
**COMO O CICLO MENSTRUAL AFETA A PERFORMANCE ESPORTIVA:
ASPECTOS FISIOLÓGICOS, PSICOLÓGICOS E FÍSICOS**

Renan Carraro Rosa
Fernando Pereira dos Santos

RESUMO

Vários aspectos podem ser influenciados pelo ciclo menstrual, e isso pode ser determinante para a performance esportiva. Objetivo: pontuar os principais aspectos envolvidos no bem-estar da mulher atleta durante o ciclo menstrual, bem como investigar uma possível relação com o questionário POMS para monitorar as cargas de treino em mulheres durante a menarca. Metodologia: foi realizado uma busca na base de dados da National Library of Medicine (PubMed), contendo as seguintes palavras-chave em inglês: POMS e esporte (POMS and sports), dismenorria (dysmenorrhea), ciclo menstrual e esportes (menstrual cycle and sports), ciclo menstrual e desempenho (menstrual cycle and performance) e ciclo menstrual e exercício (menstrual cycle and exercise). Conclusão: a partir dos dados e discussão apresentada, o questionário POMS pode ser uma ferramenta útil para monitoramento de cargas, principalmente com relação a performance em atletas mulheres. Aspectos psicológicos são complexos e se faz necessário o acompanhamento com o POMS, uma vez que ele monitora possíveis sinais de fadiga causados por treinos, competições e, possivelmente, ciclo menstrual.

1

Palavras-chave: ciclo menstrual; fisiologia; esporte.

ABSTRACT

Several aspects can be influenced by the menstrual cycle, and this can be decisive for sports performance. Objective: to point out the main aspects involved in the well-being of female athletes during the menstrual cycle, as well as to investigate a possible relationship with the POMS questionnaire to monitor training loads in women during menarche. Methodology: a search was conducted in the database of the National Library of Medicine (PubMed), containing the following keywords in English: POMS and sport (POMS and sports), dysmenorrhea (dysmenorrhea), menstrual cycle and sports (menstrual cycle and sports), menstrual cycle and performance (menstrual cycle and performance) and menstrual cycle and exercise (menstrual cycle and exercise) Conclusion: from the data and discussion presented, the POMS questionnaire can be a useful tool for monitoring loads, especially in relation to performance in female athletes. Psychological aspects are complex and it is necessary to monitor with the POMS, since it monitors possible signs of fatigue caused by training, competitions and, possibly, menstrual cycle.

Keywords: menstrual cycle; physiology; sport.

1 INTRODUÇÃO

Está bem estabelecido na literatura que existem relações complexas entre o ciclo menstrual e a performance esportiva, não só pelo aspecto fisiológico (flutuações hormonais), mas também por aspectos psicológicos e perceptivos. Mudanças na proporção de hormônios ao longo do ciclo menstrual podem afetar o desempenho atlético, como foi mostrado no estudo realizado por Constantini et al., (2005), onde foi listado alguns componentes da performance esportiva que podem ser influenciados pelo ritmo menstrual.

Função cerebral, sistemas respiratório e cardiovascular, metabolismo e capacidades físicas são alguns desses componentes. Vale ressaltar a importância do estado de humor que essas atletas se encontram, tendo em vista que o controle de cargas no treinamento tem relação com o estado de humor do atleta, onde ocorre um estresse pelo aumento progressivo da intensidade de treino. Questionários como POMS (The Profile of Mood States) avaliam o estado de humor e podem ser utilizados no contexto esportivo como uma ferramenta importante para avaliação da carga interna, principalmente em períodos de intensificação no treinamento, como foi mostrado em um estudo conduzido por Hadala et al., (2010). Contudo, esse cenário pode variar consideravelmente de acordo com a modalidade, momento (competitivo ou preparatório), distribuição das cargas e idade (DECROIX L. et al., 2016; AOKI et al., 2017). Em suma, podem não haver relações claras. Entretanto, nenhum desses artigos investigou essa relação com o período menstrual da mulher atleta, deixando em aberto essa discussão.

Muitos trabalhos dão ênfase para pesquisas sobre o impacto nos aspectos fisiológicos e físicos, mas vale ressaltar a grande influência sobre os aspectos perceptivos da mulher em relação ao momento em que se encontram no ciclo menstrual. Foi isso que Findlay et al., (2020) investigaram em sua pesquisa. De forma resumida, foi mostrado que ambientes onde existe uma predominância masculina é essencial o suporte feminino, principalmente em períodos sensíveis, onde se tem maior sangramento e preocupações decorrentes desse momento. Outro aspecto que é importante salientar são as dores abdominais (cólicas) decorrentes de contrações uterinas, sendo extremamente relevantes e associadas ao estado de humor da mulher, que podem afetar no dia a dia dos treinos.

Assim, o objetivo deste estudo é pontuar todos os aspectos envolvidos no bem-estar e na performance da mulher atleta durante o ciclo menstrual, bem como investigar se o questionário POMS pode ser uma ferramenta útil para auxiliar no controle de cargas dos treinos,

principalmente ao longo da menarca. Se espera encontrar evidências suficientes que expliquem essa relação para um estudo mais aprofundado no assunto de forma objetiva e clara, estabelecendo algumas peças-chaves para o entendimento do tema abordado.

2 METODOLOGIA

O presente estudo é uma revisão realizada a partir do levantamento de artigos que buscaram investigar a temática “ciclo menstrual”. Para isso, foi feita uma busca nas bases de dados na National Library of Medicine (PubMed). Utilizou-se as seguintes palavras-chave em inglês: POMS e esporte (POMS and sports), dismenorreia (dysmenorrhea), ciclo menstrual e esportes (menstrual cycle and sports), ciclo menstrual e desempenho (menstrual cycle and performance), ciclo menstrual e exercício (menstrual cycle and exercise).

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 CICLO MENSTRUAL

É um fenômeno biológico que ocorre periodicamente em mulheres, e é caracterizado pelas grandes flutuações hormonais devido a interação entre hipotálamo, hipófise e hormônios ovarianos, trazendo várias mudanças não apenas no trato reprodutivo, mas também em vários outros tecidos. Ela é dividida em três fases: folicular, ovulatória e lútea. A fase folicular (FF) acontece nos primeiros dias da menarca, durando em média 9 dias. Tem como principal característica a crescente formação de folículos sobre influência do hormônio folículo-estimulante (HFE), e também pela baixa circulação de estrogênio e progesterona. Na fase ovulatória (FO), que dura cerca de 5 dias, se tem um crescente aumento nos níveis de estrogênio, o que induz uma secreção do hormônio luteinizante (HL).

Durante essas fases, a espessura endometrial aumenta na preparação para receber o embrião, e se tem uma baixa circulação de progesterona. Após o folículo liberar o óvulo, este se transforma em um corpus luteum secretor de progesterona, o que marca o início da fase lútea (FL). Esta fase tem duração de aproximadamente 14 dias, onde se tem altos níveis de estrogênio e progesterona. No final dessa fase, temos uma cessação na secreção de progesterona e uma

baixa nos níveis de estrogênio. Isso aumenta a circulação de HFE, o que reinicia o ciclo (CONSTANTINI et al., 2005).

Porém, diferentes abordagens acerca do acompanhamento das flutuações hormonais podem causar conflitos nos resultados das pesquisas. Alguns estudos têm acompanhado com base na contagem dos dias a partir da primeira menstruação. Uma alternativa seria determinar as fases através do mapeamento da temperatura corporal basal (BBT), porém não determina os níveis atuais hormonais. Outro método seria usar a concentração de LH urinário. E por último, a mensuração de estrogênio e progesterona usando saliva e urina (JANSE DE JONGE, 2003).

Atualmente, existem métodos combinados (e.g. contagem dos dias, temperatura basal, avaliação dos sintomas menstruais, histórico do ciclo menstrual e escaneamento folicular), sem kits de detectar ovulação através da urina. O padrão ouro nas pesquisas atualmente é o de verificação da concentração sérica de estrogênio e progesterona (MCNULTY et al., 2020).

3.2 HORMÔNIOS

4

Embora a função primária desses hormônios seria o suporte a reprodução, se tem observado que as mudanças na proporção entre os dois hormônios ovarianos (progesterona e estrogênio) exercem diversos e complexos efeitos em vários sistemas fisiológicos, como cardiovascular, respiratório, metabólico e neuromuscular (MCNULTY et al., 2020). Durante um tempo, houveram pesquisas para investigar se os hormônios ovarianos influenciavam no metabolismo energético, alterando a disponibilidade dos substratos. De fato, existem possíveis efeitos da progesterona e estrogênio no metabolismo dos carboidratos e gordura, evidenciando que o estrogênio promove uma sensibilidade à insulina, possibilitando um maior estoque de glicogênio, além de aumentar a utilização de gordura.

Por outro lado, a progesterona tem efeito contrário, estimulando a resistência à insulina. Com isso, a proporção entre os hormônios vai influenciar diretamente no estoque de glicogênio e disponibilidade de glicose plasmática durante o exercício, principalmente nos aeróbicos de alta intensidade (OOSTHUYSE; BOSCH, 2010). Isso é uma evidência de que, em média, podem existir diferenças mínimas na performance quando se compara a FF com as demais fases do ciclo.

Um estudo que analisou o efeito dos contraceptivos orais no exercício mostrou que, quando comparado a mulheres eumenorréicas, as que usavam algum tipo de contraceptivo

tiveram em média um desempenho ligeiramente inferior nos exercícios. Isso se deve ao fato de que esses contraceptivos resultam numa baixa na concentração de progesterona e estrogênio quando comparado com a FO e FL do ciclo menstrual, o que pode afetar em algumas mulheres fisicamente ativas. Isso mostra a grande influência dos hormônios ovarianos no ciclo menstrual (MCNULTY et al., 2020). Coincidentemente, esse pequeno efeito no exercício com o uso de contraceptivos é igual para mulheres eumenorréicas no início da fase folicular, devida a baixa concentração de ambos hormônios.

No mesmo estudo, foi mostrado que essas flutuações podem, em média, reduzir a performance esportiva no início da menstruação. Na conclusão, essa redução foi classificada como “trivial”. Porém, no contexto esportivo, qualquer desvantagem pode ser determinante para alcançar os melhores resultados e conseguir medalhas.

3.3 ASPECTOS PSICOLÓGICOS

O grande ponto desse trabalho será a interação das possíveis flutuações hormonais com os aspectos psicológicos na mulher atleta. Os estudos têm mostrado que o ciclo menstrual é regulado pelo sistema neuroendócrino, especificamente o eixo hipotálamo-hipófise-ovariano (FRANK, 1931; DAVIS, 1979; KUBOTA et al., 2016). Existem hipóteses que relacionam o ciclo menstrual com mudanças negativas no estado psicológico, como é mostrado na revisão de PRADO et al., 2021. Mudanças psicológicas estão comumente associadas a hormônios gonadais, esteróides neuroativos e/ou sensibilidade ao stressor na via que lida com as emoções.

Uma delas fala sobre a influência do estrogênio e progesterona nas atividades do córtex pré-frontal. Basicamente, esses dois hormônios podem facilmente cruzar a barreira hematoencefálica para se conectar aos receptores ligados à membrana, aumentando a reatividade no córtex pré-frontal e amígdala (sistema límbico). A FL, quando comparada a FF, mostrou diminuir a função do córtex pré-frontal combinado à alta reatividade da amígdala. A redução na capacidade do córtex pré-frontal de inibir as respostas negativas da amígdala aumenta a janela de vulnerabilidade para respostas psicológicas negativas, e isso foi relacionado à progesterona (PRADO et al., 2021).

Uma outra abordagem fala sobre a alta sensibilidade ao stress durante a FL, devido ao mecanismo que induz o stress ativar regiões do sistema límbico (núcleo arqueado e amígdala) que alteram negativamente o humor e respostas afetivas. Porém, esse nível de percepção

emocional pode variar de mulher para mulher, e um dos aspectos que mais influenciam é o nível de treino/aptidão. Provavelmente, as atletas tendem a aguentar/resistir mais aos sintomas durante os treinos do que as atletas recreacionais e população geral (MARTIN et al., 2018). Isso pode ter relação com a pressão imposta pelas competições, uma vez que este ambiente competitivo é intenso e depende de resultados.

De forma resumida, os mecanismos psicológicos são modulados pela sensibilidade dos receptores neurais e pela concentração dos hormônios e neuroesteróides; e também pela forma com que cada mulher aguenta os impactos negativos gerados pela FL, uma vez que essa janela de vulnerabilidade a emoções negativas é identificada dentro dessa fase, mostrando que possivelmente impacte nas atividades diárias e talvez no exercício.

3.4 ASPECTOS PATOLÓGICOS

Em um estudo conduzido por Findlay et al., 2020, onde foram entrevistadas 15 atletas internacionais de Rugby, mostrou que 93% relataram sintomas com relação ao ciclo menstrual, sendo que 33% relataram sangramento pesado e 67% consideraram que esses sintomas atrapalharam seu desempenho atlético. Este artigo se mostrou interessante pelos relatos dados, enfatizando a importância do profundo conhecimento em torno do ciclo menstrual e suas possíveis implicações em diferentes mulheres eúmenorreias. Sintomas psicológicos como preocupação e distração foram os mais relatados.

Martin et al., (2018) entrevistaram 476 atletas de diferentes esportes, sendo 24 no total. Foi mostrado em sua pesquisa que 77% das atletas de elite que não usavam contraceptivos hormonais tiveram efeitos negativos durante seu ciclo menstrual, incluindo dores na região pélvica (posterior), cólicas e dores de cabeça.

A dismenorreia são dores na região abdominal causadas pela liberação aumentada da prostaglandina (PGs), que são sinais químicos responsáveis pela vasoconstrição ou vasodilatação e também pela contração da musculatura uterina. Essas dores estão relacionadas a uma redução na qualidade do sono, qualidade no dia a dia, atividade física e mau humor. Supostamente, quando há células em desintegração durante a descamação endometrial, causa hipercontratibilidade do miométrio, resultando em isquemia e hipóxia do músculo uterino e, por último, dor.

Durante o final da fase lútea, acontece uma diminuição nos níveis de progesterona acompanhados pela regressão do corpus luteum formado. Isso causa a menstruação, pela descamação das paredes uterinas, favorecendo a liberação do ácido araquidônico, que por sua vez estimula a produção de PGs (IACOVIDES et al., 2015).

A vasopressina pode ter relação com a dismenorreia, tendo em vista que esse hormônio atua como um vasoconstritor (LINDA FRENCH, 2005). Adicionalmente, cerca de 37% das corredoras e remadores de elite sofreram ou sentiram que essas disfunções, como sangramento pesado, afetaram seu rendimento esportivo (BRUINVELS et al., 2016).

Todas essas evidências mostram o quão importante é o suporte dado pelo staff/comissão técnica para as atletas, se fazendo necessário o monitoramento dessas mudanças através de exames, questionários e até simples conversas, deixando as atletas mais confortáveis em relação a menstruação. Ambientes dominados por homens é um fator a ser levado em conta, uma vez que é causa de desconforto por parte das atletas.

3.4 RELAÇÃO COM A FORÇA

7

O treinamento de força é uma modalidade de exercício bem conhecida por seu papel na melhora do desempenho ao aumentar a força muscular, potência e velocidade, a hipertrofia, a resistência muscular, o desempenho motor, o equilíbrio e a coordenação (NICHOLAS RATAMESS, 2012). O aumento na força está associado à melhora das demandas do dia-a-dia e desempenho atlético (BLAGROVE et al., 2020).

Teoricamente, os hormônios femininos podem ser responsáveis pela alteração na produção de força, afetando a potência e força máxima. Estrogênio tem efeito neuro excitatório, enquanto que a progesterona inibe a excitação cortical. Essa diferença pode influenciar na força durante as fases, tendo em vista que esses mecanismos são essenciais para a taxa de disparo das unidades motoras (CARMICHAEL et al., 2021). Em dois estudos com população geral, foi mostrado que a taxa de disparo das unidades motoras do vasto medial foi maior durante a FL comparado com o início da FF (TENAN et al., 2012; TENAN et al., 2013).

Essa é uma questão que ainda permanece sem definições claras pela literatura. Muitos trabalhos diferem entre as abordagens e formas de avaliar a força no período menstrual. No estudo clássico de JANSE DE JONGE (2003), a conclusão acerca das características contráteis durante o ciclo menstrual foi de que as flutuações hormonais não afetam a força muscular e sua

fadiga. Portanto, para atletas de esportes específicos de força com menstruação regular, não há necessidade de ajudar o ciclo para maximizar o desempenho.

Sunaga et al. (2015), mostraram que as alterações na hipertrofia nos flexores de cotovelo (área de secção transversa) e força (1RM) foram iguais entre as fases, durante um programa de treino intenso de 12 semanas. Algumas observações devem ser feitas: (1) alguns relatórios indicam que o catabolismo proteico aumenta mais durante a FL do que na FF. O balanço de proteínas musculoesqueléticas é amplamente afetado pelo exercício e ingestão nutricional (LAMONT et al., 1987; LARIVIERE, et al., 1994). E (2), o músculo esquelético tem receptores sensíveis ao estrogênio, indicando uma forte afinidade pelo hormônio (KAHLERT et al., 1997; SAATOK et al., 1984). Porém, nenhuma dessas variáveis foram avaliadas no estudo de 2015.

Na recente revisão sistemática de Blagrove et al., (2020), mostrou que as avaliações nos estudos com relação às qualidades musculoesqueléticas durante o ciclo menstrual podem ser agrupadas em três categorias: contração voluntária máxima (CVM), pico de torque isocinético (PTI) e potência (demandas de salto, pico de potência no cicloergômetro e taxa de desenvolvimento de força). As diferenças entre as fases foram consideradas insignificantes a pequena. Conclui-se que as atletas que participam de esportes que demandam de muita força máxima ou potência não são prejudicadas pelo ciclo menstrual.

Outra narrativa recente mostrou que cinco estudos relataram que o ciclo menstrual afeta a força muscular, enquanto outros cinco estudos relataram que as fases não afetaram a força e um estudo relatou diferença apenas em uma avaliação da força. Em suma, parece ser inconsistente os resultados, uma vez que alguns estudos mostraram que a força foi prejudicada no início da FF e outros reportaram melhorias na FO (CARMICHAEL et al., 2021).

Como foi elucidado, vários métodos para avaliar a força e acompanhar as fases do ciclo são mostrados entre os estudos. Isso causa uma grande variabilidade nos resultados, uma vez que a descrição da metodologia abordada é essencial para diferenciar os artigos. Em síntese, parece que as qualidades funcionais e estruturais do músculo esquelético não são afetadas pelo ciclo menstrual, mostrando que não é necessário um ajuste específico no ciclo para melhorar a performance, como se costumava fazer. Medalhas de ouro olímpica foram ganhas e recordes foram quebrados durante o ciclo menstrual, e isso deve ser entendido pelos atletas e técnicos (CONSTANTINI et al., 2005).

3.5 RESISTÊNCIA E VO₂máx

Em esportes intermitentes, o VO₂max pode ser um valor de referência para o desempenho, uma vez que necessitam de uma base aeróbica para manter o trabalho durante o jogo. A resistência aeróbica é normalmente descrita como resistência geral. Esse tipo de resistência é de grande valia para as modalidades cíclicas, em que o resultado competitivo depende da capacidade aeróbica do atleta. Nas diversas outras modalidades, como as de coordenação complexa, de velocidade, de força, etc., a resistência aeróbica manifesta-se de forma indireta, em particular nos processos de recuperação, entre os exercícios e no aumento fundamentado no volume total das cargas nas sessões e nos ciclos de treino (GOMES, 2009).

Assim como na força, existem resultados conflitantes na literatura, evidenciando que o processo para avaliar se o ciclo menstrual afeta o desempenho é desafiador. Aparentemente, a maioria das pesquisas sugerem que o ciclo não afeta o VO₂max. Porém, é sabido que a regulação da temperatura é alterada durante a FL na maioria das mulheres eumenorréicas. Em resumo, a maioria dos estudos mostraram que o aumento da temperatura corporal basal durante a fase lútea permanece elevado através do exercício e/ou stress do calor. Isso tem sido associado ao aumento de progesterona durante a fase, mostrando que o ponto de regulação da temperatura é aumentado (JANSE DE JONGE, 2003).

Com o aumento na temperatura corporal, é provável que aumente a demanda cardiovascular e a termorregulação. Portanto, o estudo de Janse de Jonge mostrou que essas implicações secundárias do ciclo menstrual podem afetar o desempenho em ambientes quentes. A elevação da temperatura corporal pode ser um fator limitante em exercícios prolongados, mostrando que talvez, as atletas que tiverem competições durante períodos muito longos em ambientes muito quentes ou em condições húmidas, tenham que ajustar o calendário esportivo com o ciclo menstrual. Ou até mesmo, ajustar a recuperação durante esses períodos. Para um melhor entendimento, mais estudos devem ser feitos para elucidar essas dúvidas.

Na narrativa já citada de Carmichael et al., (2021), os achados em torno do desempenho aeróbico mostraram que houve uma possível piora na FL, enquanto a maioria dos estudos (n = 14) não mostraram diferenças entre as fases. Com relação ao VO₂max, parece não haver diferença entre as fases, mostrando que essa variável não é afetada pelo ciclo e, provavelmente, não afeta o desempenho aeróbico.

Contudo, Rael et al. (2021) fizeram um estudo extremamente complexo e aprofundado usando testes de tiros intervalados em mulheres ativas e saudáveis. Eles encontraram que a ventilação e frequência cardíaca foram maiores no meio da FL comparado a FF. Isso tem relação com o aumento da termorregulação corporal, onde a demanda cardiovascular é maior para dissipar o calor.

Em suma, foram analisados estudos clássicos que procuraram avaliar e revisar o que há de melhor na literatura. Embora a maioria não mostrou diferença, ainda sim existem condições especiais que devem ser levadas em conta, como a elevação da temperatura corporal e a possível piora em testes intermitentes e intervalados.

3.6 POSSÍVEL RELAÇÃO COM O POMS

O uso de marcadores fisiológicos de stress é uma estratégia para promover ao técnico e staff informações valiosas para um controle de cargas. O questionário de POMS tem sido amplamente usado no cenário esportivo e tem sido associado com níveis de stress. Portanto, o questionário de POMS é uma ferramenta fisiológica viável para monitorar o estado de humor dos atletas durante períodos de treinos intensos (AOKI et al., 2017). O uso da escala de POMS foi primeiramente usado por Nagle et al., (1975) no esporte, onde demonstrou que o perfil de humor dos atletas, particularmente os de elite, foi caracterizado por um "iceberg", em que o score para vigoroso era acima da média, enquanto que os outros scores como tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão eram abaixo da média (HADALA et al., 2010).

Com base nos achados e relatados nos tópicos 3.3 e 3.4, é provável que se faça necessário o uso da escala de POMS para monitorar as cargas de treinamento para as mulheres que sofrem com algum tipo de alteração psicológica e patológica, como dores e sangramento pesado. Prado et al. (2021). mostrou que alguns estudos relataram que a tolerância psicológica durante o exercício diminui na FL (usando PSE), em resposta a temperatura corporal, progesterona e cortisol, que ativam mecanismos psicológicos supracitados.

No recente estudo de Freemas et al., (2020), foi mostrado que o desempenho no exercício aeróbico foi pior no meio da FL em comparação com o meio da FF em mulheres recreacionalmente ativas, o que foi acompanhado por um estado de humor mais negativo antes do exercício (POMS) e índices aumentados de fadiga. Porém, já foi elucidado que o nível de treinamento pode afetar o desempenho nos testes, na percepção de esforço e estado de humor.

Com o treinamento, a quebra da homeostase é constante, resultando em uma fadiga aguda que pode melhorar a performance. Contudo, quando o desempenho não melhora e a sensação de fadiga não desaparece depois de um período de recuperação, a consequência de um treino intensificado é chamado de overreaching não funcional, e uma recuperação de semanas a meses são necessárias para recuperar. O estudo de Decroix et al., (2016), procurou investigar se com o aumento progressivo no volume de treinamento havia uma indução a fadiga e que isso afetasse o desempenho cognitivo, usando o POMS como uma das ferramentas. A conclusão foi de que os atletas que sofreram overreaching tiveram menos velocidade de reação em um teste cognitivo, embora os scores do POMS mostraram ter grande diferença entre os indivíduos. Esses achados sugerem que essa ferramenta deva ser usada em conjunto com outros marcadores de fadiga.

Uma grande correlação com marcadores de fadiga muscular durante o American's Cup de vela foram encontrados no estudo de Hadala et al., (2010). Os níveis plasmáticos de creatina quinase é um dos marcadores de dano musculoesquelético mais utilizados. De forma resumida, a correlação obtida entre o questionário e os níveis de creatina quinase foram altos. A base da hipótese era de que havia relações entre a escala e respostas fisiológicas ao exercício, como foi mostrado por Mashiko et al., (2003), onde a fadiga mental foi relacionada a altos níveis de ureia sanguínea (marcador do catabolismo de proteínas) em jogadores de rugby.

Assim, todas essas evidências ajudam a validar o questionário POMS no contexto esportivo, uma vez que essa ferramenta é barata e importante para monitorar marcadores fisiológicos de fadiga. Portanto, pode ser usada como forma de melhorar a performance em mulheres atletas, uma vez que o ciclo menstrual tem relações muito complexas nos aspectos físicos e psicológicos. Martin et al., (2018) entrevistaram 476 atletas de diferentes esportes, sendo 24 no total. Foi mostrado em sua pesquisa que 77% das atletas de elite que não usavam contraceptivos hormonais tiveram efeitos negativos durante seu ciclo menstrual, incluindo dores na região pélvica (posterior), cólicas e dores de cabeça. Algumas hipóteses giram em torno do maior stress gerado durante a FL, devido ao mecanismo que induz o stress ativar regiões do sistema límbico (núcleo arqueado e amígdala) que alteram negativamente o humor e as respostas afetivas. Tendo isso em vista,

4 CONCLUSÃO

Com base nos achados, o questionário POMS pode ser uma ferramenta útil para o controle de cargas no cenário esportivo e, principalmente, como um meio de melhorar a performance em atletas mulheres. As flutuações hormonais e aspectos psicológicos durante o ciclo foram elucidados, mostrando que existem possíveis pioras na performance no início do ciclo. No cenário esportivo, qualquer desvantagem é determinante. Nesse sentido, o questionário POMS se faz essencial, tendo em vista que ele monitora possíveis sinais de fadiga causados por treinos, competições e, possivelmente, ciclo menstrual. Entende-se que esse fenômeno biológico é extremamente complexo e que precisa ser constantemente estudado, buscando relações claras entre a força e resistência. Em suma, foram encontradas evidências que elucidam essa complexidade e relacionam, de forma simples, o questionário com a menarca.

REFERÊNCIAS

12

- AOKI, M.S.; ARRUDA, A.F.; FREITAS, C.G. *et al.* Monitoring training loads, mood states, and jump performance over two periodized training mesocycles in elite young volleyball players. **International Journal of Sports Science & Coaching**;12(1):130-137, 2017. DOI:10.1177/1747954116684394
- BLAGROVE, R.C.; BRUINVELS, G.; PEDLAR, C.R. Variations in strength-related measures during the menstrual cycle in eumenorrheic women: A systematic review and meta-analysis. **J. Sci. Med. Sport**, 23, 1220–1227, 2020.
- BRUINVELS, G.; BURDEN, R.; BROWN, N. *et al.* The prevalence and impact of heavy menstrual bleeding (menorrhagia) in elite and Non-Elite athletes. **PLoS One**, 11:e0149881–8, 2016.
- CARMICHAEL, M.A.; THOMSON, R.L.; MORAN, L.J.; WYCHERLEY, T.P. The Impact of Menstrual Cycle Phase on Athletes' Performance: A Narrative Review. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, 18, 1667, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>
- CONSTANTINI, N.W.; DUBNOV, G. LEBRUN, C.M. The menstrual cycle and sport performance. **Clin Sports Med.**, 24(2):e51-82, xiii-xiv, apr. 2005. DOI: 10.1016/j.csm.2005.01.003. PMID: 15892917.
- DAVIS, P. J. Ageing and endocrine function. **Clin. Endocrinol. Metab.** 8, 603–619, 1979. DOI: 10.1016/S0300-595X(79)80033-X

DECROIX, L.; PIACENTINI, M.F; RIETJENS, G.; MEEUSEN, R. Monitoring Physical and Cognitive Overload During a Training Camp in Professional Female Cyclists. **Int J Sports Physiol Perform.**,11(7):933-939, oct. 2016. DOI: 10.1123/ijsp.2015-0570.

FINDLAY, R.J.; MACRAE, E.H.R.; WHYTE, I.Y.; EASTON, C.; FORREST NÉE WHYTE, L.J. How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: experiences and perceptions of elite female rugby players. **Br J Sports Med.**, 54(18):1108-1113, sep. 2020. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101486.

FRANK, R.T. The hormonal causes of premenstrual tension. **Arch NeurPsych.**, 26(5):1053–1057, 1931. DOI:10.1001/archneurpsyc.1931.02230110151009

FREEMAS, J. A.; BARANAUSKAS, M. N.; CONSTANTINI, K.; CONSTANTINI, N.; GREENSHIELDS, J. T.; MICKLEBOROUGH, T. D. *et al.* Exercise performance is impaired during the mid-luteal phase of the menstrual cycle. **Med. Sci. Sports Exerc.** 53, 442–452, 2020. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002464

FRENCH L. Dysmenorrhea. **Am Fam Physician.** 15;71(2):285-91, jan. 2005. PMID: 15686299.

GOMES, Antonio Carlos. **Treinamento Desportivo: estruturação e periodização.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

13

HADALA, M.; CEBOLLA, A.; BAÑOS, R.; BARRIOS, C. Mood profile of an America's Cup team: relationship with muscle damage and injuries. **Med Sci Sports Exerc.**, 42(7):1403-8, jul. 2010. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181cd5cb9. PMID: 20019630.

IACOVIDES, S.; AVIDON, I.; BAKER, F.C. What we know about primary dysmenorrhea today: a critical review. **Hum Reprod Update.** ;21(6):762-78, nov./dec. 2015. DOI: 10.1093/humupd/dmv039. Epub 2015 Sep 7. PMID: 26346058.

JANSE DE JONGE, X.A. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. **Sports Med.**; 33(11):833-51, 2003. DOI: 10.2165/00007256-200333110-00004. PMID: 12959622.

HOFFMAN, Jay R (ed.). **Guia de Condicionamento Físico: diretrizes para elaboração de programas.** Barueri-SP: Manole, 2015.

KAHLERT, S.; GROHE, C.; KARAS, R.H.; LOBBERT, K.; NEYSES, L.; VETTER, H. Effects of estrogen on skeletal myoblast growth. **Biochem Biophys Res Commun** 232: 373-378, 1997.

KUBOTA, K.; CUI, W.; DHAKAL, P.; WOLFE, M. W.; RUMI, M. A. K.; VIVIAN, J. L. *et al.* Rethinking progesterone regulation of female reproductive cyclicality, 2016.

LAMONT, L.S.; LEMON, P.W.; BRUOT, B.C. Menstrual cycle and exercise effects on protein catabolism. **Med Sci Sports Exerc** 19: 106-110, 1987.

- LARIVIERE, F.; MOUSSALLI, R.; GARREL, D.R. Increased leucine flux and leucine oxidation during the luteal phase of the menstrual cycle in women. **Am J Physiol** 267: E422-428, 1994.
- MARTIN, D.; SALE, C.; COOPER, S.B. *et al.* Period prevalence and perceived side effects of hormonal contraceptive use and the menstrual cycle in elite athletes. **Int J Sports Physiol Perform.** 13:926–32, 2018.
- MASHIKO, T.; UMEDA, T.; NAKAJI, S.; SUGAWARA, K. Position related analysis of the appearance of and relationship between post-match physical and mental fatigue in university rugby football players. **Br J Sports Med.**; 38:617–21, 2003.
- MCNULTY, K.L.; ELLIOTT-SALE, K.J.; DOLAN, E. *et al.* The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrhoeic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Med** 50, 1813–1827, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-3>
- Nagle FJ, Morgan WP, Hellickson RO, Serfass RC, Alexander JF. Spotting success traits in Olympic contenders. **Phys Sportsmed.**; 18:85–92, 1975.
- Oosthuyse T, Bosch AN. The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism: implications for exercise performance in eumenorrhoeic women. **Sports Med.** 1;40(3):207-27, MAR. 2010. DOI: 10.2165/11317090-000000000-00000. PMID: 20199120.
- PRADO, R.C.R.; SILVEIRA, R.; KILPATRICK, M.W.; PIRES, F.O.; ASANO, R.Y. Menstrual Cycle, Psychological Responses, and Adherence to Physical Exercise: Viewpoint of a Possible Barrier. **Front Psychol.** 18;12:525943, feb. 2021. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.525943. PMID: 33679501; PMCID: PMC7929979.
- RAEL, B.; ALFARO-MAGALLANES, V.M.; ROMERO-PARRA, N.; CASTRO, E.A.; CUPEIRO, R.; JANSE DE JONGE, X.A.K.; WEHRWEIN, E.A.; PEINADO, A.B. Menstrual Cycle Phases Influence on Cardiorespiratory Response to Exercise in Endurance-Trained Females. **Int J Environ Res Public Health.** 20;18(3):860, jan. 2021. DOI: 10.3390/ijerph18030860. PMID: 33498274; PMCID: PMC7908534.
- SAATOK, T.; DAHLBERG, E.; BYLUND, P.; ERIKSSON, E.; GUSTAFSSON, J.A. Steroid hormone receptors, protein, and DNA in erector spinae muscle from scoliotic patients. **Clin Orthop Relat Res.**, 197-207, 1984.
- SAKAMAKI-SUNAGA, M.; MIN, S.; KAMEMOTO, K.; OKAMOTO, T. Effects of Menstrual Phase-Dependent Resistance Training Frequency on Muscular Hypertrophy and Strength. **J Strength Cond Res.** 30(6):1727-34, jun. 2016. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001250. PMID: 26554551.
- TENAN, M.S.; PENG, Y.L.; HACKNEY, A.C.; GRIFFIN, L. Maximal Force and Motor Unit Recruitment Patterns are Altered across the Human Menstrual Cycle. *In: POSTER SESSION*

AT THE INTEGRATIVE BIOLOGY OF EXERCISE, 6., 2012, Westminster, CO, USA.
Proceedings [...]. Westminster, CO, USA, 2012. p. 10–13.

TENAN, M.S.; PENG, Y.-L.; HACKNEY, A.C.; GRIFFIN, L. Menstrual Cycle Mediates Vastus Medialis and Vastus Medialis Oblique Muscle Activity. **Med. Sci. Sports Exerc.**, 45, 2151–2157, 2013.