

**Lucas Batista Nunes Corrêa**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO *Y BALANCE TESTE*  
LESÕES DE MEMBROS INFERIORES EM ATLETAS  
REVISÃO DA LITERATURA**

**Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG  
2016**

**Lucas Batista Nunes Corrêa**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO *Y BALANCE TEST* E  
LESÕES DE MEMBROS INFERIORES EM ATLETAS  
REVISÃO DA LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista acadêmico em Fisioterapia Ortopédica.

**Orientador: Prof. Fabiano Botelho Siqueira**

**Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG  
2016**

## RESUMO

**Contexto:** A prática esportiva em ambiente competitivo vem acompanhada de risco de lesões. Clínicos tentam, há décadas, prever o risco de lesões durante a pré-temporada através de testes funcionais. Na literatura, dentre vários testes funcionais, dois testes tem sido utilizados para avaliar o desempenho do equilíbrio dinâmico e associar ao potencial risco de lesões de membros inferiores em atletas: o *Star Excursion Balance Test* (SEBT) e o *Y Balance Test Kit*.

**Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura para analisar especificamente a utilização da versão instrumentada do *Y Balance Test* no que se refere ao desempenho de atletas no teste e sua sensibilidade para prever o risco de lesões de membros inferiores sem mecanismo de trauma direto. Foi realizada uma busca nos bancos de dados: *Embase*, *PEDro*, *Medline*, *Cochrane Libray*, de estudos prospectivos de coorte, entre Agosto de 2015 e Maio de 2016.

**Resultado:** Entraram nos critérios de inclusão, quatro artigos. Score composto < 89.6% aumentou 3,5 vezes o risco de lesão em atletas de Futebol Americano e assimetria > 4 cm na direção PM e ANT foi associado a lesões em jogadores amadores e profissionais de Futebol (*Soccer*) e atletas universitários de modalidades esportivas distintas. Não foi encontrada associação entre lesão de membros inferiores e desempenho reduzido do ponto de vista de score composto e assimetria no *Y Balance Test* versão instrumentada em um dos estudos.

**Conclusão:** O *Y Balance Test Kit* tem uma boa sensibilidade para detectar risco de lesões de membros inferiores quando aplicado para o Futebol Americano e Futebol (*soccer*). Não se podem extrapolar os pontos de corte para outras modalidades. Mais pesquisas precisam ser desenvolvidas sobre o tema.

**Palavras-chave:** Equilíbrio Dinâmico. Lesões. Extremidade Inferior. Atletas. Triagem.

## ABSTRACT

**Context:** The practice of sports in a competitive environment is constantly followed by risk of injury. Professionals have been trying, for decades, to predict the risk of injuries during the preseason through functional tests. In literature, two functional tests amongst several others have been used to assess the performance of dynamic balance and associate the potential risk of injuries of lower limbs in athletes: The star Excursion Balance Test (SEBT) and The Y Balance Test. **Objective:** Conducting a literature review to specifically analyze the use of the instrumented version of The Y Balance Test when it comes to the athletes' performance in the referred exam and its accuracy to predict the risk of injuries on lower limbs without a mechanism of direct trauma. It was accomplished a database research on: *Embase, PEDro, Medline, Cochane Library*, of prospective cohort study, between August 2015 and May 2016. **Results:** Four articles composed the inclusion criteria. Composite score below 89.6% increased 3.5 times the risk of injury in Football athletes and asymmetry  $> 4$  cm in the PM and ANT direction has been associated to injuries not only in amateur and professional soccer players but also in college athletes from a range of sports. It has not been found any association between lower limbs injury and decreased performance relating to the composite score and asymmetry in the instrumented version of the Y Balance Test in one of the studies. **Conclusion:** The Y Balance Test has a good accuracy to detect risks of injuries on lower limbs when it is applied to American Football and soccer. The requirements for other sports modalities must not be neglected. Further researches need to be developed about this topic.

**Keywords:** Balance. Lesion. Lower extremity. Athletes. Screening.

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>06</b>
2	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
3	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>11</b>
4	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>13</b>
5	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>16</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>17</b>

## 1 INTRODUÇÃO

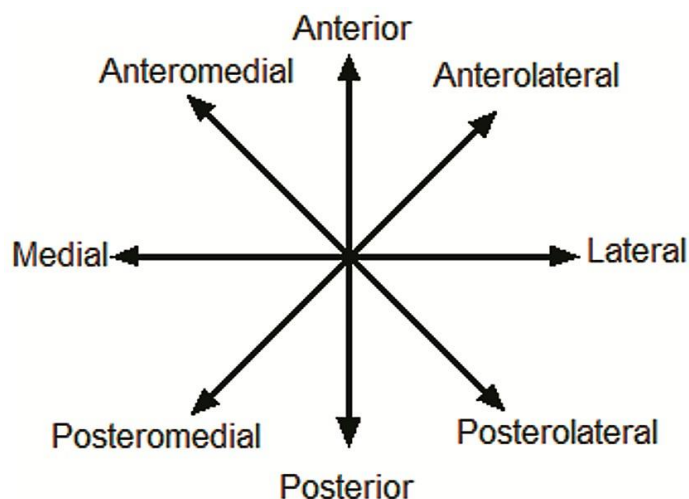
A atividade física é considerada imprescindível para manutenção da saúde. Entretanto, a prática esportiva, principalmente em ambiente competitivo, vem acompanhada de risco de lesões e devem ser considerados. (ARNASON ARNI *et al.*, 2004). De acordo com o Sistema de Vigilância de Lesões da Associação Nacional de Atletas Universitários dos Estados Unidos, ocorreram durante um período de 16 anos (1988-2004), mais de 33.000 lesões em atletas da primeira divisão dentre 15 esportes diferentes. Mais de 50% das lesões foram de membros inferiores sendo que entorses e lesões ligamentares de joelho e tornozelo somaram aproximadamente 30% do total das lesões. (HOOTMAN *et al.*, 2007)

O fisioterapeuta participa ativamente, junto com outros profissionais da saúde, dos exames pré-temporada para tentar rastrear possíveis fatores de risco de lesões. Os exames podem incluir: avaliação da flexibilidade, amplitude de movimento, estabilidade central (core) e testes do equilíbrio estático e dinâmico. (MAFFEY, LORRIE *et al.*, 2006). Já se sabe, de acordo com a literatura, que o único fator de risco que realmente é associado ao potencial risco de lesões é o indicativo de lesão prévia. Entretanto, há estudos que demonstram que o equilíbrio dinâmico está entre os fatores intrínsecos e seu comprometimento pode estar associado às lesões não traumáticas do quadrante inferior no esporte. (MC GUINE *et al.*, 2000, PLISKY *et al.*, 2006, TROJIAN *et al.*, 2006). Esse controle dinâmico permite o indivíduo, dentro de atividades funcionais, a mover-se sem perder a base de suporte mantendo o alinhamento dos seguimentos corporais mediante estratégias particulares desenvolvidas. O Controle do equilíbrio dinâmico limitado ou assimétrica em tarefas de equilíbrio unipodal foram associados com o aumento do risco de lesões durante a participação no esporte além de diferenciar o desempenho entre indivíduos com e sem lesão de ligamento cruzado anterior e lesões ligamentares ou instabilidade crônica do tornozelo. Sendo assim, clínicos vêm sugerindo testes capazes de identificar atletas com essas particularidades. (HERRINGTON *et al.*, 2009, AKBARI *et al.*, 2006, HERTEL *et al.*, 2006).

Dentre os testes funcionais, destacam-se o *Star Excursion Balance Test* (SEBT) e o *Y Balance Test* (YBT). O SEBT foi originalmente descrito por Gray *et al.*, (1995) como uma série de agachamentos unipodal enquanto o membro contralateral realiza alcances em oito direções em linhas demarcadas no chão e separadas por ângulos de 45° (FIGURA 1).

Em um esforço para minimizar a redundância e melhorar a eficiência, HERTEL *et al.*, (2006) propuseram uma redução de oito direções de alcances para três direções (anterior, pósterio medial e pósterio lateral) quando avaliaram um grupo de 88 jovens adultos com instabilidade crônica de tornozelo, criando o SBET modificado, (FIGURA 2). PLISKJ *et al.*, (2006) também adaptaram o teste de SEBT de oito direções de alcance para três direções num estudo com atletas de *Basketball*. Uma versão instrumentada do SEBT, o *Y Balance Test Kit*, foi criado na expectativa de melhora a padronização do teste e eliminar imprecisões das medidas, usando as 3 direções de alcance do SEBT como modelo. (HERTEL *et al.*, 2006). O SEBT é realizado em uma superfície plana com linhas colocadas nas três direções no chão. O alcance é realizado com o hálux o tempo todo apoiado ao chão. A distância é determinada quando o hálux alcança a parte mais distal da linha. Em contraste, a versão instrumentada do YBT tem uma plataforma elevada central com três tubos de PVC e nas três direções, com indicadores de plástico deslizantes em que o participante o empurra para determinar a distância de alcance, sendo que o membro que realiza o alcance se desloca sem descarga de peso, no ar.

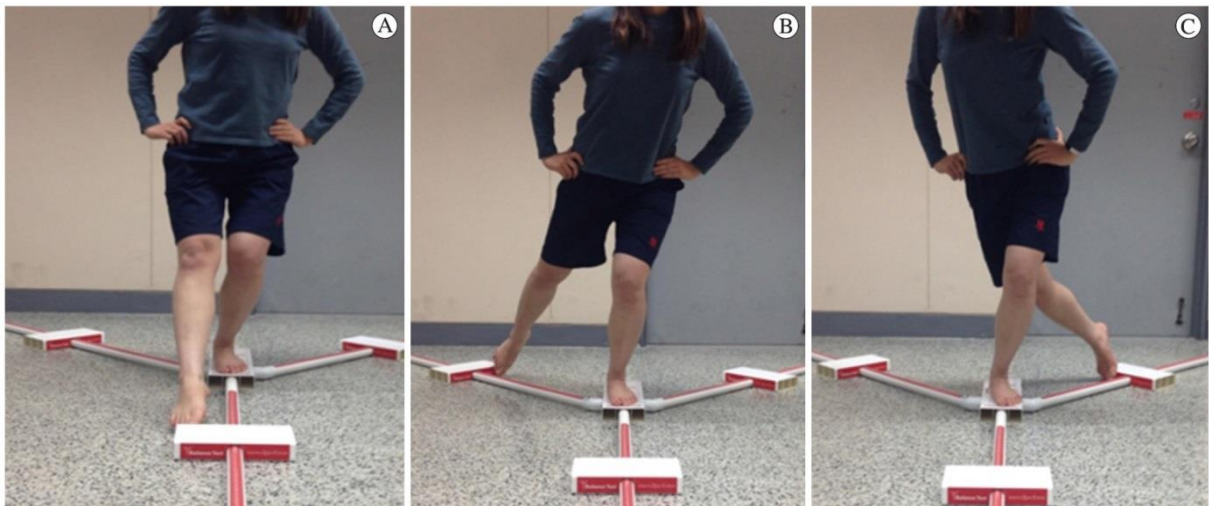
**Figura 1:** SEBT original descrito por Gray, (adaptado de GRIBLE *et al.*, 2012)







**Figura 2. SEBT modificado. A: póstero lateral, B: póstero medial (adaptado de GRIBLE *et al.*, 2012)**



**Figura 3: YBT™ A: alcance na direção anterior, B: póstero medial, C: póstero lateral (adaptado de LEE, Dong-Kyu *et al.*, 2015)**

Os estudos, até então, utilizam o SEBT ou o YBT pela sua capacidade de quantificar o desempenho do atleta de acordo com a distância durante os alcances realizados na direção Anterior, Póstero Lateral e Póstero Medial enquanto realizam tarefas em equilíbrio unipodal. Essas direções coincidem com os planos de movimento (frontal, transverso e sagital) sendo, portanto, em forma de Y. Obviamente, o uso de versões instrumentadas e não instrumentadas do SEBT é outra consideração importante, já que um teste é realizado com descarga de peso e o outro o membro inferior desliza o plástico conectado ao tubo central sem descarga de peso. A falta de descarga de peso confere uma demanda funcional diferente.

É comum usar o SEBT e YBT Kit indistintamente, sem diferenciação clara entre os protocolos ou combiná-los. As semelhanças no protocolo e design têm incentivado o uso de

evidências específicas para o SEBT com o objetivo de apoiar o uso da YBT. Entretanto, COUGHLAN *et al.*, (2012) e FULLAM *et al.*, (2013) demonstraram diferenças na cinemática e nas distâncias de alcance ao analisarem os dois testes sugerindo que não se pode usar os dois testes de forma indistinta.

Portanto o objetivo desse estudo é fazer uma revisão de literatura para analisar especificamente a utilização da versão instrumentada do YBT no que se refere ao desempenho de atletas no teste e sua sensibilidade para predizer o risco de lesões sem mecanismo de trauma direto de membros inferiores durante a temporada.

## 2 METODOLOGIA

Para a busca utilizou-se os bancos de dados *PEdro*, *Medline*, *Cochrane Library* e *Embase*, visando artigos entre 2006, ano em que Hertel *et al.*, (2006) simplificaram o SEBT em YBT, até 2016. A coleta ocorreu entre Agosto de 2015 a Maio de 2016. Os descritores utilizados para busca dos artigos foram: *Lower Quarter Y Balance Test*, *Injury*, *Star Excursion Balance Test*, *Modifield Star Excursion Balance Test*, *Athletes*. Os critérios de inclusão foram: 1) Artigos escritos em inglês, 2) estudos que tenham usado a versão instrumentada do YBT, 3) participantes sendo atletas profissionais ou amadores sendo jovens adultos, 4) artigos que correlacionam o score do teste e lesões de membros inferiores durante a temporada, 5) lesão descrita no estudo como mecanismo de trauma indireto, 6) estudos prospectivos de coorte.

Os critérios de exclusão foram: 1) histórico de lesão recente de membros inferiores, 2) participantes dos estudos com idade inferior a 16 anos e superior a 60 anos, 3) ensaios clínicos, 4) mecanismo de lesão caracterizado por trauma direto, 5) versão não instrumentada do YBT, 6) uso YBT para membros superiores.

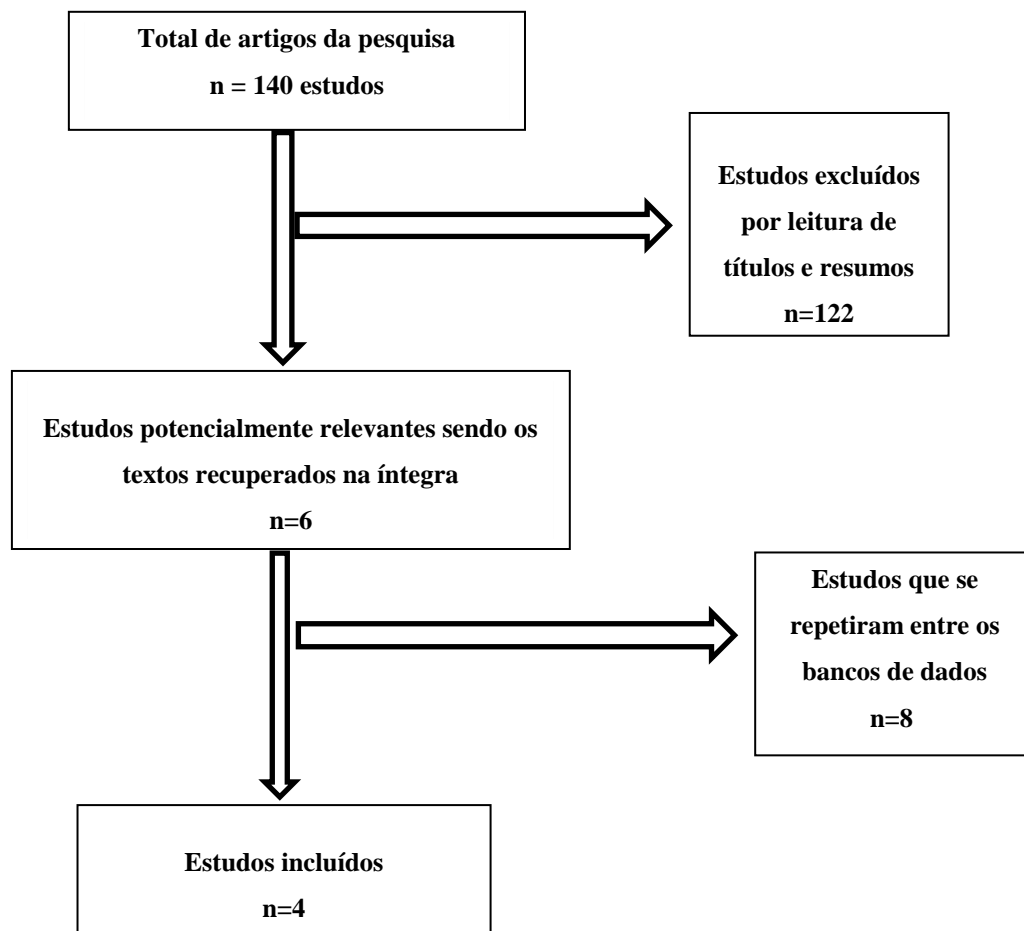
### 3 RESULTADOS

Na busca eletrônica pelo banco de dados, cruzando as palavras descritas na metodologia, foram encontrados 140 estudos, sendo selecionados 4 que cumpriram os critérios de inclusão.

Trinta artigos eram referentes ao *Star Excursion Balance Test* tanto versão original quanto a modificada, porém não usavam a plataforma proposta pelo YBT ou que não correlacionaram o teste a fatores preditivos de lesões de trauma indireto de membros inferiores.

Foram excluídos 8 artigos por se repetirem entre os bancos de dados. Outros 2 estudos foram excluídos por se tratarem da versão instrumentada do YBT para membros superiores. Após leitura de título e resumo foram excluídos 122 estudos, (FIGURA 4).

**Figura 4. Fluxograma da busca de evidências**



De modo geral os estudos aplicaram metodologias semelhantes. Podemos destacar: amostra de conveniência, questionário de triagem para excluir participantes com lesões recentes ou que estavam ainda realizando algum tratamento, possibilidade de treinamento prévio aos avaliadores, 3-6 repetições concedidas como aprendizado motor aos atletas para se familiarizarem com o teste antes da medição oficial, medida dos membros inferiores dos atletas para realizarem o cálculo do escore composto e alcance normalizado como sugerido por estudos anteriores. A medida de membros inferiores utilizada seguiu como referencia a espinha ilíaca anterior superior até o maléolo medial de ambos os membros. (PLISK PJ *et al.*, 2006, NORONHA *et al.*, 2013).

**Figura 5: Cálculo do score composto (adaptado de BUTLER *et al.*, 2013)**

$$\left( \frac{\text{Maximum Anterior} + \text{Maximum Posteromedial} + \text{Maximum Posterolateral}}{3 * \text{limb length}} \right) * 100$$

Dos 4 artigos que preencheram os critérios de inclusão, 3 deles demonstraram que um desempenho alterado do ponto de vista de assimetria e redução do score composto durante o YBT tiveram relação com o risco de lesão durante a temporada (TABELA 1).

#### 4 DISCUSSÃO

Corroborando com os resultados, PLISK *et al.*, (2006) acompanharam o desempenho de 235 atletas universitários de Basquete do sexo masculino e feminino durante a temporada de 2004 e 2005. Atletas do sexo masculino que tiveram assimetria > 4 cm na direção anterior tiveram 2,5 vezes mais chances de se lesionarem durante a temporada. Atletas do sexo feminino em que o score composto foi menor que 94% tiveram 6,5 vezes mais risco. NORONHA *et al.*, (2013), acompanharam durante 1 ano os fatores de risco para entorses de tornozelo em 125 estudantes universitários, não atletas. Estudantes que apresentaram história prévia de entorse de tornozelo e redução do alcance na direção PL no SEBT tiveram mais entorses de tornozelo após 52 semanas.

Dois estudos em especial foram semelhantes, principalmente em relação ao tamanho da amostra e a população avaliada: atletas universitários de várias modalidades esportivas. Enquanto que SMITH *et al.*, (2014), encontrou relação entre assimetria > 4 cm na direção anterior e risco de lesões, ALEXIS *et al.*, (2016), não observou relação entre assimetria, escore composto e risco de lesões. As modalidades esportivas foram diferentes nesses 2 estudos sendo que mais da metade da amostra de conveniência do estudo de SMITH CA *et al.* (2014), era de atletas que praticavam Futebol enquanto 47,6% do estudo de ALEXIS A *et al.* (2016), praticavam *Cross Country e Lacrosse*.

GONNEL *et al.*, (2015) e BUTLER *et al.*, (2013) avaliaram respectivamente Futebol (*Soccer*) e Futebol Americano sendo que ambos encontraram relação entre assimetria e redução do score composto associado ao maior risco de lesões. Butler obteve sensibilidade de 100% e especificidade de 71,7% em seu resultado. Esses achados sugerem que o YBT versão instrumentada pode ser mais sensível para identificar o risco de lesões em demandas específicas como, por exemplo: alta demanda no quesito explosão muscular juntamente com mudanças bruscas de direção e saltos apresentadas no Futebol Americano, Futebol (*Soccer*) e *Lacrosse*.

Alguns autores também relacionaram o desempenho do SEBT modificado e o YBT a variáveis como sexo, idade, aspectos demográficos, nível de competição, modalidade esportiva, histórico de lesões. (BUTLER *et al.*, 2012; BUTLER *et al.*, 2013; TEYHEN *et al.*, 2014; CHIMERA *et al.*, 2015; HUDSON *et al.*, 2016; BREEN *et al.*, 2016).

Em relação à confiabilidade do YBT, alguns autores avaliaram como bom e excelente. Níveis de confiabilidade intra-avaliador (ICC = 0,82; 95% CI: 0.59;.93) e confiabilidade

inter-avaliadores (ICC = 0,88; 95% CI: 0.73,0.95) foram encontrados . (SHAFFER *et al.*, 2013; FAIGENBAUM *et al.*, 2014; PLISK *et al.*, 2009; TARARA *et al.*, 2014).

No que tange as limitações dessa revisão, destacamos o pequeno número de pesquisas relacionadas ao tema. Outra limitação está no fato das pesquisas atuais utilizarem pontos de corte tendo como referencial o escore composto e assimetria de membros inferiores relatados no estudo de PLISK *et al.*, (2006), que utilizou a versão não instrumentada do YBT. Dois autores analisaram as estratégias biomecânicas utilizadas entre YBT instrumentado comparado à versão não instrumentada. Ambos os autores concluíram que na direção ANT os participantes tiveram um alcance maior na versão não instrumentada. (COUGHLAN *et al.*, 2012; FULLAM *et al.*, 2013).

Outro ponto a ser levantado é que em todos os estudos, os pesquisadores não solicitaram aos atletas o uso dos equipamentos esportivos para realizarem os alcances. Principalmente no caso do Futebol Americano, essa especificação poderia causar um impacto diferente no desempenho dos atletas, haja vista que, confere mais peso e menor mobilidade, entretanto, aproxima da realidade encontrada durante o jogo. Portanto, os pesquisadores optaram em solicitar que os testes fossem realizados descalço.

Alguns estudos de análise biomecânica demonstraram que rotação de tronco e rotação na pelve foram compensações utilizadas em indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo quando realizaram o SEBT sendo que os alcances foram semelhantes ao grupo controle. (TARA *et al.*, 2014). Essa evidência sugere que pesquisas que apesar dos alcances terem sido semelhantes ao grupo controle, compensações foram mais adotadas em um determinado grupo.

Estudos posteriores podem investir em análises quem busquem verificar as estratégias motoras realizadas enquanto os atletas executam o YBT e não somente uma análise do ponto de vista quantitativo.

Tabela 1: Artigos incluídos na revisão e seus respectivos resultados

<b>Autores</b>	<b>Amostra</b>	<b>Resultados</b>
BUTLER <i>et al.</i> , (2013)	59 Jogadores universitários de futebol Americano	Score composto < 89.6% aumentou 3,5 vezes o risco de lesão
SMITH CA <i>et .al</i> , (2014)	181 Atletas universitários de 15 modalidades esportivas	Assimetria > 4 cm direção ANT foi associado a risco de lesões
AC Gonell <i>et al.</i> , (2015)	74 jogadores do sexo masculino de futebol ( <i>Soccer</i> )	Assimetria > 4 cm na direção PM foi associado à lesões
ALEXIS A <i>et al.</i> , ( 2016)	189 atletas universitários dentre 6 modalidades esportivas	Não houve associação entre o desempenho no YBT e presença de lesões



## 5 CONCLUSÃO

O YBT pode ser uma importante ferramenta para triagem de atletas com deficiência do equilíbrio dinâmico, sendo de rápida aplicação e baixo custo. O YBT tem uma boa sensibilidade para detectar risco de lesões em membros inferiores quando aplicado para o Futebol Americano, Futebol (*soccer*). Assimetria  $> 4$  cm na direção PA e PM e score composto  $< 89,6$ , respectivamente, podem ser usados como pontos de corte para essas modalidades.

Mais estudos ainda precisam ser realizados para avaliar a sensibilidade do YBT em prever o risco de lesões de membros inferiores em que não ocorreu mecanismo de trauma direto em atletas de modalidades distintas.

## REFERÊNCIAS

- AC Gonell; JAP Romero; LM Soler Relationship between the y balance test scores and soft tissue injury incidence in soccer team- **The International Journal of Sports Physical Therapy**, v.10, n.7, p. 955, 2015.
- ARNASON, Arni, *et al.* Risk factors for injuries in football. **The American journal of sports medicine** v.32, n.1, suppl 5S-16S, 2004.
- AKBARI, Mohammad *et al.* Balance problems after unilateral lateral ankle sprains. **Journal of rehabilitation research and development**, v. 43, n. 7, p. 819, 2006.
- BOUILLON, Lucinda E.; BAKER, Joshua L. Dynamic balance differences as measured by the star excursion balance test between adult-aged and middle-aged women. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 3, n. 5, p. 466-469, 2011.
- BUTLER, Robert J. *et al.* Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. **Journal of Athletic Training**, v. 47, n. 6, p. 616-620, 2012.
- BUTLER, Robert J. *et al.* Dynamic Balance Performance and Noncontact Lower Extremity Injury in College Football Players An Initial Study. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 5, n. 5, p. 417-422, 2013.
- COUGHLAN, Garrett F. *et al.* A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. **Journal of Athletic Training**, v. 47, n. 4, p. 366, 2012.
- FAIGENBAUM, Avery D. *et al.* Feasibility and reliability of dynamic postural control measures in children in first through fifth grades. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 9, n. 2, p. 140, 2014.
- FULLAM, Karl *et al.* Kinematic analysis of selected reach directions of the Star Excursion Balance Test compared with the Y-Balance Test. **Journal Sport Rehabilitation**, v. 23, n. 1, p. 27-35, 2014.
- GORMAN, Paul P. *et al.* Differences in dynamic balance scores in one sport versus multiple sport high school athletes. **International journal of sports physical therapy**, v. 7, n. 2, 2012.
- GRAY, GW. **Lower Extremity Functional Profile**. Adrian: Wynn Marketing, Inc., 1995.
- GRIBBLE, Phillip A.; HERTEL, Jay; PLISKY, Phil. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. **Journal of athletic training**, v. 47, n. 3, p. 339-357, 2012.
- HERRINGTON, Lee *et al.* A comparison of Star Excursion Balance Test reach distances between ACL deficient patients and asymptomatic controls. **The Knee**, v. 16, n. 2, p. 149-152, 2009.

HERTEL, Jay *et al.* Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 3, p. 131-137, 2006.

HOOTMAN, Jennifer M.; DICK, Randall; AGEL, Julie. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. **Journal of athletic training**, v. 42, n. 2, p. 311, 2007.

LEE, Dong-Kyu *et al.* Relationships among the Y balance test, Berg Balance Scale, and lower limb strength in middle-aged and older females. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 19, n. 3, p. 227-234, 2015.

MAFFEY, Lorrie; EMERY, Carolyn. Physiotherapist delivered preparticipation examination: rationale and evidence. **North American journal of sports physical therapy: NAJSPT**, v. 1, n. 4, p. 176, 2006.

MCGUINE, Timothy A. *et al.* Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 10, n. 4, p. 239-244, 2000.

MOVE 2 Perform [Internet]. Evansville (IN): Move 2 Perform; [cite 2015december]. Available from: <http://www.move2perform.com>.

NORONHA, M. de *et al.* Intrinsic predictive factors for ankle sprain in active university students: a prospective study. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 23, n. 5, p. 541-547, 2013.

PLISKY, Phillip J. *et al.* Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 12, p. 911-919, 2006.

PLISKY, Phillip J. *et al.* The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. **North American journal of sports physical therapy: NAJSPT**, v. 4, n. 2, p. 92, 2009.

SHAFFER, Scott W. *et al.* Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. **Military medicine**, v. 178, n. 11, p. 1264-1270, 2013.

SMITH, Craig A.; CHIMERA, Nicole J.; WARREN, Meghan. Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 47, n. 1, p. 136-141, 2015.

TARARA, Daniel T.; HEGEDUS, ERIC j.; TAYLOR, JEFFREY b. Real-time test-retest and interrater reliability of select physical performance measures in physically active college-aged students. **International journal of sports physical therapy**, v. 9, n. 7, p. 874, 2014.

TROJIAN, Thomas H.; MCKEAG, Douglas B. Single leg balance test to identify risk of ankle sprains. **British journal of sports medicine**, v. 40, n. 7, p. 610-613, 2006.

WRIGHT, Alexis A. *et al.* Association of Lower Quarter Y-Balance Test with lower extremity injury in NCAA Division 1 athletes: an independent validation study. **Physiotherapy**, 2016.