

Suelen Cristina de Souza Martins

**EQUAÇÃO DE PREDIÇÃO DO TORQUE MÁXIMO DOS ROTADORES
LATERAIS DO QUADRIL UTILIZANDO A MENSURAÇÃO DO TORQUE
MÁXIMO DOS EXTENSORES DO QUADRIL**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional

2017

Suelen Cristina de Souza Martins

**EQUAÇÃO DE PREDIÇÃO DO TORQUE MÁXIMO DOS ROTADORES
LATERAIS DO QUADRIL UTILIZANDO A MENSURAÇÃO DO TORQUE
MÁXIMO DOS EXTENSORES DO QUADRIL**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em
Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e
Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas
Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof^a. Juliana de Melo Ocarino

Belo Horizonte

Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional

2017

AGRADECIMENTOS

A jornada da graduação é cheia de descobertas e desafios e em ambos contei com o apoio de muitas pessoas para que pudesse chegar até a concretização deste trabalho. Com o mais profundo sentimento, agradeço a todos que me conduziram por essa jornada.

Sinto uma gratidão enorme por todo o conhecimento compartilhado pelos professores do departamento de Fisioterapia, em especial à minha orientadora e meu maior exemplo de profissional Prof^a Juliana de Melo Ocarino. Agradeço por sua confiança, paciência e total parceria.

À Larissa S. P. Pinheiro, meu obrigada por toda ajuda e paciência.

Agradeço também as agências FAPEMIG, CNPq e CAPES-PROEX pelo apoio financeiro nos projetos concretizados.

Aos colegas e amigos que participaram deste estudo e aos que compartilharam os caminhos floridos e os pedregulhos, o meu muito obrigada!

Obrigada também a minha família, em especial à minha mãe Delires M^a de Souza que acompanhava de perto meus estudos quando criança e me amparou, mesmo à distância, nos momentos difíceis da graduação.

E minha eterna gratidão ao meu esposo Giuliano Gróia Martins, pela paciência, companheirismo e amor durante esses anos. Sem você nada disso seria possível.

"Nossos problemas na vida são cálculos de matemática. Basta subtrair, dividir, somar ou multiplicá-los. O resultado final é igual à capacidade de resolvê-los."

(Angelita Loturco)

RESUMO

A força de extensores (EXTQ) e rotadores laterais (RLQ) de quadril é um atributo importante para a eficiência do movimento de membros inferiores em diversas atividades. Especificamente, o músculo glúteo máximo (Gmáx) é um importante estabilizador dinâmico do tronco e dos membros inferiores em tarefas de descarga de peso. Como o Gmáx é motor primário desses dois movimentos, a medida de força de EXTQ poderia ser usada para prever a força de RL dessa mesma articulação. Portanto, o objetivo do presente estudo é avaliar se o torque de EXTQ é capaz de prever o torque dos RLQ e, posteriormente, gerar uma equação de predição. A amostra foi separada em dois grupos: 1º grupo, de 83 indivíduos saudáveis (41M e 42F), avaliado a fim de estabelecer a equação de predição do torque dos RLQ por meio do torque dos EXTQ e 2º grupo, de 36 indivíduos saudáveis (20M e 16F), avaliado para testar a acurácia da equação de predição (grupo validação cruzada). A capacidade de geração do torque dos EXTQ e RLQ do membro inferior dominante foi avaliada por meio de um dinamômetro manual e a ordem de condução do teste foi aleatória. Para a avaliação da força dos EXTQ e da força dos RLQ, o dinamômetro foi posicionado 5 cm acima da fossa poplíteia e 5cm acima do maléolo medial, respectivamente. Em ambos os testes, os voluntários foram orientados a realizar uma força progressiva nos primeiros 3 segundos, sendo encorajados verbalmente a atingir a força máxima e sustentá-la até o 5º segundo. Foram realizadas uma tentativa de familiarização e três tentativas válidas. Para obter os valores de torque, o valor médio de força, em Newtons, foi multiplicado pela distância em metros entre o dinamômetro e a articulação do quadril e o resultado foi normalizado pela massa corporal do participante (Nm/Kg). A equação de predição do torque dos RLQ foi estabelecida por meio de análise de regressão linear simples, a qual identificou que o torque dos EXTQ foi capaz de prever o torque dos RLQ ($r = 0.798$; $p < 0.0001$). A equação de predição gerada foi: Torque RLQ = $-0.020 + (0,583 * \text{torque EXTQ})$. Os resultados de R² indicam que 63,8% da variância no torque dos RLQ foi explicada pelo torque dos EXTQ. Na aplicação da equação no grupo de validação cruzada, o teste t-pareado mostrou não haver diferença entre o torque RLQ medido e predito pela equação ($p = 0,643$; IC95% = $-0,12 - 0,07$) e o coeficiente de correlação de Pearson demonstrou alta correlação entre os valores diretos e preditos dos torques de RLQ ($r = 0,76$; $p < 0,0001$). Além disso, o gráfico de Bland Altamn demonstrou concordância entre os valores medidos e preditos. De acordo com os resultados, a equação de predição pode ser utilizada na predição do torque dos RLQ utilizando a medida do torque dos EXTQ, reduzindo o número de testes a serem realizados na avaliação e minimizando a demanda sobre o atleta ou paciente.

Palavras-chave: Teste de força. Dinamômetro manual. Regressão linear. Predição de força muscular.

ABSTRACT

The hip extensors strength (HEX) and hip lateral rotators strength (HLR) is an important attribute for the efficiency of lower limb movement in various activities. Specifically, the gluteus maximus muscle (Gmax) is an important dynamic stabilizer of the trunk and lower limb in weight-bearing tasks. Since Gmax is the primary motor of these two movements, the HEX force measure could be used to predict the HLR force of that same joint. Therefore, the objective of the present study is to evaluate if the HEX torque is able to predict the HLR torque and, later, to generate a prediction equation. The sample was divided into two groups: 1st group of 83 healthy individuals (41M and 42F), evaluated in order to establish the prediction equation of HLR torque by means of HEX torque and 2nd group of 36 healthy individuals (20M and 16F), evaluated to test the accuracy of the prediction equation (cross-validation group). The torque generation capacity of the HEX and HLR of the dominant lower limb hip was evaluated by handheld dynamometer and the order of conduction of the test was random. For the evaluation of HEX strength and the HLR strength, the dynamometer was positioned 5 cm above the popliteal fossa and 5 cm above the medial malleolus, respectively. In both tests, the volunteers were instructed to perform a progressive force in the first 3 seconds, being verbally encouraged to achieve maximum strength and sustain it up to the 5th second. An attempt at familiarization and three valid attempts were made. In order to obtain the torque values, the mean force value in Newtons was multiplied by the distance in meters between the dynamometer and the hip joint and the result was normalized by the participant's body mass (Nm / kg). The HLR torque prediction equation was established through simple linear regression analysis, which identified that the HEX torque was able to predict the HLR torque ($r = 0.798$; $p < 0.0001$). The prediction equation generated was: $\text{HLR torque} = -.020 + (0.583 * \text{HEX torque})$. The results of R^2 indicate that 63.8% of the variance in the HLR torque was explained by the HEX torque. In the application of the equation in the cross-validation group, the t-paired test showed no difference between the HLR torque measured and predicted by the equation ($p = 0.643$, 95% CI = -0.12 - 0.07) and the correlation coefficient of Pearson demonstrated a high correlation between the direct and predicted values of HLR torques ($r = 0.76$, $p < 0.0001$). In addition, the Bland Altamn plot demonstrated agreement between the measured and predicted values. According to the results, the prediction equation can be used to predict HLR torque using the torque measurement of the HEX, reducing the number of tests to be performed in the evaluation and minimizing the demand on the athlete or patient.

Keywords: Strength testing. Handheld dynamometer. Linear regression. Muscular strength prediction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1A:	Avaliação da força dos extensores do quadril -----	13
Figura 1B:	Avaliação da força dos rotadores laterais do quadril -----	14
Figura 2:	Gráfico de Concordância de Bland-Altman-----	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Média (desvio padrão) e intervalo de confiança do torque máximo dos extensores de quadril e do torque máximo medido e previsto diretamente dos rotadores laterais do quadril (RL) em Nm / kg.----- -----	16
Tabela 2:	Regressão Linear resultante da amostra original ou (primeira amostra) -----	16

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CAPES:	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq:	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DP:	Desvio Padrão
EXTQ:	Extensores de Quadril
FAPEMIG:	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
IC:	Intervalo de Confiança
ICC:	Coeficiente de Correlação Intraclass
PROEX:	Pró-reitoria de Extensão
RLQ:	Rotadores Laterais de Quadril
SE:	Coeficiente de Erro padrão
SEE:	Erro Padrão de Estimativa
SEM	Erro Padrão de Medida

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Por cento
$\bar{x}$	Média
<i>b</i>	Coeficiente não padronizado
F	Força
Kg	Kilograma
Kg/m²	Kilograma por metro quadrado
m	Metro
n	Número de indivíduos
Nm/Kg	Newtons metro por kilograma
p	Valor p
r	Correlação
R²	Coeficiente de determinação
t	Valor de t
$\hat{R}$	Pontuação prevista
y	Pontuação real

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVO	11
3	MATERIAIS E MÉTODOS	12
	3.1 Abordagem Experimental do Problema	12
	3.2 Sujeitos	12
	3.3 Procedimentos	12
	3.4 Redução de dados	14
	3.5Análise estatística	15
4	RESULTADOS	16
5	DISCUSSÃO	18
6	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
	ANEXOS	23
	Anexo1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	23
	Anexo2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais/Responsáveis	27
	Anexo3: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	31

1 INTRODUÇÃO

A avaliação da capacidade de geração de força da musculatura do quadril tem recebido destaque em cenários da clínica e da pesquisa devido à importância dessa articulação para o desempenho em diferentes tipos de atividades (BITTENCOURT *et al.*, 2012)(NEUMANN, 2010). A força dos músculos rotadores laterais (RLQ) e extensores (EXTQ) do quadril tem sido relacionada ao controle dinâmico do membro inferior em tarefas de descarga de peso, como no agachamento e aterrissagem (WILLSON; IRELAND; DAVIS, 2006) (AMBEGAONKAR *et al.*, 2014)(LAWRENCE *et al.*, 2008)(MALLOY *et al.*, 2016). Especificamente, indivíduos com maior força de RLQ apresentaram menores momentos externos de valgo do joelho com atenuação das forças de cisalhamento anterior na articulação tibiofemoral (LAWRENCE *et al.*, 2008)(MALLOY *et al.*, 2016). Além disso, existe evidência de que a modificação da técnica de pouso associada ao aumento de força dos músculos EXTQ é capaz de reduzir em até 26% a força aplicada sobre o tendão patelar (SILVA *et al.*, 2015). Nesse contexto, estudos tem associado a presença de fraqueza dos músculos EXTQ e RLQ com o surgimento de disfunções como síndrome da dor patelofemoral (POWERS, 2003)(PRINS; VAN DER WURFF, 2009), tendinopatia do tendão patelar (MENDONÇA *et al.*, 2018) e lesão no ligamento cruzado anterior do joelho (KHAYAMBASHI *et al.*, 2016).

Os movimentos de extensão e rotação lateral de quadril têm como motor primário comum o músculo glúteo máximo. O potencial de ação desse músculo para ambos os movimentos se dá pelo adequado braço de alavanca nos dois planos de movimento (4.6cm para extensão e 2.1cm para rotação lateral) (NEUMANN, 2010). Especificamente, este músculo é responsável por 16% da área de secção transversa total dos músculos do quadril (NEUMANN, 2010). Além disso, devido à obliquidade de suas fibras, 71% da força gerada durante uma contração máxima, potencialmente, seria direcionada ao movimento de rotação lateral do quadril (NEUMANN, 2010). Em razão de ambos os movimentos de EXT e RL do quadril terem como um potente motor primário o mesmo músculo (glúteo máximo) (NEUMANN, 2010), é possível que a capacidade de geração de força para extensão de quadril seja fortemente associada com a de rotação lateral de quadril. Nesse sentido, uma equação de predição poderia ser estabelecida para prever a medida de força de RLQ por meio da medida de força dos EXTQ.

O processo de avaliação de atletas ou pacientes com disfunções musculoesqueléticas envolve a realização de diversos testes de força muscular entre outras propriedades musculares ou articulares (AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION, 2001). A avaliação da força máxima por meio de um dinamômetro manual tem se mostrado válida e confiável tanto em cenários clínicos como de pesquisa (SCOTT *et al.*, 2004). Contudo, quando realizada repetidas vezes com a mesma musculatura pode causar fadiga muscular e queda quase que imediata na força produzida (GARCIA MANSO *et al.*, 2016), alterando a performance no teste e comprometendo a validade da medida. Equações de predição têm sido úteis na redução do desgaste físico e do tempo gasto realizando testes musculares (KIM; MAYHEW; PETERSON, 2002)(WHISENANT *et al.*, 2003). Nesse sentido, uma equação de predição de força dos rotadores laterais de quadril por meio da medida de força dos extensores de quadril pode ser útil para reduzir o número de testes realizados com uma mesma musculatura, como no caso do glúteo máximo, reduzindo a demanda física também para o indivíduo durante a avaliação.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é estabelecer e testar a acurácia de uma equação de predição do torque máximo dos RLQ por meio da medida de torque máximo dos EXTQ.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Abordagem Experimental do Problema

O presente estudo utilizou um desenho transversal envolvendo dois grupos. O primeiro grupo de 83 indivíduos foi avaliado a fim de estabelecer a equação de predição do torque dos RLQ usando a mensuração do torque dos EXTQ. O segundo grupo de 36 indivíduos (grupo de validação cruzada) foi avaliado para determinar a aplicação da equação de predição. Estudo piloto prévio foi realizado com 9 indivíduos, a fim de determinar a confiabilidade intra e interexaminador das medidas de torque.

3.2 Sujeitos

O primeiro grupo consistiu de 83 indivíduos saudáveis: 41 homens e 42 mulheres, idade média de 32,5 anos (Desvio Padrão [DP] = 11,5), massa corporal média de 68,7kg (DP = 12,0), altura média de 1,7m (DP = 0,1), índice de massa corporal médio de 23,7 kg/m² (DP = 2,8) que foram recrutados para estabelecer a equação de predição do torque RLQ usando a mensuração do torque dos EXTQ. O segundo grupo foi composto por 36 indivíduos (20 homens e 16 mulheres) com média de idade de 26,7 anos (DP = 8,4), massa corporal média de 67,2kg (DP = 11,2), média de 1,7m (DP = 0,1), índice de massa corporal médio de 23,5 kg/m² (DP = 3,3). Este grupo (grupo de validação cruzada) foi avaliado para determinar a aplicação e precisão da equação de predição. Os critérios de inclusão foram: idade entre 18 e 45 anos e ausência de história de dor, lesões ou cirurgias nos membros inferiores e tronco nos últimos seis meses. Os critérios de exclusão foram: relato de desconforto ou dor durante a coleta de dados e incapacidade de realizar os procedimentos de coleta de dados. Nenhum participante foi excluído. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da universidade (número: 65118017.5.0000.5149 e 2.022.900).

3.3 Procedimentos

A capacidade de geração de torque máximo dos músculos EXTQ e dos RLQ do membro inferior dominante foi avaliada por meio de um dinamômetro manual portátil (Microfet 2® Draper, EUA) e a ordem de condução dos testes foi aleatória. A dominância do

membro inferior foi definida através da seguinte pergunta: "Qual perna você usaria para chutar uma bola o mais forte possível?". Em ambos os testes, os voluntários foram orientados a realizar uma força progressiva nos primeiros 3 segundos, sendo encorajados verbalmente a perceber a força máxima e sustentá-la até o quinto segundo (KOBLBAUER *et al.*, 2011). Inicialmente, houve uma tentativa de familiarização e, em seguida, três tentativas válidas foram realizadas com intervalo de 30 segundos entre as medições. Se as medidas variassem mais de 10%, outro teste foi feito.

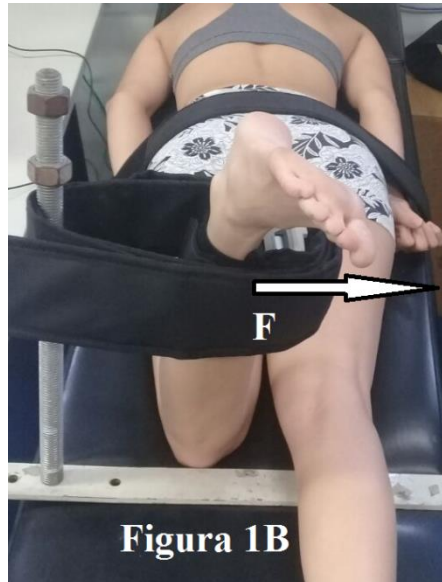
Para avaliar a força dos EXTQ, o voluntário foi colocado em decúbito ventral com os braços ao lado do corpo, com o membro inferior dominante mantido em 90° de flexão de joelho e com uma cunha sob a região abdominal para manter o quadril em leve flexão (SILVA *et al.*, 2015). O dinamômetro foi posicionado ao lado da fossa poplíteia e fixado por um cinto à maca. Além disso, outro cinto foi utilizado para estabilizar a pelve do participante na maca. O voluntário foi instruído a "empurrar e movimentar o pé em direção ao teto", realizando a extensão do quadril (Figura 1A).

Figura 1A = avaliação da força dos extensores do quadril; F = direção da força exercida pelo voluntário.



Para avaliar a força dos rotadores laterais do quadril, o voluntário foi colocado em decúbito ventral com braços laterais e com o joelho do membro dominante a 90 ° de flexão. Usamos uma cinta para estabilizar a pélvis na mesa e outra para segurar o dinamômetro colocado no aspecto medial da articulação do tornozelo, cinco centímetros acima do maléolo medial (MENDONÇA *et al.*, 2018). O voluntário foi instruído a "empurrar e movimentar a perna contra o instrumento", realizando a rotação externa do quadril (Figura 1B).

Figura 1B = avaliação da força dos rotadores laterais do quadril; F = direção da força exercida pelo voluntário.



O estudo piloto, realizado com 9 voluntários, demonstrou excelente confiabilidade intraexaminador para as medidas de torque máximo dos RLQ (ICC = 0,92; SEM = 0,02) e para o torque máximo dos EXTQ (ICC = 0,79; SEM = 0,06).

3.4 Redução de dados

Foi considerada a média de três tentativas válidas para a análise dos dados. Para obter os valores de torque máximo, o valor médio de força, em Newtons, foi multiplicado pela distância em metros entre o dinamômetro e a articulação do quadril e o resultado foi normalizado pela massa corporal do indivíduo (Nm/Kg) (SILVA *et al.*, 2015). Para o cálculo do torque máximo dos RLQ, considerou-se a distância entre o côndilo femoral medial e o ponto de fixação do dinamômetro na perna (MENDONÇA *et al.*, 2018). A distância entre o trocânter maior do fêmur e a projeção lateral da localização do ponto do dinamômetro posicionado distalmente na coxa foi considerada para o cálculo do torque máximo dos extensores de quadril (SILVA *et al.*, 2015).

3.5 Análise estatística

Estatísticas descritivas foram realizadas para todas as variáveis e os pressupostos de normalidade e homocedasticidade dos resíduos foram verificados. A equação de predição do torque máximo dos RLQ foi estabelecida por meio de regressão linear simples considerando a amostra do primeiro grupo (amostra original). A fim de aumentar a robustez e reduzir o viés da estimativa dos coeficientes de regressão, foi utilizada a reamostragem bootstrap. Para verificar a precisão do modelo de predição, o erro padrão de estimativa (SEE) foi calculado como a raiz quadrada da parte imprevisível da variância em um conjunto de observações; isso é:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n-1}} \quad (1)$$

Onde, $\hat{y}$ é a pontuação prevista da linha de regressão; y é a pontuação real; e n é o número de sujeitos. Para determinar a aplicação da equação de predição, uma amostra de validação cruzada foi selecionada. O coeficiente de correlação de Pearson e o teste t pareado foram utilizados para verificar a correlação e a diferença entre os valores de torque dos RLQ medidos diretamente e os preditos pela equação na amostra de validação cruzada, respectivamente. Além disso, o nível de concordância entre os valores medidos diretamente e preditos pela equação foi analisado pelo método de Bland e Altman. A probabilidade de erro tipo I foi estabelecida em 0,05. Todas as análises foram realizadas utilizando um pacote de software (SPSS versão 20 para Macintosh).

4 RESULTADOS

A estatística descritiva dos valores dos torques máximos do quadril para cada amostra é apresentada na Tabela 2. Os resultados do modelo de regressão linear são mostrados na tabela 3. A equação estabelecida, após 10.000 iterações no procedimento de bootstrap, para prever o torque dos RLQ foi:

$$\text{RLQ}_{\text{torque}} = -.020 + (.583 * \text{EXTQ}_{\text{torque}}) \quad (2)$$

A equação pode ser interpretada da seguinte forma: para cada 1 unidade de modificação no torque máximo dos EXTQ, o torque máximo dos RLQ modifica significativamente em .583 unidades.

Tabela 1: Média (desvio padrão) e intervalo de confiança do torque máximo dos extensores de quadril e do torque máximo medido diretamente e predito pela equação dos rotadores laterais do quadril (RLQ) em Nm/kg.

	Primeiro grupo (n=83)	Grupo de validação cruzada (n=36)
EXTQ torque	1.52 (0.76) 1.36 ï 1.69	1.22 (0.58) 1.03 ï 1.42
RLQ torque	0.87 (0.55) 0.75 ï 0.99	0.67 (0.42) 0.53 ï 0.81
RLQ torque predito	-	0.69 (0.34) 0.57 ï 0.80

Tabela 2: Regressão Linear resultante da amostra original ou (primeira amostra).

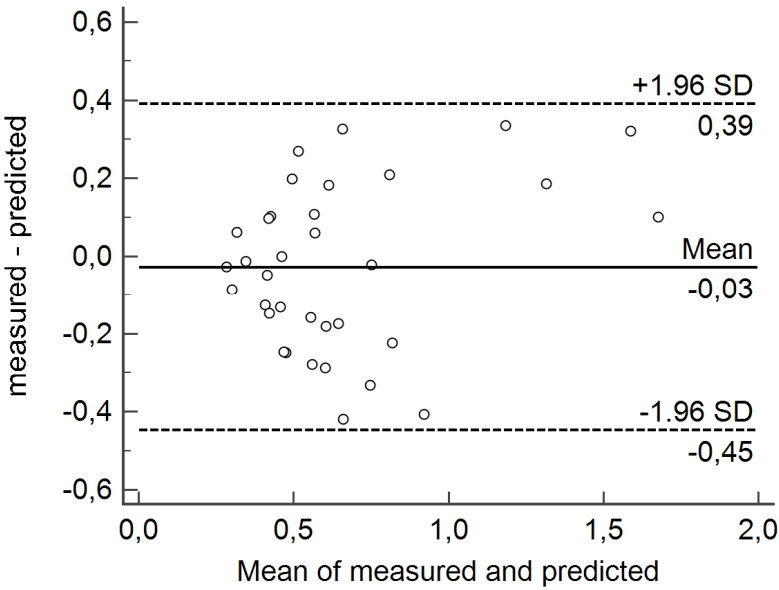
r	R²	SEE	F-Razão	p-valor
0.798	0.638	0.334	142.476	<0.0001
b	SE	p-valor	95% IC	

Constante	- .020	.073	.772	- .187 - .106
EXTQ torque	.583	.056	.001	.487 - .712

r = correlação; R2 = coeficiente de determinação; SEE = erro padrão da estimativa; b = coeficientes não padronizados; SE = erro padrão do coeficiente; p = valor de p; IC95% = 95% do intervalo de confiança.

Na amostra de validação (grupo de validação cruzada), o teste t pareado não mostrou diferença entre o torque máximo de RLQ medido e predito diretamente ($t_{35} = -0,468$; $p = 0,643$; IC 95% = $-0,12 - 0,07$) e o coeficiente de correlação de Pearson demonstrou alta correlação entre os valores diretos e preditos dos torques máximos de RLQ ($r = 0,76$; $p < 0,0001$). O gráfico de Bland-Altman (Figura 2) mostra a concordância entre os valores medidos e os preditos, com um viés não significativo de 0,015. Todas as observações estavam dentro dos limites de concordância definidos por $\pm 1,96 \times \text{sd residual}$.

Figura 2: Gráfico de Concordância de Bland-Altman



Measure-predicted = diferença entre os valores medidos e os valores preditos do torque dos RLQ; Mean of measured and predicted = média dos valores medidos e preditos do torque dos RLQ; Mean = média; SD = desvio padrão.

5 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi gerar e validar uma equação de predição para calcular o torque máximo dos RLQ por meio da medida do torque dos EXTQ. Os resultados revelaram uma forte correlação entre o torque dos EXTQ e dos RLQ ($r = 0.798$, $p < 0.0001$). Além disso, a equação de predição gerada na amostra original mostrou-se válida e acurada ao ser aplicada em uma amostra de validação cruzada.

Os resultados obtidos com a análise de regressão a partir dos dados coletados na amostra original demonstraram que 63,8% da variância total do torque máximo dos RLQ é explicada pela variância do torque máximo dos EXTQ com um erro padrão de estimativa de somente 0.334 Nm. O alto valor de R^2 e a baixa variância de erro em relação à fitted line sugerem uma adequada acurácia na predição do torque dos RLQ. No sentido de testar diretamente a equação de predição, a mesma foi utilizada para calcular o torque máximo dos RLQ em uma amostra diferente. Na amostra de validação cruzada, quando comparados os valores medidos e preditos de torque máximo dos RLQ, não foi observada diferença entre as médias ($p = 0,643$). Além disso, ambos se mostraram fortemente correlacionados ($r = 0,76$; $p < 0,0001$) e concordantes (viés no Bland-Altman não significativo e menor que 0,015). Dessa forma, esses resultados comprovam a validade e acurácia da equação de predição para calcular o torque máximo dos RLQ por meio da medida do torque máximo dos EXTQ em indivíduos saudáveis.

A capacidade de geração de força dos RLQ tem correlação moderada com controle dinâmico do joelho durante tarefas em cadeia fechada (MALLOY *et al.*, 2016). Além disso, o torque dos RLQ também está relacionado com o desenvolvimento de patologias como à síndrome da dor patelofemoral (PRINS; VAN DER WURFF, 2009) e a tendinopatia do tendão patelar (MENDONÇA *et al.*, 2018). Especificamente, esses indivíduos podem apresentar uma diferença de até 36% na força dos RLQ quando comparados a indivíduos saudáveis (PRINS; VAN DER WURFF, 2009). Nesse sentido, devido à influência dos RLQ sobre a eficiência do movimento do membro inferior (POWERS, 2010), a força dessa musculatura deveria compor a avaliação de pacientes ou atletas com reduzido controle dinâmico do membro inferior em tarefas de cadeia cinética fechada ou que apresentem disfunções distais ou proximais à articulação do quadril (CHUTER; JANSE DE JONGE, 2012). O presente estudo avaliou no total 119 indivíduos saudáveis e, portanto, os valores de torque de EXTQ e RLQ obtidos podem ser utilizados para futuras comparações tanto no cenário de pesquisa como da prática clínica. Além disso, a faixa etária avaliada no presente

estudo (18 a 45 anos de idade) foi escolhida para aumentar a generalidade do uso da equação de predição para indivíduos jovens a adultos.

Concluindo, o torque dos extensores de quadril foi fortemente correlacionado com o torque de rotadores laterais, explicando 63% de sua variância. A equação de predição gerada na amostra original mostrou-se válida e acurada quando testada na amostra de validação cruzada. Portanto, a equação de predição pode ser utilizada em substituição ao teste de contração isométrica máxima dos músculos rotadores laterais do quadril na avaliação, necessitando apenas da medida direta do torque dos extensores de quadril.

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, a capacidade de geração de torque máximo dos rotadores laterais de quadril pode ser calculada a partir da equação de predição proposta, utilizando apenas a medida direta do torque máximo dos extensores de quadril. Em outras palavras, o uso dessa equação permitiria que a força dos rotadores laterais de quadril fosse obtida sem necessidade da medida direta realizada com dinamômetro manual, o que diminuiria o número de testes a serem realizados na avaliação, reduzindo a demanda para a musculatura e para o indivíduo. Sugere-se como futuros estudos a avaliação da sensibilidade da equação para capturar mudanças no torque máximo dos RLQ após intervenções de fortalecimento muscular dessa musculatura.

REFERÊNCIAS

- AMBEGAONKAR, J.P. *et al.* Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. **International journal of sports physical therapy**, [s.l.], v. 9, n. 5, p. 11-13, 2014.
- BITTENCOURT, N.F.N. *et al.* Foot and Hip Contributions to High Frontal Plane Knee Projection Angle in Athletes: A Classification and Regression Tree Approach. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [s.l.], v. 42, n. 12, p. 996-1004, 2012. Disponível em: <<http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2012.4041>>.
- CHUTER, V.H.; JANSE DE JONGE, X.A.K. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: A review of the literature. **Gait and Posture**, [s.l.], v. 36, n. 1, p. 7-15, 2012.
- GARCIA MANSO, J.M. *et al.* Effects of intra-set rest on the ability to repeat work at maximal isometric strength. **J Sports Med Phys Fitness**, [s.l.], v. 56, n. 3, p. 214-222, 2016.
- KHAYAMBASHI, K. *et al.* Hip Muscle Strength Predicts Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Male and Female Athletes: A Prospective Study. **American Journal of Sports Medicine**, [s.l.], v. 44, n. 2, p. 355-361, 2016.
- KIM, P.S.; MAYHEW, J.L.; PETERSON, D.F. A modified YMCA bench press test as a predictor of 1 repetition maximum bench press strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 440-445, 2002.
- KOBLBAUER, I.F.H. *et al.* Reliability of maximal isometric knee strength testing with modified hand-held dynamometry in patients awaiting total knee arthroplasty: Useful in research and individual patient settings? A reliability study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 249, 2011. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/12/249>>.
- LAWRENCE, R.K. *et al.* Influences of hip external rotation strength on knee mechanics during single-leg drop landings in females. **Clinical Biomechanics**, [s.l.], v. 23, n. 6, p. 806-813, 2008.
- MALLOY, P.J. *et al.* Hip external rotator strength is associated with better dynamic control of the lower extremity during landing tasks. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 282-291, 2016.
- MENDONÇA, L.D. *et al.* Association of hip and foot factors with patellar tendinopathy (Jumper's knee) in athletes. **J Orthop Sports Phys Ther**, [s.l.], v. 48, n. 9, p. 676-684, 2018.
- NEUMANN, D.A. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [s.l.], v. 40, n. 2, p. 82-94, 2010. Disponível em: <<http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2010.3025>>.
- POWERS, C.M. The Influence of Abnormal Hip Mechanics on Knee Injury: A Biomechanical Perspective. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [s.l.], v.

40, n. 2, p. 42-51, 2010. Disponível em: <<http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2010.3337>>.

POWERS, C.M. The Influence of Altered Lower-Extremity Kinematics on Patellofemoral Joint Dysfunction: A Theoretical Perspective. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [s.l.], v. 33, n. 11, p. 639-646, 2003. Disponível em: <<http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2003.33.11.639>>.

PRINS, M.R.; VAN DER WURFF, P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. **Australian Journal of Physiotherapy**, [s.l.], v. 55, n. 1, p. 9-15, 2009. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70055-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70055-8)>.

SCOTT, D.A. *et al.* The intra- and interrater reliability of hip muscle strength assessments using a handheld versus a portable dynamometer anchoring station. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [s.l.], v. 85, n. 4, p. 598-603, 2004.

SILVA, R.S. *et al.* Rehabilitation of Patellar Tendinopathy Using Hip Extensor Strengthening and Landing-Strategy Modification: Case Report With 6-Month Follow-up. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [s.l.], v. 45, n. 11, p. 899-909, 2015. Disponível em: <<http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2015.6242>>.

WHISENANT, M.J. *et al.* Validation of Submaximal Prediction Equations for the 1 Repetition Maximum Bench Press Test on a Group of Collegiate Football Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s.l.], v. 17, n. 2, p. 221-227, 2003.

WILLSON, J.D.; IRELAND, M.L.; DAVIS, I. Core strength and lower extremity alignment during single leg squats. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, [s.l.], v. 38, n. 5, p. 945-952, 2006.

ANEXOS

Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O(A) Sr.(a) está sendo convidado(a) à participar, como voluntário(a), da pesquisa **RELAÇÃO ENTRE A CINEMÁTICA E O TORQUE DOS MÚSCULOS DO TRONCO E DA PELVE E O CONTROLE POSTURAL DINÂMICO DE ATLETAS** sob a responsabilidade do Prof. Dr. Renan Alves Resende do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa é avaliar a influência da movimentação e da força dos músculos do tronco e da pelve no desempenho durante a realização de um teste realizado para avaliar o controle postural dinâmico, chamado *Y Balance Test*.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

A avaliação dos movimentos e da força da musculatura do tronco e da pelve será realizada em um único momento no setor de Fisioterapia do Centro de Treinamento Esportivo (CTE) da UFMG com duração média de 30 minutos. Para a avaliação dos movimentos do tronco e da pelve serão utilizadas duas câmeras de vídeo para filmar o(a) Sr.(a) realizando o *Y Balance Test*. O teste consiste em alcançar a maior distância possível com o apoio em um único membro, sobre três fitas métricas. O(A) Sr.(a) será solicitado(a) a alcançar com o outro pé três vezes cada uma das direções, uma na direção anterior, e duas na direção posterior.

Posteriormente, serão realizados testes de força com o uso de um aparelho específico para esta medição, chamado dinamômetro manual. O(A) Sr.(a) será orientado(a) a realizar os testes descritos abaixo:

Teste de força dos músculos do tronco

- Extensores de tronco: sentado(a) em uma cadeira, com os pés apoiados no chão e os braços ao longo do corpo com as palmas das mãos voltadas para trás, será solicitado(a) a fazer força para trás, estendendo o tronco.

- Flexores laterais de tronco: sentado(a) em uma cadeira, com os pés apoiados no chão e as mãos apoiadas na coxa, será solicitado(a) a realizar força para o lado, fazendo a flexão lateral do tronco, bilateralmente.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do pesquisado: _____

Teste de força dos músculos da pelve

- Rotadores Laterais do Quadril: deitado(a) de barriga pra baixo sobre uma maca, com o joelho do membro inferior a ser testado em 90° de flexão, será solicitado(a) a fazer força no sentido do pé pra fora da maca.

- Abdutores de Quadril: deitado(a) de lado, com um travesseiro entre as pernas, será solicitado(a) a realizar força para abrir a perna.

- Extensores de Quadril: deitado(a) de barriga pra baixo com 90° de flexão do joelho do membro inferior a ser testado, podendo segurar na maca com os membros superiores para estabilizar o tronco, será instruído(a) a ãempurrar e mover o pé em direção ao teto.

Por fim, será realizada a medida do comprimento dos seus membros inferiores por meio de fita métrica com o(a) Sr.(a) deitado(a) em uma maca de barriga pra cima.

RISCOS E DESCONFORTOS

O presente estudo apresenta riscos como dor muscular e fadiga, que serão minimizados com um período de descanso entre a realização das medidas. Não serão utilizados materiais perfuro-cortantes, como seringas e agulhas.

BENEFÍCIOS

Os resultados da avaliação poderão ser disponibilizados para você e/ou seu treinador, o que poderá ajudá-lo na prevenção de lesões e/ou melhora do desempenho. Esperamos também que este estudo traga informações importantes sobre a relação entre a movimentação e a força dos músculos do tronco e da pelve no controle postural dinâmico, de forma que se amplie o conhecimento na área de prevenção de lesões esportivas.

CUSTO/REEMBOLSO

Não haverá nenhum gasto pela sua participação nessa pesquisa, bem como, nenhum pagamento. A coleta dos dados será realizada no próprio local de treino.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA

O(A) Sr.(a) será identificado(a) por um número e portanto, os dados serão apenas mencionados por essa numeração. O pesquisador responsável pelo estudo garante total sigilo e privacidade dos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do pesquisado: _____

NATUREZA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO/LIBERDADE PARA SE RETIRAR

A sua participação não é obrigatória e o(a) Sr.(a) poderá desistir a qualquer momento de participar e de retirar o consentimento. A recusa em participar dessa pesquisa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

USO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Os dados obtidos no estudo serão utilizados para fins de pesquisa, podendo ser apresentados em congressos e seminários e publicados em artigos científicos, porém a sua identidade será mantida em sigilo absoluto.

ARMAZENAMENTO DOS RESULTADOS

Após a finalização do estudo os dados coletados, incluindo as filmagens realizadas, e o termo de consentimento ou assentimento livre e esclarecido assinados serão armazenados na sala do pesquisador Prof. Dr. Renan Alves Resende, no Departamento de Fisioterapia da UFMG, pelo período de cinco anos, sendo o mesmo responsável por sua guarda.

DECLARAÇÃO E ASSINATURA

Eu, _____
____ li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo os objetivos e procedimentos satisfatoriamente explicados. Tive tempo suficiente para considerar a informação acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo em duas vias, voluntariamente, sendo uma a mim disponibilizada e tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que eu venha a ter com relação à pesquisa com o Prof. Dr. Renan Alves, (0XX31) 3409 7412 email: renan.aresende@gmail.com ou com Larissa Santos Pinto Pinheiro no email: lari_pinheiro@hotmail.com.

Assinatura do Participante Data

Assinatura do Pesquisador Responsável Data

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu _____

depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem, especificado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Renan Alves Resende e Larissa Santos Pinto Pinheiro do projeto de pesquisa intitulado "Relação entre a cinemática e o torque dos músculos do tronco e da pelve e o controle postural dinâmico de atletas" a realizar os vídeos que se façam necessários sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. Ao mesmo tempo, libero a utilização destes vídeos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Assinatura do Participante Data _____

Assinatura do Pesquisador Responsável Data _____

Em caso de dúvidas sobre o caráter ético da pesquisa, o(a) Sr.(a) poderá consultar:

COEP-UFMG - Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. presidente Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 20 andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG - Brasil. CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

Anexo 2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais/Responsáveis

Prezados pais ou responsáveis, o seu(ua) filho(a) está sendo convidado(a) à participar, como voluntário(a), da pesquisa **RELAÇÃO ENTRE A CINEMÁTICA E O TORQUE DOS MÚSCULOS DO TRONCO E DA Pelve E O CONTROLE POSTURAL DINÂMICO DE ATLETAS** sob a responsabilidade do Prof. Dr. Renan Alves Resende do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa é avaliar a influência da movimentação e da força dos músculos do tronco e da pelve do seu(ua) filho(a) no desempenho dele(a) durante a realização de um teste realizado para avaliar o controle postural dinâmico, chamado *Y Balance Test*.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

A avaliação dos movimentos e da força da musculatura do tronco e da pelve será realizada em um único momento no setor de Fisioterapia do Centro de Treinamento Esportivo (CTE) da UFMG com duração média de 30 minutos. Para a avaliação dos movimentos do tronco e da pelve serão utilizadas duas câmeras de vídeo para filmar o seu(ua) filho(a) realizando o *Y Balance Test*. O teste consiste em alcançar a maior distância possível com o apoio em um único membro, sobre três fitas métricas. Ele(a) será solicitado(a) a alcançar com o outro pé três vezes cada uma das direções, uma na direção anterior, e duas na direção posterior. Posteriormente, serão realizados testes de força com o uso de um aparelho específico para esta medição, chamado dinamômetro manual. O seu(ua) filho(a) será orientado(a) a realizar os testes descritos abaixo:

Teste de força dos músculos do tronco

- Extensores de tronco: sentado(a) em uma cadeira, com os pés apoiados no chão e os braços ao longo do corpo com as palmas das mãos voltadas para trás, será solicitado(a) a fazer força para trás, estendendo o tronco.

- Flexores laterais de tronco: sentado(a) em uma cadeira, com os pés apoiados no chão e as mãos apoiadas na coxa, será solicitado(a) a realizar força para o lado, fazendo a flexão lateral do tronco, bilateralmente.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do pesquisado: _____

Teste de força dos músculos da pelve

- Rotadores Laterais do Quadril: deitado(a) de barriga pra baixo sobre uma maca, com o joelho do membro inferior a ser testado em 90° de flexão, será solicitado(a) a fazer força no sentido do pé pra fora da maca.

- Abdutores de Quadril: deitado(a) de lado, com um travesseiro entre as pernas, será solicitado(a) a realizar força para abrir a perna.

- Extensores de Quadril: deitado(a) de barriga pra baixo com 90° de flexão do joelho do membro inferior a ser testado, podendo segurar na maca com os membros superiores para estabilizar o tronco, será instruído(a) a ãempurrar e mover o pé em direção ao teto.

Por fim, será realizada a medida do comprimento dos membros inferiores do seu(sua) filho(a) por meio de fita métrica com ele(a) deitado(a) em uma maca de barriga pra cima.

RISCOS E DESCONFORTOS

O presente estudo apresenta riscos como dor muscular e fadiga, que serão minimizados com um período de descanso entre a realização das medidas. Não serão utilizados materiais perfuro-cortantes, como seringas e agulhas.

BENEFÍCIOS

Os resultados da avaliação poderão ser disponibilizados para o treinador do seu(ua) filho(a), o que poderá ajudá-lo na prevenção de lesões e/ou melhora do desempenho. Esperamos também que este estudo traga informações importantes sobre a relação entre a movimentação e a força dos músculos do tronco e da pelve no controle postural dinâmico, de forma que se amplie o conhecimento na área de prevenção de lesões esportivas.

CUSTO/REEMBOLSO

Não haverá nenhum gasto pela participação do seu(ua) filho(a) nessa pesquisa, bem como, nenhum pagamento. A coleta dos dados será realizada no próprio local de treino do seu(ua) filho(a).

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA

O seu(ua) filho(a) será identificado(a) por um número e portanto, os dados serão apenas mencionados por essa numeração. O pesquisador responsável pelo estudo garante total sigilo e privacidade dos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do pesquisado: _____

NATUREZA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO/LIBERDADE PARA SE RETIRAR

A participação do(a) seu(ua) filho(a) não é obrigatória e ele(a) poderá desistir a qualquer momento de participar e de retirar o consentimento. A recusa em participar dessa pesquisa não trará nenhum prejuízo na relação do seu(ua) filho(a) com o pesquisador ou com a instituição.

USO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Os dados obtidos no estudo serão utilizados para fins de pesquisa, podendo ser apresentados em congressos e seminários e publicados em artigos científicos, porém a identidade do(a) seu(ua) filho(a) será mantida em sigilo absoluto.

ARMAZENAMENTO DOS RESULTADOS

Após a finalização do estudo os dados coletados, incluindo as filmagens realizadas, e o termo de consentimento ou assentimento livre e esclarecido assinados serão armazenados na sala do pesquisador Prof. Dr. Renan Alves Resende, no Departamento de Fisioterapia da UFMG, pelo período de cinco anos, sendo o mesmo responsável por sua guarda.

DECLARAÇÃO E ASSINATURA

Eu, _____, responsável por _____ li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo os objetivos e procedimentos satisfatoriamente explicados. Tive tempo suficiente para considerar a informação acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo em duas vias, voluntariamente, sendo uma a mim disponibilizada e tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que eu venha a ter com relação à pesquisa com o Prof. Dr. Renan Alves, (0XX31) 3409 7412, email: renan.aresende@gmail.com ou com Larissa Santos Pinto Pinheiro no email: lari_pinheiro@hotmail.com.

Assinando este termo de consentimento, eu estou indicando que concordo com a participação do(a) meu(inha) filho(a) nesse estudo.

Assinatura do Pai/Responsável Data

Assinatura do Pesquisador Responsável Data

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu _____

depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem do meu(inha) filho(a), especificado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Renan Alves Resende e Larissa Santos Pinto Pinheiro do projeto de pesquisa intitulado "Relação entre a cinemática e o torque dos músculos do tronco e da pelve e o controle postural dinâmico de atletas" a realizar os vídeos que se façam necessários sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. Ao mesmo tempo, libero a utilização destes vídeos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Assinatura do Pai/responsável Data

Assinatura do Pesquisador Responsável Data

Em caso de dúvidas sobre o caráter ético da pesquisa, o(a) Sr.(a) poderá consultar:

COEP-UFMG - Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. presidente Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 20 andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG - Brasil. CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

Anexo 3: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) à participar, como voluntário(a), da pesquisa **RELAÇÃO ENTRE A CINEMÁTICA E O TORQUE DOS MÚSCULOS DO TRONCO E DA PELVE E O CONTROLE POSTURAL DINÂMICO DE ATLETAS** sob a responsabilidade do Prof. Dr. Renan Alves Resende do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa é avaliar a influência da movimentação e da força dos músculos do tronco e da pelve no desempenho durante a realização de um teste realizado para avaliar o controle da sua postura de forma dinâmica, chamado *Y Balance Test*.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

A avaliação dos movimentos e da força da musculatura do tronco e da pelve será realizada em um único momento no setor de Fisioterapia do Centro de Treinamento Esportivo (CTE) da UFMG com duração média de 30 minutos. Para a avaliação desses movimentos serão utilizadas duas câmeras de vídeo para filmar você realizando o *Y Balance Test*. O teste consiste em alcançar a maior distância possível com o apoio em um único membro, sobre três fitas métricas. Você será solicitado(a) a alcançar com o outro pé três vezes cada uma das direções, uma na direção anterior, e duas na direção posterior.

Em seguida, serão realizados testes de força com o uso de um aparelho específico para esta medição, chamado dinamômetro manual. Você será orientado(a) a realizar os testes descritos abaixo:

Teste de força dos músculos do tronco

- Extensores de tronco: sentado(a) em uma cadeira, com os pés apoiados no chão e os braços ao longo do corpo com as palmas das mãos voltadas para trás, será solicitado(a) a fazer força para trás, estendendo o tronco.

- Flexores laterais de tronco: sentado(a) em uma cadeira, com os pés apoiados no chão e as mãos apoiadas na coxa, será solicitado(a) a realizar força para o lado, fazendo a flexão lateral do tronco, bilateralmente.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do pesquisado: _____

Teste de força dos músculos da pelve

- Rotadores Laterais do Quadril: deitado(a) de barriga pra baixo sobre uma maca, com o joelho do membro inferior a ser testado em 90° de flexão, será solicitado(a) a fazer força no sentido do pé pra fora da maca.

- Abdutores de Quadril: deitado(a) de lado, com um travesseiro entre as pernas, será solicitado(a) a realizar força para abrir a perna.

- Extensores de Quadril: deitado(a) de barriga pra baixo com 90° de flexão do joelho do membro inferior a ser testado, podendo segurar na maca com os membros superiores para estabilizar o tronco, será instruído(a) a ãempurrar e mover o pé em direção ao teto.

Por fim, será realizada a medida do comprimento dos seus membros inferiores por meio de fita métrica, sendo que você ficar deitado(a) em uma maca de barriga pra cima.

RISCOS E DESCONFORTOS

O presente estudo apresenta riscos como dor muscular e fadiga, que serão minimizados com um período de descanso entre a realização das medidas. Não serão utilizados materiais perfuro-cortantes, como seringas e agulhas.

BENEFÍCIOS

Os resultados da avaliação poderão ser disponibilizados para você e/ou seu treinador, o que poderá ajudá-lo na prevenção de lesões e/ou melhora do desempenho. Esperamos também que este estudo traga informações importantes sobre a relação entre a movimentação e a força dos músculos do tronco e da pelve no controle postural dinâmico, de forma que se amplie o conhecimento na área de prevenção de lesões esportivas.

CUSTO/REEMBOLSO

Não haverá nenhum gasto pela sua participação nessa pesquisa, bem como, nenhum pagamento. A coleta dos dados será realizada no próprio local de treino.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do pesquisado: _____

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA

Você será identificado(a) por um número e portanto, os dados serão apenas mencionados por essa numeração. O pesquisador responsável pelo estudo garante total sigilo e privacidade dos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

NATUREZA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO/LIBERDADE PARA SE RETIRAR

A sua participação não é obrigatória e você poderá desistir a qualquer momento de participar e de retirar o consentimento. A recusa em participar dessa pesquisa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

USO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Os dados obtidos no estudo serão utilizados para fins de pesquisa, podendo ser apresentados em congressos e seminários e publicados em artigos científicos, porém a sua identidade será mantida em sigilo absoluto.

ARMAZENAMENTO DOS RESULTADOS

Após a finalização do estudo os dados coletados, incluindo as filmagens realizadas, e o termo de consentimento ou assentimento livre e esclarecido assinados serão armazenados na sala do pesquisador Prof. Dr. Renan Alves Resende, no Departamento de Fisioterapia da UFMG, pelo período de cinco anos, sendo o mesmo responsável por sua guarda.

DECLARAÇÃO E ASSINATURA

Eu, _____
 _____ li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo os objetivos e procedimentos satisfatoriamente explicados. Tive tempo suficiente para considerar a informação acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo em duas vias, voluntariamente, sendo uma a mim disponibilizada e tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que eu venha a ter com relação à pesquisa com o Prof. Dr. Renan Alves, (0XX31) 3409 7412 email: renan.aresende@gmail.com ou com Larissa Santos Pinto Pinheiro no email: lari_pinheiro@hotmail.com.

 Assinatura do Participante Data

 Assinatura do Pesquisador Responsável Data

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu _____

depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem, especificado no Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Renan Alves Resende e Larissa Santos Pinto Pinheiro do projeto de pesquisa intitulado "Relação entre a cinemática e o torque dos músculos do tronco e da pelve e o controle postural dinâmico de atletas" a realizar os vídeos que se façam necessários sem qualquer despesa financeira. Ao mesmo tempo, libero a utilização destes vídeos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências) obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Assinatura do Participante Data _____

Assinatura do Pesquisador Responsável Data _____

Em caso de dúvidas sobre o caráter ético da pesquisa, o(a) Sr.(a) poderá consultar:

COEP-UFMG - Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. presidente Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 20 andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG - Brasil. CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.