

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE FISIOTERAPIA

**Correlação da força dos músculos estabilizadores de ombro e do
desempenho no teste de estabilidade da extremidade superior *Closed*
*Kinetic Chain***

João Pedro Camilo Pinto

Orientadora

Prof. Dra. Julia Maria dos Santos

Uberlândia–MG

2019

RESUMO

Os testes funcionais têm contribuído fortemente como ferramenta de avaliação para o retorno aos esportes assim como para a predição de lesões. Entretanto, há uma escassez de estudos nessa direção para os membros superiores (MMSS). O complexo articular do ombro é uma região comumente acometida por lesões relacionadas à prática esportiva e o comprometimento dessa região pode resultar em déficits de força, flexibilidade e controle neuromuscular. Dentre os testes funcionais que podem ser utilizados para avaliar o desempenho funcional dos MMSS encontra-se o *Closed Kinetic Chain upper extremity stability test* (CKC). Esse teste envolve movimento dinâmico com velocidade e para seu bom desempenho, são necessários bons níveis de coordenação e força muscular. Embora seja demonstrado que a força muscular está diretamente relacionada ao desempenho dinâmico, não há ainda estudos que correlacionam a força dos músculos estabilizadores do ombro com o desempenho no CKC. Portanto, o objetivo desse trabalho foi correlacionar a força muscular isométrica máxima de músculos estabilizadores do ombro com o desempenho no CKC. Foram avaliados 11 voluntários com idade entre 18 a 30 anos. A força isométrica dos músculos deltoide médio, rotadores laterais e trapézio médio e inferior foi avaliada através do dinamômetro manual (*Lafayette Instrument Company*®). O CKC foi realizado em posição de quatro apoios, mantendo-se inicialmente apoio bimanual, em uma distância de 91,5 cm. O voluntário deveria executar toques alternados na mão oposta por um período de 15 segundos. Para análise, foi feita a média das três repetições de ambos os testes e a normalização pelo peso corporal para a força muscular e pelo comprimento do membro para o CKC. Para análise estatística, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. Para descrever a correlação, tomou-se como base o valor absoluto do coeficiente como forte ($0,5 \leq r < 1$), moderada ($0,3 < r < 0,5$) ou fraca ($r < 0,3$). Um valor de $p \leq 0,05$ foi considerado significativo. Os resultados mostraram que não houve correlação entre a força muscular de nenhum dos grupos musculares avaliados e o desempenho no CKC, sugerindo que a força da musculatura estabilizadora da escápula não está diretamente relacionada ao bom desempenho no CKC. Eles refutam a hipótese de que quanto melhor a força desses músculos, melhor o desempenho no teste. Entretanto, os resultados aqui apresentados são preliminares e a amostra analisada foi muito pequena, o que certamente contribuiu para a perda de poder estatístico do teste. Esses resultados não permitem ainda nenhuma conclusão assertiva sobre tal investigação. Faz-se necessário a inclusão de mais indivíduos na amostra total para condução mais fidedigna desse processo.

INTRODUÇÃO

O complexo articular do ombro envolve um conjunto de quatro articulações – a articulação esternoclavicular (EC) que envolve a extremidade medial da clavícula, a faceta clavicular no esterno e a borda superior da cartilagem da primeira costela; a acromioclavicular (AC) que liga a extremidade lateral da clavícula e o acrômio, podendo ou não conter o disco articular; a escapulotorácica (ET) e a glenoumeral (GU), formada pela cabeça convexa do úmero, que anatomicamente está posicionada medial e superiormente e pela concavidade da cavidade glenoidal (STANDRING S, 2009; TOBY, J. et al., 2014; WILLIAMS et al., 1999; GOHLKE F, 2007).

A articulação EC funciona como uma articulação basal do membro superior, juntando o esqueleto apendicular ao esqueleto axial, necessitando então estar firmemente conectada, porém, permite consideravelmente amplitude de movimento. Ela é rodeada por ligamentos que em conjunto com a musculatura, oferecem maior estabilidade a essa com relação ao posicionamento ideal da escápula, para que receba a cabeça do úmero. Portanto, essa articulação está fundamentalmente envolvida em todos os movimentos da articulação glenoumeral. A articulação AC é uma articulação plana envolvida por uma cápsula constituída por ligamentos, que são reforçados pela inserção dos músculos deltoides e trapézio, contudo, ainda conta com a estabilidade extrínseca vinda de outros ligamentos como o coracoclavicular. Os movimentos da AC são considerados cinesiologicamente importantes por aperfeiçoar a mobilidade de encaixe entre a escápula e o tórax, já que os movimentos da articulação são descritos pelos movimentos da escápula em relação a extremidade lateral da clavícula. A articulação ET não é considerada como uma articulação verdadeiramente em si, por não haver contato direto entre a superfície anterior da escápula com a parede posterolateral do tórax. Eles são separados por um conjunto de grupos musculares, portanto, os

movimentos que ocorrem entre a escápula e o tórax são resultados da colaboração entre as articulações EC e AC. A restrição do movimento destas articulações por qualquer motivo afetará diretamente o movimento da escápula, por fim prejudicando todo o complexo articular do ombro. Finalmente, a articulação GU, que se orienta anterolateralmente no plano escapular, atua em sinergia com a escápula produzindo uma extensa amplitude de movimento. (HAMILL, J. 2008; LEOPORACE et al., 2003).

Este grupo complexo de articulações permite que a extremidade superior possa exercer grandes variações de movimentos, sendo eles: no plano sagital - flexão e extensão; no plano frontal - abdução e adução; terminando por movimentos de rotação lateral e medial, abdução e adução horizontal e circundação no plano transversal, levando a maior habilidade para alcançar e manipular objetos.

Difícilmente um músculo age de forma singular no complexo do ombro. Eles trabalham em conjunto para produzir ações fortemente coordenadas e versáteis, produzindo maior controle neuromuscular dos movimentos. A fraqueza observada em qualquer músculo relacionado a esse complexo articular pode influenciar diretamente na sequência cinemática natural de todo o ombro, ou até interrompê-la totalmente caso seja evoluído para alguma injúria do mesmo (SERRA et al., 2001). Em outras palavras a fraqueza muscular pode acarretar deficiência do potencial de geração de força, perturbando a sinergia com demais grupos musculares, estando então propício ao acometimento de lesões ou disfunções, que por consequência agravam o quadro de força, afetando diretamente o sistema musculoesquelético, podendo evoluir para disfunções crônicas na articulação.

A dor no ombro é queixa frequente de procura por tratamento fisioterapêutico. É caracterizada como dor limitante das atividades funcionais e de vida diárias, que por consequência, reduz consideravelmente a qualidade de vida dos pacientes que sofrem

com esse sintoma (DONG, 2015). Causa comum de dor no ombro é a inflamação dos tendões dos músculos que formam o manguito rotador (supraespinal, infraespinal, subescapular e redondo menor), em consequência de tendinopatias (LEWIS et al., 2015). Sinais típicos de tendinopatias de ombro são a dor na região subacromial, podendo chegar à região médio-lateral do úmero; dor exuberante durante a noite; perda ou redução de força do membro superior; redução da amplitude de movimento levando à redução da capacidade funcional e em alguns pacientes, sintomas de parestesias no membro superior (DONG, 2015; FACCI, 2000).

As tendinopatias de ombro ainda são didaticamente caracterizadas nos três estágios clássicos da descrição de Neer. O estágio inicial caracteriza-se por lesões reversíveis com episódios de dor aguda, edema e hemorragia, em geral causados por uso excessivo do membro superior e aliviando os sintomas ao repouso. O estágio fibrótico é caracterizado por inflamação crônica e dor com choques que podem levar ao espessamento dos tendões do manguito rotador e estruturas circunjacentes como o tendão da cabeça longa do bíceps braquial e bursa subacromial. Nessa fase os sintomas costumam-se exacerbar-se e é comum a restrição e perda de movimentos do complexo do ombro, controle neuromuscular e atividades funcionais. O último estágio caracteriza a fase degenerativa, onde é comumente detectado rupturas parciais ou totais de um ou mais dos tendões do manguito rotador acompanhadas por outras alterações como por exemplo, calcificações tendíneas, osteoatrite glenoumeral e/ou acromioclavicular e capsulite adesiva (DONG, 2015). Embora a etiologia das tendinopatias de ombro não seja precisamente determinada, a combinação entre fatores extrínsecos e intrínsecos é atualmente a mais aceita (LEWIS et al., 2015).

O complexo articular do ombro é, portanto, um alvo frequente de disfunções do membro superior, e com isso, estratégias de avaliação, tratamento e prevenção tem sido

constantemente revistas e aprimoradas. Dentro das estratégias de avaliação, a determinação da força muscular é um procedimento muito utilizado na clínica e se mostra também importante para a correlação entre as alterações cinéticas e biomecânicas do indivíduo, inclusive como medida prognóstica.^{1,2} Além dessas medidas, devem ser avaliadas as capacidades funcionais e de desempenho dos indivíduos (TUCCI et al., 2014).

Os testes funcionais vêm sendo implementados na prática clínica por se tratar de uma medida objetiva que fornece informações quanto ao progresso e eficácia da reabilitação, assim como referente ao retorno à atividade física ou esportiva, pois estudos mostram que teste funcionais fornecem informações quanto a estabilidade, propriocepção e força do indivíduo (GOLDBECK, T.; DAVIES, G., 2000; WESTRICK, R. et al, 2012; OLIVEIRA, et al, 2017; SOLO, T. et al, 2017).

Entre os testes funcionais que podem ser utilizados para avaliação do desempenho funcional para o membro superior, o *Closed Kinetic Chain upper extremity stability test* (CKC-UES test) é frequentemente utilizado. É um teste direto de avaliação funcional, de alta confiabilidade (OLIVEIRA, V. et al, 2017), de fácil didática, que requer pouco espaço físico para sua realização e pode ser livremente direcionado a qualquer público, com ou sem lesão de ombro (GOLDBECK, GT., et al., 2000).

A força isométrica está ligada com o desempenho dinâmico (IKEDA, et al, 2007), porém, não foram encontrados estudos que correlacionem a força voluntária isométrica máxima de músculos do membro superior envolvidos com a execução do CKC. Com isso, o objetivo do estudo foi correlacionar a força muscular isométrica máxima de músculos estabilizadores do ombro com o desempenho no CKC.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

Foram avaliados 10 indivíduos ativos de ambos os sexos, com idade entre 18-30 anos. Foram incluídos no estudo indivíduos que não apresentavam dor no membro superior, inferior e na coluna vertebral por pelo menos 6 meses, que praticavam atividade física não específica 3x por semana e que não realizaram cirurgias devido lesões musculoesqueléticas durante a vida. Foram excluídos indivíduos com problemas neurológicos, vestibulares e musculoesqueléticos, os que fizeram treinamento de força no dia anterior a avaliação, que praticavam uma modalidade esportiva específica mais de 3x por semana e indivíduos que estavam em processo de reabilitação. Todos os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido concordando em participar da pesquisa. O trabalho foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética em pesquisa da instituição sob o n. 09073419.0.0000.51.52. As coletas foram realizadas no Laboratório de Avaliação em Biomecânica e Neurociências (LABiN), lotado na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FAEFI) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Procedimentos

Todos os participantes foram submetidos a uma avaliação fisioterapêutica contendo um questionário individual, para a coleta de massa corporal, altura, idade, modalidade de atividade física, frequência de treinamento por semana, se já houve história de lesão ou cirúrgico por lesões musculoesqueléticas, membro dominante, comprimento real do membro superior em cm (medido pelo processo espinhoso de C7 até a ponta do terceiro dedo sendo que a medida é feita com o ombro em 90 graus de abdução). Em seguida foram realizadas as avaliações da força muscular de deltoide médio, rotadores laterais do ombro, trapézio fibras médias e inferiores, de ambos os

lados. Também foi realizado o teste funcional CKC. Esses procedimentos foram realizados em dias diferentes, como forma de evitar fadiga e influência no desempenho do teste.

Avaliação da Força muscular

A força muscular foi avaliada com um dinamômetro manual (*Nicholas Manual Muscle Testar, Lafayette Instrument Company, EUA*). O dinamômetro manual isométrico tem sido amplamente utilizado para medir a força devido ao seu fácil manuseio e custo quando comparado ao isocinético, além disso estudos mostram que esse equipamento possui excelente confiabilidade intra e inter avaliador para os grupos musculares que serão avaliados no presente estudo, e também boa correlação com a força do isocinético (STARK, T., et al, 2011; SCHRAMA, P., et al., 2014).

Foram utilizados cintos para estabilizar o dinamômetro, para evitar viés de mensuração devido à força exercida pelo avaliador, e cintos para evitar movimentos compensatório do voluntário durante a avaliação. Antes de iniciar o teste, foi solicitado uma contração isométrica máxima de 5 segundos para cada grupo muscular para a familiarização com o procedimento e equipamento. Após esse processo, foram realizadas três contrações isométricas máximas de 5 segundos também de cada grupo muscular. A média das três medidas foi utilizada para análise (KRAMER, 1991; IRELAND, 2003). Intervalo de 30 segundos de descanso foi instituído após a familiarização do teste e um minuto de intervalo entre cada medida realizada para o mesmo grupo muscular e entre grupos musculares diferentes (SCHRAMA, P., et al., 2014).

Posicionamento do voluntário para avaliação do teste de força dos grupos musculares do membro superior

Trapézio médio e inferior: O voluntário foi posicionado em decúbito ventral sobre uma maca com o membro superior não avaliado em repouso paralelo ao corpo. A força muscular do trapézio inferior foi medida com braço posicionado diagonalmente acima da cabeça, ou seja, 145 graus de abdução e polegar apontando para cima (rotação externa de ombro). A força do trapézio médio também foi medida com o sujeito em prono, membro superior em 90° de abdução e 90° de rotação lateral. Cintos estabilizadores foram colocados para estabilizar o dinamômetro perpendicular ao solo e estabilizar o voluntário. O dinamômetro foi posicionado 5 cm proximal do processo estilóide do rádio e o voluntário foi orientado a empurrar o cinto com o dinamômetro para cima (DONATELLI, et al., 2000)

Deltoide médio: O voluntário foi posicionado sentado em uma cadeira com encosto de forma que o ângulo de flexão de quadril e joelho ficasse em 90°. Dois cintos estabilizadores foram posicionados na região anterior do tronco de forma cruzada, fixando o sujeito junto a cadeira de forma a não realizar a flexão ou inclinação do tronco durante o teste. O membro superior não testado ficou em repouso junto ao corpo. O membro superior avaliado foi posicionado 90° de abdução de ombro e cotovelo fletido em 90°. O dinamômetro foi posicionado no epicôndilo lateral do úmero e estabilizado por um cinto perpendicular ao solo. O voluntário foi orientado a empurrar o dinamômetro para cima realizando a abdução do ombro (CODOGAN, A., et al., 2011; NIES, N., 2016).

Rotadores laterais do ombro: O voluntário foi posicionado igualmente à descrição anterior e o membro a ser avaliado posicionado em 45° de rotação externa de ombro e 90° de flexão de cotovelo. O dinamômetro foi posicionado 5 cm proximal ao processo estilóide do rádio e estabilizado por cinto perpendicular à parede e o indivíduo

orientado a empurrar o cinto, rodando o braço para fora, realizando a rotação lateral (CODOGAN, A., et al., 2011; NIES, N., 2016).

A ilustração do posicionamento para cada um dos músculos avaliados, assim como a posição do dinamômetro em cada um deles está demonstrada na figura 1.

Teste funcional - Closed Kinetic Chain upper extremity stability test (CKC)

Este teste foi realizado segundo Tucci e colaboradores (2014). Durante o teste os homens assumiram a posição de *push-up* e as mulheres realizaram o teste na posição de flexão modificada com os joelhos apoiados. No início do teste permanecem em apoio bimanual, com distância de 91,5 cm entre elas. Foi realizado a marcação dessa distância com fita métrica e fitas adesivas. O voluntário deveria manter a posição de *push up* enquanto tocava na mão oposta. O teste consiste em executar toques alternados na mão oposta, atingindo a demarcação da distância exigida pelo teste, devendo tocar na linha oposta, durante 15 segundos. O número de toques realizados corretamente dentro desse período foi computado para análise (a ilustração do teste está demonstrada na figura 2). Foi realizada uma familiarização e após um minuto de descanso, o teste foi realizado em três repetições com intervalo de 60 segundos entre cada uma delas. O teste foi invalidado quando o voluntário não manteve os membros superiores perpendiculares ao chão, mudou a posição inicial dos pés e, no caso dos homens, tocou os joelhos no chão (TUCCI, et al., 2016). Para análise, foi utilizado a média do número de toques executados nas três repetições. A normalização foi realizada dividindo-se o número de toques médios pela altura do indivíduo em cm. Já o escore foi calculado pelo número médio de toques multiplicado por 68% do peso corporal do indivíduo (em kg) dividido por 15 (segundos). Ellenbecker e colaboradores (2007) relataram valores de referência para o CKC de 18,5 toques para os homens e 20,5 para mulheres.



Figura 1 – posicionamento do dinamômetro; A- deltoide médio; B- rotadores laterais do ombro; C- trapézio inferior; D- trapézio médio.

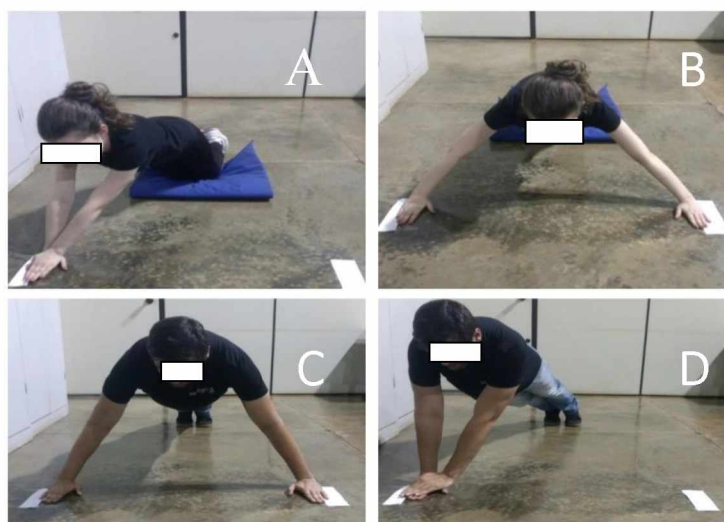


Figura 2 - A e B - Posição do CKC modificada para mulher, C e B- Posição do CKC de *push-up* para os homens.

Análise estatística

Para análise dos dados foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. Para descrever a correlação, tomou-se como base o valor absoluto do coeficiente como forte ($0,5 \leq r < 1$), moderada ($0,3 < r < 0,5$) ou fraca ($r < 0,3$). Um valor de $p \leq 0,05$ foi considerado significativo.

Resultados

A tabela 1 mostra a caracterização da amostra com relação aos dados antropométricos, sexo, lado dominante, comprimento real do membro.

A tabela 2 mostra os valores de média e desvio-padrão dos grupos, em valores normalizados para o *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* (CKC) e para cada um dos músculos avaliados.

A tabela 3 mostra a correlação entre a força muscular e o desempenho no CKC. Os valores foram expressos através do coeficiente de correlação de Spearman. Não houve correlação entre as variáveis medidas ($p > 0,05$ em todos os grupos).

Tabela1. Caracterização da amostra coletada quanto ao sexo, idade, peso e altura corporais, lado dominante, frequência de treinamento e comprimento real do membro.

Voluntário	sexo	idade	Peso(kg)	altura(m)	Comprimento do membro		Lado Dominante
					Direito	Esquerdo	
1	M	22	77	1,83	96	95	D
2	M	22	78	1,72	88	90	D
3	M	22	76	1,77	92	91	D
4	M	24	77	1,77	92	91	D
5	M	23	75	1,81	93	92	D
6	M	25	85	1,88	97	96	D
7	M	24	74	1,60	83	84	D
8	F	25	52	1,65	83	83	D
9	F	23	60	1,63	81	80	D
10	F	20	57,4	1,68	83	84	D

Tabela 2. Valores normalizados do teste *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* (CKC) e dos músculos avaliados. Dados expressos como média e desvio-padrão da média.

	CKC	Trapézio Médio	Trapézio inferior	Deltoide Médio	Rotadores laterais
Média	0,11	0,63	0,56	2,09	1,43
Desvio Padrão	0,02	0,07	0,12	0,59	0,42

Tabela 3. Correlação entre a força muscular e o desempenho no *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* (CKC). Valores expressos através do coeficiente de correlação de Spearman. $p > 0,05$ em todos os grupos.

Músculatura	CKC - rs;p
Trapézio Médio	-0,43;0,21
Trapézio inferior	0,15;0,67
Deltoide Médio	-0,17;0,62
Rotadores laterais	-0,32;0,36
Coeficiente de spearman.	

Discussão

Para o tratamento e prevenção de lesões, a avaliação funcional tornou-se uma ferramenta primordial, pelo seu baixo custo e pela contribuição na análise da capacidade funcional e desempenho de um indivíduo. Os testes funcionais têm contribuído fortemente como ferramenta de avaliação para o retorno aos esportes assim como para a predição de lesões. Entretanto, há uma escassez de estudos nessa direção para os membros superiores (MMSS). O complexo do ombro é uma região comumente acometida por lesões relacionadas à prática esportiva e o comprometimento dessa região pode resultar em déficits de força, flexibilidade e controle neuromuscular. Dentre os testes funcionais que podem ser utilizados para avaliar o desempenho funcional dos MMSS encontra-se o *Closed Kinetic Chain upper extremity stability test* (CKC). Esse teste envolve movimento dinâmico de velocidade e para seu bom desempenho, são

necessários bons níveis de coordenação e força muscular. Embora seja demonstrado que a força muscular está diretamente relacionada ao desempenho dinâmico, não há ainda estudos que correlacionam a força dos músculos estabilizadores da escápula com o desempenho no CKC.

Os resultados mostraram que não houve correlação entre a força muscular de nenhum dos grupos musculares avaliados e o desempenho no CKC. Os resultados sugerem que a força da musculatura estabilizadora da escápula não está diretamente relacionada ao bom desempenho no CKC. Esses resultados não estão em concordância com a hipótese inicial do estudo, onde o esperado era que, quanto melhor a força muscular, melhor seria o desempenho no teste funcional. Entretanto, os resultados aqui apresentados são preliminares e a amostra analisada foi muito pequena, o que certamente contribuiu para a perda de poder estatístico do teste. Os resultados, embora tenham sido negativos, não permitem ainda nenhuma conclusão assertiva sobre tal investigação. Faz-se necessário a inclusão de mais indivíduos na amostra total para condução mais fidedigna desse processo.

Referências Bibliográficas

- COLEGATE-STONE, T. J., TAVAKKOLIZADEH, A., & SINHA, J. (2014). An analysis of acromioclavicular joint morphology as a factor for shoulder impingement syndrome. *Shoulder & Elbow*.
- RAMOS CES, VARELLA F, TUCCI HT, MARTINS J, Sposito GC1, BevilaquaGrossi D1, OLIVEIRA AS1Confiabilidade Teste- Reteste do Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test.
- CADOGAN, A. *et al.* Reliability of a new hand-held dynamometer in measuring shoulder range of motion and strength. **Man Ther**. 2011.
- DONATELLI, R., *et al.* Assessment Professional of Shoulder Strength in Baseball Pitchers. **J Orthop Sports Phys Ther**. 2000.
- DONG W, GOOST H, LIN X, *et al.* Treatments for Shoulder Impingement Syndrome: A PRISMA Systematic Review and Network Meta-Analysis. **Medicine**. 2015.
- ELLENBECKER TS, MANSKE R, DAVIES GD. Closed kinetic chain testing techniques of upper extremities. **Orthop Phys Ther Clin North Am**. 2000.
- FACCI LM. Síndrome Dolorosa do Ombro: Análise de sua Incidência e Características. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR. 2000.
- GOLDBECK GT, DAVIES GJ. Test-Retest Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test: A Clinical Field Test. **J.Sport Rehabil**. 2000.
- GOHLKE F. The pattern of the collagen fiber bundles of the capsule of the glenohumeral joint. **J Shoulder Elbow Surg**. 2007.
- HAMILL, J. KNUTZEN, K. M. Bases Biomecânicas do Movimento Humano. 2ª ed, São Paulo: Manole, 2008.
- IRELAND, M., WILSON J. BALLANTYNE B., DAVIS I., Hip strength in females with and without patellofemoral pain. **J Orthop Sports Phys Ther**. 2003.
- IKEDA, Y., *et al.* Relationship between side medicine-ball throw performance and physical ability for male and female athletes. **Eur J Appl Physiol**. 2007.
- KRAMER, J., VAZ M. VANDERVOORT A., Reliability of Isometric Hip Abductor Torques during Examiner-Resisted and Belt-Resisted Test. **J Gerontol** . 1991.
- LEE KW, DEBSKI RE, CHEN CH, *et al.* Functional evaluation of the ligaments at the acromioclavicular joint during anteroposterior and superoinferior translation. **Am J Sports Med**. 1997.

LEOPORACE, GUSTAVO; METSAVAHT, LEONARDO; SPOSITO, MARIA M. de L., L. S. Cinesiologia clínica para fisioterapeutas. 3ªed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2003.

LEWIS, . Rotator cuff tendinopathy/subacromial impingement syndrome: is it time for a new method of assessment?. **British Journal of Sports Medicine**. 2009.

NIES, N., RICHARDS, R., RICHARDS, S., ASTURIAS, J. Intrarater and Interrater Reliability of Strength Measurements of the Biceps and Deltoid Using a Hand Held - Dynamometer. **J Orthop Sports Phys Ther**. 1988.

OLIVEIRA, V. *et al.*, Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test (CKCUEST) in adolescents: reliability of CKCUEST in adolescents. **Int J Sports Phys Ther**. 2017.

SERRA, MARIA; DIAS, JOSÉ; CARRIL, MARIA. Fisioterapia em traumatologia ortopedia e reumatologia. Rio de Janeiro: **REVINTER**, 2001.

STANDRING S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice, Ed 40. **St Louis: Elsevier**, 2009.

STARK, T. *et al.* Hand-held Dynamometry Correlation With the Gold Standard Isokinetic Dynamometry: A Systematic Review. **PM R**. 2011.

SCHRAMA, P., *et al.* Intraexaminer reliability of hand-held dynamometry in the upper extremity: a systematic review. **Arch Phys Med Rehabil**. 2014.

TUCCI, H. *et al.*, Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. **BMC Musculoskelet Disord**. 2014.

TUCCI HT, FELICIO LR, MCQUADE KJ, BEVILAQUA-GROSSI D, CAMARINI PM, OLIVEIRA AS. Biomechanical analysis of closed kinetic chain upper extremity stability test. **J Sport Rehabil**. 2016.

WILLIAMS GRJr, SHAKIL M, KLIMKIEWICZ J, IANNOTTI JP, Anatomy of the scapulothoracic articulation. **Clin Orthop Relat Res**. 1999.