



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia
Projeto de Graduação

Influência do ciclo menstrual na performance desportiva em atletas de futebol: revisão bibliográfica

Beatriz Maria Gonçalves Gomes
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
36994@ufp.edu.pt

Prof. Doutora Luísa Amaral
Professora Adjunta
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
lamaral@ufp.edu.pt

Porto, junho 2021

Resumo

Objetivo: analisar a influência do ciclo menstrual (CM) na performance desportiva em atletas de futebol. **Metodologia:** desenvolveu-se uma pesquisa nas bases de dados *PubMed* e *Web of Science* e motor de busca *B-on*. Incluíram-se artigos experimentais e observacionais, cujo grupo de estudo fosse constituído por atletas, do sexo feminino, praticantes de futebol. A análise metodológica foi efetuada através do *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*. **Resultados:** Nesta revisão foram selecionados 5 artigos, com um total de 118 atletas com uma média de idade aproximada de 21 anos. Os parâmetros avaliados foram *Maximal Voluntary Isometric Grip Strength*, *20-M Sprint*, *Countermovement Jump*, *Leg Press*, análise hormonal, registo de lesões, *Five-Jump Test*, *Repeated Shuttle-Sprint Ability Test*, *Yo-Yo Intermittent Recovery and Endurance Test*, avaliação isocinético, *3x30 sprints*. **Conclusão:** a relação de equilíbrio de força do isquiotibial e quadríceps (H/Q) das futebolistas foi menor durante a fase folicular do que na fase luteal. Sugere-se que a resistência máxima é afetada pelo CM, ao contrário da performance no salto e no *sprint*

Palavras-chave: atletas; ciclo menstrual; desporto; futebol

Abstract

Objective: to analyse the influence of the menstrual cycle (MC) in sports performance of soccer athletes. **Methods:** A research was developed in *PubMed* and *Web of Science* databases and search engine *B-on*. Randomized, cohort and case-control studies were included, from which the study group was female soccer athletes. Study methodological quality was assessed with the *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*. **Results:** 5 studies were included, which evaluated *Maximal Voluntary Isometric Grip Strength*, *20-M Sprint*, *Countermovement Jump*, *Leg Press*, hormonal panel, injury count, *Five-Jump Test*, *Repeated Shuttle-Sprint Ability Test*, *Yo-Yo Intermittent Recovery and Endurance Test*, isokinetic evaluation, *3x30 sprints*. **Conclusion:** the relation between hamstrings and quadriceps strength (H/Q), in female soccer athletes, was inferior during the follicular phase, compared to the luteal phase. It is suggested that the maximal resistance is affected by the MC, unlike jump and sprint performance.

Keywords: athletes; menstrual cycle; soccer; sports

Introdução

O conhecimento sobre o ciclo menstrual (CM) e do mecanismo fisiológico é de grande importância para a compreensão das diversas modificações biológicas que se realizam a cada novo ciclo e repercutem de maneira global sobre o organismo feminino. Tais alterações são dependentes da integridade e ação adequada do sistema neuroendócrino que, pela atuação de hormonas, é responsável por estas modificações.

O CM normal varia de 21 a 35 dias, com média de 28 dias, podendo ser dividido em três fases distintas: folicular (FF), ovulatória (FO) e lútea (FL). A fase folicular é caracterizada por baixos níveis de estrogênio e progesterona, que fazem com que o revestimento uterino degenera e se desprenda na menstruação, marcando o primeiro dia do CM. Um aumento nos níveis de hormonas luteinizante e folículo-estimulante assinalam o início da fase ovulatória, na qual o nível de estrogênio atinge o máximo e a progesterona eleva-se. Na fase lútea as hormonas luteinizante e folículo-estimulante diminuem, o folículo fecha-se após soltar-se do óvulo e forma o corpo lúteo, que segrega progesterona. Caso o óvulo não seja fertilizado, o corpo lúteo degenera-se e deixa de produzir progesterona, o nível de estrogênio diminui e inicia um novo CM (Loureiro et al., 2011).

A principal característica do CM é a alteração na concentração dessas hormonas em determinados períodos do ciclo. O estrogênio, nas suas diversas formas, é responsável pelo desenvolvimento das características sexuais secundárias e conseqüentemente, do padrão de distribuição de gordura do sexo feminino. É igualmente responsável pela alteração dos valores de colesterol, com a diminuição das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e pelo aumento das lipoproteínas de alta densidade (HDL) o que protege o sistema cardiovascular contra a arteriosclerose. Por outro lado, a sua presença faz aumentar a resistência das paredes dos capilares sanguíneos e encontra-se fortemente relacionada com a inibição dos osteoclastos, responsáveis pela reabsorção do cálcio dos ossos. São igualmente responsáveis pelo armazenamento de glicogênio no fígado e músculo, pelo que fazem aumentar a síntese lipídica, orientando o metabolismo para uma maior utilização de ácidos gordos em detrimento dos glícidos (Constantini, Dubnov e Lebrun., 2005). A progesterona encontra-se associada a um aumento da temperatura basal, a efeitos na termorregulação corporal, assim como a um aumento da excreção de água e sódio pelos rins que promove um aumento das concentrações de aldosterona e, conseqüentemente, a um aumento da hormona

antidiurética (ADH). O estrogénio e a progesterona circulantes influenciam parâmetros cardiovasculares, respiratórios e metabólicos, com implicações subseqüentes na força e no desempenho aeróbio e anaeróbio (Simões, 2011).

Considerando que o CM se divide em 5 fases, destacam-se alterações fisiológicas e de desempenho físico relacionadas com a variação das concentrações hormonais: Na fase menstrual (1º ao 3º dia) verifica-se redução do estrogénio e progesterona, ocorrendo redução da força, resistência e velocidade de contração muscular. Na fase pós-menstrual (4º ao 12º dia), inicia-se o aumento hormonal, que por sua vez leva ao aumento ligeiro da capacidade de resistência e velocidade muscular. De seguida, na fase ovulatória (13º ao 14º dia) verifica-se aumento de progesterona e nova diminuição de estrogénio, diminuindo a capacidade de coordenação e força muscular. Na fase pós-ovulatória (15º ao 25º) regista-se um pico de libertação de progesterona, coincidindo com o estadio de melhor performance desportiva da atleta feminina, devido ao aumento considerável de força, resistência e velocidade de contração. Por fim, na fase pré-menstrual (26º ao 28º), denota-se menor capacidade de recuperação muscular e menor limiar de fadiga, coincidindo com a fase de menor performance muscular da atleta (Moraes et al., 2008).

Com o aumento da participação desportiva e das exigências do mesmo, no género feminino, advém a preocupação/necessidade de compreender o CM e as alterações que pode induzir na prática desportiva. Estima-se que a performance física é alterada no curso do CM devido a alteração na ativação muscular, metabolismo celular, termorregulação e composição corporal. Pensa-se que a melhor força muscular e *outcomes* de potência coincidem com níveis baixos de progesterona na FF, especialmente quando o estrogénio atinge níveis máximos no final da FF. O contrário acontece na FL, uma vez que os níveis hormonais invertem (Carmichael, Thomson, Moran e Wycherley, 2021).

O futebol é um desporto com característica intermitente, com mudanças e decisões motoras rápidas e repentinas utilizando força, potência e resistência aeróbia por percorrer longa distância ao término da partida. A via metabólica é ativada de acordo com a posição do atleta, distribuição tática e intensidade de jogo, tais exigências aumentam o gasto energético (Santos, Oliveira e Franco, 2019).

Algo notório para ressaltar, seriam algumas diferenças entre os géneros que via de regra podem influenciar no desempenho principalmente das atletas do sexo feminino. Em primeira instância supõe-se que o CM pode afetar diretamente o aumento da frequência

cardíaca e da percepção subjetiva de esforço, sendo possível interferir na performance das atletas (Santos, Oliveira e Franco, 2019).

Diante disto, verifica-se que é necessário dar atenção especial nas variações individuais do estado funcional das atletas. Com isso, a estruturação dos treinos (meso e microciclos), aplicados às atletas, relaciona-se de acordo com as características de cada fase do ciclo ovulatório – menstrual da mulher. Nesse caso, convém que a dinâmica de alterações, nas cargas de treino, deve corresponder às oscilações ondulatórias rítmicas da capacidade de trabalho durante o CM. Os microciclos devem ser planeados com cargas maiores para a fase menstrual de maior performance, enquanto que para os períodos de capacidade reduzida de trabalho, os microciclos devem ser planeados, predominantemente, com caráter recuperativo (Oosthuysen e Bosch, 2010).

Phillips et al. (1996) relataram um efeito inotrópico do estrogênio no músculo, chegando à uma magnitude de 10 a 11% um pouco antes da ovulação, apresentando na fase pós-ovulatória uma mudança nas pontes cruzadas de baixa para alta geração de força. Tais achados foram associados a um relaxamento e aumento da fadiga no meio do ciclo. Outro estudo, que fez a monitoração do LH, níveis de estrogênio e progesterona, concluíram que a contração voluntária máxima dos músculos flexores foi significativamente maior na fase ovulatória, talvez relacionada com as propriedades contráteis intrínsecas (Iwamoto et al., 2002). Posto isto, a presente revisão bibliográfica surge com o objetivo de organizar e estudar informação relativa à relação entre o CM e a performance desportiva em atletas femininas praticantes de futebol.

Metodologia:

A literatura foi pesquisada através de sistema computadorizado, nas bases de dados *Web of Science* e *PubMed* e no motor de busca *B-on*. As palavras-chave, referidas a seguir, foram utilizadas em ambas as bases de dados: *athlete; sports AND soccer AND menstrual cycle*. Após a pesquisa, os artigos selecionados foram submetidos aos critérios de elegibilidade. Assim, como critérios de inclusão descrevem-se artigos escritos em português ou inglês, experimentais e observacionais, artigos cujo grupo de intervenção seja constituída por atletas, do sexo feminino, praticantes de futebol. Como critérios de exclusão descrevem-se artigos de revisão, meta-análises, série de casos e estudos-caso, artigos duplicados ou de temática não concordante, sem livre acesso e artigos com grupo de estudo diferente do referido nos critérios de inclusão. Após esta

filtragem, os artigos elegíveis foram submetidos a uma avaliação da qualidade metodológica através do *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*. Por fim, foi realizada a recolha de informação, nomeadamente o tipo de estudo em causa, a amostra de estudo, método de estudo e resultados/conclusões obtidos.

Resultados

Após a pesquisa nas bases de dados mencionadas, selecionaram-se um total de 206 artigos, dos quais apenas 5 artigos foram incluídos na presente revisão, um caso-controlo e quatro observacionais. Considerando os critérios de seleção, foi excluído um total de 201 artigos pelo facto de haver 1 artigo sem livre acesso, 154 por não se enquadrarem na temática, 12 artigos de revisão sistemática ou meta-análise, 24 artigos por serem duplicados e 10 artigos por não respeitarem os critérios de inclusão amostral. O procedimento encontra-se demonstrado no fluxograma, que segue o modelo *PRISMA* (Figura 1).

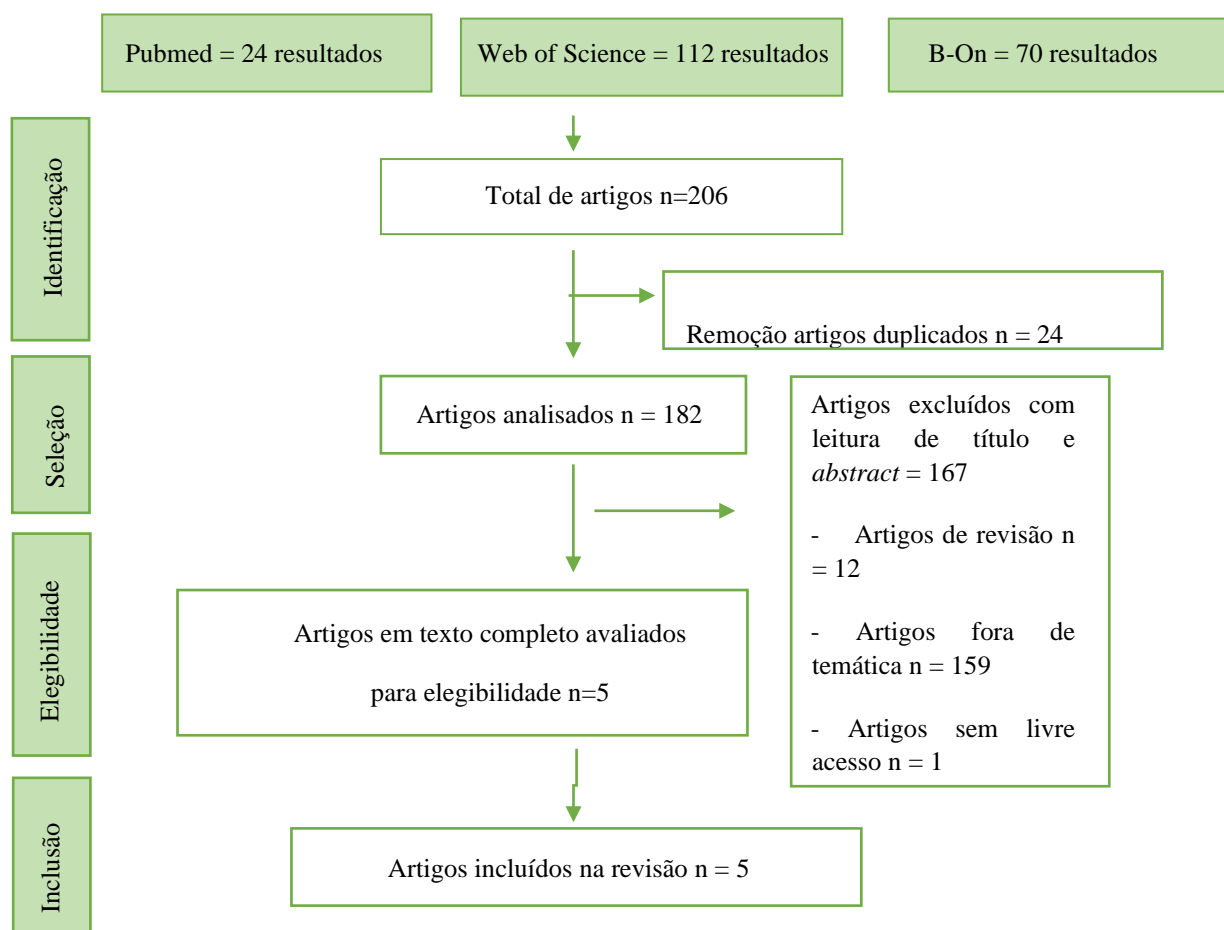


Figura 1 – Fluxograma de PRISMA

De seguida, respeitando todos os critérios, os 5 estudos experimentais incluídos, foram submetidos a análise da qualidade metodológica, segundo o *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)* para estudos descritos como coorte e caso-controlo (Anexos I, II).

Os dados de cada estudo referentes aos autores, ano de publicação, características amostrais, objetivo de estudo, instrumentos de avaliação, e resultados, foram apresentados em forma de tabela de síntese (Tabela 1).

Nos estudos analisados, participaram 188 atletas do género feminino e 12 do género masculino, onde a amostra utilizada foi composta por 9 mulheres e a amostra máxima por 113, com uma média de idade aproximada de 21 anos.

Tabela 1 – Apresentação dos estudos para a revisão bibliográfica

Artigos	Desenho de estudo	Grupo de estudo	Objetivo	Métodos	Resultados
Dasa et al. (2021)	Estudo coorte	Inicialmente 55 atletas e finais foram 29 futebolistas de alto-rendimento Idade média: 21,2±3,3 anos 21 das 29 atletas com contraceção oral	Analisar a influência do CM na força muscular e nos parâmetros de potência em atletas futebol feminino de alto-rendimento	- <i>Maximal Voluntary Isometric Grip</i> - <i>Strength (MVIGS) 20-M Sprint</i> - <i>Countermovement Jump</i> - <i>Leg Press</i> -Análise hormonal	Não se observaram alterações estatisticamente significativas.
Martin et al. (2021)	Longitudinal descritivo	113 futebolistas U15,16,17,18,19,20,23 e escalão sénior CM regular de 21-35 dias, sem uso de contraceção oral	Verificar como é que o CM e duração do mesmo influencia a incidência de lesões no futebol feminino	-Medida de auto-reporte não especificada, para caracterizar o CM - Registo de lesões com <i>Orchard Sports Injury Classification System</i>	Duração média CM = 28 dias e na fase folicular = 11 dias Duração média fase lútea = 14 dias Lesões: 41 na fase folicular, 16 no fim da folicular e 57 na fase lútea, 88 lesões <i>overdue</i> (fora do período médio do CM) A incidência de lesões foi maior na fase folicular final. O rácio de incidência de lesões musculares e tendíneas foi 88% superior no fim da fase folicular Na fase lútea a incidência de lesões ligamentares e articulares foi maior.
Tounsi, Jaafar, aloui, souissi (2018)	Estudo coorte	11 futebolistas de alta-competição da Tunísia Idade média: 21,18 ± 3,15 anos Sem contraceção oral, CM entre 25-30 dias	Se a performance é influenciada pelo CM e pelo momento do dia.	- Five-Jump Test - <i>Repeated Shuttle-Sprint Ability test</i> - <i>Yo-Yo Intermittent Recovery, Test level 1</i>	A performance no RSSA verificou-se melhor durante a sessão da manhã (p< 0.001), enquanto que no 5JT registou-se maior na sessão da tarde (p< 0.001). Nenhuma das variáveis medidas apresentou alterações no decorrer das fases do CM (P> 0.05). As diferenças registadas de manhã-tarde, durante as fases do CM não apresentaram alterações significativas (P>0.05).

Santos. Andrade et al. (2017)	Caso- Controlo	38 futebolistas (26 mulheres) de equipas amadoras Idade média: 21.3±5.5 IMC <26 Treino 7-15h/ semana sem lesões joelho	Avaliar se o CM influencia o equilíbrio muscular entre quadríceps (Q) e isquiotibial (IQ)	- Avaliação Q e IQ com isocinético	As razões de equilíbrio de força de torque de pico de H / Q avaliadas durante a fase folicular foram significativamente menores do que aquelas para a fase lútea no membro inferior ND para atletas do sexo feminino (P = 0,011, d= 0,76). As relações de equilíbrio de força de torque de pico H / Q também foram comparadas com o valor médio de recomendação da literatura (60%). Para o sexo masculino, o único valor inferior a 60% foi a relação de força avaliada no teste 1 no membro ND (P = 0,02). Por outro lado, para atletas do sexo feminino a razão de equilíbrio de força avaliada na fase lútea para D (P = 0,04), para ND (P=0,02) e na fase folicular para membros ND (P = 0,00) foram menores que 60%.
Julian, Hecksteden, Fullagar e Meyer (2017)	Estudo observacional	Inicialmente foram 35 atletas, finais foram 9 futebolistas Idade média: 18.6 ± 3.8 anos Sem contraceção oral e CM entre 24 e 30 dias	Avaliar os efeitos do M na performance de atletas femininas	- <i>Countermovement jump</i> <i>3x30 sprints</i> - <i>Yo-Yo Intermittent Endurance</i> <i>Test (ITE)</i> -Colheita de sangue	Para todas as variáveis de desempenho, não houve diferenças reveladas, embora uma tendência de significância observada no Yo-Yo IET entre fases (p = 0,07) Foram significativas as diferenças entre as fases para FC antes do exercício e valores de lactato nos minutos 1 e 3 após teste Yo-Yo (p = 0,04, p = 0,01 e p = 0,03, respetivamente). Para HR pós, lactato pré e lactato 1min pós teste Yo-Yo e RPE não foram observadas diferenças significativas (p> 0,05).

Legenda: CM: ciclo menstrual

Discussão

Com a presente revisão bibliográfica pretendeu-se perceber a influência do CM na performance física em atletas de futebol. A força muscular, os parâmetros de potência e equilíbrio muscular entre grupo agonista e antagonista (quadríceps vs. isquiotibial) foram as variáveis estudadas da performance física.

Todos os artigos incluídos nesta revisão analisaram grupos experimentais de atletas de futebol, sendo 188 do género feminino, com idades compreendidas entre os 15 e os 40 anos, consideradas eumenorreicas, ou seja, com ciclos menstruais regulares de 21 a 35 dias. Das 188 futebolistas, 29 referiram o uso de contraceção oral, 141 sem toma de contraceção oral, e nas restantes atletas não foi mencionada esta variável.

Influência do Ciclo Menstrual na força

Julian, Hecksteden, Fullagar e Meyer (2017) ao investigarem a influência das diferentes fases do CM no desempenho físico de 9 atletas de futebol de alto-rendimento através do *Yo-Yo Intermittent Endurance Test (YYIET)*, constataram uma redução da capacidade máxima de endurance na amostra estudada durante a fase lútea média. Estima-se que a limitação da capacidade de endurance na fase lútea se deva às diferenças na regulação de temperatura e metabolismo. Está documentado que a temperatura corporal é mais elevada na fase lútea devido ao aumento de progesterona, levando a aumento da exigência cardiovascular e influenciando a performance de endurance das atletas (Jorge, 2003). Contudo, e de forma contrária, os resultados de Tounsi, Jaafar, Aloui e Souissi (2018), utilizando o *Yo-Yo Intermittent Recovery, Test level 1*, não registaram diferenças entre as fases menstruais, sugerindo que o CM não altera a força máxima e a potência muscular, num grupo de 11 atletas tunisinas de alto-rendimento, em ambiente controlado de teste.

Estas disparidades de resultados podem dever-se ao facto de ambos os estudos terem amostras reduzidas, não havendo assim resultados robustos que permitam aferir conclusões acerca dos parâmetros de força muscular.

Os jogadores muitas vezes são obrigados a produzir repetidamente *sprints* máximos ou quase máximos de curta duração (1-7 s) com breves períodos de recuperação (Bradley et al., 2009). Assim, Julian, Hecksteden, Fullagar e Meyer (2017) realizaram o teste *3x30 sprints*, Dasa et al. (2021) o teste *20-M Sprint*, e Tounsi, Jaafar, Aloui e Souissi

(2018) utilizaram o *Repeated Shuttle-Sprint Ability test*, constatando que os sprints não são afetados pelas diferentes fases do CM

A força explosiva dos membros inferiores foi testada com diferentes utilizações, tais como o *countermovement jump* (CMJ) (Julian, Hecksteden, Fullagar e Meyer, 2017; Dasa et al., 2021) e o *Five-Jump Test* (Tounsi, Jaafar, aloui, souissi, 2018). E, não se observou alguma influência do CM neste parâmetro da performance das futebolistas. O mesmo resultado ocorreu aquando da realização do *Leg Press* e do teste da força máxima de prensão, avaliada por Dasa et al. (2021).

Segundo Thompson, Almarjawi, Sculley e Jonge (2020), o CM poderá ocasionar alterações da performance, tanto na força máxima como na potência muscular, devido a adaptações fisiológicas durante os períodos de treino e competição, não sendo detetadas em ambiente de teste estruturado.

Comparativamente, um estudo realizado em atletas não futebolistas utilizou os mesmos testes de aptidão física (YYIET, CVM e *sprint* 3x30) para avaliar a existência de correlação entre a performance e o CM. Concluíram que a performance das 9 atletas avaliadas é influenciada pelas fases lútea e folicular, mas apenas no YYIET sugerindo que a resistência máxima é afetada pelo CM, ao contrário da performance no salto e no *sprint* (Pisapia, Senatore e Fattore, 2019).

O aumento da fadiga percebida, na fase folicular inicial e tardia, pode explicar-se pela produção de serotonina, aumentada pelo estrogénio. Esta hormona é baixa na fase folicular inicial, que é a fase com menor perceção de fadiga muscular das atletas, que poderá explicar melhores resultados nesta fase do ciclo menstrual. O síndrome pré-menstrual associa-se ao aumento da distração na prática desportiva. Assim, a fadiga e a distração identificam-se como fatores influenciadores para a redução da performance desportiva. Os estudos incluídos nesta revisão não especificaram se as participantes experienciaram síndrome pré-menstrual no momento do estudo, no entanto seria um ponto importante a registar em próximos estudos (Takeda, 2015; Pallavi, 2017).

Este aumento da potência em fase ovulatória também pode ser explicado pelo papel do estrogénio no aumento da produção de força que é elevado durante a fase ovulatória após o seu pico folicular. Outros estudos semelhantes concluíram na mesma direção que os estudos incluídos na presente revisão. Desta forma, referiram que a performance aeróbia é melhor na fase folicular, enquanto que a força diminui. Na fase ovulatória a performance aeróbia é menor, ao contrário da força e capacidade anaeróbia (Gordon et al., 2013; Greenhall, Taipale, Ihalainen e Hackney, 2020).

Influência do CM ao longo do dia

O estudo de Tounsi, Jaafar, Aloui e Souissi (2018) mostrou que o tempo médio durante o *Repeated-shuttle Sprint Ability* (RSSA) foi significativamente menor na sessão da tarde em comparação com a sessão da manhã, enquanto o desempenho absoluto durante o *Five-Jump Test* (5JT) foi significativamente maior durante a tarde em comparação com a manhã. No entanto, a resistência específica do futebol, medida pelo- *Yo-Yo Intermittent Recovery, Test level 1* (YYIRT1), não mostrou qualquer diferença de manhã à tarde.

Influência do CM no equilíbrio muscular

A principal constatação do presente estudo foi que a relação de equilíbrio de força do isquiotibial e quadríceps (H/Q) para o membro inferior, das jogadoras de futebol feminino, foi menor durante o folicular do que a fase lútea. Vários estudos têm investigado as flutuações da hormona sexual feminina na força muscular e no desempenho. Sarwar et al. (1996), Phillips et al. (1996), e Bambaiechi et al. (2004), demonstraram que diferentes fases do CM influenciam o desenvolvimento da força muscular. Os resultados atuais mostraram que os valores para os rácios de equilíbrio de força do binário de pico H/Q, das jogadoras de futebol feminino, eram inferiores (do que a recomendação da literatura) durante o folicular do que a fase lútea no joelho. Os rácios de equilíbrio de força do binário de pico H/Q medidos durante a fase folicular ($0,52 \pm 0,07$) foram significativamente inferiores ao valor recomendado pela literatura de 0,60. Portanto, este desequilíbrio de força na fase folicular, que promove a instabilidade do joelho, pode predispor as mulheres a uma lesão no joelho. Um diferencial do presente estudo é o uso de um grupo de controlo de jogadores de futebol masculino, permitindo a comparação dos rácios de equilíbrio de força do binário de pico H/Q fluando entre dois testes realizados por atletas femininos e masculinos com o mesmo nível de aptidão física e envolvidos no mesmo desporto. Como esperado, jogadores de futebol masculino não tinham diferenças em desempenho entre os dois testes, reforçando a hipótese de que a flutuação hormonal do ovário que ocorre durante o CM é responsável pelas alterações no equilíbrio muscular da força do joelho encontrado no grupo feminino. Os resultados do estudo corroboram os de Bambaiechi et al. (2004), que estudaram apenas diferenças de força isométrica máximas entre fases do CM. Os autores relataram diferenças de força nos tendões, mas não nos músculos quadríceps, sugerindo desequilíbrio da força do joelho.

Influência do CM na ocorrência de lesões

O estudo de Martin et al. (2021) teve como objetivo avaliar como a fase do CM e a extensão do CM prolongado influencia a incidência de lesões. Foram avaliados 113 futebolistas ao longo de um período de 4 anos e registadas as lesões de atletas eumenorreicas, atribuindo-as às fases folicular inicial, folicular tardia ou lútea. A incidência de lesões registou-se mais elevada na fase lútea (57 lesões), em relação à fase folicular (41 lesões) e folicular tardia (16 lesões). A fase folicular tardia corresponde ao aumento da concentração de estrogénio, em relação às restantes fases do CM. A baixa incidência de lesões nesta fase pode ser explicada pelo fator protetivo do estrogénio, uma vez que é proposto que o estrogénio estabiliza a matriz extracelular e funciona como antioxidante celular, diminuindo o risco de lesões de etiologia muscular (Enns e Tiius, 2010).

Limitações do estudo

A presente revisão bibliográfica possui como limitações de metodologia, a escolha das bases de dados pois poderiam ter sido esgotadas mais possibilidades de pesquisa para obter mais estudos para inclusão. Limitações relacionadas com os artigos incluídos poderão ser a heterogeneidade de idades das amostras de estudo e a presença de anticoncepcional que poderá influenciar os resultados. Os estudos experimentais sobre este tema são escassos, o que limita as conclusões a retirar sobre o CM e a performance nas atletas de futebol.

Conclusão

Não existe consenso quanto à influência do ciclo menstrual na alteração da força máxima, potência e/ ou capacidade máxima de endurance em atletas de futebol feminino.

As ações futebolísticas de *sprints* e de força explosiva dos membros inferiores não foram afetadas pelas diferentes fases do ciclo menstrual. Apenas a relação de equilíbrio de força do isquiotibial e quadríceps (H/Q) das futebolistas foi menor durante a fase folicular do que na fase lútea. E, a incidência de lesões registou-se mais elevada na fase lútea, seguida da fase folicular, e com menor incidência na folicular tardia.

Em suma, não se pode afirmar que as diferentes fases do ciclo menstrual possam influenciar a performance física em atletas de futebol, havendo um menor equilíbrio entre H/Q na fase lútea. Constatou-se também que existiu uma maior tendência para o aparecimento de lesões na fase lútea, em relação à fase folicular e folicular tardia.

Sugestões para futuros estudos

Sugere-se que estudos futuros procurem avaliar a performance desportiva utilizando testes diferentes dos relatados nesta revisão bibliográfica, uma vez que os mesmos não permitiram retirar conclusões estatisticamente significativas relativamente à influência do ciclo menstrual, ou reunir um número amostral que seja representativo da população de atletas de futebol feminino. Na amostra de estudo devem também ser separadas as atletas com e sem anticoncepcional, pois a ingestão hormonal poderá influenciar os resultados obtidos em determinado estudo.

Bibliografia

Andrade, M., Mascarin, N., Foster, R., Bella, Z., Vancini, R. e Barbosa de Lira, C. (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.

Bambaeichi, E., Reilly, T., Cable, N. e Giacomoni, M. (2004). The Isolated and Combined Effects of Menstrual Cycle Phase and Time-of-Day on Muscle Strength of Eumenorrhic Females. *Chronobiology International*, 21(4-5), 645–660.

Bradley, P., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P. e Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159–168.

Carmichael, M., Thomson, R., Moran, L. e Wycherley, T. (2021). The Impact of Menstrual Cycle Phase on Athletes' Performance: A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4).

Constantini, N., Dubnov, G. e Lebrun, C. (2005). The Menstrual Cycle and Sport Performance. *Clinical Sports Medicine*, 24, 51– 82.

- Dasa, M., Kristoffersen, M., Ersvaer, E., Bovim, L., Bjorkhaug, L., Moe-Nilssen, R., Sagen, J. e Haukenes, I. (2021). The female menstrual cycle effect on strength and power parameters in high-level female team athletes. *Frontiers in Physiology*, 1-9.
- Enns, D. e Tiidus, P. (2010). The Influence of Estrogen on Skeletal Muscle. *Sports Medicine*, 40(1), 41–58.
- Gordon, D., Hughes, F., Young, K., Scruton, A., Keiller, D., Caddy, O., Baker, J. e Barnes, R. (2013). The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. *Isokinetic Exercise Science*, 21(1), 285–291.
- Greenhall, M., Taipale, R., Ihalainen, J. e Hackney, A. Influence of the Menstrual Cycle Phase on Marathon Performance in Recreational Runners (2020). *International Journal Sports Physiology*, 1–4.
- Iwamoto, Y., Kubo, J, Ito, M., Takemia, T. e Asami, T. (2002). Variation in maximal voluntary contraction during the menstrual cycle. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 51 (2), 193–201.
- Janse de Jorge, X. (2003). Effects of the Menstrual cycle on exercise performance. *Sports Medicine*, 33(11), 833-851.
- Julian, R., Hecksteden, A., Fullagar, H. e Meyer, T. (2017) The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *Plos One*, 12(3), 1-13.
- Loureiro, S., Dias, I., Sales, D., Alessi, I., Simão, R. e Fermino, R. (2011) “Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no desempenho da força muscular em 10Rm” *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 17(1), 22-25.
- Martin, D., Timmins, K., Cowie, C., Alty, J., Mehta, R., Tang, A. e Varley, I. (2021). Injury Incidence Across the Menstrual Cycle in International Footballers. *Frontiers in Sports and Active Living*, 1-7.
- Moraes, et al. (2008) “Relação Entre Ciclo Menstrual E Planejamento Dos Treinos: Um estudo de caso. *Acta Science Health*. 30(1). 7-11.
- Oosthuysen, T, e Bosch, A. (2010). The Effect of the Menstrual Cycle on Exercise Metabolism: Implications for Exercise Performance in Eumenorrhoeic Women. *Sports Medicine*, 40 (3), 207-227.

Pallavi, L. (2017) Assessment of Musculoskeletal Strength and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young Adults. *Journal Clinical. Diagnosis*, 11, 11-13.

Phillips, S. Sanderson, A., Birchie, K., Bruce, S. e Woledge, R. (1996). Changes in maximal voluntary force of human adductor pollicis muscle during the menstrual cycle. *Journal Physiology*, 496 (2), 551-557.

Pisapia, F., Senatore, B. e Fattore, S. (2019). Correlation between menstrual cycle and performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(293), 1972-1975.

Santos, D., de Oliveira, D. e Franco, G. (2019) Aspectos fisiológicos e nutricionais aplicados ao futebol feminino. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 11(43)

Sarwar, R., Niclos, B. e Rutherford, O. (1996). Changes in muscle strength, relaxation rate and fatiguability during the human menstrual cycle. *The Journal of Physiology*, 493(1), 267–272.

Simões, A. (2011). Impacto da atividade desportiva no ciclo menstrual. Mestrado, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/62192/2/TeseAnaSimo.es.pdf> (Acedido em 2 de junho de 2021)

Takeda, T.; Imoto, Y.; Nagasawa, H.; Muroya, M.; Shiina, M. (2015) Premenstrual Syndrome and Premenstrual Dysphoric Disorder in Japanese Collegiate Athletes. *Journal Pediatric Adolescent Gynecology*, 28, 215–218.

Thompson, B., Almarjawi, A., Sculley, D. e Janse de Jonge, X. (2020). The Effect of the Menstrual Cycle and Oral Contraceptives on Acute Responses and Chronic Adaptations to Resistance Training: A Systematic Review of the Literature. *Sports Medicine*, 50(1), 171–185.

Tounsi, M., Jaafar, H., Aloui, A. e Souissi, N. (2018). Soccer-related performance in eumenorrheic Tunisian high-level soccer players: effects of menstrual cycle phase and moment of day. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(4), 497-502.

Anexos

Critical Appraisal Skills Programme – Estudos Coorte

Item	Dasa, et al., (2021)	Martin, et al., (2021)	Tounsi, Jaafar, Aloui, souissi (2018)	Julian, Hecksteden, Fullagar e Meyer (2017)
1. Did the study address a clearly focused issue?	✓	✓	✓	✓
2. Was the cohort recruited in an acceptable way?	✓	✓	✓	✓
3. Was the exposure accurately measured to minimise bias?	✓	✓	✓	✓
4. Was the outcome accurately measured to minimise bias?	✓	x	✓	✓
5. (a) Have the authors identified all important confounding factors?	x	✓	x	✓
5. (b) Have they taken account of the confounding factors in the design and/or analysis?	x	✓	x	✓
6. (a) Was the follow up of subjects complete enough?	x	✓	✓	✓
6. (b) Was the follow up of subjects long enough?	x	✓	✓	✓
7. What are the results of this study?	✓	✓	✓	✓
8. How precise are the results?	x	✓	✓	✓
9. Do you believe the results?	✓	✓	✓	✓
10. Can the results be applied to the local population?	x	x	x	x
11. Do the results of this study fit with other available evidence?	✓	✓	✓	✓
12. What are the implications of this study for practice?	x	x	x	✓
Pontuação	7 /14	11 /14	11 /14	13 /14

Critical Appraisal Skills Programme – Estudos Caso-Controllo

Item	Santos. Andrade et al. (2017)
1. Did the study address a clearly focused issue?	✓
2. Did the authors use an appropriate method to answer their question?	✓
3. Were the cases recruited in an acceptable way?	✓
4. Were the controls selected in an acceptable way?	x
5. Was the exposure accurately measured to minimise bias?	x
6. (a) Aside from the experimental intervention, were the groups treated equally?	✓
6. (b) Have the authors taken account of the potential confounding factors in the design and/or in their analysis?	x
7. How large was the treatment effect?	✓
8. How precise was the estimate of the treatment effect?	✓
9. Do you believe the results?	✓
10. Can the results be applied to the local population?	x
11. Do the results of this study fit with other available evidence?	✓
Pontuação	8 /12