TORQUE DE OMBRO NO PADEL: SELEÇÃO BRASILEIRA VERSUS OUTROS ESPORTES

Evangelho, Paulo Ricardo, Universidade Federal de Santa Maria, paulo.evangelho@acad.ufsm.br

Viera, Heinrich, Universidade Federal de Santa Maria, heinrichviera@hotmail.com

Leite-Nunes, Tiago, Universidade Federal de Santa Maria tiago.nunes1102@gmail.com

Lauz, Eduardo, Universidade Federal de Santa Maria, edulauz@gmail.com

Saccol, Michele, Universidade Federal de Santa Maria, michele.saccol@ufsm.br

Lanferdini, Fábio, Universidade Federal de Santa Maria, fabio.lanferdini@ufsm.br

Resumo

O padel é um esporte de raquete recente, praticado em duplas em quadras de 10 m de largura por 20 m de comprimento, com grama sintética com areia rodeada de paredes de vidro ou grades de metal, podendo ser jogado ao ar livre ou em locais fechados. Embora semelhante ao tênis, diferencia-se pelo uso das paredes e pela obrigatoriedade do jogo em duplas. Trata-se de uma modalidade caracterizada por esforços submáximos intercalados com momentos de alta intensidade, exigindo corridas rápidas, mudanças de direção e movimentos acima da cabeça (*overhead)* repetitivos. Devido à elevada frequência de golpes *overhead*, o glenoumeral é a articulação mais vulnerável a lesões, principalmente por desequilíbrios entre a musculatura rotadora interna (RI) e externa (RE). O objetivo deste estudo foi realizar uma mini revisão da literatura sobre torque de ombro em tenistas e comparar com dados da Seleção Brasileira de Padel avaliados por meio de um dinamômetro isocinético BIODEX®. Os resultados do nosso estudo indicaram que atletas de padel apresentam maior torque de RI, comparado a tenistas em ambos os lados. Além disso, também apresentaram maior torque de RE, no membro superior não dominante.

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

Entretanto, não houve correlação entre torque e a morfológica do supraespinhal. Portanto, em sumo nossos resultados demonstraram que jogadores de padel apresentam maior produção de torque, em especial de RI, quando comparado a tenista. Sugere-se que atletas devem incluir avaliações de torque em seus treinamentos para equilibrar força bilateral, reduzir o risco de lesões e otimizar o desempenho em esportes *overhead*.

Palavras Chaves: Esportes de Raquete, Ombro, Rotador Interno, Rotador Externo.

Introdução

O Padel é mais um esporte de raquetes recentemente criado, é praticado em duplas em uma quadra 10 x 20m com grama sintética e areia rodeada por paredes de vidros e grades de metal, podendo ser praticada ao céu aberto (*outdoor*) ou em local fechado (*indoor*) (Escudero-Tena, 2019; Mellado-Arbelo & Baiget, 2022). Nos últimos anos, o número de jogadores e a quantidade de quadras têm aumentado drasticamente, devido a popularidade do esporte que está crescendo a cada ano (Ibáñez, 2017). O Padel é um esporte similar ao tênis em suas regras e na maneira de se jogar, exceto pelo fato de que ocorre o uso das paredes e o padel sempre deve ser jogado em duplas. O Padel, por ser um esporte que requer uma repetição excessiva de golpes e ações ao longo da partida, além de corridas de alta intensidade e desaceleração com trocas de direção (Priego, 2013), é caracterizado fisiologicamente como um esporte de intensidade submáxima intervalado com momentos de alta intensidade (Mellado-Arbelo & Baiget, 2022; Demeco, 2022).

Dessa forma, o Padel é considerado um esporte com alta incidência de lesões, sendo o ombro uma das principais articulações afetadas, devido à repetição intensa de golpes acima da cabeça, como o *smash* (Belmar-Arriagada, 2025). Esse grande volume de ações pode gerar adaptações que aumentam a força de rotação interna (RI) em comparação à rotação externa (RE), indicando desequilíbrios de forças/torques entre os músculos e aumentando o risco de lesões (Cools, 2014). No estudo de Viera et al. (2025), que investigou assimetrias morfológicas, mecânicas e funcionais nos relacionada a articulação glenoumeral de jogadores profissionais de Padel, foi analisado o torque máximo de (RI) e (RE), absoluto e normalizado. Os resultados demonstraram que o torque é significativamente maior no lado dominante. A partir destes resultados os autores

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

recomendam o fortalecimento da RE do ombro dominante (antagonista da RI, o qual desempenha um papel importante na mecânica da articulação glenoumeral) e tanto da RI quanto da RE do ombro não-dominante. Assim, atletas de esportes *overhead* que apresentam assimetrias na razão RE/RI possuem maior risco de lesão (Intelangelo, 2024).

Segundo Brito et al. (2022), o efeito de *rallies* longos *versus* curtos na produção de torque de RI e RE do ombro foi analisado. Os achados, demonstraram que após dez golpes no lado dominante (*forehands)* houve diminuição no pico de torque, no trabalho total e na potência média. No entanto, não houve impacto significativo na velocidade ou na direção da bola. Uma possível explicação para essa diminuição é que, durante a sequência de golpes, os atletas aumentaram a velocidade horizontal da raquete e o deslocamento do corpo, sugerindo que a intensificação dos golpes pode acarretar em maior possibilidade de fadiga muscular, especialmente no caso de pior condicionamento físico dos atletas. Além disso, a produção de torque é fundamental também para o saque no Tênis, pois um saque efetivo depende tanto do torque concêntrico quanto excêntrico do ombro, sendo o torque excêntrico responsável por grande parte da velocidade do saque, devido a capacidade de frenagem durante o movimento e quanto maior essa capacidade maior a capacitação de energia elástica e consequentemente velocidade no saque (Koike & Harada, 2014; Mont, 1994). Dessa forma, o ombro é uma das articulações que desempenha um papel central na geração de velocidade e está sujeito a sobrecarga durante a execução do saque.

Diversos estudos demonstraram que a influência da produção de torque por grupos musculares relacionados a articulação glenoumeral, maximizando o desempenho de atletas de Tênis (Cohen, 1994; Chandler, 1992; Kennedy, 1993; Mont, 1994; Stanley, 2004). No entanto, ainda há uma lacuna na literatura em relação destes índices relacionados ao Padel. Apesar das semelhanças entre o Padel e o Tênis, ainda não se sabe se o torque de ombro em atletas de padel, como os da seleção brasileira, é superior, inferior ou equivalente ao observado em tenistas.

Objetivo

Dessa forma, o objetivo principal do presente estudo é realizar um mini revisão de literatura sobre torque de rotador interno e externo de ombro em tenistas e comparar com os dados coletados da seleção brasileira de padel.

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

Metodologia

Amostra

Sete homens e sete mulheres atletas da Seleção Brasileira de Padel participaram do estudo. Inicialmente, os atletas foram informados sobre os procedimentos, potenciais riscos, benefícios e objetivos do estudo. Dessa forma, cada atleta teve que assinar um termo de consentimento em conformidade com as regras do comitê científico local, assegurando todos os direitos de anonimato e confidencialidade. Os atletas de alto nível, saudáveis sem histórico de lesões no membro superior nos últimos 6 meses, distúrbios metabólicos ou doenças crônicas. Todos os atletas foram instruídos a não realizar atividades físicas vigorosas nas 24h antes das avaliações. O lado dominante foi definido como o lado em que cada jogador assegurava a raquete.

Inicialmente, foi dado um questionário com variáveis como idade, tempo de experiência e frequência de treinamento. A massa corporal foi mensurada utilizando uma balança digital (Marte® LS200A, Santa Rita do Sapucaí, MG, Brazil) e a altura foi avaliada utilizando uma fita antropométrica (Cescorf®, Porto Alegre, RS, Brazil) (Tabela 1).

Tabela 1. Antropometria e características de treinamento dos atletas de Padel

Variáveis	Homens (n = 7)	Mulheres (n = 7)	Total (n = 14)
Idade (anos)	28,7 ± 2,6	28 ± 6,1	28,3 ± 4,5
Massa Corporal (kg)	79,7 ± 7,6	64,3 ± 2,9	72 ± 9,7
Altura (cm)	181,1 ± 7,8	167,5 ± 2,8	174,3 ± 9
Experiência no Padel (anos)	18,7 ± 6,9	8,4 ± 1,6	13,6 ± 7,2
Frequência de treino (dias/semana)	4,9 ± 1,1	3,4 ± 1,4	4,1 ± 1,4
Volume de treino (h/semana)	8,4 ± 1,8	6,1 ± 4,7	7,3 ± 3,6

Para a revisão da literatura, foram utilizados apenas artigos publicados em inglês, em periódicos revisados por pares, e foram analisados quanto à elegibilidade. Não foram estabelecidas restrições quanto ao período de publicação. Os estudos foram considerados

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

para inclusão no estudo se atendessem aos seguintes critérios: (1) Incluíssem jogadores Tênis, homens ou mulheres, adultos de qualquer nível de competitividade, (2) Registrassem e analisassem o pico de torque (N.m) nos rotadores (interno e externo) de ombro, (3) A velocidade testada fosse 60º/s.

Procedimentos

Para a coleta das imagens do supraespinhal na ultrassonografia foi adotada a metodologia descrita previamente (Schneebeli, 2014). Brevemente, os atletas foram instruídos a sentar-se em uma cadeira com quadris e joelhos a 90º de flexão, pés apoiados no chão, cabeça e pescoço em posição neutra, olhando para frente, ombros a 0º de flexão, membros superiores totalmente relaxados e palmas voltadas para o corpo, com o mínimo possível de movimentos corporais.

A espessura muscular (EM) do supraespinhal foi avaliada utilizando ultrassonografia em modo B (Acuson S2000; Siemens Healthcare, Mountain View, CA, EUA), onde as imagens foram capturadas com frequência de 8 MHz utilizando um transdutor linear 9L4 (40mm, 9-4 MHz, Siemens Healthcare, Mountain View, CA, EUA) com profundidade de 5 cm e brilho de 20dB. O procedimento foi realizado por dois avaliadores que realizaram a coleta das imagens posicionando o transdutor horizontalmente acima da espinha da escápula e movendo-o perpendicularmente ao membro superior até que o supraespinhal pudesse ser visualizado com clareza.

As imagens de elastografia por onda de cisalhamento (EOC) do supraespinhal foram adquiridas utilizando o mesmo sistema de ultrassom, com o transdutor linear 9L4 de 40mm e frequência de 8,0 MHz. A imagem de EOC foi obtida com o transdutor posicionado na mesma região utilizada para a avaliação da espessura muscular, entre as aponeuroses superficial e profunda, para quantificação da rigidez muscular. Todas as imagens do ultrassom foram obtidas utilizando gel solúvel à base de água e os examinadores foram instruídos a aplicar a menor pressão possível.

A avaliação do torque concêntrico na RI e RE do ombro dos atletas, foi realizada utilizando um dinamômetro isocinético (Biodex, System 4 Pro™, Biodex Medical Systems, New York, NY, USA) para serem avaliados. Os atletas foram posicionados com o quadril em 85º de flexão e foram presos à cadeira do dinamômetro com tiras de velcro sobre o tronco para fornecer estabilidade durante a avaliação do torque máximo de RI e RE. O dinamômetro foi posicionado para a realização da RI e RE de acordo com a

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

recomendação do fabricante. A articulação glenoumeral foi posicionada a 45º de abdução, com eixo de rotação do dinamômetro alinhado ao eixo de rotação da articulação glenoumeral testada. A articulação do cotovelo foi mantida a 90º de flexão e o atleta segurou uma empunhadura com a mão em posição neutra. O lado não testado também segurou uma empunhadura para auxiliar na estabilidade.

Inicialmente, dois pesquisadores foram responsáveis por instruir os atletas aos procedimentos do teste e fornecer estímulo verbal. O aquecimento consistiu em 20 repetições submáximas concêntricas de RI e RE do ombro a 120º/s, nas quais os atletas foram orientados a evitar a fadiga. Em seguida, os atletas realizaram cinco repetições máximas consecutivas de IR e ER a 60º/s, dentro de uma amplitude de movimento (ADM) de 90º (20º de IR e 70º de ER). Foi adotado um tempo de descanso de dois minutos entre as tentativas. Todos os atletas receberam estímulo verbal de dois pesquisadores, com o objetivo de garantir esforço máximo. O mesmo procedimento foi realizado nos membros dominantes e não dominante, em ordem aleatória.

Para a revisão da literatura, foram pesquisados artigos nas bases de dados eletrônicas PubMed e Google Acadêmico, sendo pesquisado desde sua criação até agosto de 2025. As palavras-chaves que foram utilizadas foram: "*tennis*" AND "*shoulder torque*", "*tennis*" AND "*shoulder torque*" AND "*torque*", "*tennis*" AND "*torque*", "*tennis*" AND "*shoulder*". Dessa forma, foram incluídos os que estudos fossem condizentes com os critérios de elegibilidade e apresentassem informações detalhadas.

Análise de dados

A EM do supraespinhal foi determinada como a média de cinco medidas de espessura usando a função "*thickness*" na tela do sistema do ultrassom (Acuson S2000; Siemens Healthcare, Mountain View, CA, EUA). Cada medida foi calculada pela distância entre as aponeuroses superficial e profunda sobre o ventre muscular. A primeira e a última medida de EM de cada imagem foram realizadas aproximadamente 5mm e 1mm da origem e do campo de visão distal, respectivamente. A rigidez muscular do supraespinhal foi definida com base na média de dez regiões de interesse (RIs) próxima a aponeurose, mas não diretamente sobre ela, sendo cinco RIs nas camadas mais profundas e cinco nas mais superficiais do músculo. Foi registrada apenas uma imagem para cada modo de ultrassom em cada lado do membro.

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

Os sinais de torque concêntrico da RI e RE do ombro foram registrados após correção da gravidade em uma taxa de amostragem de 100 Hz utilizando o software do dinamômetro. O pico absoluto de torque (N.m) da contração máxima a 60º/s foi registrado. Para calcular o pico de torque normalizado em cada velocidade angular, determinou-se a razão entre o pico de torque (N.m) e a massa corporal (kg) de cada atleta. A razão de força do ombro (RE/RI) foi avaliada a 60º/s (%) (Edouard, 2013).

Para a análise dos artigos encontrados, inicialmente foram organizadas em tabela as médias dos dados de pico de torque (N.m). Nos casos em que o estudo apresentava apenas o pico de torque corrigido pela massa corporal, foi realizado o cálculo reverso a partir da média de ambos. Em seguida, a média do pico de torque foi registrada em tabela junto ao respectivo número amostral de cada artigo. Quando os resultados eram apresentados separadamente para homens e mulheres, essa divisão também foi mantida na tabela.

Análise Estátistica

Inicialmente, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a distribuição dos dados. Em seguida, realizaram-se quatro testes *t* independentes para comparar as médias dos valores de pico de torque de RI e RE do ombro, obtidos a partir dos artigos selecionados com os valores absolutos dos atletas da seleção brasileira de padel. Para a análise de correlação entre a espessura e a rigidez muscular do músculo supraespinhal com o pico de torque da RE dos membros dominantes e não dominantes, foram utilizados o coeficiente de correlação de Pearson (dado paramétricos) ou Spearman (dados não paramétricos). O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,05$ e todo tratamento estatístico foi realizado no Software SPSS®.

Resultados

No total, cinco estudos foram incluídos nesta análise, investigando a relação entre torque concêntrico dos rotadores do ombro entre atletas de tênis e a Seleção Brasileira de Padel. De forma consistente, os trabalhos relataram que os rotadores interno e externo dos atletas de Tênis são relativamente mais fracos do que dos atletas de Padel. Na comparação entre os dados da literatura e os valores absolutos obtidos nos atletas da Seleção Brasileira de Padel, observou-se diferenças significativa em três análises de pico de torque. Os atletas brasileiros apresentaram valores superiores de RI ($p < 0,05$) a 60º/s, enquanto foram encontradas diferenças significativas para a RE apenas no lado não dominante ($p > 0,05$) a 60º/s (Tabela 2).

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

Tabela 2. Ombro interno (RI) e externo (RE) torque rotador no lado dominante e não-dominante dos atletas da seleção brasileira de padel.

Variáveis		Padel	Tênis	p-valor (95% IC)
Torque 60º/s (N.m) Dominante	RI	54.2 ± 14.7	38.3 ± 10.0	**0.005** (5.85 a 26.14)
	RE	29.8 ± 7.1	27.7 ± 9.2	**0.376** (-2.94 a 7.28)
Torque 60º/s (N.m) Não-Dominante	RI	42.2 ± 13.0	23.6 ± 3.5	**0.001** (9.68 a 27.75)
	RE	25.0 ± 5.3	19.3 ± 3.5	**0.010** (1.65 a 9.85)

As análises de correlação não demonstraram associação positiva entre a espessura muscular do supraespinhal e o pico de torque de RE no membro dominante (p = 0,163; r = 0,394) e não dominante (p = 0,799; r = 0,075; Figuras 1 e 2). Além disso, não foi observada correlação significativa entre a rigidez muscular e o pico de torque de RE a 60º/s no membro dominante (p = 0,170; r = 0,388; Figura 3) e não-dominante (p = 0,629; r = 0,142; Figuras 4).

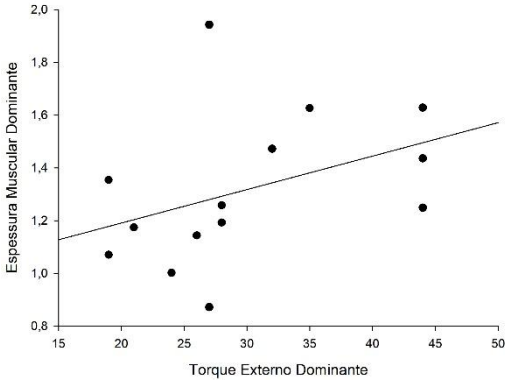

Figura 1: Correlação entre torque rotador externo e espessura muscular dominante. (p = 0,163; r = 0,394).

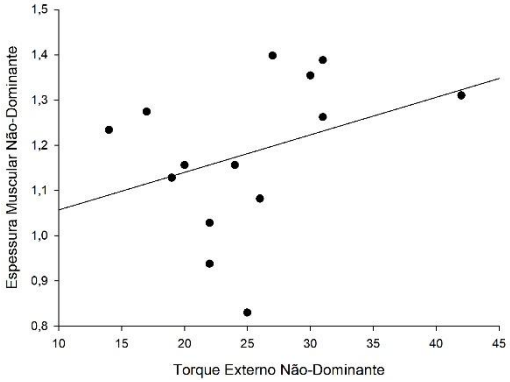

Figura 2: Correlação entre torque rotador externo e espessura muscular não dominante. (p = 0,799; r = 0,075).

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

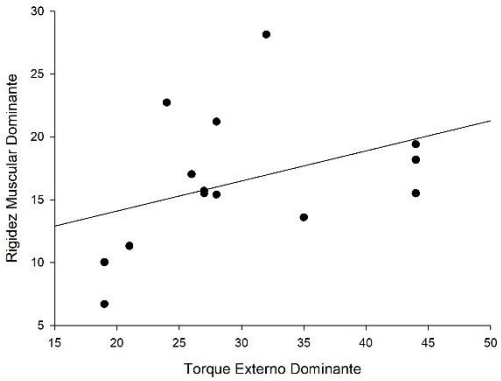

Figura 3: Correlação entre torque rotador externo e rigidez muscular dominante. (p = 0,170; r = 0,388).

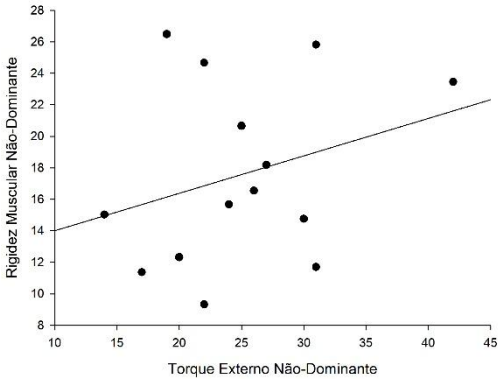

Figura 4: Correlação entre torque rotador externo e rigidez muscular não-dominante. (p = 0,629; r = 0,142).

Discussão

O objetivo deste estudo foi realizar uma mini revisão sobre o torque dos músculos RI e RE do ombro em tenistas e compará-lo com os dados previamente coletados de atletas da Seleção Brasileira de Padel. Foram incluídos apenas artigos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Os principais achados indicaram que os atletas de Padel apresentaram maiores valores de torque de RI tanto no membro dominante quanto no não dominante, em comparação aos atletas de Tênis. Em relação ao torque de RE, os atletas de Padel foram superiores no braço não dominante, enquanto no braço dominante não foi observada diferença significativa. Por fim, não foram encontradas correlações significativas entre o torque de RE, nos membros dominante e não dominante, e as variáveis de rigidez ou espessura muscular.

Esses resultados sugerem que os atletas da Seleção Brasileira de Padel apresentam maior torque de RI e RE do ombro em comparação a atletas de Tênis. No Padel, uma das lesões mais frequentes nos membros superiores ocorre no ombro (Muñoz, 2022), consequência da elevada repetição de movimentos, incluindo gestos *overhead* (Priego, 2013). Estudos prévios reforçam que a simples magnitude do torque não é necessariamente um fator discriminante entre atletas lesionados e não lesionados. Stickley et al. (2008), ao analisarem o pico de torque isométrico em jogadoras de voleibol com e sem histórico de lesão, observaram ausência de diferenças significativas entre os grupos; entretanto, identificaram que atletas lesionadas apresentavam menores razões de torque entre rotação

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

medial e lateral, sobretudo na fase excêntrica, considerada um dos principais preditores de lesões. Esses achados reforçam que, mais do que o torque absoluto, o equilíbrio entre forças internas e externas é determinante para a prevenção de novas lesões, destacando a importância de programas de treinamento que contemplem essa relação. Dessa forma, embora o torque observado dos atletas de Padel possa ser considerado um fator positivo de desempenho, é fundamental analisar também as razões de torque entre RI e RE. Valores abaixo de RE/RI < 0,75 têm sido associados a maior risco de lesões em atletas *overhead* (Intelangelo, 2024), o que indica a necessidade de programas de prevenção que enfatizem o fortalecimento dos rotadores externos e o equilíbrio funcional da articulação glenoumeral.

Os músculos do manguito rotador desempenham papel fundamental como estabilizadores dinâmicos da articulação glenoumeral (Day, 2012), sendo o supraespinhal o mais suscetível a lesões (Murakami, 2018) e, ao mesmo tempo, de fácil identificação em exames de ultrassonografia. Nos resultados deste estudo, não foi observada relação significativa entre o torque de RE com características do músculo supraespinhal. Esse achado pode ser explicado pelo fato de que o supraespinhal não atua como motor primário da RE, embora atue como sinergista na RE (Lippert, 2024). Por isso, músculos como infraespinhal e redondo menor terão maior influência sobre o torque de RE, pois são motores primários do movimento. Ainda assim, avaliar a espessura e a rigidez do supraespinhal é relevante, pois o aumento de força isolado pode não se traduzir em maior coordenação neuromuscular, ou seja, não ocorrerá um aumento da ativação muscular (Lin, 2016).

Por fim, com base nos resultados deste estudo e na literatura disponível, é possível sugerir que o maior torque de RI e RE observado nos atletas de Padel reflete adaptações específicas do gesto esportivo, com transferência positiva para os ângulos de movimento mais utilizados durante os golpes *overhead*. Entretanto, a simples magnitude do torque não garante redução do risco de lesões, sendo o equilíbrio entre RI e RE um fator determinante para a saúde da articulação glenoumeral (Stickley et al., 2008; Intelangelo, 2024). Além disso, a ausência de correlação entre torque e características do supraespinhal indica que ganhos de força isolados podem não se traduzir em maior ativação muscular ou coordenação neuromuscular (Lin, 2016), reforçando a necessidade de programas de treinamento que considerem tanto a força quanto a função dinâmica da articulação. Dessa forma, estratégias que combinem fortalecimento de RI e RE, aliadas a

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

exercícios específicos de controle motor e amplitudes variadas, podem otimizar o desempenho e minimizar o risco de lesões em atletas overhead, como os praticantes de padel

Conclusão

Em conclusão, o objetivo deste estudo foi realizar uma mini revisão sobre atletas de Tênis e comparar o torque de RI e RE com o de atletas da Seleção Brasileira de Padel. Foram encontradas diferenças significativas no torque de RI tanto no membro dominante quanto no não dominante, enquanto no torque de RE a diferença significativa ocorreu apenas no membro dominante. Além disso, não foi observada relação entre espessura e rigidez muscular do supraespinhal com o torque dos RE do ombro. Esses achados ressaltam a necessidade de estudos futuros para esclarecer os fatores de risco de lesão nesta população.

Aplicações Práticas

Este estudo fornece informações relevantes para treinadores e profissionais de educação física e fisioterapia sobre a produção de torque de RI e RE e suas relações práticas em atletas de Padel e Tênis. Com base nos achados da pesquisa, recomenda-se que esses atletas realizem treinamentos específicos para ambos os rotadores, tanto do membro dominante quanto do não dominante, visando à prevenção de lesões. Além disso, os achados da literatura sugerem que a avaliação periódica do torque de rotadores do ombro seja incorporada como prática regular na rotina de monitoramento dos atletas.

Referências

Activity profile and physiological demand of padel match play: A systematic review. (2022). Kinesiology, 54(1), 51–61.

Brito, A. V., Carvalho, D. D., Fonseca, P., et al. (2022). Shoulder torque production and muscular balance after long and short tennis points. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(23), 15857. https://doi.org/10.3390/ijerph192315857

Cools, A. M., Palmans, T., & Johansson, F. R. (2014). Age-related, sport-specific adaptations of the shoulder girdle in elite adolescent tennis players. Journal of Athletic Training, 49(5), 647–653. https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.02

ISSN 1853-7316 - web: https://congresos.fahce.unlp.edu.ar/congresoeducacionfisica

Courel Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, D., & Grijota, F. J. (2017). Evolución del pádel en España en función del género y edad de los practicantes. Cultura, Ciencia y Deporte, 12(34), 39–46. https://doi.org/10.12800/ccd.v12i34.830

Day, A., Taylor, N. F., & Green, R. A. (2012). The stabilizing role of the rotator cuff at the shoulder: Responses to external perturbations. Clinical Biomechanics, 27(6), 551–556. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2012.02.003

Demeco, A., de Sire, A., Marotta, N., Spanò, R., Paolucci, T., & Invernizzi, M. (2022). Match analysis, physical training, risk of injury and rehabilitation in padel: Overview of the literature. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(7), 4153. https://doi.org/10.3390/ijerph19074153

Edouard, P., Bankole, C., Calmels, P., Beguin, L., & Degache, F. (2013). Isokinetic rotator muscles fatigue in glenohumeral joint instability before and after Latarjet surgery: A pilot prospective study. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 23(2), e74–e80. https://doi.org/10.1111/sms.12011

Escudero-Tena, A., Sánchez-Alcaraz, B. J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2021). Analysis of game performance indicators during 2015–2019 World Padel Tour seasons and their influence on match outcome. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(9), 4904. https://doi.org/10.3390/ijerph18094904

Intelangelo, L., Lassaga, I., Gonzalo, E., et al. (2024). Is strength the main risk factor of overuse shoulder injuries? A cohort study of 296 amateur overhead athletes. Sports Health. Advance online publication. https://doi.org/10.1177/19417381241298287

Koike, S., & Harada, Y. (2014). Dynamic contribution analysis of tennis-serve-motion in consideration of torque generating mode. Procedia Engineering, 72, 97–102. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.06.020

Lin, Y. L., & Karduna, A. (2016). Four-week exercise program does not change rotator cuff muscle activation and scapular kinematics in healthy subjects. Journal of Orthopaedic Research, 34(12), 2079–2088. https://doi.org/10.1002/jor.23234

Lippert, L. S. (2024). Cinesiologia clínica e anatomia (7ª ed.). Guanabara Koogan.

Muñoz, D., Coronado, M., Robles-Gil, M. C., Martín, M., & Escudero-Tena, A. (2022). Incidence of upper body injuries in amateur padel players. International Journal of

Environmental Research and Public Health, 19(24), 16858. https://doi.org/10.3390/ijerph192416858

Murakami, A. M., Kompel, A. J., Engebretsen, L., et al. (2018). The epidemiology of MRI-detected shoulder injuries in athletes participating in the Rio de Janeiro 2016 Summer Olympics. BMC Musculoskeletal Disorders, 19, 296. https://doi.org/10.1186/s12891-018-2224-2

Priego Quesada, J. I., Muñoz, D., & Gámez, J. (2013). Padel: A quantitative study of the shots and movements in the high-performance. Journal of Human Sport and Exercise, 8(4), 925–931. https://doi.org/10.4100/jhse.2013.84.04

Schneebeli, A., Egloff, M., Giampietro, A., Clijsen, R., & Barbero, M. (2014). Rehabilitative ultrasound imaging of the supraspinatus muscle: Intra- and interrater reliability of thickness and cross-sectional area. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 18(2), 266–272. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.09.009

Stickley, C. D., Hetzler, R. K., Freemyer, B. G., & Kimura, I. F. (2008). Isokinetic peak torque ratios and shoulder injury history in adolescent female volleyball athletes. Journal of Athletic Training, 43(6), 571–577. https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.6.571

Viera, H. L. S., Leite-Nunes, T. D., Gidiel-Machado, L., Prado, M., & Nakamura, F. Y. (2025). Assessment of shoulder joint and muscle characteristics side-asymmetry in professional padel players. Sports Biomechanics. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/14763141.2025.2468320