

Influência do ciclo menstrual na flexibilidade de atletas que utilizam contraceptivo oral

Influence of menstrual cycle on flexibility of athletes that use oral contraceptive

BISI FB, DALLE MOLLE LO, BARONI BM, LEITE FN, BRUSCATTO CA, LEAL JUNIOR ECP. Influência do ciclo menstrual na flexibilidade de atletas que utilizam contraceptivo oral. *R. bras. Ci. e Mov* 2009;17(3):18-24.

RESUMO: A manutenção de um adequado nível de flexibilidade pode prevenir lesões músculo-esqueléticas e incrementar o desempenho desportivo. Sabe-se que o ciclo menstrual interfere no desempenho físico causando alterações na força muscular, capacidade aeróbia e anaeróbia, podendo inclusive influenciar a flexibilidade das atletas. Apesar do uso de contraceptivo oral ser bastante difundido na comunidade atlética, há carência de estudos observando os efeitos do ciclo menstrual de usuárias de contraceptivo oral sobre o desempenho físico. O objetivo do presente estudo foi analisar se a flexibilidade sofre alteração durante o ciclo menstrual em atletas que fazem uso de contraceptivo oral. A amostra foi constituída por 10 atletas de handebol da Universidade de Caxias do Sul com idades entre 17 e 23 anos ($19,3 \pm 2,45$). Foram realizadas duas sessões para avaliação da flexibilidade, uma na fase ovulatória (menstrual) e uma na fase anovulatória. Foram utilizados dois métodos de mensuração da flexibilidade: banco de Wells e flexômetro. Os resultados encontrados em cada fase foram comparados através do teste-t student pareado. Embora a mensuração através do banco de Wells não tenha demonstrado diferenças significativas entre as fases, a mensuração pelo flexômetro apresenta um decréscimo significativo ($p=0,003$) da flexibilidade na fase ovulatória do ciclo menstrual. Conclui-se que tais achados possam ser explicados por questões hormonais relacionadas ao ciclo menstrual, sobretudo relacionadas ao aumento da temperatura corporal basal e/ou extensibilidade dos tecidos moles na fase anovulatória, assim como por sintomatologias da fase ovulatória prejudiciais à execução de exercícios de flexibilidade.

Palavras-chave: Esporte; Desempenho; Ciclo ovariano.

ABSTRACT: The maintenance of an appropriate level of flexibility may prevent musculoskeletal injuries and enhance sport performance. It is already known that the menstrual cycle interferes in the physical performance, causing alterations in the muscular strength, aerobic and anaerobic capacity, also being able to influence the athletes' flexibility. Despite the use of oral contraceptive is very widespread in the athletic community, there is a lack of studies observing the effects of the menstrual cycle in users of oral contraceptive over the physical performance. The purpose of the present study was to analyze if the flexibility suffers any alteration during the menstrual cycle in athletes that use oral contraceptive. The sample was consisted of 10 handball athletes of Universidade de Caxias do Sul with ages between 17 and 23 years (19.3 ± 2.45). It was performed two sessions for assessment of flexibility, one during the ovulatory phase (menstrual) and another during the anovulatory phase. It was used two methods to measurement of flexibility: Well's bench and fleximeter. The results found in each phase were compared through the paired student t-test. Although the measurement through the Well's bench has not shown significant differences between the phases, the measurement by fleximeter shows a significant decrease ($p=0.003$) of flexibility during the ovulatory phase of the menstrual cycle. It is suggested that these findings may be explained by hormonal issues related to menstrual cycle, mainly related to increased basal body temperature and/or extensibility of soft tissues during the anovulatory phase as well as by symptoms of the ovulatory phase harmful to the execution of flexibility exercises.

Key Words: Sport; Performance; Ovarian cycle.

Francine B. Bisi¹
Luise de O. Dalle Molle¹
Bruno M. Baroni²
Francine N. Leite¹
Claudia A. Bruscatto¹
Ernesto C. P. Leal Junior³

¹ Universidade de Caxias do Sul
– Caxias do Sul, RS

² Universidade Federal do Rio
Grande do Sul – Porto Alegre,
RS

³ Universidade Nove de Julho –
São Paulo, SP

Recebido em: 24/07/2009
Aceito em: 12/11/2009

Contato: Francine Bergamo Bisi – franbisi@yahoo.com.br

Introdução

Os chamados estiramentos musculares constituem o grupo de lesões mais prevalente da carreira de atletas⁷. Em especial, as lesões nos músculos posteriores de coxa, frequentemente referidos como musculatura isquiotibial, constituem uma das lesões mais comuns do meio esportivo²⁶, normalmente afastando o atleta dos treinamentos por períodos significativos de tempo¹⁵. Worrel e Perrin²⁶ propuseram um modelo teórico no qual o estiramento dos músculos isquiotibiais é explicado pela complexa interação de quatro fatores etiológicos: aquecimento, força, fadiga e flexibilidade. Assim, o incremento da flexibilidade por meio de programas específicos de treinamento tem sido considerado o principal mecanismo de prevenção dos estiramentos musculares⁷. Além disso, acredita-se que o incremento e/ou a manutenção de níveis adequados de flexibilidade também estejam relacionados à melhora do desempenho físico e esportivo²³.

A incidência de lesões esportivas é maior em atletas do sexo feminino quando comparadas aos do sexo masculino¹⁴, provavelmente devido a fatores anatômicos, biomecânicos, de controle neuromuscular e hormonal. Constantini *et al.*⁶, em sua extensa revisão sobre o ciclo menstrual e a performance desportiva, citam estudos que relacionam os efeitos da alteração hormonal – principalmente relacionada aos hormônios estrógeno, progesterona, testosterona e relaxina – sobre a capacidade de geração de força muscular, capacidades aeróbia e anaeróbia, função cerebral e sistemas cardiovascular e respiratório. Entretanto, não há inferências sobre o efeito do ciclo menstrual sobre a flexibilidade.

O ciclo menstrual corresponde ao intervalo entre duas menstruações e tem como missão biológica a ovulação e a preparação do aparelho genital para uma gravidez. Porém, nem todos os ciclos são ovulatórios e com o suficiente grau de sincronismo hormonal. É importante salientar que, apesar de ser um evento fisiológico, a menstruação encontra-se ligada a variáveis psicológicas, sociais e culturais que interferem na vida cotidiana das mulheres. Assim, o uso de contraceptivo oral vem crescendo entre desportistas, principalmente

pelo efeito de regulação cronológica da menstruação, mantendo o ciclo ritmado a cada 28 dias, considerado tipicamente normal²⁰.

Nos últimos anos a comunidade científica vem investigando esportistas do sexo feminino com maior afinco. Apesar de ainda ser uma área em crescimento, a literatura já refere considerável quantidade de estudos vinculados às atletas e ao ciclo menstrual. Porém é observada uma lacuna em relação a estudos que envolvam a flexibilidade e o ciclo menstrual especificamente em atletas usuárias de contraceptivo oral, tornando-se este o objetivo do presente estudo.

Materiais e métodos

O presente estudo foi realizado no Laboratório do Movimento Humano da Universidade de Caxias do Sul (LMH-UCS), Caxias do Sul – RS, sendo caracterizado como um estudo observacional do tipo transversal. A amostra foi constituída de atletas de handebol do sexo feminino da equipe adulta da Universidade de Caxias do Sul. Todas as atletas eram federadas, apresentavam um tempo mínimo de três anos de prática sistematizada do esporte, realizavam uma rotina de cinco treinos semanais e participavam de competições de nível nacional e internacional.

Para participar do estudo era necessário que a atleta fizesse parte da equipe supracitada e estivesse participando ativamente de pelo menos 80% das atividades de treinos e jogos da equipe no período de um mês antecedente ao estudo. Também adotou-se como critério de inclusão a utilização de contraceptivo oral por um período mínimo seis meses retroativo ao estudo. Foram excluídas da pesquisa atletas que apresentassem qualquer lesão músculo-esquelética, interrompessem o uso do contraceptivo oral ou apresentassem alguma alteração no ciclo menstrual durante o período de realização do estudo, além de atletas que não comparecessem às avaliações nas datas estipuladas. Adotados os referidos critérios de inclusão e exclusão, foram consideradas aptas a participar do estudo 10 voluntárias entre 17 e 23 anos (média de 19,3±2,45 anos).

Inicialmente as atletas responderam a um questionário constituído de perguntas referentes ao seu ciclo menstrual, uso de contraceptivo oral e possíveis sintomas decorrentes da menstruação. Através deste questionário foi possível identificar a fase do ciclo menstrual em que se encontravam as atletas com base nos dias de início e término da última menstruação. Vale ressaltar que o contraceptivo oral torna o ciclo menstrual feminino cronologicamente regulado, propiciando a identificação da data aproximada da próxima menstruação.

A mensuração da flexibilidade ocorreu em duas fases: fase ovulatória (fase menstrual) e fase anovulatória. As avaliações foram realizadas entre o 2º e 5º dia do ciclo menstrual (fase ovulatória) e entre o 12º e 15º dia (fase anovulatória). Objetivando minimizar o efeito da adaptação ao procedimento de avaliação sobre os resultados, cinco atletas realizaram a primeira avaliação na fase ovulatória e cinco na fase anovulatória. Destaca-se, também, que em ambas as datas de avaliação foi verificada a massa corporal das atletas, já que alterações desta variável poderiam influenciar nos resultados obtidos.

Para a mensuração da flexibilidade foram utilizados dois testes, baseando-se no estudo de Bertolla *et al.*¹. O primeiro procedimento foi o teste de flexibilidade no banco de Wells (marca Cardiomed®) também conhecido como teste de sentar e alcançar. Neste teste, a atleta foi posicionada sentada sobre um colchonete com seus pés em pleno contato com a face anterior do banco, com extensão total de joelhos e flexão de quadris (Figura 1). A avaliada foi orientada a realizar uma flexão anterior de tronco, movendo o escalímetro do banco de Wells o máximo que conseguisse sobre uma escala métrica com precisão em milímetros. Foram realizadas três tentativas, adotando-se para análise a de maior valor.

O outro procedimento de avaliação da flexibilidade desenvolveu-se através do flexômetro (produzido pelo Instituto Code de Pesquisa e Comércio Ltda). A atleta foi posicionada em ortostase com os membros inferiores em extensão. Foi solicitada à mesma que realizasse uma flexão anterior do tronco com os

membros superiores fletidos e mãos na nuca (Figura 2). O flexômetro foi fixado no tronco da atleta (logo abaixo dos seios) e indicou a flexibilidade através de valores dados em graus. Foram realizadas três tentativas sendo escolhida a de maior valor obtido. Para evitar a flexão dos joelhos durante a execução de ambos os testes, as atletas tiveram sua articulação sempre estabilizada pelo avaliador, evitando a invalidez do teste.



Figura 1. Mensuração da flexibilidade pelo banco de Wells



Figura 2. Mensuração da flexibilidade pelo flexômetro

Todos os procedimentos de mensuração da flexibilidade foram realizados previamente aos treinos da equipe de handebol, em ambiente isolado, climatizado (24°C) e na presença somente dos avaliadores. Para cada um dos procedimentos de avaliação havia um avaliador específico, que permaneceu em sua função durante os testes de todas as atletas. Estes avaliadores não possuíam conhecimento acerca da fase do ciclo menstrual em que se encontravam as atletas, assim como as mesmas não sabiam os valores obtidos em cada avaliação.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba (CEP-UNIVAP), protocolo nº H311/CEP/2007 conforme determina a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Todas as atletas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar do estudo e cientes de que o mesmo não implicaria em remuneração financeira, não ofereceria riscos à saúde e que os dados de identificação pessoal permaneceriam em sigilo.

A análise estatística foi realizada no programa SPSS 16.0. Os valores obtidos em cada fase do ciclo menstrual foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e comparados através do teste t-student para amostras pareadas, sendo adotado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Todas as atletas participantes responderam a um questionário, relatando os sintomas que mais comumente as afetam durante a fase pré-menstrual, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição da frequência de atletas que referem sintomas na fase pré-menstrual

Sintomas	Frequência
Dor nos seios	8 (80%)
Cólicas menstruais	5 (50%)
Dor de cabeça	4 (40%)
Dor lombar	3 (30%)
Indisposição	3 (30%)
Dor nas pernas	2 (20%)
Sonolência	1 (10%)
Cansaço excessivo	1 (10%)
Queda de rendimento	1 (10%)

Discussão

Diversos estudos investigaram o desempenho de atletas e não-atletas, usuárias e não usuárias de contraceptivo oral durante o ciclo menstrual^{4,5,8,10-13,16,17}.

A aferição da massa corporal das atletas demonstra não haver diferença estatisticamente significativa ($p=0,276$) desta variável entre a fase ovulatória ($58,99 \pm 6,06$ kg) e a fase anovulatória ($58,41 \pm 7,15$ kg).

Na avaliação da flexibilidade, os resultados obtidos pelo método do banco de Wells não mostram diferença significativa ($p=0,952$) entre as fases ovulatória ($30,8 \pm 7,87$ cm) e anovulatória ($30,7 \pm 6,66$ cm), conforme ilustra a Figura 3. Entretanto, na avaliação pelo método do flexômetro, é verificada diferença estatisticamente significativa ($p=0,003$) entre as fases ovulatória ($114,2 \pm 17,98$ graus) e anovulatória ($122,0 \pm 12,80$ graus), como demonstrado na Figura 4.

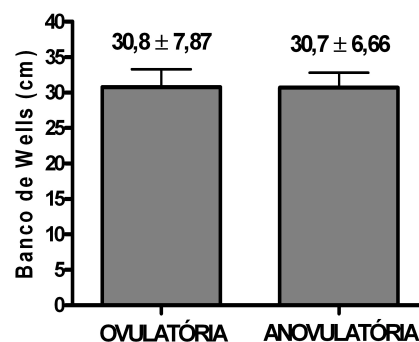


Figura 3. Mensuração da flexibilidade através do banco de Wells

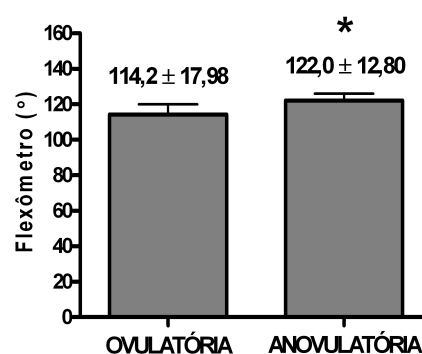


Figura 4. Mensuração da flexibilidade através do flexômetro (* $p = 0,003$)

Entretanto, poucos se detiveram na variação da flexibilidade em função da fase do ciclo menstrual^{5,13}. Melegario *et al.*¹³ não encontraram diferenças significativas em vinte mulheres praticantes de ginástica

não usuárias de contraceptivo oral durante o ciclo menstrual. Chaves *et al.*⁵ tampouco encontraram alteração desta valência física em quinze universitárias usuárias e não usuárias de contraceptivo oral. Porém, ressalta-se que não foram encontrados na literatura trabalhos semelhantes ao presente estudo, onde todas as voluntárias fossem atletas e usuárias de contraceptivo oral.

Apesar de nossos achados sugerirem que a flexibilidade é alterada pelo ciclo menstrual em atletas usuárias de contraceptivo oral, havendo um incremento da flexibilidade na fase anovulatória, é difícil determinar com exatidão as causas envolvidas neste processo. Quando se utiliza um teste para solicitar fundamentalmente a participação da flexibilidade dos avaliados, devemos considerar alguns fatores que podem afetar seus resultados, sobretudo em indivíduos do sexo feminino.

Os sintomas pré-menstruais referidos pelas atletas (tabela 1) poderiam gerar um desconforto às mesmas, influenciando negativamente na capacidade de execução dos testes de flexibilidade. A presença e a severidade de sintomas menstruais variam consideravelmente durante o ciclo menstrual com ou sem o uso de contraceptivo oral. Embora estudos demonstrem redução de alguns sintomas pré-menstruais com o uso de contraceptivo oral⁹, outros afirmam justamente o oposto²⁵. Há ainda pesquisas que sugerem que o pico da sintomatologia em usuárias de contraceptivo oral ocorre principalmente durante o período menstrual (fase ovulatória)¹⁸. Assim, suspeita-se que os sintomas pré-menstruais referidos no presente estudo poderiam estender-se à fase ovulatória, colaborando para a redução da capacidade de execução dos testes de flexibilidade neste período.

Em ambas as sessões de avaliação (fase ovulatória e anovulatória) foi mensurada a massa corporal das voluntárias. Um aumento significativo da massa corporal em alguma das fases poderia levar a uma diminuição da flexibilidade na mesma, considerando que seria possível haver incremento da circunferência abdominal, dificultando a flexão anterior de tronco. Assim como já relatado por Burkman *et al.*³, que

avaliaram 1723 usuárias de contraceptivo oral, o presente estudo não verificou alteração significativa da massa corporal das atletas em função do ciclo menstrual, não podendo afirmar que este seja um fator que tenha influenciado nas alterações da flexibilidade reportadas.

Outro fator diretamente relacionado à flexibilidade que pode estar envolvido nos resultados obtidos encontra-se nas questões hormonais. Embora o uso de contraceptivo oral por atletas seja bastante difundido², um limitado número de pesquisas^{4,12,16,17} investigaram se a oscilação hormonal que ocorre dentro de um ciclo com uso de contraceptivo oral afeta o desempenho esportivo. Apesar de o presente estudo apresentar como fator limitante a ausência de controle dessa variável, inclusive pela dificuldade de mensuração precisa destes hormônios, algumas inferências podem ser realizadas neste sentido.

Tenaglia *et al.*²² estudaram a influência do ciclo menstrual com e sem o uso de contraceptivo oral na tolerância ao estresse térmico. Os autores demonstraram que a temperatura corporal basal se mantém significativamente mais elevada durante a fase anovulatória, tanto em usuárias quanto não-usuárias do contraceptivo oral. Tal incremento de temperatura está intimamente relacionado ao acentuado aumento dos níveis de progesterona da fase anovulatória²¹. Assim, é possível suspeitar que o aumento da flexibilidade na fase anovulatória do ciclo menstrual verificada no presente estudo possa estar relacionado à elevação da temperatura corporal basal característica dessa fase do ciclo menstrual.

Além do estrogênio e da progesterona, a relaxina também é destacada por afetar tecidos e sistemas distantes dos folículos ovarianos durante o ciclo menstrual²⁴. A relaxina é um hormônio produzido no corpo lúteo e endométrio, sendo secretada para a circulação periférica durante o ciclo menstrual e período gestacional, caracterizada pela capacidade de estimular uma mudança no remodelamento da estrutura de tecidos conjuntivos¹⁹.

Samuel *et al.*¹⁹ demonstraram que a relaxina diminui a tensão de tecidos moles e que este hormônio apresenta variação de níveis séricos de acordo com a fase do ciclo menstrual. Wojtys *et al.*²⁴ corroboram tais

achados em seu estudo que correlaciona lesão do ligamento cruzado anterior e ciclo menstrual, relatando que a relaxina tem a habilidade de incrementar a extensibilidade dos tecidos moles, sendo que o aumento de sua concentração inicia no 12º dia e atinge seu pico no 14º dia do ciclo menstrual. No meio da fase anovulatória (20º dia do ciclo menstrual) esse aumento se repete, com alterações hormonais capazes de causar mudanças físicas e metabólicas na expressão da mobilidade articular e/ou na lassidão ligamentar. Tendo em vista que a avaliação da fase anovulatória no presente estudo ocorreu entre o 12º e 15º dia, sugere-se que o aumento de flexibilidade verificado nesta fase pode também estar relacionado ao elevado nível de relaxina.

Tendo em vista a importância da homogeneidade da amostra para obtenção de resultados fidedignos, o número de participantes do presente estudo tornou-se reduzido pela exigência em relação aos critérios de inclusão e exclusão adotados. Ressalta-se que as voluntárias selecionadas estiveram sujeitas a mesma rotina de treinamentos da equipe de handebol durante a realização do estudo, minimizando possíveis efeitos promovidos por diferenças na intensidade e volume de exercício físico nos dias prévios às coletas de dados.

Conclusões

Os resultados permitem concluir que a flexibilidade de atletas de handebol que fazem uso de contraceptivo oral é afetada pelo ciclo menstrual, sendo verificada uma maior capacidade de execução de exercícios de flexibilidade na fase anovulatória. Este acréscimo pode estar relacionado ao aumento da temperatura corporal basal em função da elevação da concentração de progesterona e/ou da extensibilidade dos tecidos moles decorrente do incremento nos níveis de relaxina durante a fase anovulatória, assim como os sintomas pré-menstruais referidos pelas atletas poderiam resultar na diminuição da flexibilidade durante a fase ovulatória.

Ressalta-se a importância deste estudo pelo impacto que alterações da flexibilidade decorrente do ciclo menstrual possam vir a ter sobre o desempenho

desportivo e risco de lesões em atletas. Instiga-se que mais estudos sejam realizados nesta linha de pesquisa, sugerindo-se o controle de variáveis como temperatura corporal e níveis hormonais através de exame sanguíneo, urinário ou salivar das participantes, além da aferição de uma gama maior de valências físicas (como força máxima, resistência, potência, etc.) relacionadas com o desempenho desportivo e prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

Referências

1. Bertolla F, Baroni BM, Leal Junior EC *et al.* Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** 2007;13:222-226.
2. Brynhildsen J, Lennartsson H, Klemetz M *et al.* Oral contraceptive use among female elite athletes and age-matched controls and its relation to low back pain. **Acta Obstet Gynecol Scand** 1997;76(9):873-878.
3. Burkman RT, Fisher AC, LaGuardia KD. Effects of low-dose oral contraceptives on body weight: results of a randomized study of up to 13 cycles of use. **J Reprod Med** 2007;52(11):1030-1034.
4. Burrows M, Peters CE. The influence of oral contraceptives on athletic in female athletes. **Sports Med** 2007;37(7):557-574.
5. Chaves CPG, Simão R, Araujo CGS. Ausência de variação da flexibilidade durante o ciclo menstrual em universitárias. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** 2002;8(6):212-218.
6. Constantini NW, Dubnov G, Lebrun CM. The menstrual cycle and sport performance. **Clin Sports Med** 2005;(24):e51-e82, XIII-XIV.
7. Cross KM, Worrell TW. Effects of a static stretching program on the incidence of lower extremity musculotendinous strains. **J Athl Train** 1999;34(1):11-14.
8. Giacomoni M, Bernard T, Gavarry O *et al.* Influence of the menstrual cycle phase and menstrual symptoms on maximal anaerobic performance. **Med Sci Sports Exerc** 2000;32:486-492.
9. Graham CA, Sherwin BB. The relationship between retrospective premenstrual symptom reporting and present oral contraceptive use. **J Psychosom Res** 1987;31:45-53.
10. Janse de Jonge XA, Boot CR, Thom JM *et al.* The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. **J Physiol** 2001; 530:161-166.
11. Lebrun CM, McKenzie JCP, Taunton JE. Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. **Med Sci Sports Exerc** 1995;27:437-444.

12. Lynch NJ, Nimmo MA. Effects of menstrual cycle phase and oral contraceptive use on intermittent exercise. **Eur J Appl Physiol** 1998;78:565-572.
13. Melegario SM, Simão R, Vale RGS *et al.* The influence of the menstrual cycle on the flexibility in practitioners of gymnastics at fitness centers. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** 2006;12(3):125-128.
14. Murphy DF, Connolly DA, Beynnon BD. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. **Br J Sports Med** 2003;37:13-29.
15. Orchard J, Seward H. Epidemiology of injuries in the Australian football league, seasons 1997–2000. **Br J Sports Med** 2002;36:39-45.
16. Rechichi C, Dawson B. Effect of oral contraceptive cycle phase on performance in team sport players. **J Sci Med Sport** 2009;12(1):190-195.
17. Redman LM, Weatherby RP. Measuring performance during the menstrual cycle: a model using oral contraceptives. **Med Sci Sports Exerc** 2004;36(1):130-136.
18. Ross C, Coleman G, Stojanovska C. Prospectively reported symptom change across the menstrual cycle in users and non-users of oral contraceptives. **J Psychosom Obstet Gynaecol** 2003;24(1):15-29.
19. Samuel CS, Butkus A, Coghlan JP *et al.* 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;137:3884-3890.
20. Sherif KMD. Benefits and risks of oral contraceptives. **Am J Obstet Gynecol** 1999;180(06):343-348.
21. Stachenfeld NS, Silva C, Keefe DL. Estrogen modifies the temperature effects of progesterone. **Appl Physiol** 2000;88:1643-1649.
22. 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.
23. Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L *et al.* Stretching and injury prevention - An obscure relationship. **Sports Med** 2004;34(7):443-449
24. Wojtyts EM, Huston LJ, Lindenfeld TN *et al.* Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. **Am J Sports Med** 1998;26:614–619.
25. Woods NF, Most A, Dery GK. Prevalence of perimenstrual symptoms. **Am J Public Health** 1982; 72:1257-1264.
26. Worrell T, Perrin D. Hamstring Muscle Injury: The influence of strength, flexibility, warm-Up, and fatigue. **J Orthop Sports Phys Ther** 1992;16(1):12-18.