

World Health Organization. (1994). *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis* (WHO Technical Report Series 843). Disponível em https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39142/WHO_TRS_843_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zanette, E., Stringari, F. F., Machado, F., Marroni, B. J., Ng, D. P. K., & Canani, L. H. (2003). Avaliação do diagnóstico densitométrico de osteoporose/osteopenia conforme o sítio ósseo. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabólica*, 47(1), 30-36. doi:10.1590/S0004-27302003000100006

AUTORES:

Joana Nabo ¹
 Nuno Batalha ^{1,2}
 Vanda Silva ^{1,3}
 Francisco Manteigas ¹
 Miguel Baia ¹
 José A Parraça ^{1,2}

¹ Departamento de Desporto e Saúde, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Portugal.

² Comprehensive Health Research Center (CHRC), University of Évora, Portugal.

³ Unidade de Saúde Familiar, Lusitânia, Évora, Portugal.

<https://doi.org/10.5628/RPCD.20.01.27>

Influência das fases do ciclo menstrual na capacidade de produção da força em jogadoras de futsal.

PALAVRAS-CHAVE:

Ciclo menstrual. Exercício. Futsal. Força. Dinamómetro isocinético.

SUBMISSÃO: 15 de Janeiro de 2019

ACEITAÇÃO: 5 de Abril de 2020

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar e comparar a capacidade de força global e a força resistente dos membros inferiores das jogadoras de futsal durante as fases folicular e lútea do ciclo menstrual. Nesta investigação foram avaliadas 14 jogadoras, com idades compreendidas entre os 17 e os 33 anos, tendo cada uma realizado duas avaliações de cada teste, correspondentes às fases do ciclo menstrual: teste de avaliação global da força com o dinamómetro manual (*Baseline Smedley Digital*, modelo 12-0286) e teste de avaliação da força muscular dos membros inferiores, em diferentes velocidades angulares (60° e 180°/s), com o dinamómetro isocinético (*Biodex, System 3*). Os valores médios dos parâmetros avaliados foram, em cada fase do ciclo menstrual: membro superior dominante - fases folicular e lútea: 30.571 ± 5.198 vs. 31.200 ± 4.917 kg; pico de torque na extensão isocinética do joelho - fases folicular e lútea: 177.714 ± 32.573 vs. 175.443 ± 27.272 N·m. Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que, entre as fases do ciclo menstrual, não se verificaram diferenças significativas na produção de força muscular global e do membro inferior dominante das jogadoras de futsal.

CORRESPONDÊNCIA: Joana Casadinho Brejo Nabo. Departamento de Desporto e Saúde, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Portugal. Rua Cidade do Fundão, lote 38, 7050-161, Montemor-o-Novo, Portugal. e-mail: joana.nabo94@gmail.com

Influence of the phases of the menstrual cycle on the ability to produce strengt in futsal players.

ABSTRACT

This study was designed to evaluate and compare the total strength and resistance strength of the lower limbs of futsal players during the follicular and luteal phases of the menstrual cycle. In this investigation, 14 women, aged between 17 and 33 years old, were evaluated, and each one performed two evaluations of each test, corresponding to the phases of the menstrual cycle: test of global force evaluation with the manual dynamometer (Baseline Smedley Digital, model 12-0286) and lower limb muscle strength test at different angular velocities (60° and 180°/s) with the isokinetic dynamometer (Biodex, System 3). The mean values of the evaluated parameters were, in each phase of the menstrual cycle: dominant upper limb – follicular and luteal phases: 30.571 ± 5.198 vs 31.200 ± 4.917 kg; peak torque at isokinetic knee extension - follicular and luteal phases: 177.714 ± 32.573 vs 175.443 ± 27.272 N · m. Based on the results obtained, it was concluded that, between the menstrual cycle phases, there were no significant differences in the total muscle strength production and in the dominant lower limb of futsal players

KEYWORDS:

Menstrual cycle. Exercise. Futsal.
Strength. Manual dynamometer.

INTRODUÇÃO

O futsal é uma modalidade desportiva que se caracteriza por esforços intermitentes, com alterações na intensidade ao longo do tempo de jogo, predominando os esforços de alta intensidade em intervalos de curta duração, com mudanças de direção constantes, acelerações bruscas e deslocações variadas (Oliveira, Pacheco, Navarro, & Navarro, 2008). O futsal, ao ser uma modalidade complexa e de grande exigência, é um desporto coletivo de grande interesse investigacional, em particular no domínio fisiológico e, no caso desta investigação, nas alterações que podem existir em jogadoras do género feminino, ao longo do seu ciclo menstrual.

O ciclo menstrual é um acontecimento biológico importante na mulher onde interagem várias hormonas, sendo responsável por alterações, tanto a nível reprodutivo como físico. A fase folicular, que é a fase proliferativa, é caracterizada por ter uma duração de cerca de nove dias e, ao longo desta fase, há um aumento da espessura do endométrio e do teor de água (Moore & Persaud, 1999). A fase lútea, que é a fase secretora, inicia-se depois da ovulação e dura ~13 dias. Ao final do décimo terceiro dia começa um novo ciclo menstrual, que é quando se dá a formação, a ação e o crescimento do corpo amarelo (Moore & Persaud, 1999). Após a expulsão das células foliculares são produzidas as hormonas (progesterona e estrogénio) provenientes da formação do corpo lúteo durante oito dias e, no final deste período referido, o endométrio entra na fase progestacional ou secretora onde, através de ações hormonais, é criado pelo endométrio um local nutritivo onde o óvulo fertilizado se pode implantar de forma segura. Caso haja fecundação, a implantação pode ocorrer neste momento (Wells, 1992).

Parece não existir consenso entre as investigações que abordam as diferentes fases do ciclo menstrual e a sua influência na capacidade de produção de força. Pesquisas realizadas apontam para a não existência de qualquer influência sobre a capacidade contrátil do músculo (Janse de Jonge, 2003), na força dos flexores e dos extensores do joelho entre as fases folicular e lútea (Lebrun, McKenzie, Prior, & Taunton, 1995), nem na força manual (Birch & Reilly, 1999). Por outro lado, existem estudos que se verificam um decréscimo da força e da resistência relacionado com o aumento da temperatura muscular na fase lútea (Lebrun, 1993). Outros autores defendem que se verifica uma variação da força e da resistência muscular consoante a fase do ciclo menstrual, com aumentos significativos (i.e., superiores a 10%) na força dos quadricípites e na força de preensão manual, justificado pelo aumento de estrogénio logo após a ovulação (Sarwar, Niclos, & Rutherford, 1996).

Em função da controvérsia científica relativamente ao rendimento desportivo em atletas do sexo feminino, tendo em conta o ciclo menstrual, o objetivo deste estudo foi perceber se as diferentes fases (folicular e lútea) do ciclo têm influência na capacidade de produção de força e na força resistente em jogadoras de futsal.

MATERIAL E MÉTODOS

PARTICIPANTES

Analisou-se uma amostra, voluntária, de 14 jogadoras de futsal (idade: 24.07 ± 4.14 anos; massa corporal: 59.63 ± 9.1 kg; altura: 1.64 ± 0.06 m; índice de massa corporal: 22.143 ± 2.816 kg/m²) todas saudáveis. Como critério de inclusão, as jogadoras deviam apresentar um ciclo menstrual regular (28 a 40 dias) e treinar três vezes por semana. O critério de exclusão foi a utilização de medicamentos anticoncepcionais (i.e., pílula ou outro meio contraceptivo hormonal) ou apresentarem lesões com privação de produção da força máxima. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Évora (n.º 9732), tendo todas as atletas assinado um consentimento informado, seguindo os princípios da Declaração de Helsínquia.

INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

Na recolha e tratamento de dados foram realizadas as avaliações das jogadoras de futsal nas duas fases do seu ciclo menstrual, sendo a primeira na fase folicular (i.e., entre o terceiro e o décimo segundo dia) em que, face ao exposto, todas as atletas foram avaliadas no quinto dia após o terceiro (garantindo que estariam em plena fase folicular) e a segunda na fase lútea (i.e., entre o décimo oitavo e o vigésimo sexto dia), utilizando também o quinto dia a partir do décimo oitavo, garantindo que se encontravam na respetiva fase do ciclo. De forma individualizada, recorreu-se a uma aplicação denominada Calendário *WomanLog* cuja finalidade foi, através do primeiro dia de menstruação, diferenciar de forma mais precisa as fases do ciclo menstrual (i.e., folicular e lútea), identificar qual o dia de ovulação e qual o respetivo período fértil de cada jogadora (Constantini, Dubnov, & Lebrun, 2005).

A força resistente dos membros inferiores foi avaliada no dinamómetro isocinético (*System 3, Biodex, EUA*), usando o membro inferior dominante, em dois momentos de ações musculares concêntricas com flexão/extensão alternada do joelho: (a) três repetições, a uma amplitude angular de 90.º da flexão para a totalidade da extensão e uma velocidade angular de 60º/s; e (b) 20 repetições, a uma amplitude angular de 90.º da flexão para a totalidade da extensão e uma velocidade angular de 180º/s. As variáveis analisadas foram as seguintes: (a) pico de torque - ou momento de força máximo, é o valor mais elevado de força muscular efetuada pelo sujeito avaliado durante a totalidade da amplitude de movimento numa dada repetição; (b) rácio agonista/antagonista - quociente entre os valores máximos de força da flexão e da extensão, o qual nos é dado pela seguinte fórmula [(Flex/Ext)x100]. O resultado é dado por um valor percentual, caracterizando o equilíbrio entre os grupos musculares mencionados; e (c) índice de fadiga - efetuada através da aplicação da seguinte equação: [(W1/W2) / W1]x100, sendo W1 o trabalho realizado no primeiro terço das repetições e W2 o trabalho realizado no último terço das mesmas.

Para a avaliação da força muscular global, usou-se um dinamómetro de pressão manual (*Baseline Smedley Digital*, modelo 12-0286), sendo a avaliação realizada com as jogadoras de pé e com o braço ao lado do tronco a 90.º (Caputo, Silva, & Rombaldi, 2014). Na posição descrita, as jogadoras realizaram força máxima durante 3s, dispondo de duas tentativas para cada membro superior, em cada fase do ciclo menstrual, tendo sido considerado o melhor desempenho obtido.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na análise estatística, o programa utilizado foi o IBM SPSS Statistics, versão 24. Para comparar a normalidade dos dados, realizou-se o Teste de Shapiro-Wilk. Tendo em conta as variáveis analisadas, foram realizados testes paramétricos e testes não paramétricos, com base nas variáveis com e sem distribuição normal, respeitando uma significância de $p < .05$. Na avaliação do grau de confiabilidade entre a realização dos dois testes na fase folicular e na fase lútea utilizamos o coeficiente de correlação intraclasse (ICC), com intervalos de confiança de 95% nas duas repetições. A interpretação do ICC foi feita com os critérios de Munro: .50 – .69 (moderado), .70 – .89 (alto) e $< .90$ (excelente) (Munro et al., 1986).

A confiabilidade absoluta foi determinada com o erro padrão de medição (calculado através da equação $SEM = SD \sqrt{(1-ICC)}$, onde o SD é o desvio padrão médio do teste e do reteste, sendo o ICC o coeficiente de confiabilidade) e a menor diferença real (calculada através da equação $SRD = 1.96 \sqrt{2SEM}$, onde o 1.96 representa o *Z score* do nível de confiança a 95%; Weir, 2005).

Realizou-se também um t-teste para amostras emparelhadas, em função da média e do desvio padrão dos pares e, por fim, calculou-se o tamanho do efeito. A estatística *d* de Cohen para amostras paramétricas foi calculada determinando a diferença entre dois valores médios (*m*) e dividindo-o pelo desvio padrão (*dp*) da população: tamanho do efeito = $(m1 - m2) / dp$. Para a análise estatística não paramétrica usou-se o teste de Wilcoxon seguindo a equação $r = Z \sqrt{N}$, onde se considera *Z* o valor da análise não paramétrica (Wilcoxon) com base nos ranks negativos. Para o método de Cohen, um tamanho do efeito de .2 – .4 é considerado um efeito pequeno, de .5 – .7 é considerado um efeito médio e $\geq .8$ é considerado um efeito grande (Cohen, 1988).

RESULTADOS

Sendo a média de idades das jogadoras de 24.07 ± 4.14 anos e de acordo com valores normativos para o intervalo de idades compreendido entre os 20 e os 24 anos em mulheres, os valores obtidos pelo dinamómetro manual do membro superior dominante e do membro superior não dominante, tanto na fase folicular (30.571 ± 5.198 kg e 28.50 ± 6.160 kg) como na fase lútea (31.200 ± 4.917 kg e 28.957 ± 4.999 kg), encontram-se no parâmetro normal ($21.5 - 35.3$ kg) (Wood, 2012). A fiabilidade do método utilizado foi muito boa (ICC = 0.928 e 0.913), com reduzidos erros de medida. O tamanho de efeito, respeitando as duas fases do ciclo menstrual, foi considerado pequeno (QUADRO 1).

QUADRO 1. Resultados da força global das jogadoras de futsal na fase folicular (teste) e na fase lútea (reteste) do ciclo menstrual

FORÇA GLOBAL	<i>n</i>	FF <i>m</i> (<i>dp</i>)	FL <i>m</i> (<i>dp</i>)	<i>p</i>	ICC (95% CI)	TE	SEM	%SEM	SRD	%SRD
MS Dom. (kg)	14	30.571 (5.198)	31.200 (4.917)	.242	.928 (.792 a .976)	-.124	1.357	4.394	3.762	12.179
MS NDom. (kg)	14	28.50 (6.160)	28.957 (4.999)	.479	.913 (.751 a .971)	-.081	1.646	5.729	4.562	15.879

n - amostra; FF - fase folicular; FL - fase lútea; *m* - média; *dp* - desvio padrão; ICC - coeficiente de correlação intraclasse; CI - intervalo de confiança; TE - tamanho do efeito; SEM - erro padrão da média; SEM% - erro padrão da média (%); SRD - menor diferença real; SRD% - menor diferença real (%). **p* ≤ .05; MS Dom. - membro superior dominante; MS NDom. - membro superior não dominante

No que respeita à produção de força no membro inferior dominante com flexão-extensão do joelho a 60°/s, em cada uma das fases do ciclo menstrual, o método revelou-se fiável com ICCs que oscilaram entre .736 e .897 e erros de medida abaixo dos 30%. O tamanho de efeito, respeitando as fases do ciclo menstrual, é considerado pequeno (QUADRO 2).

QUADRO 2. Resultados da força muscular do membro inferior dominante das jogadoras de futsal na fase folicular (teste) e na fase lútea (reteste) do ciclo menstrual (Flexão – Extensão 60°/s)

FORÇA GLOBAL	<i>n</i>	FF <i>m</i> (<i>dp</i>)	FL <i>m</i> (<i>dp</i>)	<i>p</i>	ICC (95% CI)	TE	SEM	%SEM	SRD	%SRD
PTorque Ext. (N·m)	14	177.714 (32.573)	175.443 (27.272)	.544	.897 (.710 a .966)	.076	9.603	5.438	26.619	15.075
PTorque Flex. (N·m)	14	87.321 (17.720)	89.043 (15.914)	.461	.873 (.652 a .957)	-.102	5.993	6.796	16.612	18.838
Rácio ago/anta Ext. (%)	14	49.157 (4.442)	50.864 (5.647)	.107	.736 (.357 a .907)	-.336	2.592	5.183	7.184	14.366

n - amostra; FF - fase folicular; FL - fase lútea; *m* - média; *dp* - desvio padrão; ICC - coeficiente de correlação intraclasse; CI - intervalo de confiança; TE - tamanho do efeito; SEM - erro padrão da média; SEM% - erro padrão da média (%); SRD - menor diferença real; SRD% - menor diferença real (%). **p* ≤ .05. PTorque Ext. - pico de torque em extensão; PTorque Flex. - pico de torque em flexão; Rácio ago/anta - Rácios agonista/antagonista

Na avaliação da força do membro inferior dominante com flexão-extensão do joelho a 180°/s, o método mostrou-se muito fiável com ICCs entre .844 e .946 e erros de medida novamente baixos. O tamanho de efeito, respeitando as duas fases do ciclo menstrual, voltou a revelar-se pequeno (QUADRO 3).

QUADRO 3. Resultados da força muscular do membro inferior dominante das jogadoras de futsal na fase folicular (teste) e na fase lútea (reteste) do ciclo menstrual (Flexão – Extensão 180°/s)

FORÇA GLOBAL	<i>n</i>	FF <i>m</i> (<i>dp</i>)	FL <i>m</i> (<i>dp</i>)	<i>p</i>	ICC (95% CI)	TE	SEM	%SEM	SRD	%SRD
PTorque Ext. (N·m)	14	117.121 (22.141)	118.029 (23.482)	.754 a)	.892 (.698 a .964)	-.04	7.497	6.376	20.780	17.673
PTorque Flex. (N·m)	14	66.393 (13.416)	68.043 (12.027)	.340 a)	.881 (.670 a .960)	-.13	4.388	6.529	12.164	18.097
Rácio ago/anta Ext. (%)	14	54.300 (15.325)	56.850 (7.500)	.245 b)	.844 (.582 a .947)	-.652	3.512	6.016	9.735	16.677
I. fadiga Ext. (%)	14	34.750 (17.375)	36.950 (14.900)	.660 b)	.348 (-.202 a .731)	-.235	9.406	25.950	26.075	71.930
I. fadiga Flex. (%)	14	35.650 (9.525)	36.850 (13.775)	.363 b)	.109 (-.429 a .590)	-.501	15.232	42.489	42.222	117.770

n - amostra; FF - fase folicular; FL - fase lútea; *m* - média; *dp* - desvio padrão; ICC - coeficiente de correlação intraclasse; CI - intervalo de confiança; TE - tamanho do efeito; SEM - erro padrão da média; SEM% - erro padrão da média (%); SRD - menor diferença real; SRD% - menor diferença real (%). a) testes paramétricos; b) testes não paramétricos. **p* ≤ .05. PTorque Ext. - pico de torque em extensão; PTorque Flex. - pico de torque em flexão; Rácio ago/anta - Rácios agonista/antagonista; I. fadiga Ext. - índice de fadiga em extensão; I. fadiga Flex. - índice de fadiga em flexão

DISCUSSÃO

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar e perceber se as diferentes fases do ciclo menstrual (folicular e lútea) têm influência na capacidade de produção de força (força global e força resistente dos membros inferiores) em jogadoras de futsal. Os resultados alcançados na pesquisa realizada demonstraram que não existiram alterações significativas dos parâmetros de força muscular e força resistente nas distintas fases do ciclo menstrual avaliadas.

As investigações realizadas relativamente às diferenças na força de acordo com a fase do ciclo menstrual, mostraram que os resultados são contraditórios devido às diferenças metodológicas, ao número da amostra e à falta de documentação sobre os valores hormonais e a fase do ciclo correspondente. Embora não se tenha avaliado a componente hormonal, sabemos que as alterações ao longo do ciclo menstrual são bastante significativas, sendo o músculo esquelético sensível a estas alterações hormonais, principalmente na concentração de estrogénio. Assim sendo, considera-se que se devem ter em conta as fases do ciclo menstrual para a planificação do treino em desportistas do sexo feminino (Gordon et al., 2013).

Num estudo com mulheres jovens adultas sedentárias foi avaliada a força muscular e a força resistente na fase folicular e na fase lútea verificando-se uma maior produção de força muscular durante a fase folicular, seguida de uma menor força resistente durante a fase lútea. Foi proposto que o estrogénio pode ter um efeito sobre a força muscular, enquanto a progesterona não parece ter efeitos visíveis. Essas variações observadas são em grande parte atribuídas ao metabolismo do exercício, que são despertadas devido às oscilações nas concentrações hormonais (Pallavi, Souza & Shivaprakash, 2017). Como já referimos, e embora não tenhamos avaliado as concentrações hormonais, tendo em conta os índices de fadiga obtidos no presente estudo na flexão e na extensão do joelho a 180^o/s, verificámos que os valores não se mostraram significativos, ao contrário dos resultados do estudo anteriormente mencionado. Como referem Pallavi et al. (2017), este facto pode ter sido influenciado pela característica da amostra, uma vez que as mulheres da nossa investigação eram desportistas, enquanto as mulheres dos estudos antes citados eram sedentárias ou ligeiramente ativas.

Alguns autores indicaram que nos últimos dias da fase lútea existe um decréscimo no rendimento induzido pela falta de força muscular, possivelmente associado ao pico da progesterona (Machado da Costa, 2014), que inibe os efeitos do estrogénio, provocando assim efeitos negativos na produção de força muscular durante a fase lútea (Frankovich & Lebrun, 2000; Sarwar et al., 1996). No nosso estudo, a força muscular produzida em cada uma das fases não se mostrou estatisticamente significativa e o método utilizado apresentou uma muito boa fiabilidade (ICC = .928 e .913), aliás superior à obtida por Janse et al. (2001) para o mesmo teste (ICC = .73) (cf. Janse de Jonge, Boot, Thom, Ruell, & Thompson, 2001).

De acordo com os nossos resultados, outros autores indicaram que o ciclo menstrual não tem efeito, ou o efeito é residual, na produção de força muscular (tanto dos membros superiores, como dos membros inferiores), principalmente em atividades intensas de curta duração, tais como uma contração voluntária máxima - o grip test, de 20 repetições ou 30 s de contração estática. Os referidos autores afirmam que a produção de força absoluta, bem como o desempenho atlético, são influenciados por questões anatómicas, fisiológicas, metabólicas, biomecânicas e psicológicas que não oscilam entre as fases do ciclo menstrual (Constantini et al., 2005; Nicolay, Kenney & Lucki, 2007).

Um estudo já referido anteriormente (Janse de Jonge et al., 2001), que corrobora a nossa pesquisa, observou a influência do ciclo menstrual na produção de força em 19 mulheres menstruadas regularmente e com um ciclo normal, embora tenham avaliado as concentrações hormonais, não foram encontradas alterações significativas na força muscular, na fatigabilidade e nas propriedades contráteis do músculo, ao longo do ciclo menstrual. Ainda assim, estes autores verificaram que não houve qualquer correlação entre a concentração de estrogénio e a força muscular. Nesta investigação, os autores referiram

a não existência de alterações significativas em nenhum dos parâmetros de força ao longo do ciclo menstrual, incluindo a força de flexão e de extensão isocinética do joelho, usando uma velocidade angular menor (60.^o/s) e uma velocidade angular maior (240.^o/s) (Janse de Jonge et al., 2001), resultado esse que também se verificou no nosso estudo, pois não existiram diferenças significativas na produção de força dos membros inferiores em ações isocinéticas com diferentes velocidades angulares (i.e., 60 e 180.^o/s).

Outros autores concluíram que o pico de torque, em ações isocinéticas a 60.^o/s dos isquiotibiais e dos quadricípites, foi significativamente menor durante a fase folicular em relação à fase lútea, para o membro inferior não dominante. Já para o membro inferior dominante, não foram observadas diferenças entre as fases do ciclo menstrual (Andrade et al., 2017), o que vai ao encontro aos resultados que obtivemos. Tal como o nosso estudo, um outro de Gur (1997) propõe que na realização das avaliações isocinéticas não parece ser necessário ter em consideração a fase do ciclo menstrual, uma vez que não se verificaram alterações significativas, entre as fases do ciclo, no pico de torque na flexão e na extensão do joelho (Gür, 1997). Bennal, Chavan, Taklikar, e Takalkar (2016) investigaram o desempenho muscular através da força de preensão manual nos membros superiores durante as diferentes fases do ciclo menstrual e relataram que não houve mudanças significativas, embora haja um aumento ligeiro na FL em comparação com a FF embora não significativo, o que vai corroborar os resultados obtidos no nosso estudo, sendo que ao nível do trabalho da força parece não ser necessário um ajuste do treino para maximização do desempenho desportivo (Bennal et al., 2016).

Importa propor que se façam outras investigações com um aumento da amostra e com monitorizações hormonais nas diferentes fases do ciclo. Também, seria interessante avaliar mais do que um ciclo menstrual e ter um grupo de controlo de mulheres sedentárias, na mesma faixa etária. Sugerimos também a utilização de momentos de força isométricos, uma vez que Sarwar et al. (1996) ao realizar um estudo com 20 mulheres sedentárias distribuídas por dois grupos, ou seja, um grupo de mulheres sem anticoncepcionais orais e um outro grupo com anticoncepcionais orais, verificaram um aumento significativo da força isométrica voluntária máxima dos quadricípites durante uma das fases do ciclo (fase folicular) no grupo que não utilizava nenhum anticoncepcional.

Desta forma, o nosso estudo sugere que a capacidade de produção da força muscular global, avaliada através da preensão manual e da força isocinética de flexão/extensão dos membros inferiores, a velocidades angulares de 60 e de 180^o/s, não sofreu alterações significativas, independentemente da fase do ciclo menstrual. Assim, tais resultados permitem-nos concluir que as duas fases do ciclo menstrual abordadas (i.e., folicular e lútea) não parecem ter influência na alteração dos níveis de produção da força muscular nem na força resistente de jogadoras de futsal.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial às atletas e aos treinadores pela sua cooperação ao longo do estudo.

Este estudo beneficiou do apoio do programa UÉvora – UniverCIDADE IV. (Instituto Português do Desporto e Juventude – I.P., Apoio à Atividade Desportiva 2018, Contrato-Programa de Desenvolvimento Desportivo n. CP/605/DD/2018).

REFERÊNCIAS

- Andrade, M., Mascarin, N. C., Foster, R., di Bella Z. I. J., Vancini, R. L., & Lira, C. A. B. (2017). Is muscular strength balance influenced by menstrual cycle in female soccer players? *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(6), 859-864. doi:10.23736/S0022-4707.16.06290-3
- Bennal, A. S., Chavan, V., Taklikar, R. H., & Takalkar, A. (2016). Muscular performance during different phases of menstrual cycle. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology*, 3(1), 1-3. doi:10.2478/hukin-2019-0061
- Birch, K. M., & Reilly, T. (1999). Manual handling performance: The effects of menstrual cycle phase. *Ergonomics*, 42(10), 1317-1332. doi:10.1080/001401399184974
- Caputo, E. L., Silva, M. C., & Rombaldi, A. J. (2014). Comparação entre diferentes protocolos de medida de força de preensão manual. *Revista da Educação Física/UEM*, 25(3), 481-487. doi:10.4025/reveducfis.v25i3.23709
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.^a ed.). New York, NY, USA: Lawrence Erlbaum.
- Constantini, N. W., Dubnov, G., & Lebrun, C. M. (2005). The menstrual cycle and sport performance. *Clinical Sports Medicine*, 24(2), e51-e82. doi:10.1016/j.csm.2005.01.003
- Frankovich, R. J., & Lebrun, C. M. (2000). Menstrual cycle, contraception, and performance. *The Athletic Woman*, 19(2), 251-271. doi:10.1016/s0278-5919(05)70202-7
- Gordon, D., Hughes, F., Young, K., Scruton, A., Keiller, D., Caddy, O. ... Barnes, R. (2013). The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(4), 285-291. doi:10.3233/IES-130499
- Gür, H. (1997). Concentric and eccentric isokinetic measurements in knee muscles during the menstrual cycle: a special reference to reciprocal moment ratios. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(5), 501-505. doi:10.1016/s0003-9993(97)90164-7
- Janse de Jonge, X. A. K., Boot, C. R. L., Thom, J. M., Ruell, P. A., & Thompson, M. W. (2001). The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. *Journal of Physiology*, 530(Pt. 1), 161-166. doi:10.1111/j.1469-7793.2001.0161m.x
- Janse de Jonge, X. A. K., (2003). Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Medicine*, 33(11), 833-851. doi:10.2165/00007256-200333110-00004
- Lebrun, C. M. (1993). Effect of the different phases of the menstrual cycle and oral contraceptives on athletic performance. *Sports Medicine*, 16(6), 400-430. doi:10.2165/00007256-199316060-00005
- Lebrun, C., McKenzie, D., Prior, J., Taunton, J. (1995). Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. *Medicine & Science of Sports & Exercise*, 27(3), 437-444.
- Machado da Costa, H. (2014). *A influência das fases do ciclo menstrual no treinamento de força em mulheres que não utilizam anticoncepcionais* (Monografia de curso de especialização não publicada). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- Moore, K. L., & Persaud, T. V. N. (1999). *Embriologia clínica* (6.^a ed.). Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Munro, B. H., Visintainer, M. A., & Page, E. B. (1986). *Statistical methods for health care research*. Philadelphia, PE: Lippincott. doi:10.1002/nur.4770100613
- Nicolay, C. W., Kenney, J. L., & Lucki, N.C. (2007). Grip strength and endurance throughout the menstrual cycle in eumenorrheic and women using oral contraceptives. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(4), 291-301. doi:10.1016/j.ergon.2006.11.004
- Oliveira, E., Pacheco, V., Navarro, F., & Navarro, A. (2008). Comportamento da glicemia em jogadores profissionais durante uma partida de futsal pela Liga Nacional. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 2(7), 90-96.
- Pallavi, L. C., Souza, U. J., & Shivaprakash, G. (2017). Assessment of musculoskeletal strength and levels of fatigue during different phases of menstrual cycle in young adults. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(2), CC11-CC13. doi:10.7860/JCDR/2017/24316.9408
- Sarwar, R., Niclos, B. B., & Rutherford, O.M. (1996). Changes in muscle strength, relaxation rate and fatigability during the human menstrual cycle. *Journal of Physiology*, 493(1), 267-272. doi:10.1113/jphysiol.1996.sp021381

Wells, C. (1992). *Mujeres, deporte y rendimiento (perspectiva fisiológica)* (Vol. 2). Barcelona, España: Editorial Paidotribo.

Weir, J. P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 231-240. doi:10.1519/15184.1

Wood, R. J. (2012). *Handgrip strength norms*. Available at <https://www.topendsports.com/testing/norms/handgrip.htm>

AUTORES:

André Brito ^{1,2}

Pedro Fonseca ²

Diogo D Carvalho ^{1,2}

Ricardo J Fernandes ^{1,2}

¹ Centro de Investigação, Formação, Inovação e Intervenção em Desporto (CIFI2D), Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.

² Laboratório de Biomecânica do Porto (LABIOMEPE), Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.

<https://doi.org/10.5628/RPCD.20.01.39>

Força e equilíbrio muscular do ombro do tenista competitivo: Comparação entre membros dominante e não dominante.

03

PALAVRAS-CHAVE:

Assimetria. Dinamometria. Lesões. Ombro. Rotação. Ténis.

SUBMISSÃO: 18 de Outubro de 2019

ACEITAÇÃO: 25 de Fevereiro 2020

RESUMO

O ténis é um desporto multifatorial caracterizado por adaptações morfológicas assimétricas causadas pela repetição sistemática de movimentos específicos ao longo da carreira desportiva do praticante. O objetivo do presente estudo foi comparar a produção de força e o equilíbrio muscular entre os membros superiores dominante e não dominante em tenistas competitivos. Vinte tenistas masculinos de 17.4 ± 2.5 anos inscritos na Federação Portuguesa de Ténis executaram movimentos de rotação externa e interna do ombro a $90^\circ/s$ e $180^\circ/s$ num dinamómetro isocinético. O membro dominante, comparativamente ao membro não dominante, mostrou valores de força mais elevados na rotação interna a $90^\circ/s$ (e.g., 69.3 ± 12.7 vs. $52.1 \pm 8.4\%$ de pico de torque/massa corporal e 46.3 ± 15.6 vs. 34.1 ± 10.5 W de potência média). Adicionalmente, a relação rotação externa/interna revelou uma fraqueza do membro dominante em comparação ao não dominante (e.g., $55.5 \pm 8.9\%$ vs. $65.4 \pm 7.1\%$ a $90^\circ/s$ e $60.6 \pm 15.1\%$ vs. $69.6 \pm 12.3\%$ a $180^\circ/s$). A especialização precoce e as cargas acumuladas/descompensadas a longo prazo podem levar a uma assimetria e dominância de um membro superior provavelmente devido à preferência de um membro sobre o outro. Nesse sentido, recomenda-se aos treinadores e preparadores físicos que implementem treino de força compensatório para superar estes desequilíbrios e evitar a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas.

CORRESPONDÊNCIA: André Brito

email: up201902341@edu.fade.up.pt