



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

Ano lectivo 2016_2017

4º Ano

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**Comparação da concordância entre a análise visual por humanos
e a avaliação cinemática do Teste de Thomas, Thomas Modificado
e Versão Portuguesa do Teste de Thomas**

Francisco Carvalho Costa
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
29457@ufp.edu.pt

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

Co-Orientador: José António Lumini
Doutorado em Atividade Física e Saúde
Docente da Escola Superior de Saúde – UFP
joselo@ufp.edu.pt

RESUMO

Introdução: A avaliação é um ponto fulcral de uma boa reabilitação, no entanto a avaliação clínica visual pode ser falível e variável entre observadores. **Objetivo:** Determinar a concordância entre observadores humanos na classificação dos testes de Thomas (TT), Thomas modificado (TTM) e versão Portuguesa do teste de Thomas (VPTT) e comparar essas observações face a um sistema de análise cinemática. **Metodologia:** Comparação da classificação da análise cinemática tridimensional do teste de Thomas, Thomas modificado e versão Portuguesa do teste de Thomas através do sistema *Qualisys Oqus Camera Series* versus a classificação visual de 20 observadores humanos estudantes de fisioterapia do último ano através da análise da concordância entre observadores pelo kappa de Fleiss.. **Resultados:** Os valores de kappa quando discriminados pelos diferentes membros inferiores, foram superiores no TTM da perna direita e inferiores na VPTT do membro inferior esquerdo. O teste TTM apresentou maiores diferenças e a VPTT apresentou menores diferenças. **Conclusões:** Pode concluir-se que, a VPTT é o teste cuja classificação apresenta maior concordância quando comparado com o sistema de análise cinemática e entre os humanos. **Palavras chave:** concordância, avaliação funcional, teste de Thomas

ABSTRACT

Introduction: The evaluation is a focal point of a good rehabilitation, however the visual clinical evaluation can be fallible and variable between observers. Objective: To determine the agreement between human observers in the classification of the Thomas test (TT), modified Thomas test (TTM) and Portuguese version of the Thomas test (VPTT) and compare these observations against a kinematic analysis system. **Methods:** Comparison of the three-dimensional kinematic analysis of the Thomas test, modified Thomas and the Portuguese version of the Thomas test using the Qualisys Oqus Camera Series system versus the visual classification of 20 human observers last year physical therapy students through the analysis of agreement between observers by the Fleiss kappa **Results:** Kappa values when discriminated by the different lower limbs were higher in TTM of the right leg and lower in the VPTT of the lower left limb. The TTM test presented larger differences and the VPTT presented smaller differences. **Conclusions:** It can be concluded that VPTT is the test whose classification has the highest agreement when compared to the kinematic analysis system and among humans.

Key words: reliability, functional evaluation, Thomas test.

Introdução

Segundo Ferber, Kendall e McElroy, (2010), no desporto, as lesões dos membros inferiores representam perdas de tempo e contratempos para a atividade física. Importa por isso salientar que os músculos flexores da anca foram identificados como fatores de risco de lesão músculo-esquelética quando se encontram encurtados. Assim a Fisioterapia utiliza como meio de diagnóstico testes funcionais, tentando prevenir possíveis lesões. O teste de Thomas é realizado de forma a estabelecer uma análise visual relativamente ao encurtamento dos músculos acima mencionados, podendo assim prever o risco de lesão (Peeler e Anderson, 2008).

De acordo com Kim, Ha, (2015), existem várias abordagens metodológicas alternativas para a avaliação do teste de Thomas e Thomas modificado, por exemplo, a utilização de um inclinómetro, goniómetro e até a utilização de fotografia digital. Wakefield, Halls, Difilippo e Cottrell, (2015), sugerem a utilização da técnica trigonométrica. Assim como também a análise cinemática. No entanto, estas metodologias, necessitam de instrumentos para que as medições sejam realizadas.

A análise visual também é uma forma de avaliação dos testes descritos, sem necessitar de auxiliares para a avaliação, sendo menos dispendiosa e mais prática, utilizando sistemas de pontuação de aprovação e falha, ou negativo e positivo. Avaliando o arco de movimento sobre uma determinada articulação (Peeler e Anderson, 2007). De acordo com os mesmos autores são necessários procedimentos detalhados assim como a definição de pontos de referência para avaliar o movimento realizado, com uma nota de passagem (quando um intervalo de movimento atende ou excede um ângulo específico) ou uma falha (quando um intervalo de movimento não atende ao ângulo específico). Também se poderá usar a marquesa como referência, se o membro em teste estiver em contacto com a mesma, o teste será positivo, e negativo se o mesmo membro não estiver em contacto com a marquesa.

Indo ao encontro destes autores Vigotsky *et al*, (2016) referem que, um teste positivo, significa que há encurtamento dos flexores da anca e consequente afetação da flexibilidade a nível dos extensores da anca.

Relativamente aos testes de Thomas e Thomas Modificado, aquele que tem sido mais frequentemente usado e testado pela literatura é o teste Thomas Modificado, no entanto, segundo Kim, Ha, (2015), ainda não está claro qual é o teste mais confiável.

Para Peeler e Anderson (2007;2008), a validade do teste de Thomas e do teste de Thomas Modificado, é confirmada pela sua inclusão em muitos livros de medicina desportiva, e o seu

uso como ferramenta de medição na pesquisa ortopédica aplicada examinando a flexibilidade do músculo reto femoral sobre a articulação do joelho. Infelizmente, apenas alguns autores relataram dados de flexibilidade do reto femoral sobre o joelho que foram recolhidos usando critérios de avaliação do Thomas Modificado, com falta de valores normativos sobre a flexibilidade do reto femoral. Como resultado, há poucos dados normativos disponíveis sobre a flexibilidade da coxa e do ilíopsoas na população em geral, e uma medida de confiabilidade para o teste de Thomas não é relatada.

De acordo com Vigotsky *et al*, (2016), existem inúmeros parâmetros entre o teste de Thomas e o teste de Thomas Modificado, que podem torná-los inválidos para a finalidade pretendida. Por exemplo, ambos os testes não consideram movimento lombo-pélvico, capacidade de flexão da anca e tamanho da cintura. Este movimento pode influenciar o resultado do teste de Thomas Modificado de dois modos: pode haver uma inclinação anterior da anca, assemelhando-se à extensão da anca, ou fazer o contrário, realizar uma inclinação posterior. Ao realizar o teste de Thomas Modificado, é importante que haja um controlo do movimento acima referido, para que haja validade na realização do teste e na fiabilidade do mesmo em relação ao resultado.

Algo que os testes anteriores não colocam em questão, é a capacidade de fletir a perna que é acomodado no peito. Como já foi descrito anteriormente, durante a realização do teste de Thomas e teste de Thomas Modificado, as mãos posicionam-se anteriormente ao joelho, o que implica o indivíduo em teste a realizar flexão do joelho, tornando incapaz a realização do teste em casos em que tal movimento não seja possível realizar, surgindo então uma a versão Portuguesa do teste de Thomas. Assim, nesta nova proposta inclui-se uma variação na pega das mãos em relação ao joelho do teste de Thomas Modificado, passando a pega original para a cavidade poplitea. Assim, em casos de patologia, há possibilidade de avaliar o teste sem que seja solicitada a flexão total do joelho.

Dada muitas vezes a subjectividade da realização e interpretação destes testes, o objetivo deste estudo foi assim o de, determinar a concordância entre observadores humanos na classificação dos testes de Thomas (TT), Thomas modificado (TTM) e versão Portuguesa do teste de Thomas (VPTT) e comparar essas observações face a um sistema de análise cinemática.

Metodologia

Considerações Éticas

O presente estudo foi inicialmente submetido à aprovação do Conselho de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Todos os participantes assinaram a Declaração de Consentimento Informado após terem sido esclarecidas todas as intervenções que seriam executadas ao longo do estudo, sendo-lhes dada a possibilidade de recusar em qualquer momento a participação no mesmo, sem que daí decorresse qualquer tipo de penalização ou prejuízo pessoal. Todos foram informados sobre a confiabilidade e anonimato que seriam mantidos ao longo da investigação, sendo que no final foram informados sobre potenciais benefícios ou riscos que existissem. Os princípios éticos, normas e princípios internacionais sobre respeito e preservação seguiram os modelos referidos pela Declaração de Helsínquia e a Convenção de Direito do Homem e da Biomédica.

No final da investigação, os dados relevantes foram transmitidos aos participantes para possíveis benefícios dos mesmos.

Tarefa

A execução do teste de Thomas consistiu em posicionar o participante em decúbito dorsal na marquesa, o qual executou flexão da anca contralateral ao membro inferior em teste (no mínimo a 90° de flexão) e elevou o joelho contralateral ao membro em teste até ao peito, com o objetivo de diminuir a curvatura lombar e estabilizar a pelve (Vigotsky *et al*, 2016). O teste foi considerado concluído se o joelho e anca contralateral se mantiverem apoiados na marquesa (Vigotsky *et al*, 2016).

O teste de Thomas Modificado efetua-se da mesma forma, acrescentando a flexão do joelho do membro em teste, solicitando ao participante que trouxesse ambos os joelhos ao peito, com suporte na região anterior e quando se colocar em decúbito dorsal que retire o apoio no membro inferior em teste (Harvey, 1998).

A versão Portuguesa do teste de Thomas, foi uma proposta implementada pelos investigadores, onde a sua variação consiste na pega ao nível do joelho contralateral ao do membro inferior em teste, esta é feita na cavidade poplíteica ao contrário dos dois testes anteriores, à exceção deste ponto, o resto do teste é semelhante ao teste de Thomas.

A realização dos testes decorreu de forma aleatória (determinado atirando uma moeda ao ar).

Procedimentos

Após a autorização das entidades envolvidas para a realização do estudo, a autorização do paciente para a realização dos testes e a utilização dos dados com o consentimento informado, todos os sujeitos preencheram um questionário com vista à caracterização da amostra através de determinadas variáveis, tais como: idade, peso, altura, patologias, lesões, medicação, entre outras.

Posteriormente todos os participantes foram avaliados cinematicamente com recurso a um sistema de 15 câmaras para a recolha e reconstrução das coordenadas tridimensionais das marcas refletoras colocadas na pele dos participantes. Um set de *clusters* e marcadores específicos serão colocados na região da pélvis, coxa, perna e faces lateral e medial dos pés.

Após estes procedimentos, os respetivos vídeos correspondentes aos pacientes, foram analisados pelos 20 alunos, explicando o objetivo da análise e o procedimento a seguir como é referido na tarefa.

Amostra

Foi constituído um painel de avaliadores de conveniência, constituído por alunos do 4º ano da Licenciatura em Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, perfazendo um total de 20 alunos (11 eram do sexo feminino e 9 do sexo masculino). Todos os participantes foram escolhidos tendo por base o mesmo nível de conhecimento relativamente ao assunto, sendo que todos conheciam o teste, tendo a capacidade de compreender a linguagem e os procedimentos que terão de adotar no decurso da análise de conteúdo que irão realizar.

Foi solicitado a todos que avaliassem vídeos de 9 indivíduos a executarem o teste de Thomas (TT) (Peeler e Anderson, 2007), o teste de Thomas modificado (TTM) (Peeler e Anderson, 2008), e a versão Portuguesa do teste de Thomas (VPTT) à esquerda e à direita e classificassem o teste como positivo e negativo, tendo em conta a distância da coxa em teste à marcação como positivo (encurtamento) ou negativo (sem encurtamento) do músculo iliopsoas (Vigotsky *et al*, 2016).

Nenhum dos alunos participantes foi informado acerca da resposta dos demais colegas quanto à positividade ou negatividade da avaliação dos testes supracitados. A avaliação decorreu a partir da visualização em vídeo das filmagens dos testes executados em laboratório. Esta visualização foi efetuada na mesma sala e no mesmo computador e em momentos diferentes de modo aleatório evitando que os restantes avaliadores tivessem qualquer tipo de contacto, sem tempo limite para a avaliação, para (Kolbe e Burnett, 1991), “o investigador responsável

pelo estudo não foi incluído enquanto juiz da informação. Todas as visualizações foram supervisionadas por um responsável pela investigação, para esclarecimento de dúvidas relativamente à forma como deveriam observar, e foi referido que não existiam respostas certas ou erradas.

No final, analisou-se se existiam diferenças estatisticamente significativas entre as diferentes avaliações assim como procurar correlações entre os dados recolhidos.

Instrumentos

Os equipamentos utilizados neste estudo foram: sistema de análise cinemática e recolha de vídeo *Qualisys Oqus Camera Series* (Qualysis).

Procedimentos Estatísticos

Foi utilizado o *software* de análise estatística *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) v.22 (IBM) e o *Microsoft Excel* para *Macbook* 2011 (EXCEL) v.14.7.3, para o processamento dos dados estatísticos.

Desta forma, recorreu-se à análise estatística não paramétrica. Foram utilizados os seguintes testes estatísticos: análise cinemática do TT, análise cinemática do TTM e do VPTT; análise da concordância do TT, do TTM e VPTT, com e sem o Sistema, através do teste *inter-related reliability statistics* para variáveis nominais para 3 ou mais codificadores, (Fleiss's 1971).

Resultados

Na tabela abaixo indicada (Tabela 1), está apresentado o cálculo do kappa Fleiss para medir a concordância das observações com o sistema, assim como o nível de concordância sem o sistema, a concordância entre os observadores.

Na concordância com o sistema, aquele que apresentou melhores resultados foi o TTM do membro inferior esquerdo e o que apresentou piores resultados foi o TT do membro inferior direito.

Relativamente aos valores de kappa para a concordância entre observadores, aquele que se destacou pela positiva foi mais uma vez o TTM do membro inferior esquerdo, e consequentemente pela negativa foi TT do membro inferior direito.

As diferenças demonstram a influência do sistema nos resultados da concordância dos testes para cada uma das pernas. O TTM apresenta maiores diferenças nos resultados quando é retirado o Sistema, sendo a maior diferença no membro inferior direito, seguido do membro contra-lateral. O TT, obteve uma diferença semelhante entre ambas as pernas, já a VPTT, foi aquele que obteve menores diferenças, principalmente o membro inferior esquerdo.

Praticamente todos os testes se encontram no grau de acordo razoável, à exceção do TTM da perna esquerda que se encontra um grau acima (moderado), tanto quando é feito o cálculo do kappa Fleiss com o Sistema tal como sem o Sistema.

Tabela 1: Resultados obtidos pelo kappa Fleiss para cada um dos membros inferiores.

Testes	Valores de Kappa com Sistema	INTERPRETAÇÃO	Valores de Kappa sem Sistema	INTERPRETAÇÃO	DIFERENÇA
TT ESQUERDA	0,354	RAZOÁVEL	0,387	RAZOÁVEL	0,032
TT DIREITA	0,289	RAZOÁVEL	0,323	RAZOÁVEL	0,034
TTM ESQUERDA	0,514	MODERADO	0,559	MODERADO	0,046
TTM DIREITA	0,391	RAZOÁVEL	0,452	RAZOÁVEL	0,061
VPTT ESQUERDA	0,367	RAZOÁVEL	0,372	RAZOÁVEL	0,005
VPTT DIREITA	0,378	RAZOÁVEL	0,402	RAZOÁVEL	0,024

Na seguinte tabela, são apresentados os resultados dos valores do kappa Fleiss quando associamos ambas as pernas, o procedimento, foi igual ao anterior, foram analisados primeiro os valores de kappa em conjunto com os valores do Sistema e em seguida analisados os valores de kappa sem o Sistema, foram calculadas as diferenças de forma a clarificar a influência do sistema na concordância das visualizações.

Como se constata, todos os testes estão no mesmo nível de interpretação do grau de concordância quando estão associados ao Sistema, apesar, de que TTM é aquele que tem melhor concordância relativamente aos outros testes e o TT é aquele que apresenta um valor mais baixo.

Na concordância inter-observadores, aquele que apresenta, mais uma vez, melhores resultados é o TTM, com um grau de acordo moderado, e o que apresenta o número mais baixo de acordo é o TT, razoável. Verifica-se que houve alteração do nível de concordância do teste de TTM quando foram retirados os valores da análise cinemática do Sistema.

Foram encontradas diferenças menores do que aquelas calculadas no procedimento para cada uma das pernas, no entanto, o TTM foi aquele que apresentou maior diferença, seguido do TT e em último lugar o VPTT.

Tabela 2: Resultados kappa Fleiss para ambas as pernas.

Testes	Valores de Kappa com Sistema	INTERPRETAÇÃO	Valores de Kappa sem Sistema	INTERPRETAÇÃO	DIFERENÇA
TT	0,252	RAZOÁVEL	0,276	RAZOÁVEL	0,024
TTM	0,389	RAZOÁVEL	0,448	MODERADO	0,058
VPTT	0,367	RAZOÁVEL	0,383	RAZOÁVEL	0,016

Discussão

Em contraste com outras possíveis formas de avaliação, é comum na prática clínica que fisioterapeutas e ortopedistas, por ser um método mais rápido e sem necessitar de nenhum instrumento, baseando a sua avaliação apenas no critério, positivo/negativo através da análise visual. Assim e em concreto nos testes estudados caso a perna que se encontra paralela à marquesa, esteja em contacto com a marquesa o teste será negativo, se não estiver em contacto será positivo.

No presente estudo o principal objetivo foi, determinar a concordância entre observadores humanos na classificação dos TT, TTM e a VPTT com um sistema de análise cinemática.

De acordo com Vigotsky *et al*, (2016), existem inúmeros parâmetros entre o teste de Thomas e o teste de Thomas Modificado, que podem torná-los inválidos para a finalidade pretendida. Como tal, surgiu a necessidade de criar uma variação do teste de Thomas, a versão Portuguesa do teste de Thomas. Kim, Ha, (2015), relatam que a avaliação do teste de Thomas Modificado pode ser afetado por variações na habilidade de avaliação dos examinadores, pela forma de classificar, assim como devido ao método de pontuação. É necessário manter a consistência do procedimento de avaliação e a precisão do equipamento de medição. Algo frequentemente esquecido durante as avaliações é a variação do posicionamento do paciente ao longo do teste e principalmente se este for repetido várias vezes.

Um outro problema presente na literatura, é que por vezes os autores confundem os testes entre si, denominando de TTM alguns testes, que correspondem à descrição do TT (Peeler e Anderson, 2008; Kim e Ha, 2015),

Peeler e Anderson, (2007), calcularam o grau de acordo entre três examinadores para a avaliação visual do TT, obtendo um valor geral de kappa de 0,47, neste projeto encontramos um nível de concordância de 0.28, bastante inferior ao indicado pelos autores acima mencionados. Importa salientar que neste estudo foram tidas em consideração as apreciações de 20 indivíduos contrariamente ao estudo de Peeler e Anderson (2007) que usou a informação de 3 examinadores.

Os mesmo autores, Peeler e Anderson, (2008), realizaram o mesmo estudo também 3 examinadores, para o teste de TTM, com resultados semelhantes aos resultados obtidos por nós neste estudo. Os autores obtiveram um kappa geral de 0,40 para a avaliação visual do teste, semelhante ao obtido nos nossos resultados, com um valor de kappa de 0,45. Deste modo, o número de sujeitos incluídos aqui não parece ter tido influência, ou então o TTM

poderá ser um teste mais fiável quando comparado com o teste Thomas original.

Para melhorar a confiabilidade clínica do teste, Kim, Ha, (2015), sugerem algumas abordagens, tais como a utilização de um inclinómetro e o uso de fotografia digital. Uma outra opção é a utilização do goniómetro, no entanto não podemos descurar a possibilidade de erro associada a este tipo de medições. Para manter a confiabilidade da concordância da análise visual e a sua comparação, no presente estudo foi utilizada a avaliação cinemática. Esta baseia-se na construção de um modelo cinemático de modo a estudar melhor o movimento. O sistema de vídeo forneceu os parâmetros cinemáticos necessários para a avaliação do movimento em relação ao tempo e espaço. A partir do modelo espacial foram calculados os deslocamentos, as velocidades, acelerações dos segmentos, assim como as coordenadas em que se encontram os membros, neste caso, como a avaliação é feita num eixo frontal, foi estudado o plano sagital.

Foi por isso objetivo do estudo tentar perceber qual dos três testes indicados é aquele que mais concordância obteve com a presença da análise cinemática e sem a mesma, e determinar qual sofre menos variações dos valores, dos testes presentes no estudo.

Primeiramente, foi calculado o grau de acordo com a presença do sistema de análise cinemática e num segundo, foi calculado o grau de acordo sem a presença do mesmo, com o objetivo de obtermos, as diferenças, para se identificar qual o teste que menos influência sofre pelo sistema, e aquele que demonstra mais “estabilidade”, ou seja, aquele que menos variações sofre.

Quando discriminamos os membros inferiores, aquele que sofreu menos efeito do sistema foi a VPTT do membro inferior esquerdo, a diferença calculada, demonstra uma consistência do valor do teste que nenhum dos outros testes demonstra, apesar de o nível de concordância não ser muito alto, o valor do grau de concordância mantém-se praticamente igual, o que sofreu mais efeito foi o TTM do membro inferior direito.

Quando foram associados os membros inferiores testados, de forma a ser calculada a concordância geral dos testes, após o cálculo das diferenças, o VPTT foi aquele que menos variações sofreu, seguido do TT e por último lugar, com a maior diferença o TTM.

No estudo de Wakefield, Halls, Difilippo e Cottrell, (2015), a variação nas medidas encontradas com a técnica goniométrica, sugere que este protocolo tem limitações que podem

ser afetadas pela experiência clínica. Assim, de acordo com os autores, devido à variação dos valores do TTM, também se sugere que o mesmo demonstra ter algumas limitações, sofrendo muitas variações dos valores de concordância, quando comparados os dois momentos de cálculo. Devido aos valores da análise cinemática serem considerados corretos, também se pode verificar que há uma tendência do valor de concordância ser inferior aquele que é encontrado sem a presença do sistema, assim, entende-se que, as diferenças encontradas da concordância no VPTT, são baixas, devido às visualizações serem na sua maioria concordantes com o sistema. No entanto, deve-se ter em conta que não é possível estabelecer uma comparação direta entre o grupo que realizou a análise visual e a avaliação cinemática, assim como o facto de que na primeira estão presentes 20 observadores e a análise cinemática ser apenas uma máquina a realizar a avaliação, assim, tem-se por vezes, acordos em que os 20 avaliadores têm uma opinião e o sistema de análise outra, e o nível de concordância, apesar de diminuir, tende a ser alto porque existe mais concordância entre os examinadores.

Como por vezes os examinadores podem ter opiniões diferentes relativamente aos testes, Peeler e Anderson, (2008), referem que, mesmo os examinadores mais experientes, com alto nível de educação e habilidades avançadas de avaliação ortopédica podem ter dificuldade em atingir um alto nível de concordância entre si.

Conclusão

Pode concluir-se que, a VPTT, parece ser aquele que menos diferenças apresenta nas concordâncias entre os observadores com a presença do sistema de análise cinemática e sem a presença do mesmo e o TTM é aquele que mais diferenças apresenta, quando comparado com a presença do sistema de análise cinemática e sem a presença do mesmo.

Para investigações futuras, aconselha-se a aumentar o número de indivíduos observados e também o número de observadores, assim como tentar comparar os testes referidos neste projeto com outros instrumentos de avaliação, de forma, a conseguir tornar a análise visual mais objetiva e fidedigna.

Bibliografia

Ferber, R., Kendall, K. e McElroy, L. (2010). Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility, *Journal of athletic training*. 45 (4), 344-348.

Harvey, D. (1998). Assessment of the flexibility of elite athletes using the modified Thomas test, *British journal of sports medicine*. 32 (1), 68-70.

Kapandji, A. I. *Fisiologia Articular. Membro Inferior*. 5aed. São Paulo: Editorial Panamericana, 2001.

Kim, G. e Ha, S. (2015). Reliability of the modified Thomas test using a lumbo-pelvic stabilization, *Journal of physical therapy science*. 27 (2), 447-449.

Kolbe, R. H., e Burnett, M. S. (1991). Content-analysis research: an examination of applications with directives for improving research reliability and objectivity. *Journal of consumer research*, 18(2), 243-250.

Opar, M. D. A., Williams, M. D., e Shield, A. J. (2012). Hamstring strain injuries. *Sports Medicine*, 42(3), 209-226.

Peeler, J. e Anderson, J. (2007). Reliability of the Thomas test for assessing range of motion about the hip, *Physical therapy in sport*. 8 (1), 14-21.

Peeler, J. e Anderson, J. (2008). Reliability limits of the modified Thomas test for assessing rectus femoris muscle flexibility about the knee joint, *Journal of the athletic training*. 43 (5), 470-476

Vigotsky, A., Lehman, G., Beardsley, C., Contreras, B., Chung, B. e Feser, E. (2016). The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled, *Peer journal*. 4, 1-12.

Wakefield, C., Halls, A., Difilipo, N. e Cottrell, G. (2015). Reliability of goniometric and trigonometric techniques for measuring hip-extension range of motion using the modified Thomas test, *Journal of athletic training*. 50 (5), 460-466.