

SAÚDE DA MULHER

Edição XXVII

Capítulo 4

ANÁLISE ENTRE A RELAÇÃO DO CICLO MENSTRUAL E AS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM ATLETAS DE UM TIME FEMININO DE FUTEBOL DO SUL CATARINENSE

MARCELO EMÍLIO BEIRÃO¹
VINÍCIUS ROHDE LANGER²
LARISSA PERARO AUGUSTO²
PEDRO GARCIA LEMES PROENÇA²
FLAVIA ZAPAROLLI³

¹Docente – Professor do Curso de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

²Discente – Acadêmico de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

³Discente – Acadêmico de Medicina da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC).

Palavras-Chave: Alta Performance; Esporte; Hormônio.

DOI

10.59290/0229031950

EDITORIA
P PASTEUR

INTRODUÇÃO

O ciclo menstrual é um processo natural no ciclo reprodutivo feminino que se repete mensalmente desde a menarca até a menopausa, permitindo a fertilização e a gravidez (SCHMALENBERGER *et al.*, 2021). A menstruação ocorre devido a descamação da parede uterina de forma cíclica. A ciclicidade geralmente tem duração aproximada de 28 dias, sendo dividida em fase folicular e fase lútea. A fase lútea é relativamente constante em todas as mulheres, com duração de 14 dias, sendo a variabilidade do ciclo comumente decorrente pela duração da fase folicular, a qual pode variar de 10 a 16 dias (REED & CARR, 2015).

A secreção de GnRH, que controla esses eventos, é alterada através de mecanismos de *feedback* positivo e negativo, mediados pelo estradiol e progesterona, secretados pelo ovário, além de outras substâncias não estereoidais (MESSINIS *et al.*, 2014). Conforme o momento do ciclo, na fase lútea ou na fase folicular, têm-se diferentes ações sistêmicas. Na fase lútea, há redução da capacidade aeróbia, afetando atividades de longa duração, mas com força muscular mantida. Já na fase folicular há prejuízo da força máxima, porém sem alteração da fase aeróbia (PALLAVI *et al.*, 2017). A flutuação dos níveis hormonais durante o ciclo menstrual causa também muitas alterações no corpo da mulher. Uma delas, por exemplo, é a maior frouxidão ligamentar, postulada como consequência dessa variação. Além disso, a alteração de concentração de hormônio sexual em mulheres eumenorreicas afeta também a função neural, tendo uma excitação neuronal causada pelo estrogênio, que é inibida pela progesterona (ANSELL *et al.*, 2019). Essas alterações neurais têm como consequência os sintomas pré-menstruais, que diminuem a performance das atletas

e podem afetá-las até mais que as alterações hormonais em si (MATHIAS *et al.*, 2020).

Em outra perspectiva, os músculos se adaptam às mudanças de forma contínua, através de modificações na expressão gênica e estabilização proteica, que afeta a função fisiológica e muscular. Entretanto, quando o estresse excede os parâmetros para produzir adaptação, pode ser gerada uma lesão aguda (TIDBALL, 2011). Entre as formas mais comuns de lesão musculoesquelética no futebol estão as entorses, contusões, estiramento e as lesões ligamentares, sendo os membros inferiores os mais acometidos, principalmente na região da coxa, joelho e tornozelo (SILVA, 2019). Essas lesões têm crescido no futebol feminino, uma vez que a popularidade e o profissionalismo do futebol feminino aumentaram nos últimos anos, com atletas de elite em times profissionais ou semiprofissionais (DATSON, *et al.*, 2014).

Durante o ciclo menstrual, as mulheres sofrem uma enorme variação hormonal e corporal de forma cíclica, que afetam de diferentes formas o desempenho físico das atletas. Visto que os hormônios estrogênio e progesterona têm muita influência no corpo feminino, desde alterações psicológicas até funcionais, ocorre a necessidade de entender se também há relação entre as lesões e o ciclo menstrual.

Sabe-se que existem poucos estudos demonstrando como essa relação afeta o sistema musculoligamentar. Portanto, torna-se essencial analisar de forma prática a influência dessa ciclicidade sobre a formação de lesões musculoesqueléticas, bem como correlacionar momentos de maior vulnerabilidade. A fim de melhorar dinâmicas de treino, controlando possíveis momentos de maior suscetibilidade de lesões, proporcionando maior segurança para as esportistas. O objetivo do presente estudo, então, foi analisar a relação entre ciclo menstrual

e lesões musculoesqueléticas em atletas de um time feminino de futebol.

MÉTODO

Aspectos éticos: O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e Humanos sobre o parecer número 5.923.015.

Desenho do estudo: Tratou-se de um estudo observacional transversal com coleta de dados secundários e abordagem quantitativa.

Amostra: Foram avaliadas 11 mulheres atletas entre 18 e 28 anos de um time de futebol que apresentaram lesão e foram acompanhadas pelo departamento médico do clube.

Crítérios de exclusão: Mulheres que utilizam anticoncepcional.

Coleta de Dados: As pacientes foram avaliadas através de prontuários, dos quais foram coletados os seguintes dados com auxílio do Questionário de Prontidão para esporte com foco nas lesões musculoesqueléticas (MIR-Q) (dor nos treinos, instabilidade articular, sinais visíveis de lesão, alterações no humor, apetite e sono e queda no rendimento esportivo) e o *Pre-Participation Gynecological Examination* (PP-GE) (uso de método contraceptivo, menarca, duração da menstruação, menstruação ou TPM atrapalha seu treino, sintomas TPM, época da menstruação que prefere competir e se já ficou 3 meses ou mais sem menstruar nos últimos 6 meses), além da identificação, data das menstruações e lesões com mais de sete (7) dias de afastamento.

Análise estatística: Os dados coletados foram analisados com auxílio do *software* IBM *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 23.0. As variáveis quantitativas foram expressas por meio de média e desvio padrão. As variáveis qualitativas foram expressas por meio de frequência e porcentagem.

Os testes estatísticos foram realizados com um nível de significância $\alpha = 0,05$ e, portanto,

confiança de 95%. A investigação da existência da associação entre variáveis qualitativas foi realizada por meio da aplicação do teste Exato de Fisher.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, não foi encontrado um número maior de lesões musculoesqueléticas com relação as fases do ciclo menstrual, não sendo significativamente estatístico.

Com relação a idade da menarca das atletas, o presente estudo obteve uma média de 13,09 anos, sendo parecida com a média brasileira, onde no estudo Nyati *et al.*, 2023 foram avaliadas 1750 meninas, as quais apresentaram média de idade da menarca de 12,4 anos. Além disso, sugere-se que as lesões de LCA podem estar associadas à idade da menarca, entre os 10 e 11 anos, devido ao aumento precoce nos níveis de estrogênio (GRAY *et al.*, 2016)

Entre as atletas do time que se lesionaram, foram divididas de acordo com as posições que exercem em campo, sendo que 36,4% eram zagueiras, 27,3% laterais, 18,8% meias, as goleiras e volantes somam 9,1% cada, visualizado também em Margato *et al.*, 2020 onde em 577 lesões, as posições mais acometidas foram os laterais (18,5%), e seguida pelos zagueiros (18,4%). Entretanto, esses dados variam de acordo com outros estudos, onde as atletas foram divididas em apenas quatro posições, tendo como maior incidência as meio campistas (37,6%) e as defensoras (29,6%) (MORGAN & OBERLANDER, 2001), de modo semelhante ao estudo (HWANG-BO & JOO, 2019), o qual observou que as duas posições mais frequentemente machucadas foram os meio-campistas (40,3%) e defensores (36,6%). Em 2012, Aoki *et al.*, 2012 através de um estudo, analisou que os goleiros tinham menor proporção de lesões ligamentares ou musculares quando comparadas aos jogadores de linha, estando em concordância

cia com o presente estudo, podendo ser explicada pela distância reduzida percorrida pelos goleiros durante os jogos, bem como, a menor quantidade de contato direto com adversários (DELLA VILLA, *et al.*, 2018).

Relacionado aos sintomas pré-menstruais, 54,5% das atletas não relataram piora no rendimento dos treinos. Entretanto, (BRUINVELS *et al.*, 2021). afirma que os sintomas pré-menstruais foram diretamente proporcional à falta ou mudança no dia de treinamento, além de absenteísmo em competições ou eventos esportivos. Além disso, sugere que existe um tabu para mulheres em relação a discussão dos problemas menstruais com seu padrão. Em relação à preferência quanto a fase do ciclo menstrual para a competição, 27,3% relataram não ter preferência quanto a época de competição e 82,7% preferem qualquer fase exceto quando menstruada. Achado similar foi encontrado na literatura onde 89,9% referiam preferências, sendo que destas, 97,8% optaram por competir no período em que não estão menstruadas (PARMIGIANO *et al.*, 2014)

Em relação ao estiramento sabe-se que os músculos sofrem uma ação protetora pelo estrogênio pois auxilia no ganho de massa muscular e força (KITAJIMA & ONO, 2016). O estudo, compara alterações musculares e aumento do risco de lesões, mostrando significativa melhora na fase folicular. No entanto, foi encontrado apenas um estudo, feito por Möller-Nielsen e Hammar, 1989 comparando lesões musculares de atletas ao longo do ciclo menstrual com maior número de lesões na fase lútea, o que não foi encontrado no presente estudo.

Um segundo grupo de lesões que também não teve uma diferença estatisticamente relevante entre as fases foram as lesões articulares, envolvendo entorse de tornozelo, ruptura de

LCA e lesão meniscal. Que, diferentemente dos músculos, sofrem uma maior frouxidão ligamentar por influência estrógena (YAMAZAKI, *et al.*, 2021) O mecanismo é explicado pelo fato que níveis flutuantes de estrogênio alteraram o metabolismo do colágeno corroborando com a frouxidão, possuindo certa influência na predisposição às entorses e lesões de menisco e de LCA na fase pré-ovulatória através de uma instabilidade articular (EKENROS *et al.*, 2017). Bem como é visto nos estudos (BEYNNON *et al.* 2006; RUEDL, *et al.* 2009; LEFEVRE *et al.*, 2013), os quais constataram uma chance de lesão do LCA e dos meniscos na fase folicular quando comparada à fase lútea. Ainda nessa perspectiva, o estudo (MÖLLER-NIELSEN & HAMMA, 1989) observou um maior número de entorses de tornozelo e entorse de joelho, também, na fase folicular.

Em contrapartida, é um assunto com literaturas muito conflitantes, no qual, foram encontrados estudos, assim como presente, que não encontraram relevância dessa flutuação nas lesões, como Somerson *et al.*, 2019, que, através de uma meta-análise de 9 estudos sobre lesão de LCA durante o ciclo menstrual não encontrou correlação entre as duas variáveis, sugerindo que o mecanismo que aumente as taxas de ruptura de LCA seja outro. Já, em relação ao tornozelo, parece que esse pode ser poupado, sem oscilação da propriocepção durante o ciclo menstrual (IKARASHI, *et al.*, 2020), podendo não ter influência significativa num maior número de lesões. Como visto na pesquisa de Ericksen e Gribble, 2012, onde nenhum dos fatores analisados, como frouxidão do tornozelo e controle postural dinâmico, tiveram flutuação em mulheres que foram testadas antes ou após a ovulação (**Tabela 4.1, 4.2 e 4.3**).

Tabela 4.1 Análise de Perfil das Atletas

	Média ± DP, n (%)
	n = 11
Idade (anos)	21,18 ± 2,52
Menarca (anos)	13,09 ± 1,22
Duração do período menstrual (dias)	5,45 ± 0,93
Ciclicidade menstrual (dias)	26,36 ± 3,61
Tempo profissão/profissionalização (Anos)	11,27 ± 3,22
Posição	
Zagueira	4 (36,4)
Lateral	3 (27,3)
Meia	2 (18,2)
Goleira	1 (9,1)
Volante	1 (9,1)
Cirurgia prévia	
Sim (Ligamento Cruzado anterior(LCA))	4 (36,4)
Não	7 (63,6)
Dor articular	
Sim	2 (18,2)
Não	9 (81,8)
Instabilidade articular	
Sim	1 (9,1)
Não	10 (90,9)

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Tabela 4.2 Análise de Sintomas Pré Menstruais

	n (%)
	n = 11
Os sintomas pré-menstruais atrapalham no treino?	
Sim	5 (45,5)
Não	6 (54,5)
Sintomas	
Cólica	
Sim	9 (81,8)
Não	2 (18,2)

Mudança de Humor	
Sim	7 (63,6)
Não	4 (36,4)
Inchaço	
Sim	4 (36,4)
Não	7 (63,6)
Cefaleia	
Sim	2 (18,2)
Não	9 (81,8)
Preferência em jogar menstruada	
Qualquer época	3 (27,3)
Exceto menstruada	8 (72,7)

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Tabela 4.3 Análise de Lesões Musculoesqueleticas durante o Ciclo Menstrual

Fase, n (%)			Valor-p [†]
	Lútea	Folicular	
	n = 7	n = 4	
Lesões*			
Estiramento			
Sim	3 (75,0)	1 (25,0)	0,530
Não	4 (57,1)	3 (42,8)	
Entorse			
Sim	2 (40,0)	3 (60,0)	0,242
Não	5 (83,3)	1 (16,6)	
Lesão meniscal			
Sim	3 (100,0)	0 (0,0)	0,212
Não	4 (50,0)	4 (50,0)	
Lesão LCA			
Sim	2 (100,0)	0 (0,0)	0,382
Não	5 (55,5)	4 (44,5)	

* uma atleta teve mais de um tipo de lesão;

† Valor obtido após aplicação do teste Exato de Fisher;

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

CONCLUSÃO

Os autores concluem que a lesão mais encontrada foi a entorse, sendo mais prevalente na fase folicular, entretanto, as outras lesões ocorreram com maior prevalência na fase lútea, todavia, devido ao baixo número de atletas participantes, não foi possível realizar associação

significativa entre a fase do ciclo menstrual e a incidência de lesões musculoesqueléticas.

Estudos relacionando a incidência de lesões e as fases do ciclo ainda são pouco documentados na literatura, sendo necessário a realização de novos estudos para analisar estes parâmetros, devendo incluir maior número de participantes ou podendo abranger outras modalidades esportivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSDELL, L. *et al.* Menstrual cycle-associated modulations in neuromuscular function and fatigability of the knee extensors in eumenorrheic women. *Journal of Applied Physiology*, v. 126, n. 6, p. 1701-1712, 2019. doi:10.1152/jappphysiol.01041.2018.
- AOKI, H. *et al.* A 15-year prospective epidemiological account of acute traumatic injuries during official professional soccer league matches in Japan. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 40, n. 5, p. 1006-14, 2012. doi:10.1177/0363546512438695.
- BEYNNON, B. D., *et al.* The relationship between menstrual cycle phase and anterior cruciate ligament injury: a case-control study of recreational alpine skiers. *American Journal of Sports Medicine*, v. 34, n. 5, p. 757-764, 2006. doi:10.1177/0363546505282624.
- BRUINVELS, G. *et al.* Prevalence and frequency of menstrual cycle symptoms are associated with availability to train and compete: a study of 6 812 exercising women recruited using the Strava exercise app. *British Journal of Sports Medicine*, v. 55, n. 8, p. 438-443, 2021. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102792. research.stmarys.ac.uk+2PubMed+2
- CHIDI-OGBOLU, N.; BAAR, K. Effect of Estrogen on Musculoskeletal Performance and Injury Risk. *Frontiers in Physiology*, v. 9, p. 1834, 2019. DOI: 10.3389/fphys.2018.01834. Frontiers+1
- DATSON, N.; *et al.* Applied physiology of female soccer: an update. *Sports Medicine*, v. 44, n. 9, p. 1225-1240, 2014. DOI: 10.1007/s40279-014-0199-1
- DELLA VILLA, J. *et al.* The Effect of Playing Position on Injury Risk in Male Soccer Players: Systematic Review of the Literature and Risk Considerations for Each Playing Position. *American Journal of Orthopedics*, v. 47, n. 10, 2018. doi:10.12788/ajo.2018.0092.
- EKENROS, L.; *et al.* Expression of sex steroid hormone receptors in human skeletal muscle during the menstrual cycle. *Acta Physiologica*, v. 219, n. 2, p. 486-493, 2017. DOI: 10.1111/apha.12757
- ERICKSEN, H.; GRIBBLE, P. A. Sex differences, hormone fluctuations, ankle stability, and dynamic postural control. *Journal of Athletic Training*, v. 47, n. 2, p. 143-148, 2012. DOI: 10.4085/1062-6050-47.2.143
- GRAY, A. M.; GUGALA, Z.; BAILLARGEON, J. G. Effects of Oral Contraceptive Use on Anterior Cruciate Ligament Injury Epidemiology. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 48, n. 4, p. 648-654, 2016. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000806
- HERZBERG, S. D.; *et al.* The Effect of Menstrual Cycle and Contraceptives on ACL Injuries and Laxity: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, v. 5, n. 7, art. 2325967117718781, 2017. DOI: 10.1177/2325967117718781.
- HWANG-BO, K.; JOO, C. H. Analysis of injury incidences in the Korea national men's soccer teams. *Journal of Exercise Rehabilitation*, v. 15, n. 6, p. 861-866, 2019.
- IKARASHI, K.; *et al.* Influence of Menstrual Cycle Phases on Neural Excitability in the Primary Somatosensory Cortex and Ankle Joint Position Sense. *Women's Health Reports (New Rochelle)*, v. 1, n. 1, p. 167-178, 2020. DOI: 10.1089/whr.2020.0061.
- KITAJIMA, Y.; ONO, Y. Estrogens maintain skeletal muscle and satellite cell functions. *Journal of Endocrinology*, v. 229, n. 3, p. 267-275, 2016. DOI: 10.1530/JOE-15-0476.
- LEFÈVRE, N.; *et al.* Anterior cruciate ligament tear during the menstrual cycle in female recreational skiers. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, v. 99, n. 5, p. 571-575, 2013. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.02.005.
- MARGATO, G. F.; *et al.* Prospective Study of Muscle Injuries in Three Consecutive Seasons of the Brazilian Football Championship. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 55, n. 6, p. 687-694, 2020. DOI: 10.1530/JOE-15-0476.
- MATHIAS, J. K. *et al.* Ciclo menstrual e sua relação com a prática de exercício físico. *Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*, v. 12, n. 3, p. 2, 2020. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.02.005.

MESSINIS, I. E. Novel aspects of the endocrinology of the menstrual cycle. *Reproductive BioMedicine Online*, v. 28, n. 6, p. 714–722, 2014. DOI: 10.1016/j.rbmo.2014.03.013.

MÖLLER-NIELSEN, J.; HAMMAR, M. Women's soccer injuries in relation to the menstrual cycle and oral contraceptive use. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 21, n. 2, p. 126–129, 1989. DOI: 10.1530/JOE-15-0476).

MORGAN, B. E. *et al.* An examination of injuries in major league soccer. The inaugural season. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 29, n. 4, p. 426–430, 2001. DOI: 10.1177/03635465010290040801.

NYATI, L. H.; *et al.* Growth in infancy and childhood and age at menarche in five low- or middle-income countries: Consortium of Health Orientated Research in Transitional Societies (COHORTS). *The Journal of Nutrition*, v. 153, n. 9, p. 2736–2743, 2023. DOI: 10.1016/j.ijgo.

PALLAVI, L. C.; *et al.* Assessment of Musculoskeletal Strength and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young Adults. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, v. 11, n. 2, p. CC11–CC13, 2017. DOI: 10.7860/JCDR/2017/24052.

PARMIGIANO, T. R.; *et al.* Pre-participation gynecological evaluation of female athletes: a new proposal. *Einstein (São Paulo)*, v. 12, n. 4, p. 459–466, 2014. DOI: 10.7860/JCDR/2017/24052.

RUEDL, G.; PLONER, P.; *et al.* Are oral contraceptive use and menstrual cycle phase related to anterior cruciate ligament injury risk in female recreational skiers? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, v. 17, n. 9, p. 1065–1069, 2009. DOI: 10.1007/s00167-009-0775-9.

SCHMALENBERGER, K. M.; *et al.* How to study the menstrual cycle: Practical tools and recommendations. *Psychoneuroendocrinology*, v. 123, p. 104895, 2021. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2020.104895.

SOMERSON, J. S.; *et al.* The Menstrual Cycle May Affect Anterior Knee Laxity and the Rate of Anterior Cruciate Ligament Rupture: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery Reviews*, v. 7, n. 9, e2, 2019. DOI: 10.2106/JBJS.RVW.18.00142.

TIDBALL, J. G. Mechanisms of muscle injury, repair, and regeneration. *Comprehensive Physiology*, v. 1, n. 4, p. 2029–2062, 2011. DOI: 10.1002/cphy.c100094.

YAMAZAKI, T.; *et al.* A preliminary study exploring the change in ankle joint laxity and general joint laxity during the menstrual cycle in cis women. *Journal of Foot and Ankle Research*, v. 14, n. 1, p. 21, 2021. DOI: 10.1186/s13047-021-00460-6.