



A influência do ciclo menstrual na flexibilidade em praticantes de ginástica de academia

Solange Mattos Melegario¹, Roberto Simão², Rodrigo G.S. Vale¹, Luiz Alberto Batista¹ e Jefferson S. Novaes^{1,2,3}

RESUMO

Este estudo teve por objetivo investigar se existem diferenças no grau de flexibilidade nas fases do ciclo menstrual de mulheres adultas jovens praticantes de ginástica de academia. A amostra intencional foi composta de 20 mulheres, com idade de 18 a 35 anos ($25,8 \pm 6,06$), com o ciclo menstrual regular (28 até 32 dias) e que não faziam uso de anticoncepcional oral. Dados referentes ao ciclo menstrual e atividade física habitual foram obtidos através da aplicação de um questionário. A flexibilidade foi aferida através da goniometria, utilizando-se oito movimentos, em três fases do ciclo menstrual. Os sujeitos foram submetidos a um teste hormonal, em que foram verificadas as taxas de estrona, estradiol e progesterona. O tratamento estatístico foi feito através de análise descritiva e inferencial (teste de Kolmogorov-Smirnov e ANOVA). Os resultados encontrados demonstraram que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) no grau de flexibilidade do grupo estudado, durante as fases folicular, ovulatória e lútea do ciclo menstrual.

ABSTRACT

The influence of the menstrual cycle on the flexibility in practitioners of gymnastics at fitness centers

This study aims to verify if there are differences in the degree of flexibility in the phases of the menstrual cycle of adult young women who practice gymnastics at fitness centers. A sample of 20 adult women aged between 18 and 35 years (25.8 ± 6.06) was studied; they had regular menstrual cycle (28 up to 32 days) and were not taking oral contraceptives. Information concerning the menstrual cycle and routine physical activity was obtained through a questionnaire. The flexibility was evaluated through the goniometry, using eight movements, in three phases of the menstrual cycle. The subjects were submitted to a hormonal test, where the estrone, estradiol and progesterone levels were verified. The statistics treatment was conducted through descriptive and inferential analysis; Kolmogorov-Smirnov's test and ANOVA were used to verify hypothesis. The results demonstrated that no significant differences ($p < 0.05$) in the flexibility degree were observed during the follicular, ovulatory and luteal phases of the menstrual cycle.

Palavras-chave: Alongamento. Menstruação. Hormônio.

Keywords: Flexibility. Menstrual cycle. Hormone.

Palabras-clave: Alongamiento. Menstruación. Hormonas.

RESUMEN

La influencia del ciclo menstrual sobre la flexibilidad en practicantes de gimnasia de academia

Este estudio ha tenido por objetivo investigar si existen diferencias en el grado de flexibilidad en las fases del ciclo menstrual de mujeres adultas jóvenes practicantes de gimnasia de academia. La muestra intencional fue compuesta de 20 mujeres, con edades entre 18 a 35 años ($25,8 \pm 6,06$), con ciclo menstrual regular (28 a 32 días) y que no hacían uso de anticonceptivo oral. Datos referentes al ciclo menstrual y actividad física habitual fueron obtenidos a través de una encuesta. La flexibilidad fue medida a través de la goniometría, utilizándose ocho movimientos, en tres fases del ciclo menstrual. Los individuos fueron sometidos a un test hormonal, en donde se verificaron la tasa de estrona, estradiol y progesterona. El tratamiento estadístico fue hecho a través del análisis descriptivo y de inferencia (test de Kolmogorov-Smirnov y ANOVA). Los resultados encontrados mostraron que no hubo diferencia significativa ($p < 0,05$) en el grado de flexibilidad del grupo estudiado, durante las fases folicular, ovular y final del ciclo menstrual.

INTRODUÇÃO

O ciclo menstrual (CM) ocorre usualmente de 28 em 28 dias, iniciando na menarca e terminando na menopausa. Este sofre alterações cíclicas da função ovariana que ocorrem mensalmente, provocando variação da secreção dos hormônios femininos e da estrutura do revestimento interno do útero. Pode ser dividido em três fases: folicular, que se inicia no primeiro dia do fluxo menstrual; ovulatória, que pode durar até três dias; e lútea, que vai do fim da ovulação até o início do fluxo menstrual⁽¹⁾.

Speroff *et al.*⁽²⁾ citam que após a ovulação é alcançado o máximo de vascularização associado às concentrações máximas de progesterona e estradiol no sangue, e o corpo lúteo sintetiza todas as três classes de esteróides sexuais (andrógenos, estrógenos e progestinas). São secretadas grandes quantidades de estrogênio nas fases folicular e ovulatória, enquanto que na fase lútea ocorre o predomínio de progesterona⁽³⁾.

As oscilações hormonais ocorridas nas mulheres devido às alterações, principalmente de estrogênio e progesterona, durante o CM afetam a fisiologia feminina⁽⁴⁾. Hewett⁽⁵⁾ sugere que os hormônios femininos são os maiores responsáveis pelo aumento da frouxidão ligamentar e diminuição do desempenho neuromuscular. Em contraposição a essa afirmação, Chaves *et al.*⁽¹⁾ não confirmaram tais fundamentações nos ganhos de flexibilidade em mulheres que utilizavam anovulatório oral.

Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo verificar se nas diferentes fases do CM há diferenciação no grau de flexibilidade em mulheres adultas jovens praticantes de ginástica de academia.

1. Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco – RJ (PROCIMH – LABIMH).

2. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

3. Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Recebido em 8/6/05. Versão final recebida em 5/9/05. Aceito em 5/12/05.

Endereço para correspondência: Roberto Simão, Rua Manuel Vitorino, 553, Piedade, Prédio MR Térreo – Rio de Janeiro, RJ (CE-PAC). E-mail: robertosimao@ig.com.br

MÉTODOS

Sujeitos

A amostra intencional foi composta de 20 mulheres praticantes de ginástica de academia, voluntárias, na faixa etária de 18 a 35 anos ($25,8 \pm 6,06$), com o CM regular e que não faziam uso de anticoncepcional oral. Os critérios de inclusão foram: praticantes com no mínimo seis meses de atividade e frequência semanal de três a cinco vezes, que apresentavam o CM regular, de 28 a 32 dias⁽⁶⁾, e que não faziam uso de pílulas contraceptivas. Foram excluídas da amostra as mulheres que sofreram histerectomia total, que relataram algum comprometimento osteomioarticular e que não estavam dentro dos limites normais de hormônios.

Procedimento na coleta de dados

Realizamos uma anamnese, em que se registraram os dados pessoais referentes ao nome, idade e endereço, além de informações sobre o CM e atividade física habitual. Nesses questionários, foram selecionadas as voluntárias conforme os critérios de inclusão e exclusão. Nesse mesmo dia, preencheram e assinaram um termo de consentimento, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil, e foram marcados dia e hora para a coleta de dados da flexibilidade e da taxa hormonal que foi utilizada para homogeneizar a amostra. As avaliadas foram encaminhadas para a realização do exame hormonal entre o 12º e 14º dia do ciclo (no final da fase folicular – fase em que acontece o pico hormonal de hormônio foliculo-estimulante (FSH), hormônio luteinizante (LH), estrona e principalmente estradiol⁽⁷⁾, em que foram colhidos a progesterona, a estrona e o estradiol, utilizando-se o *Delfia kit* pelo método imunofluorimétrico.

A coleta de dados foi realizada, procurando-se manter o horário dos testes distanciado das primeiras e últimas horas do dia, das 10:00 às 18:00h⁽⁶⁾, repetindo-se na mesma hora as aferições posteriores. Os indivíduos estavam vestidos com roupas adequadas para a prática de exercícios, de forma que a execução dos movimentos não foi prejudicada; estavam informados de que não deveriam praticar qualquer exercício antes do teste, além de estarem com a pele limpa e seca, onde foi assinalada com acesso à palpação dos pontos anatômicos utilizados para direcionar a colocação dos braços fixo e móvel do goniômetro. Foram aferidas a massa corporal e estatura para o cálculo do IMC. Para mensurar a flexibilidade foram coletados os dados de oito movimentos das articulações do ombro, cotovelo, quadril, joelho e coluna lombar, todos do lado direito do corpo, nas três fases do ciclo (folicular – entre o 1º e 3º dia; lútea – entre o 25º e 28º dia; e ovulatória – 12º e 14º dia), todas aferidas pelo mesmo avaliador que tinha conhecimento das fases do CM, pelo protocolo LABIFIE de goniometria⁽⁸⁾. O avaliador realizou a verificação da reprodutibilidade da medida previamente (ICC = 0,96). O instrumento utilizado foi o goniômetro universal *Laffayette* de aço 360º (Cardiomed, Brasil).

Aferiu-se a mobilidade articular passiva, sem prévio aquecimento, dentro das amplitudes média em graus de movimentos articulares, respeitando os limites morfológicos. O avaliado foi previamente informado sobre os procedimentos executados. O goniômetro foi seguro firmemente por suas hastes, para que o eixo não saísse do ponto marcado, e cada movimento foi levado até o final do arco articular, sem ajuda ou resistência por parte do avaliado⁽¹¹⁾.

Os movimentos utilizados foram:

- Flexão da articulação de ombro (0-180º) – Com o indivíduo em pé, o goniômetro foi posicionado na face externa do braço, com seu eixo principal sobre o ponto acromial; em seguida realizou-se o movimento, ficando uma das hastes fixa no braço, e a outra na direção da linha axilar.
- Abdução da articulação de ombro (0-180º) – Com o sujeito sentado, o goniômetro foi colocado tendo o eixo central alinhado com o ponto acromial na face posterior do braço; uma das hastes

foi fixada na parte posterior do braço sobre uma linha traçada do ponto acromial até o processo olecraniano; a outra foi fixada nas costas do avaliado, no sentido transversal, sobre a linha traçada entre os pontos acromiais e realizou-se o movimento até a máxima amplitude.

- Flexão da articulação de cotovelo (0-154º) – Com o testado em decúbito dorsal, o goniômetro foi colocado com o eixo central sobre o ponto radial até o *stylon*; a outra fixada no braço na sua face externa sobre uma linha traçada do ponto radial até o ponto acromial; realizou-se em seguida, a flexão da articulação do cotovelo.

- Flexão da articulação de quadril (0-125º) – Em decúbito dorsal, o goniômetro foi colocado com o seu eixo central sobre o ponto trocântero, uma das hastes fixada na parte lateral do tronco, sobre o prolongamento da linha axilar, e a outra na face externa da coxa em sua linha mediana; em seguida, realizou-se a flexão da articulação do quadril.

- Extensão da articulação do quadril (0-10º) – Com o testado em decúbito ventral, o goniômetro foi posto com o seu eixo central sobre o ponto trocântero, uma das hastes fixada na parte lateral do tronco, no prolongamento da linha axilar, e a outra na face externa da coxa, em sua linha mediana; em seguida, realizou-se o movimento de extensão da articulação do quadril.

- Abdução da articulação do quadril (0-45º) – Em decúbito ventral, o goniômetro foi posicionado com o seu eixo central sobre o cóccix sobre as hastes paralelas e sobre um plano traçado a partir do prolongamento do eixo longitudinal da coluna vertebral; em seguida, realizou-se o movimento de abdução dos membros inferiores; ao término deste movimento, as hastes foram colocadas sobre a linha mediana das coxas.

- Flexão da articulação do joelho (0-140º) – Com o indivíduo em decúbito ventral, o goniômetro foi colocado sobre o ponto tibial lateral, uma das hastes fixada na face externa da coxa sobre uma linha traçada do ponto trocântero até o ponto tibial e a outra face externa da perna sobre uma linha traçada do ponto tibial até o ponto *spheerion*; em seguida, realizou-se o movimento de flexão da articulação do joelho.

- Flexão da coluna lombar (0-95º) – Com o indivíduo sentado, o eixo central do goniômetro foi posicionado sobre o ponto trocântero, uma das hastes fixada na parte lateral do tronco sobre o prolongamento da linha axilar, e a outra na parte lateral da coxa, em sua linha de prolongamento; em seguida, realizou-se a flexão da coluna lombar⁽⁹⁾.

Tratamento estatístico

Foi utilizada, inicialmente, a estatística descritiva para estimar as medidas de localização (média e mediana) e de dispersão (erro padrão, coeficiente de variação e desvio-padrão), objetivando definir o perfil do conjunto de dados.

Após essa fase, foi feita a aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov para verificação da normalidade das variáveis e, consequentemente, definir a abordagem inferencial a fim de testar a existência de diferença de média entre as variáveis.

Posteriormente, utilizou-se a análise inferencial, em que a decisão pela abordagem paramétrica conduziu ao estabelecimento da análise de variância de medidas repetidas (ANOVA) como o teste a ser empregado; compararam-se três grupos (progesterona, estradiol e estrona) com distribuição de probabilidade próxima à normal. O estudo admitiu o nível de $p < 0,05$ para significância estatística.

RESULTADOS

Na tabela 1, são apresentados os resultados descritivos da amostra quanto às características da idade, do IMC e dos níveis hormonais.

TABELA 1
Valores médios e seus derivados para idade, peso, estatura, IMC, estrona, estradiol e progesterona

Estadística	Média	ε	Mediana	CV (%)	S
Idade	25,8	1,36	25,0	19,0	6,06
Peso	61,4	1,86	61,9	13,5	8,30
Estatura	163,9	1,26	165,2	3,4	5,63
IMC	23,0	0,68	22,2	25,3	3,04
Estrona	86,0	11,65	79,0	60,5	52,08
Estradiol	107,8	13,82	120,7	57,4	61,81
Progesterona	1,2	0,10	1,3	36,6	0,44

IMC = índice de massa corporal; ε = erro padrão; CV = coeficiente de variação; S = desvio-padrão.

Observa-se na tabela 1 que a variável idade apresentou-se com baixa dispersão, ou seja, variabilidade aceitável, enquanto que o IMC teve variabilidade alta (CV > 20,0%). Indica-se no primeiro caso a média como medida de tendência central e no caso do IMC, a mediana. Espera-se que esses valores se mantenham na população. As duas variáveis apresentaram um erro padrão menor que 3,50.

Quanto aos valores referentes aos hormônios, observou-se que as grandes dispersões (CV > 20,00%) foram encontradas nas variáveis estrona, estradiol e progesterona, as quais têm na mediana a melhor estimativa de tendência central. Além disso, o erro padrão de estrona e estradiol mostrou-se muito elevado.

A tabela 2 apresenta os resultados descritivos de flexibilidade na fase folicular. Comparando-se os resultados das diferentes articulações do teste de flexibilidade, nota-se que na fase folicular (tabela 2) somente a flexão de cotovelo e a flexão da coluna lombar apresentaram elevada variabilidade (CV > 20,00%).

TABELA 2
Resultados descritivos das médias de flexibilidade da fase folicular em mulheres praticantes de ginástica com o ciclo menstrual normal (n = 20)

	\bar{x}	ε	Md	CV	S	α = 5,00%	Valor-p
Flex. Ombro	168,85	1,71	168,50	4,53	7,65	3,58	0,97
Abd. Ombro	82,10	2,05	84,00	11,16	9,16	4,29	0,52
Flex. Cotovelo	29,10	1,32	28,50	20,28	5,90	2,76	0,73
Flex. Quadril	87,85	2,10	88,00	10,69	9,39	4,40	0,66
Ext. Quadril	155,05	1,10	154,00	3,18	4,94	2,31	0,38
Abd. Quadril	94,10	2,72	96,00	12,93	12,17	5,70	0,53
Flex. Joelho	47,60	1,40	48,00	13,15	6,26	2,93	0,77
Flex. Col. Lomb.	60,10	3,38	63,50	25,18	15,13	7,08	0,60
Temperatura	21,25	0,61	22,00	12,76	2,71	1,27	0,69

\bar{x} = média; ε = erro padrão; Md = mediana; CV = coeficiente de variação; S = desvio-padrão; α = alfa; p = valor.

A tabela 3 apresenta os resultados descritivos de flexibilidade da fase ovulatória. Na fase ovulatória (tabela 3), a flexão da coluna lombar manteve a alta dispersão.

TABELA 3
Resultados descritivos das médias de flexibilidade da fase ovulatória em mulheres praticantes de ginástica com o ciclo menstrual normal (n = 20)

	\bar{x}	ε	Md	CV	S	α = 5,00%	Valor-p
Flex. Ombro	170,65	1,26	172,50	3,29	5,61	2,63	0,57
Abd. Ombro	84,25	2,02	86,00	10,73	9,04	4,23	0,56
Flex. Cotovelo	26,20	0,89	25,00	15,15	3,97	1,86	0,62
Flex. Quadril	86,45	2,05	87,50	10,61	9,17	4,29	0,56
Ext. Quadril	157,80	1,46	159,00	4,15	6,54	3,06	0,92
Abd. Quadril	96,35	2,48	98,00	11,51	11,09	5,19	0,97
Flex. Joelho	46,30	1,39	46,00	13,43	6,22	2,91	0,98
Flex. Col. Lomb.	59,10	3,19	63,00	24,17	14,28	6,68	0,53
Temperatura	21,05	0,62	20,00	13,21	2,78	1,30	0,42

\bar{x} = média; ε = erro padrão; Md = mediana; CV = coeficiente de variação; S = desvio-padrão; α = alfa; p = valor.

A tabela 4 apresenta os resultados descritivos de flexibilidade da fase lútea. Na fase lútea (tabela 4), a situação da fase folicular repetiu-se, ou seja, somente a flexão de cotovelo e a flexão da coluna lombar apresentaram elevada variabilidade (CV > 20,00%). A temperatura ambiente também foi aferida em cada fase do ciclo e manteve variabilidade baixa em todas elas.

TABELA 4
Resultados descritivos das médias de flexibilidade da fase lútea em mulheres praticantes de ginástica com o ciclo menstrual normal (n = 20)

	\bar{x}	ε	Md	CV	S	α = 5,00%	Valor-p
Flex. Ombro	171,20	1,63	172,50	4,26	7,30	3,41	0,98
Abd. Ombro	80,35	2,07	80,50	11,54	9,28	4,34	0,69
Flex. Cotovelo	26,05	1,31	25,00	22,54	5,87	2,75	0,38
Flex. Quadril	84,90	1,58	87,00	8,35	7,09	3,32	0,17
Ext. Quadril	156,45	1,55	155,00	4,43	6,92	3,24	0,84
Abd. Quadril	98,30	1,74	96,00	7,89	7,76	3,63	0,64
Flex. Joelho	45,60	1,27	45,50	12,47	5,69	2,66	0,60
Flex. Col. Lomb.	59,90	2,79	62,50	20,86	12,50	5,85	0,38
Temperatura	21,35	0,60	20,50	12,65	2,70	1,26	0,46

\bar{x} = média; ε = erro padrão; Md = mediana; CV = coeficiente de variação; S = desvio-padrão; α = alfa; p = valor.

O gráfico 1 apresenta os resultados descritivos da amostra quanto aos níveis de flexibilidade nas três fases estudadas. Em todos os instantes o erro padrão manteve-se abaixo do limite de referência, indicando que a variabilidade entre "amostras" é constante.

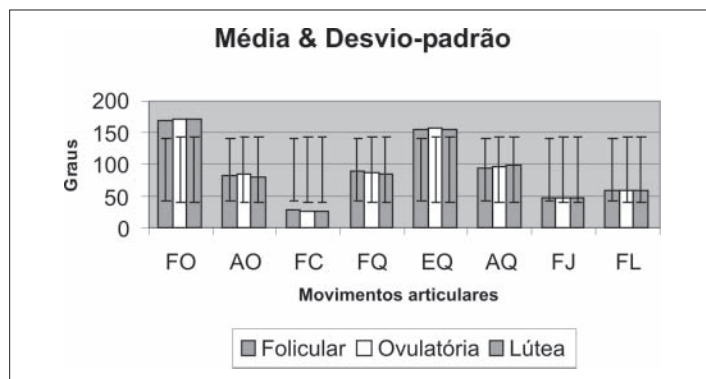


Gráfico 1 – Resultados descritivos dos níveis de flexibilidade nas fases folicular, ovulatória e lútea em mulheres praticantes de ginástica com o ciclo menstrual normal (n = 20)

FO = flexão de ombro; AO = abdução de ombro; FC = flexão de cotovelo; FQ = flexão de quadril; EQ = extensão de quadril; AQ = abdução de quadril; FJ = flexão de joelho; FL = flexão de coluna lombar.

Para a homogeneização da amostra utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Observou-se que todas as variáveis de flexibilidade nos três instantes considerados apresentaram-se próximas à distribuição normal. Isso ratifica a utilização da ANOVA para testar a existência de diferenças de média nas variáveis de flexibilidade, nos distintos instantes.

Nos movimentos articulares da amostra verifica-se a inexistência de diferenças entre as médias de todas as variáveis, ou seja, nas fases folicular, ovulatória e lútea, as médias de flexibilidade são similares. Portanto, as diferentes fases do CM não influenciaram o grau de flexibilidade da amostra do presente estudo.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que as três fases do CM (folicular, ovulatória e lútea) provavelmente não influenciaram a flexibilidade, no grupo estudado, por não apresentarem diferenças significativas entre elas. Essa foi a mesma conclusão a que

chegaram Chaves *et al.*⁽¹⁾ ao analisarem o comportamento da flexibilidade corporal global, por articulação e por movimento, em mulheres adultas jovens, nas diferentes fases do CM.

O referido estudo⁽¹⁾ analisou a flexibilidade pelo protocolo Flexi-teste em 15 mulheres, divididas em dois grupos: grupo experimental – constituído por eumenorréicas, e grupo controle – constituído por alunas em uso regular, havia pelo menos um mês, de anticoncepcional oral. Os resultados mostraram não haver diferenças de flexibilidade, movimento a movimento, ou através do Flexíndice nas diferentes fases do CM para ambos os grupos, porém os autores citaram como limitação do estudo o não controle hormonal nas diferentes fases do ciclo. Conclui-se que os dados obtidos não corroboram a impressão empírica de que a flexibilidade varia durante as fases do CM; entretanto, esses dados vão ao encontro dos achados do presente estudo.

Viana *et al.*⁽¹⁰⁾ realizaram um estudo parecido com o objetivo de verificar se os índices de flexibilidade de quadril em universitárias sofreriam diminuição significativa no 1^a dia e no 15^a dia após a menstruação. O 15^a dia corresponde à fase lútea, onde não ocorreu variação alguma quando se comparou à fase menstrual. Nesse estudo, foi utilizado o teste de sentar e alcançar. Estatisticamente, concluiu-se que no teste de correlação não houve significância entre eles.

Charkoudian e Johnson⁽¹²⁾, ao estudarem a associação de estrogênio e progesterona com o aumento da temperatura corporal de até 0,5 grau centígrado, não encontraram diferenças significativas nas três fases do CM entre o grupo experimental e o grupo de controle. Esses resultados foram similares aos achados da presente pesquisa.

Contudo, outros estudos^(4,13,14) mostraram que variações dos níveis de estrogênio e progesterona, durante o CM, afetam a fisiologia feminina em diversos fatores como: utilização de substrato energético em diferentes intensidades e volumes de treinamento, consumo de oxigênio, armazenamento de substratos energéticos e oxidação de gorduras. Porém, essas alterações fisiológicas não demonstraram mudanças significativas nos níveis de flexibilidade nas três fases do CM do presente estudo.

A provável não existência de modificação no grau de flexibilidade da presente investigação pode ser justificada pelos achados de Tenaglia *et al.*⁽¹⁵⁾. O aumento da temperatura corporal na fase lútea não é suficiente para provocar aumento da flexibilidade durante o CM sob o uso e não uso de anticoncepcional oral na tolerância do estresse térmico. No referido estudo foi observado que na fase lútea a temperatura retal foi mais alta do que na fase folicular para os dois grupos, chegando-se à conclusão de que essas alterações são decorrentes do ritmo circadiano e não da administração do hormônio sintético.

Samuel *et al.*⁽¹⁶⁾ demonstraram em seus estudos que a relaxina diminui a tensão dos tecidos moles e a taxa desse hormônio varia conforme as fases do CM. Wojtys *et al.*⁽¹⁷⁾ corroboram esses achados afirmando ainda, em sua pesquisa sobre CM e lesão do ligamento cruzado, que esse hormônio possui habilidade de aumentar a lassitude desses tecidos, elevando sua concentração no 12^a dia e chegando ao auge no 14^a. No meio da fase lútea (20^a dia do ciclo) o aumento se repete, ocorrendo modificações hormonais capazes de causar alterações físicas e metabólicas na expressão da mobilidade articular ou da lassitude ligamentar. Esses achados se contrapõem aos resultados da presente investigação.

Lebrun⁽¹⁸⁾, em sua pesquisa, encontrou diferenças significativas na lassitude dos tecidos moles no grupo que não utilizou contraceptivo oral em relação a outro que fez uso desse método. Esses achados se contrapõem ao estudo de Hinnerichs *et al.*⁽¹⁹⁾. Essa investigação não demonstrou diferenças significativas nos níveis da força muscular, resistência e de flexibilidade, em jovens mulheres adultas e fisicamente ativas, nas fases do CM, quando feita à mesma comparação com o uso de contraceptivos orais. Isso vai ao encontro dos resultados do presente estudo, pois a amostra

não utilizou pílulas contraceptivas e também não obteve diferenças nas amplitudes dos arcos articulares mensurados.

Sarwar *et al.*⁽²⁰⁾ relatou mudanças significativas nas propriedades de contratilidade e de relaxamento do músculo esquelético durante a fase ovulatória. Entretanto, Friden *et al.*⁽²¹⁾ não obtiveram as mesmas respostas nas três fases do CM. Esses achados corroboram os resultados do presente estudo, sugerindo não haver diferenças significativas nos níveis de flexibilidade durante as três fases do ciclo.

Em conclusão, as alterações das capacidades físicas apresentadas durante as fases do CM estão sujeitas a considerável variação individual. Algumas mulheres não apresentam nenhuma alteração perceptível na sua capacidade de desempenho em qualquer período do seu CM, enquanto outras, no entanto, exibem desempenhos variáveis ao longo do ciclo. Conforme os achados encontrados nesta pesquisa, e tendo em vista as limitações do estudo, pode-se concluir que há um indicio de que o CM não interfere na variável flexibilidade nas fases estudadas. Recomendam-se novas investigações, utilizando-se amostras maiores, observando-se outras fases do CM, verificando-se os níveis de flexibilidade durante a fase menstrual ou, ainda, aferindo-se a flexibilidade diariamente durante todo o ciclo.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Chaves CPG, Simão R, Araújo CGS. Ausência de variação de flexibilidade durante o ciclo menstrual em universitárias. *Rev Bras Med Esporte* 2002;8:212-8.
2. Speroff L, Glass RH, Kase NG. *Endocrinologia, ginecologia clínica e infertilidade*. São Paulo: Editora Manole, 1991.
3. Costa DM, Guthrie SR. *Women and sport: interdisciplinary perspectives*. Champaign: Human Kinetics, 1994.
4. Braun B, Horton T. Endocrine regulation of exercise substrate utilization in women compared to men. *Exerc Sport Sci Rev* 2001;29:149-54.
5. Hewett TE. Neuromuscular and hormonal factors associated with knee injuries in female athletes: strategies for intervention. *Sports Med* 2000;29:313-27.
6. Kistner RW. *Ginecologia: princípios a prática*. São Paulo: Editora Manole, 1989.
7. Halbe HW. *Tratado de ginecologia*. São Paulo: Editora Roca, 1993.
8. Dantas EHM, Carvalho JLT, Fonseca RM. O protocolo Labifie de goniometria. *Rev Trein Des* 1997;2:21-34.
9. Marins JCB, Giannichi RS *Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático*. Rio de Janeiro: Editora Shape, 1998.
10. Viana AR, Rosa MC, Cardoso SH, Freitas SA. Relação do ciclo menstrual com a flexibilidade de quadril de universitárias. *R Min Educ Fis* 1999;7:52-9.
11. Johnson BL, Nelson JK. *Practical measurements for evaluation in physical education*. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1979.
12. Charkoudian N, Johnson JM. Female reproductive hormones and thermoregulatory control of skin blood flow. *Exerc Sport Sci Rev* 2000;28:108-12.
13. De Cree C, Ball P, Seidlitz B, Kranenburg GV, Geurten P, Keizer HA. Responses of catecholestrogen metabolism to acute and graded exercise in normal menstruating women before and after training. *J Clin Endocrinol Metab* 1997;82:3342-8.
14. Liu SH, Al-Shaikh R, Panossian V, Yang RS, Nelson SD. Primary immunolocalization of estrogen and progesterone target cells in the human anterior cruciate ligament. *J Orthop Res* 1996;14:526-33.
15. Tenaglia SA, McLellan TM, Klentrou PP. Influence of menstrual cycle and oral contraceptives on tolerance to uncompensable heat stress. *Eur J Appl Physiol* 1999;80:76-83.
16. Samuel CS, Butkus A, Coghlan JP, Bateman JF. The effect of relaxin on collagen metabolism in the nonpregnant rat pubic symphysis: the influence of estrogen and progesterone in regulating relaxin activity. *Endocrinology* 1996;137:3884-90.
17. Wojtys EM, Huston LJ, Lindenfeld TN, Hewett TE, Greenfield ML. Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med* 1998;26:614-9.
18. Lebrun CM. The effect of the phase of the menstrual cycle and birth control pill in athletic performance. *Clin Sports Med* 1994;13:419-41.
19. Hinnerichs KR, Conley DS, Evetovich TK, Engebretsen BJ, Todd JB. Effects of menstrual cycle phase and oral contraceptives on muscular strength, endurance, and flexibility. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:S35.
20. Sarwar R, Beltran NB, Rutherford OM. Changes in the muscle strength, relaxation rate and fatigability during the human menstrual cycle. *J Physiol* 1996;493:267-72.
21. Friden C, Hirschberg AL, Saartok T. Muscle strength and endurance do not significantly vary across 3 phases of the menstrual cycle in moderately active premenopausal women. *Clin J Sport Med* 2003;13:238-41.