER, H. L.; BAUM, J. The hypermobility syndrome. **Pediatrics**, Vermont, v. 72, n. 5, p. 701-706, nov. 1983.

BROSSEAU, L. et al. Intra- and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, Ottawa, v. 82, n. 3, p. 396-402, mar. 2001. doi: 10.1053/apmr.2001.19250

CARLO, M. S de; SELL, K. E. Normative data for range of motion and single-leg hop in high school athletes. **Journal of Sport Rehabilitation**, Champaign, v. 6, n. 3, p. 246-255, aug. 1997.

CHATRENET, Y.; KERKOUR, K. **Fisioterapia:** das lesões ligamentares do joelho no atleta. São Paulo: Manole, 2002.

- CYRINO, E. S. et al. Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 10, n. 4, p. 233-237, jul./aug. 2004. doi: 10.1590/S1517-86922004000400001
- ESCALANTE, A.; LICHTENSTEIN, M. J.; HAZUDA, H. P. Walking velocity in aged persons: Its associations with lower extremity joint range of motion. **Arthritis Care & Research**, Atlanta, v. 45, n. 3, p. 287-294, jun. 2001. doi: 10.1002/1529-0131(200106)45:3<287::AID-ART262>3.0.CO;2-1
- GOGIA, P. P. et al. Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 67, n. 2, p. 192-195, feb. 1987.
- HAME, S. L.; OAKES, D. A.; MARKOLF, K. L. Injury to the anterior cruciate ligament during alpine skiing: a biomechanical analysis of tibial torque and knee flexion angle. **The American Journal of Sports Medicine**, Illinois, v. 30, n. 4, p. 537-540, jul. 2002.
- HAMMER, W. I. **Exame funcional dos tecidos moles e tratamento por métodos manuais: novas perspectivas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 235 p.
- MACNICOL, F. M. **O joelho com problema**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2002.
- MANINI, T. M. et al. Knee Extension strength cutpoints for maintaining mobility. **Journal of the American Geriatrics Society**, Malden, v. 55, n. 3, p. 451-457, mar. 2007. doi: 10.1111/j.1532-5415.2007.01087.x
- MOLL, J. M. H.; WRIGHT, V. Normal range of spinal mobility. **Annals of the Rheumatic Diseases**, London, v. 30, p. 381-386, jul. 1971. doi: 10.1136/ard.30.4.381
- MOREIRA, D.; RAIMUNDO, A. K. S.; SANTANA, L. A. **Manual fotográfico de goniometria e fleximetria**. Brasília: Thesaurus, 2007. 85 p.
- NORKIN, C. C.; WHITE, D. J. **Medida do movimento articular: manual de goniometria**. São Paulo: Artes Médicas, 1997.
- OLIVEIRA, M. et al. Avaliação da força de preensão palmar em atletas de jiu-jitsu de nível competitivo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 14, n. 3, p. 63-70, set. 2006.
- OMBREGT, L.; BISSCHOP, P. **Atlas de exame ortopédico das articulações periféricas**. São Paulo: Manole, 2001.

PIRIYAPRASARTH, P. et al. The reliability of knee joint position testing using electrogoniometry. **BMC musculoskeletal disorders**, London, v. 9, p. 1-10, jan. 2008. doi:10.1186/1471-2474-9-6

ROACH, K. E.; MILES, T. P. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. **Physical therapy**, Alexandria, v. 71, n. 9, p. 656-665, sep. 1991.

RICKLIN, P.; RUTTIMANN, A.; DEL BUONO, M. S. **Lesões dos meniscos: diagnóstico, diagnóstico diferencial e tratamento**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1981.

ROTHSTEIN, J. M.; MILLER, P. J.; ROETTGER, R. F. Goniometric reliability in a clinical setting. **Physical therapy**, Alexandria, v. 63, n. 10, p. 1611-1615, oct. 1983.

SENER, C.; HAME, S. L. Biomechanical analysis of tibial torque and knee flexion angle - implications for understanding knee injury. **Sports Medicine**, [S.l.], v. 36, n. 8, p. 635-641, aug. 2006. doi: 10.2165/00007256-200636080-00001

SHELBOURNE, K. D.; KLOTZ, C. What I have learned about the ACL: utilizing a progressive rehabilitation scheme to achieve total knee symmetry after anterior cruciate ligament reconstruction. **The Journal of Orthopaedic Science**, Japan, v. 11, p. 318-325, mai. 2006. doi: 10.1007/s00776-006-1007-z

SILVA, L. P. S.; PALMA, A.; ARAÚJO, C. G. S. Validade da percepção subjetiva na avaliação da flexibilidade de adultos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 8, n. 3, p. 15-20, jul./set. 2000.

SMITH, L. **Cinesiologia Clínica de Brunnstrom**. 5. ed. São Paulo: Manole, 1997.

VIVEIROS, L. et al. Respostas agudas imediatas e tardias da flexibilidade na extensão do ombro em relação ao número de séries e duração do alongamento. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 10, n. 6, p. 459-463, nov./dez. 2004. doi: 10.1590/S1517-86922004000600002

WATKINS, M. A. et al. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of knee range of motion obtained in a clinical setting. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 71, n. 2, p. 90-97, feb. 1991.

YODAS, J. W. et al. Normal range of motion of the cervical spine: an initial goniometric study. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 72, n. 11, p. 770-780, nov. 1992.