



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**Flexão ativa e passiva da coxo femoral e a sua relação com a performance
neuromuscular**

Nuno Miguel Mesquita Gomes Pinto
Estudante de Fisioterapia
Faculdade de Ciências da Saúde – UFP
29676@ufp.edu.pt

Orientador: José Lumini de Oliveira
Doutorado em Ciências do Desporto
Docente da Escola Superior de Saúde UFP
joselo@ufp.edu.pt

Co-Orientador: Andrea Ribeiro
Doutorada em Ciências da Motricidade- Fisioterapia
Docente da Escola Superior de Saúde – UFP
andrear@ufp.edu.pt

Porto, 30 Junho de 2017

RESUMO

Introdução: A avaliação funcional é determinante para a prática da fisioterapia. O uso do teste de elevação do membro (TEMI) na posição supinada, de forma ativa e passiva, permite avaliar a funcionalidade da musculaturaposterior da coxa. **Objetivo:** Comparar o TEMI ativo e passivo, e de que forma este se correlacionaria com a performance neuromuscular. **Metodologia:** Análise cinemática do TEMI ativo e passivo, com captura de análise do movimento 3D através do *Qualisys Oqus Camera Series* (Qualisys), e avaliação da força da musculatura do joelho através do Dinamómetro Isocinético *Byodex System 4 Pro™* (Byodex). **Resultados:** Na avaliação da comparação do TEMI ativo com o TEMI passivo, só se obteve uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,01$), na amplitude máxima de teste, entre a abdução/adução realizada de forma ativa e passiva do membro inferior esquerdo.. Na avaliação da força isocinética, nenhum dos parâmetros avaliados teve uma diferença estatisticamente significativa não existindo qualquer correlação com o TEMI ativo e passivo. **Conclusão:** Não existem diferenças significativas entre o TEMI ativo e passivo, e os valores deste, não parecem influenciar a *performance* neuromuscular.

Palavras-chave: Flexibilidade; Análise cinemática; *Performance* neuromuscular

Abstract

Introduction: Functional assessment is essential for physical therapy practice. The use of the lower limb elevation test (TEMI) in the supinated position, in an active and passive way, allows to evaluate the functionality of the posterior muscles of the thigh. **Objective:** To compare active and passive TEMI, and how this would correlate with neuromuscular performance. **Methodology:** Kinematic analysis of active and passive TEMI, with capture of 3D movement analysis through the *Qualisys Oqus Camera Series* (Qualisys), and evaluation of knee muscle strength through the *Byodex System 4 Pro Is Isokinetic Dynamometer* (Byodex). **Results:** In the evaluation of the comparison of the active TEMI with the passive TEMI, only a statistically significant difference ($P = 0.01$) was found in the maximal test amplitude between abduction/adduction of the left lower limb performed actively and passively. In the evaluation of isokinetic strength, none of the parameters evaluated had a statistically significant difference and there was no correlation with active and passive TEMI. **Conclusion:** There are no significant differences between active and passive TEMI, and their values do not seem to influence neuromuscular performance.

Keywords: Flexibility; Kinematic analysis; Neuromuscular performance

Introdução

As lesões do foro músculo esquelético, têm uma elevada prevalência e estão muitas vezes associadas a índices bastante significativos de incapacidade funcional, com custos económicos elevados. Isto leva a uma procura constante de abordagens que, identifiquem aqueles que apresentam maior risco (O'Connor *et al.*, 2011), com avaliações de padrões de movimento, quer globais, quer mais analíticos, pois uma ineficiência numa área, poderá causar uma diminuição de desempenho geral (Cook, Burton, Hoogenboom e Voight, 2014).

O movimento humano, está dependente da quantidade de amplitude de movimento disponível nas articulações sinoviais (Page, 2012), ou seja, da flexibilidade, que é definida como a disponibilidade que uma articulação tem de se movimentar ao longo da amplitude natural do movimento (Aquino *et al.*, 2010).

A flexibilidade é considerada um ponto fulcral na *performance* desportiva, a nível de prevenção de lesões, redução das mesmas, bem como na otimização e potenciação da mesma (Spernoga, Uhl, Arnold e Gasneder, 2001). Também assume um papel fulcral na *performance* da vida diária, pois a maioria das atividades requerem um grau de flexibilidade normalizado (Badaro, Da Silva e Beche, 2007).

A amplitude de movimento numa articulação, é diretamente dependente das estruturas que a constituem, desde os ossos, a cápsula articular, tendões, ligamentos, músculos, gordura e pele, como tal, estas estruturas são responsáveis pela limitação da flexibilidade (Badaro, Da Silva e Beche, 2007). Dentro destas estruturas temos os fatores ativos, como os musculares, nomeadamente pela ativação muscular e pela relação alongamento-encurtamento (Taube, Leukel e Gollofer, 2012), e os fatores passivos, que são os tecidos conjuntivos periariculares e o movimento artrocinemático (Aquino *et al.*, 2010).

Desta forma, se houver um desequilíbrio no controlo motor ou uma alteração da relação agonista-antagonista (Reeves, Popovich, Vijayanagar e Pathak, 2016) ou entre os sinergistas e antagonistas, com alterações a nível de ativação ou comprimento, poderá ser gerado um padrão de movimento disfuncional (Emani, Arab e Ghamkhar, 2014).

O défice da flexão da coxofemoral, pode ocorrer devido a uma hiperatividade dos seus flexores, que são o ílio-psoas e o quadricipite, o que poderá levar a uma inibição recíproca dos extensores, o primário que é o glúteo máximo, através da diminuição do

estímulo neural, aumentando a dependência dos extensores secundários. Esta dependência, leva a um maior stress nos isquiotibiais, levando a um maior risco de lesão, deste músculo (Mills *et al.*, 2015).

A importância da flexibilidade para a *performance* do movimento humano, tem levado a Fisioterapia, ao uso de testes clínicos diversificados para perceber o comprometimento da amplitude de movimento. O Teste de Elevação do Membro inferior (TEMI), com flexão coxofemoral em posição de decúbito dorsal, segundo Kendall *et al.*, (2009), de forma ativa e passiva, permite comparar a influencia dos fatores ativos e passivos supracitados, que podem influenciar a flexibilidade e a taxa de produção força.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi, analisar cinematicamente o TEMI segundo Kendall *et al.*, (2009), ativa e passivamente e verificar possíveis associações deste com parâmetros de funcionalidade neuromuscular, avaliados por isocinético.

Metodologia

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo do tipo observacional correlacional transversal desenvolvido no LABIOMEF, Porto Biomechanics Laboratory, na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP).

Amostra

A amostra foi constituída por 9 indivíduos, voluntários, do género masculino e género feminino, com idades compreendidas entre os 21 e 31 anos. Para seleção destes indivíduos para amostra, foram definidos como critérios de inclusão: idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos, sem lesões nos membros inferiores,, sem patologias do foro músculo esquelético, renal, cardíaco, metabólico, endócrinos previamente diagnosticados por um profissional médico que impeçam a realização de exercício físico (Abad, *et al.*, 2010 e Mills *et al.*, 2015)

Foram considerados como critérios de exclusão: atletas ou indivíduos que tenham realizado exercício de intensidade elevada na semana anterior à recolha dos dados; lesões atuais, com diagnóstico de patologias nos membros inferiores e coluna; não tenham referido, nos últimos 7 dias, sintomatologia algica, com toma de medicação de anti-inflamatórios não esteroides (AINES) (Abad *et al.*, 2010 e Mills *et al.*, 2015).

Na tabela 1. está descrita a caracterização biológica da amostra do estudo.

Tabela 1. Caracterização biológica da amostra em termos de média e desvio padrão da idade (anos) e medidas antropométricas como peso (quilogramas) e altura (metros)

Total da amostra n=9		
	Min-Máx	Média±Desvio Padrão
Idade (anos)	21-31	23,11±3,36
Peso (kg)	61-76,60	70,30±5,83
Altura (cm)	165-184	173,22±6,36

Considerações éticas

O presente estudo, de forma a cumprir os procedimentos éticos, obteve a aprovação da Comissão de ética da Universidade Fernando Pessoa (UFP). Foram facultados, a cada participante, por escrito, os objetivos, procedimentos a realizar e potenciais benefícios e riscos.

A participação dos constituintes da amostra foi voluntária, após lerem e assinarem o consentimento informado. Foi informado do direito de, a qualquer momento do estudo, a possibilidade de desistência bem como foi assegurada a confidencialidade e anonimato de todos os dados recolhidos, sendo o seu uso exclusivamente para este estudo. Todos os princípios éticos, normas e princípios sobre respeito e preservação regem-se pelos modelos da Declaração de Helsínquia e a Convenção de Direito Homem e da Biomédica.

Instrumentos

Foram usados, para caracterização antropométrica, um estadiómetro e o equipamento *In Body 230* (In Body). Para a avaliação isocinética foi usado o Dinamómetro Isocinético *Byodex System 4 Pro™* (Byodex). A análise cinemática 3D foi realizada pelo *Qualisys Oqus Camera Series* (Qualisys).

Procedimentos

Para um maior rigor na recolha dos dados, ficou definido que para cada medição e realização de teste seria sempre o mesmo avaliador, em cada estação de recolha de dados.

Os participantes foram convidados a preencher o questionário da caracterização da amostra, com as seguintes variáveis: idade, peso, altura, patologias, lesões, medicação. Foi aplicado também o Questionário Nórdico Músculo-Esquelético, na

versão traduzida e validade para a população portuguesa por Mesquita, Ribeiro e Moreira, (2010).

Seguiu-se então a preparação de cada participante para a colocação dos marcadores refletos para a avaliação cinemática 3D. A colocação dos marcadores refletos seguiu o protocolo definido pelo LABIOME, para as seguintes zonas anatómicas: zona da pelve para representar as espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS) e pósterosuperiores (EIPS), trocânteres, coxas, linha intercondilar dos joelhos, maléolos dos tornozelos e no pé, no primeiro, segundo e quinto metatarso. Foram colocados, no total 26 refletos, com fita cola de dupla face.

Para a execução dos testes, foi pedido aos participantes que usassem roupas com materiais flexíveis e que não prejudicassem a avaliação e recolha dos dados (Polachini, 2005).

Foi então executado o TEMI em posição de decúbito dorsal, segundo Kendall *et al.*, (2009), primeiro de forma ativa e posteriormente de forma passiva, sendo o movimento captado por 12 câmaras infravermelhas, *Qualisys Oqus Camera Series*, a 200Hz, para análise cinemática 3D para, posteriormente serem convertidas pelo *Qualisys Trac Manager 2.13*, em coordenadas nos eixos x,y,z (Sinclair, 2014).

Foram consideradas as seguintes sinaléticas para interpretação dos ângulos em que cada corresponde a um movimento da anca: X: (+) Flexão/ (-) Extensão; Y: (-) Abdução/ Adução (+); Z (+) Rotação Interna/ (-) Rotação Externa.

Determinou-se, após avaliação postural que, consideraríamos na posição inicial do teste, o valor de 0°, sendo a posição final no eixo dos X, a amplitude máxima de teste.

Foi então criado, através dos dados recolhidos e com o software *Visual 3D*, um modelo de análise cinemática, a realizar o TEMI, para analisar o movimento da pelve coxa e perna dos membros inferiores direito e esquerdo, com capacidade de até 6 graus de liberdade dos segmentos envolvidos em graus.

Posteriormente, avaliou-se a performance neuromuscular, no dinamómetro isocinético *Byodex System 4 Pro™*. Padronizou-se o protocolo do teste para toda a amostra. Antes da execução do teste, o participante realizou uma ativação geral, correndo durante 5 minutos, a um ritmo constante, à volta do laboratório. Seguiu-se o posicionamento do participante na cadeira. Sentado, com o cavado poplíteo

ligeiramente afastado da borda da cadeira e estabilizados no tronco por um par de cintas, uma cinta na pelve e uma cinta femoral. Alinhou-se o eixo do dinamómetro pelo eixo da articulação do joelho, colocando-se o braço de alavanca no terço distal da perna.

Foram medidas a extensão máxima e flexão a 90°, determinando-se a medida de teste. De seguida pesou-se o membro inferior em teste, a 30°, para correção da gravidade. Explicou-se o procedimento ao participante, pedindo a máxima intensidade possível durante toda a execução e realizou-se a recolha dos dados isocinéticos, sempre com estímulo verbal, efetuando-se uma série de 5 repetições de flexão-extensão a 60°/s, outra a 180°/s e uma última a 300°/s. (Drouin *et al.*, 2004). Os dados obtidos da avaliação são calculados automaticamente pelo aparelho (Özçakar *et al.*, 2003).

Procedimentos estatísticos

O processamento estatístico foi realizado através do programa de análise estatística *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 22.0 (IBM) para Mac. Realizou-se uma análise descritiva da amostra, identificando-se a média e desvio padrão, valores mínimos e máximos, para efeitos de caracterização da amostra.

Testou-se a normalidade e homogeneidade da amostra, usando respectivamente um teste de *Kruskal-Wallis* e de *Levene*. Como a amostra não apresentava uma distribuição normal, foi aplicado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon* para comparar o teste ativo e passivo. Para correlacionar as variáveis cinemáticas com os parâmetros isocinéticos optou-se por o teste de correlação de *Spearman*.

Resultados

De acordo com os resultados obtidos e expostos na Tabela 2., na comparação entre o TEMI ativo e passivo, da coxa direita, verificamos que, no movimento de flexão, não existem diferenças estatisticamente significativas. O mesmo se observa a nível de adução/abdução e rotação interna/rotação externa.

Na coxa esquerda também não se observam diferenças estatisticamente significativas a nível da amplitude máxima do TEMI, no movimento da flexão ativo e passivo. O único movimento que apresentou uma diferença estatisticamente significativa foi no movimento de adução/abdução ($p < 0,01$). Podemos também observar que, apesar de não terem valores estatisticamente significativos, no movimento das rotações,

podemos observar que, a diferença entre as médias ativa e passiva é elevada, particularmente no lado direito.

Tabela 2. Comparação entre a amplitude máxima de teste na coxa direita e coxa esquerda no TEMI ativo e passivo

	Flex Coxa Direita Ativa	Flex Coxa Direita Passiva	p	Add/Abd Coxa Direita Ativa	Add/Abd Coxa Direita Passiva	p	RI/RE Coxa Direita Ativa	RI/RE Coxa Direita Passiva	p
AMT	63,03±8,6	66,0±10,5	0,44	-3,76±3,8	-1,88±14,7	0,21	8,73±10,3	-7,4±21,1	0,06
	Flex Coxa Esquerda Ativa	Flex Coxa Esquerda Passiva	p	Add/Abd Coxa Esquerda Ativa	Add/Abd Coxa Esquerda Passiva	p	RI/RE Coxa Esquerda Ativa	RI/RE Coxa Esquerda Passiva	p
AMT	63,29±8,9	60,94±6,54	0,37	-3,76±3,8	-6,08±1,87	0,01*	7,78±7,6	3,78±10,4	0,24

Flexão (Flex); Adução (Add); Abdução (Abd); Rotação Interna (RI); Rotação Externa (RE); Amplitude Máxima de Teste (AMT). Valores expressos em forma de média e desvio padrão; Foram considerados (+) flexão / (-) extensão; (+) adução / (-) abdução; (+) rotação interna / rotação externa (-).

Analisando a tabela 3., onde foi feita a correlação entre a amplitude máxima do TEMI ativo, do membro direito e esquerdo, com os parâmetros isocinéticos, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas. A nível de correlação, observa-se uma correlação positiva fraca membro inferior direito ativo, em quase todos os parâmetros, com exceção do déficit agonista/antagonista onde a correlação foi uma correlação negativa fraca. No membro inferior esquerdo, a correlação foi tendencialmente negativa fraca, com exceção do tempo de desaceleração.

Tabela 3. Correlação entre o TEMI ativo e a função neuromuscular para flexão avaliada a 180°/s

		Time to Peak Torque 180°/s Flexão (ms)	Peak Torque Bodyweight Flexão (%)	Tempo de aceleração Flexão (ms)	Tempo de desaceleração Flexão (ms)	Déficit agonista/antagonista (%) Flexão
TEMI DIREITO ATIVO	Média±DP	427,7±182,2	99,9±23,5	131,4±33,7	70,0±24,5	64,9±15,9
	P	0,39	0,64	0,61	0,57	0,67
	ρ	0,33	0,18	0,20	0,22	-0,17
		Time to Peak Torque 180°/s Flexão (ms)	Peak Torque Bodyweight Flexão (%)	Tempo de aceleração Flexão (ms)	Tempo de desaceleração Flexão (ms)	Déficit agonista/antagonista (%) Flexão
TEMI ESQUERDO ATIVO	Média±DP	364,4±146,7	95,56±17,1	125,7±35,2	74,4±25,1	63,9±13,8
	P	0,76	0,77	0,58	0,71	0,58
	ρ	-0,12	-0,12	-0,22	0,15	-0,22

Valores expressos em forma de média e desvio padrão (Média±DP); Amplitude Máxima de teste; Teste de Elevação do Membro Inferior (TEMI)

Com os dados obtidos do TEMI ativo esquerdo e direito, e correlação com os parâmetros, que se encontram descritos na tabela 4., não foram encontrados correlações estatisticamente significativas.

Tabela 4. Correlação entre o TEMI ativo e a função neuromuscular para extensão avaliada a 180°/s

		Time to Peak Torque 180°/s Extensão (ms)	Peak Torque Bodyweight Extensão (%)	Tempo de aceleração Extensão (ms)	Tempo de desaceleração Extensão (ms)	Défice agonista/antagonista (%) Extensão	
TEMI DIREITO ATIVO	Média±DP	187,8±42,1	185,3±31,1	232,4±55,6	44,4±10,1	119,5±27,8	
	AMT	P	0,13	0,83	0,84	0,35	0,83
		ρ	0,55	0,08	0,05	0,35	-0,083
		Time to Peak Torque 180°/s Extensão (ms)	Peak Torque Bodyweight Extensão (%)	Tempo de aceleração Extensão (ms)	Tempo de desaceleração Extensão (ms)	Défice agonista/antagonista (%) Extensão	
TEMI ESQUERDO ATIVO	Média±DP	195,6±36,8	173,8±32,2	225,7±55,5	46,6±8,7	114,1±28,3	
	AMT	P	0,63	0,70	0,77	0,36	0,77
		ρ	-0,18	0,15	-0,12	0,35	-0,12

Valores expressos em forma de média e desvio padrão (Média±DP); Amplitude Máxima de teste; Teste de Elevação do Membro Inferior (TEMI)

Na tabela 5., para o TEMI passivo e função neuromuscular avaliada em extensão, também não foram encontradas correlações estatisticamente significativas.

Tabela 5. Correlação entre o TEMI passivo e a função neuromuscular para flexão avaliada a 180°/s

		Time to Peak Torque 180°/s Flexão (ms)	Peak Torque Bodyweight Flexão (%)	Tempo de aceleração Flexão (ms)	Tempo de desaceleração Flexão (ms)	Défice agonista/antagonista (%) Flexão	
Média±DP		427,7±182,2	99,9±23,5	131,4±33,7	70,0±24,5	64,9±15,9	
TEMI DIREITO PASSIVO	AMT	P	0,50	0,61	0,97	0,29	0,79
		ρ	-0,26	0,20	0,02	-0,39	-0,10
		Média±DP	364,4±146,7	95,56±17,1	125,7±35,2	74,4±25,1	63,9±13,8
TEMI ESQUERDO PASSIVO	AMT	P	0,85	0,89	0,98	0,59	0,98
		ρ	-0,07	-0,50	0,01	-0,21	0,01

Valores expressos em forma de média e desvio padrão (Média±DP); Amplitude Máxima de teste; Teste de Elevação do Membro Inferior (TEMI)

Na ultima tabela, a tabela 6., quando analisamos o TEMI passivo mais uma vez, tal como para o teste ativo, não existiram correlações estatisticamente significativas.

Tabela 6. Correlação entre o TEMI passivo e a função neuromuscular para extensão avaliada a 180°/s

		Time to Peak Torque 180°/s Extensão (ms)	Peak Torque Bodyweight Extensão (%)	Tempo de aceleração Extensão (ms)	Tempo de desaceleração Extensão (ms)	Défice agonista/antagonista (%) Extensão	
Média±DP		187,8±42,1	185,3±31,1	232,4±55,6	44,4±10,1	119,5±27,8	
TEMI DIREITO PASSIVO	AMT	P	0,24	0,73	0,55	0,22	0,98
		ρ	0,44	0,13	0,23	0,46	0,01
		Média±DP	195,6±36,8	173,8±32,2	225,7±55,5	46,6±8,7	114,1±28,3
TEMI ESQUERDO PASSIVO	AMT	P	0,68	0,73	0,92	0,77	0,92
		ρ	0,16	0,13	0,04	0,12	0,04

Valores expressos em forma de média e desvio padrão (Média±DP); Amplitude Máxima de teste; Teste de Elevação do Membro Inferior (TEMI)

Discussão

Este projeto, teve como principais objetivos, verificar se existiriam diferenças entre o TEMI, em posição de decúbito dorsal, de forma ativa e passiva, que segundo Kendall *et al.*, (2009), é usado para o estudo do comprimento muscular da musculatura posterior da coxa, e como este teste se correlacionaria com a função neuromuscular do membro inferior, através de parâmetros avaliados pelo dinamómetro isocinético.

Relativamente ao primeiro objetivo, comparação entre o TEMI ativo e passivo, seria de esperar sempre uma amplitude máxima de teste maior no teste passivo, do que no ativo. No entanto, isto apenas se verificou no teste do membro inferior direito mas, não no membro inferior esquerdo, ainda que de forma não significativa, sendo apenas significativo para a adução/abdução do membro inferior esquerdo. Uma possível explicação poderá ser a falta de controlo do examinador no plano frontal, durante a mobilização do membro inferior esquerdo, uma vez que, a diferença ocorre num movimento compensatório. Segundo Ferber, Kendall e McElroy, 2010, o posicionamento do examinador, e a forma como os participantes são colocados, apesar do uso de posicionamentos descritos na literatura, podem influenciar as medições da flexibilidade e assim pode ter havido alguma influência na medição do membro inferior esquerdo.

Através da análise do movimento, no modelo tridimensional, foi ainda possível observar compensações, tanto no plano frontal (adução/abdução), como no plano transversal (rotação interna/ rotação externa) (Lucchetti, Cappozzo, Cappello, e Della Croce, 1998). Estas compensações foram mais notórias nos testes ativos, com exceção na adução/abdução da coxa esquerda, onde houve mais compensação no movimento passivo, havendo uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,01$). Neste plano, todas as compensações para abdução. A nível das rotações, no plano transversal a tendência foi para compensações na rotação interna ativa.

Este fenómeno poderá ter como explicação, a função biarticular dos músculos que compõe a articulação em questão (Dutton, 2008, p. 848. e Neumann, 2010). Para ocorrer um funcionamento ótimo de uma articulação, tem de haver um correto funcionamento da relação agonista-antagonista bem como correta ativação dos neutralizadores (Neumann, 2010).

A correlação efetuada entre o TEMI e performance neuromuscular, procurou estabelecer uma inter-relação entre o torque produzido pelos músculos e parte da sua ação muscular. Uma ação muscular descreve a potencial direção da rotação da articulação quando o músculo é ativado pelo sistema nervoso central e o torque muscular refere-se à força da ação (Neumann, 2010). No entanto, neste estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas bem como qualquer correlação.

A ação principal durante o movimento do TEMI, é sobretudo devido à ação do iliopsoas, auxiliada pelo sartório, tensor da fáscia lata (TFL) e sobretudo pelo reto femoral que, pela sua função biarticular, é o principal extensor do joelho podendo desta forma afetar a função neuromuscular durante este movimento (Kapandji, 2000 e Lippert, 2013, p. 258). No entanto, tal não se verificou e o teste não se mostrou sensível a este tipo de alterações..

Por ser um estudo piloto, a evidência científica para comparar ou ajudar na análise estatística, do TEMI e a performance neuromuscular é escassa ou inexistente. A tipologia do estudo e limitação temporal, também tornou difícil um número amostral mais significativo. Será importante, no futuro, realizar estudos com amostras maiores e com grupos específicos para melhor exatidão e para comparação com os resultados obtidos neste projeto, assim como grupos com patologias no membro inferior ou com alterações perfeitamente definidas do controlo muscular.

Conclusão

Com a realização deste estudo, para a amostra usada, não existem diferenças estatisticamente significativas entre o TEMI ativo e passivo, em decúbito dorsal. O TEMI ativo e passivo, não se correlacionou com a *performance* neuromuscular avaliada por isocinético, tanto para o grupo flexor como para o grupo extensor.

Bibliografia

Abad, C., Ito, L., Barroso, R., Ugrinowitsh, C. E Tricoli, V. (2010). Effect of classical massage on subjective perceived soreness, edema, range of motion and maximum strength after delayed onset muscle soreness induced by exercise. *Revista brasileira medicina esporte*, 16(1), 36-40.

Aquino, C., F., Fonseca, S., T., Gonçalves, G., G., P., Silva, P., L., P., Ocarino, J., M. e Mancini, M., C. (2010). Stretching versus strength training in lengthened position in subjects with tight hamstring muscles: A randomized controlled trial. *Manual therapy*, (15), 26-31.

Badaro, A. F. V., da Silva, A. H. e Beche, D. (2007). Flexibilidade versus alongamento: esclarecendo as diferenças. *Saúde (Santa Maria)*, 33(1), 32-36.

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3),396.

Drouin, J. M., Valovich-mcLeod, T. C., Shultz, S. J., Gansneder, B. M. e Perrin, D. H. (2004). Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements, *European journal of applied physiology*, 91(1), 22-29.

Dutton, M. (2008). *Orthopaedic examination, evaluation and intervention*. 2nd ed. The McGraw-Hill Companies, p. 848

Emami, M., Arab, A. M. e Ghamkhar, L. (2014). The activity pattern of the lumbo-pelvic muscles during prone hip extension in athletes with and without hamstring strain injury. *International journal of sports physical therapy*, 9(3), 312

Ferber, R., Kendall, K. D. e MKin, C., A., T. (2010). Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. *Journal of Athletic Training*, 45(4), 344-348.

Kapandji, A. I. (2000). *Fisiologia articular – membro inferior*. 5ª ed. Rio de Janeiro, Editora Panamerica

Kendall, P.F, McCreary, E.K. e Provance, G.P. Rodgers, M.M. e Romani, W.A. (2009). *Músculos: Provas e Funções*. 5ª ed. São Paulo, Manole.

Lippert, L. S. (2013). *Cinesiologia clinica e anatomia*. 5ª ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan LTDA.

Lucchetti, L., Cappozzo, A., Cappello, A., e Della, C. U. (1998). Skin movement artefact assessment and compensation in the estimation of knee-joint kinematics. *Journal of Biomechanics*, 31(11), 977-984.

Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., e Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *Journal of Public Health*, 18(5), 461-466.

Mills, M., Frank, B., Goto, S., Blackburn, T., Cates, S., Clark, M. e Padua, D. (2015). Effect of restricted hip flexor muscle length on hip extensor muscle activity and lower extremity biomechanics in college-aged female soccer players. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(7).

Neumann, D. A. (2010). Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. *Journal of Orthopaedics & Sports Physycal Therapy*, 40(2), 82-94

O'Connor, F., G., Deuster, P., A., Davis, J., Pappas, C., G. e Knapik, J., J. (2011). Functional Movement Screening Predicting Injuries in Officer Candidates. *Med. Sci. Sports Exerc*, 43(12), 2224-2230

Özçakar, L., Kunduracyoolu, B., Cetin, A., Ülkar, B., Guner, R., e Hascelik, Z. (2003). Comprehensive isokinetic knee measurements and quadriceps tendon evaluations in footballers for assessing functional performance. *British Journal of Sports Medicine*, 37(6), 507-510.

Page, P. (2012). Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *The international journal of sports physical therapy*, 7(1), 109-119

Reeves, N. P., Popovich, Jr. J. M., Vijayanagar, V., e Pathak, P. K. (2016). Less precise motor control leads to increased agonist-antagonist muscle activation during stick balancing. *Human movement science*, 47,166-174.

Sinclair, J. (2014). Effects of barefoot and barefoot inspired footwear on knee and ankle loading during running. *Clin. Biomech*, 29(4), 395-399.