

LACTAÇÃO E ATIVIDADE FÍSICA¹

Ana Clara Barros ESPOZEL²
Josely Correa KOURY³

RESUMO

O aleitamento materno tem vantagens psicológicas, físico-químicas, nutricionais e imunológicas indiscutíveis; sua importância para a nutrição e desenvolvimento adequado do neonato tem sido amplamente difundida. A atividade física, incentivada pelos especialistas como promotora da saúde e do bem-estar, assim como o aumento da participação feminina no mercado de trabalho e o trabalho doméstico, têm conduzido ao aumento da atividade física logo após o parto. Este estudo propõe-se a investigar, através de revisão bibliográfica dos artigos obtidos pelo sistema MEDLINE no período de 1950 a 1980, a influência da atividade física sobre a lactação considerando as alterações fisiológicas, metabólicas e

(1) Monografia aprovada para obtenção do título de especialização em Nutrição Social. Universidade do Rio de Janeiro. Julho, 1994.

(2) Aluna do curso de especialização em Nutrição Social com ênfase no grupo Materno-Infantil da Universidade do Rio de Janeiro.

(3) Docente orientadora. Departamento de Nutrição Fundamental, Escola de Nutrição, Universidade do Rio de Janeiro.

principalmente o volume e composição em nutrientes do leite humano. Este, como se sabe, é de especial importância durante as primeiras quatro a seis semanas após o parto visto que, neste período, neste período há um aumento da demanda energética o que se eleva com a atividade física.

Termos de Indexação: lactação, atividade física, leite humano.

ABSTRACT

LACTATION AND PHYSICAL ACTIVITY

Breast-feeding has unquestionable psychological, physico-chemical, nutritional and immunological advantages. Its importance to newborn child nutrition and adequate development has been widely disclosed. Sports, which have been stimulated by public authorities, as well as paid work, whose female participation has been increasingly significant mainly in reproductive age women, and housework, are increasing women's physical activity just after childbirth. The proposal of this study is to investigate the influence of physical activity on lactation, through a bibliographical revision of articles obtained by MEDLINE system from 1950 to 1980. This study will focus on human milk volume and its nutritional components during the first four to six weeks after childbirth, when increase in physical activity may require higher energy demand. Furthermore physical activity effects on lactation are not related only to energy balance, but also to physiologic and metabolic changes.

Index terms: lactation, physical activity, human milk.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A composição em nutrientes do leite humano é adaptada ao desenvolvimento da espécie. O baixo teor de proteínas, gorduras e solutos parecem ser adequados ao crescimento da criança, mais lento do que o das demais espécies. O baixo conteúdo de minerais contribui para uma menor carga de solutos para o rim o que é mais fisiológico já que o rim do neonato desenvolve-se lentamente. Isto permite que o leite humano seja a única fonte de água e nutrientes indicada nos primeiros meses de vida (WORTHINGTON et al., 1989; VILLALPANDO et al., 1991). Apesar disso, no município de São Paulo, apenas a metade das crianças são amamentadas até os três ou quatro meses de idade e 1/3 conseguem ser amamentadas até os seis meses, segundo estudo realizado por MONTEIRO et al. (1987).

Nas últimas décadas, a participação feminina no mercado de trabalho tem aumentado, sobretudo por mulheres com idade entre 20 e 35 anos, portanto, em período reprodutivo. O trabalho realizado compreende desde atividades leves, como as de escritório, até atividades pesadas, as quais somam-se as tarefas domésticas e a atividade física desenvolvida no período de lazer (CHAMBERLAIN, 1993).

Atualmente, com a ênfase dada pelos especialistas sobre os efeitos benéficos dos exercícios na promoção da saúde e na prevenção de doenças, tais como: redução na pressão sanguínea, redução do risco de desenvolver doenças cardíacas, auxílio a manutenção do peso corporal, manutenção de um quadro de diabetes estável e apoio psicológico (JARSKI & TRIPPETT, 1990; WHITE, 1992; CHAMBERLAIN, 1993), a atividade física faz parte da vida de muitas mulheres, sobretudo as que eram fisicamente ativas antes e durante a gestação. Lamentavelmente, a redução de peso é, freqüentemente, o principal motivo para o retorno precoce à atividade física (JARSKI & TRIPPETT, 1990; DEWEY et al., 1994). Apesar dos benefícios, alguns especialistas (JARSKI & TRIPPETT, 1990;

LOVELADY & DEWEY, 1990; GUILLERMO-TUAZON, 1992; CHAMBERLAIN, 1993; DEWEY et al., 1994) temem que os exercícios, acrescidos das demais atividades cotidianas, possam interferir na produção de leite, especialmente durante as primeiras quatro a seis semanas após o parto. Isto porque o aumento da atividade física nesse período pode ocasionar uma demanda energética maior.

O efeito causado pela prática de exercícios físicos por nutrizes em diferentes períodos de lactação é ainda controverso. Neste trabalho estudou-se, com base na literatura disponível, a influência da atividade física sobre a lactação, levando-se em conta as alterações metabólicas e hormonais e sua influência sobre a composição e volume do leite humano.

CUSTO ENERGÉTICO NA LACTAÇÃO

O processo de lactação ocasiona uma grande demanda de energia e nutrientes para o organismo materno sendo que o custo energético total pode aumentar de duas a três vezes (PRENTICE & PRENTICE, 1988); por isso as nutrizes representam um grupo de risco nutricional (Tabela 1). Atualmente com a ênfase dada pelos especialistas sobre os efeitos benéficos dos exercícios, muitas nutrizes iniciam um programa de atividade em busca do retorno precoce ao peso pré-gestacional. Para atingir este objetivo, além da redução severa da ingestão energética, há aumento do gasto energético através dos exercícios. Esta conduta pode comprometer a lactação, sobretudo durante as primeiras semanas do processo. O INSTITUTE OF MEDICINE (1991) recomenda que no primeiro mês após o parto, a lactante não perca mais que 2Kg/mês.

Tabela 1. Volume de leite secretado por período de lactação, conteúdo energético do leite e custo energético para síntese do mesmo

Mês	Volume de leite (ml/dia)	Conteúdo energético do leite (Kcal/dia)	Custo energético da lactação (Kcal/dia)
0 - 1	719	503	629
1 - 2	795	556	695
2 - 3	848	594	742
3 - 6	822	575	719
6 - 12	600	420	525
12 - 24	550	385	481

Fonte: Informe da reunião consultiva FAO/OMS/ONU experts. Organização Mundial de la Salud. Necesidades de energia y de proteínas. Ginebra (1985).

Considerando vários estudos sobre a ingestão alimentar durante a lactação em sociedades desenvolvidas como a América do Norte, a Europa e a Austrália, assim como, países menos desenvolvidos da América Central, África, Ásia e outros (PRENTICE et al., 1983; SAMPSON & JANSEN, 1984; PRENTICE & PRENTICE, 1988; WORTHINGTON et al., 1989; GUILHERMO-TUAZON et al., 1992) demonstrou-se que a energia consumida é consideravelmente menor do que a quantidade recomendada pela ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (1985), sem efeitos ao processo da lactação. LOVELADY et al. (1990) reportaram que a ingestão energética abaixo de 2500 Kcal/dia recomendada pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1980) para lactantes, não causa efeito significativo na produção de leite das mães estudadas. Estes resultados foram confirmados em recentes estudos que examinaram a influência da restrição calórica sobre o desempenho da lactação em mulheres eutróficas onde, por um período curto, de sete dias, a restrição de 1500 a 2000 Kcal/dia não

teve efeito sobre o volume e composição do leite (STRODE et al., 1986). O estudo citado por SAMPSON & JANSEN (1984) demonstrou que a produção média de leite se mantinha em 775g/dia para uma ingestão energética de 2000Kcal/dia, porém mulheres que consumiram menos que 1500 Kcal/dia tinham maior probabilidade de ter o seu volume de leite reduzido na semana seguinte a restrição calórica, neste caso a redução era de 320g/dia em relação ao padrão mencionado. Este estudo confirma os dados atualmente disponíveis de que a desnutrição severa pode afetar o volume de leite secretado; porém, em relação a desnutrição leve e moderada isto ainda não está muito claro, mesmo porque sabe-se que quando a energia advinda da dieta não é suficiente para manter uma ótima lactação esta é obtida pela mobilização das reservas maternas mas, se suas reservas estão sendo utilizadas concomitantemente para suprir as necessidades energéticas da mãe, aumentada pela prática de exercícios, esta pode se tornar insuficiente (SHELKUN, 1991; FRIGERIO et al., 1991). Esta reserva materna parece ser uma adaptação ao meio no qual se desenvolve a lactação, o que a distingue das demais espécies. Em ratos, onde a prole é mais numerosa, a ingestão alimentar aumenta cerca de 300% ou mais enquanto que, nas mulheres o aumento é de apenas 25%; nas ratas o aumento da necessidade é seguido por hipertrofia dos órgãos digestivos, do fígado e do rim, o que não é relatado na espécie humana (PRENTICE & PRENTICE, 1988; SAMPSON & JANSEN, 1984). A grande reserva de gordura subcutânea disponível para subsidiar o custo energético adicional quando a ingestão dietética é restrita, pode ser evidenciada pelo dimorfismo entre homens e mulheres e entre outras espécies. Essa combinação de baixos requerimentos por unidade de tempo e grande reserva de energia, confere a mulher a capacidade única de possuir uma variedade de pequenas estratégias adaptativas ao custo adicional da reprodução (PRENTICE & PRENTICE, 1988). No entanto, esta característica marcante da espécie humana não permite o estabelecimento de uma associação clara entre ingestão dietética e produção de leite visto que o custo energético da lactação pode ter

outras fontes como as reservas corporais e os mecanismos metabólicos adaptativos que podem resultar em economia energética (WHORTHINGTON et al., 1989).

A perda de gordura no primeiro semestre de lactação é substancialmente menor do que os valores sugeridos de 2 a 4Kg de mobilização de gordura utilizada como fonte energética durante a lactação (PRENTICE & PRENTICE, 1988; GUILLERMO-TUAZON, 1992). Estes fatos levam a crer que além do aumento da ingestão energética e da mobilização de gordura das reservas maternas, parte do custo da lactação pode ser derivado da redução da energia gasta, o que pode ocorrer pela redução da atividade física (VAN RAAIJ et al., 1990) ou por um aumento da eficiência do metabolismo energético (PRENTICE & PRENTICE, 1988).

Na maioria dos estudos, o valor médio da taxa metabólica basal (TMB) considerado para lactantes é de 17,7 a 23Kcal/Kg (ILLINGWORTH et al., 1986). LOVELADY et al. (1990), VAN RAAIJ et al. (1990), FRIGERIO et al. (1991) e DEWEY et al. (1994) em seus estudos não encontram diferenças significativas entre a TMB de mulheres lactantes que praticam atividade física e sedentárias, mas TREMBLAY et al. (1986) demonstraram o aumento da TMB das lactantes que praticam atividade física. Isto provavelmente deve-se às diferentes intensidades de treinamento e duração dos programas de exercícios dos estudos considerados; além disso, a imprecisão das medições da TMB pode esconder diferenças significativas entre os grupos que praticam atividades físicas e os sedentários. Porém, ILLINGWORTH et al. (1986) propôs a existência de um mecanismo adaptativo similar ao da lactação para as mulheres que praticam atividade física que compensaria o aumento potencial da TMB associado ao treinamento. WESTERTERP & SARIS (1991) em seu estudo, apresentaram resultados indicando que atletas principiantes usam sua energia dietética mais eficientemente após o treino físico, isto pode sugerir que a demanda energética de uma lactante recentemente ingressada em exercícios físicos seja menor quando

comparada a de atletas porém nada se tem confirmado a esse respeito.

EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA

Apesar das dúvidas existentes e das necessidades de maiores investigações, alguns autores sugerem que tanto na gestação quanto na lactação não existem razões para interromper a atividade física. Estes períodos devem ser encarados como momentos propícios para se manter um estilo de vida saudável, no qual bons hábitos alimentares também são fundamentais. No entanto, devido às mudanças fisiológicas os programas físicos devem ser baseados em exercícios de baixa intensidade, realizados regularmente, ao menos três vezes por semana, sendo preferivelmente as caminhadas, natação e bicicletas ergométricas, evitando sempre o cansaço excessivo e atividades competitivas. A atividade física deve ser contra indicada em situações de hipertensão, anemia e outras desordens sanguíneas, doenças na tireóide, arritmias cardíacas e desnutrição. A mulher deve ser incentivada a monitorar seu peso para avaliar a adequação da ingestão à lactação e à atividade física, assim como reparar na coloração de sua urina para controlar o equilíbrio hídrico e evitar a desidratação; outro teste simples é perceber a desenvoltura da fala da mãe durante a prática física, a fim de se avaliar o estresse físico (WHITE, 1992).

Em mulheres não lactantes, o exercício físico desencadeia um aumento, por curta duração, da prolactina plasmática; porém o efeito do aumento deste hormônio na lactação ainda requer mais estudos (HALE et al., 1983; DEWEY et al., 1994).

A concentração hormonal basal de mulheres sedentárias ou adeptas de atividades físicas não diferem (LOVELADY et al., 1990) assim como não foi evidenciada associação entre as concentrações plasmáticas hormonais e o balanço energético materno (SCHELKUN, 1991). Estudos desenvolvidos por DEWEY et al. (1994) e LOVELADY et al. (1990), não apresentaram diferença nos níveis basais de

prolactina de mulheres que praticam exercícios aeróbicos forçados e sedentárias, o que sugere que o aumento encontrado de prolactina por curto período após o exercício em lactantes não influi nesses níveis basais. Alterações nas concentrações plasmáticas dos hormônios com o balanço energético, foram observadas num estudo com mulheres da Gâmbia. No entanto, mulheres não suplementadas desse estudo tinham provavelmente maior déficit energético do que o observado nas mulheres que praticam atividade física. Isto leva a crer que a maior concentração de prolactina basal em mulheres não suplementadas em relação as suplementadas da Gâmbia pode ser devido à maior frequência de amamentação durante a noite, no entanto o número de mamadas nesse período não foi medido (LOVELADY et al., 1990).

GLASIER et al. (1994) demonstraram em seu estudo que a concentração de prolactina basal é significativamente menor entre as mamadas se a amamentação ocorrer com maior frequência. Crianças de mães com grande déficit energético durante a lactação quando amamentam mais vezes apresentam maior concentração basal de prolactina (DEWEY et al., 1994). No entanto, LOVELADY et al. (1990) não encontraram diferenças significativas entre a frequência da mamada do grupo que pratica atividade física e o controle de sedentárias, assim como entre frequência de mamada e déficit energético ou concentração de prolactina entre os dois grupos estudados.

HALE et al. (1983), examinaram as concentrações plasmáticas de prolactina em mulheres que praticam exercícios e encontraram aumento da mesma em mulheres após o exercício, as quais apresentaram valores entre 19 e 40% acima dos padrões. Este aumento normalmente é desencadeado pelo estímulo da sucção, que ocorre em 8 a 10 mamadas podendo estes valores serem alterados (TREADWAY & LEDERMAN, 1986). Por outro lado, esta alteração varia de acordo com o tipo de atividade física, sendo maior na dança aeróbica e na corrida do que na natação (HALE et al., 1983). Alguns pesquisadores (LOVELADY et al., 1990; SCHELKUN, 1991) também encontraram níveis aumentados de prolactina em lactantes desnutridas, e sugeriram que a prolactina poderia garantir a síntese

de leite na ausência de ingestão dietética adequada pela canalização dos nutrientes para esse fim; porém, os efeitos do aumento temporário nas concentrações de prolactina sobre o desempenho da lactação não foram ainda comprovados. No entanto, há algumas indicações de que os níveis de prolactina sofrem aumento nos não-atletas, quando comparados com atletas (HALE et al., 1983). Se esse aumento temporário nas concentrações de prolactina tem realmente algum efeito no desempenho da lactação, ainda não se sabe. No entanto HALE et al. (1993) observaram algumas indicações de que os níveis de prolactina tem maior aumento em não atletas do que em atletas.

Estudos realizados em San Diego por WALLACE & RABIM (1986), apresentaram um aumento significativo ($p < 0,05$) na concentração de ácido láctico no leite de lactentes após a prática de exercícios físicos em sua capacidade máxima, sugerindo com isso que o aumento de ácido láctico poderia afetar o sabor e conseqüentemente a aceitação do leite pelo recém nato, mas esses níveis retornavam aos padrões normais dentro de uma hora. Vários pesquisadores acreditam que esse achado, se confirmado, não deve ter grandes conseqüências para o lactente (DEWEY et al., 1994).

TREADWAY & LEDERMAN (1986) investigaram o desempenho da lactação em ratos que estavam condicionados por programas de exercícios aeróbicos moderados durante a gestação e a lactação. Estes pesquisadores não encontraram nenhuma diferença significativa na produção de leite ou valor energético do mesmo; entretanto, as concentrações de lactose foram significativamente menores nos ratos treinados em comparação com o grupo controle, não sendo, portanto, evidenciado nenhum efeito adverso do exercício aeróbico moderado sobre o desempenho da lactação. Da mesma forma, KARASAWA et al. (1981) em um estudo com camundongos, não encontraram efeitos significativos da atividade física voluntária durante a gestação e lactação sobre o desempenho da lactação já que seus resultados não demonstraram grandes alterações na produção de leite, no ganho de peso dos filhotes ou no desenvolvimento da glândula mamária entre as fêmeas que tinham atividade física e as sedentárias; no entanto, eles acreditam que o fato do estudo se reportar a exercícios voluntários pode ter trazido prejuízo visto que

houve uma redução espontânea da atividade física voluntária a baixos níveis no final da gestação e lactação, hipótese que é reforçada pela existência de estudos que utilizaram exercícios forçados, como o de LAMB et al. (1979), com vacas dinamarquesas, onde observou-se redução no volume de leite.

LOVELADY et al. (1990) estudaram um grupo de mulheres eutróficas da Califórnia e não encontraram efeitos significativos da atividade física aeróbica sobre o desempenho da lactação, relatando apenas uma maior produção de leite no grupo de mulheres que praticam atividade física (839g/d) do que em mulheres sedentárias (776g/d) e de energia produzida no leite em lactantes que praticam atividade física (538Kcal/d) em relação ao grupo de sedentárias (494Kcal/d) e nenhuma alteração significativa em relação ao teor de lipídeo, proteína, ou lactose no leite humano (SCHELKUN, 1991). DEWEY et al. (1994) também não encontraram nenhum efeito adverso da atividade física aeróbica, desenvolvida por programas regulares durante a lactação, sobre o volume e a composição do leite. LOVELADY et al. (1990) sugerem em seu estudo, que a atividade física e conseqüentemente o maior gasto energético, parecem ser compensados por um aumento do apetite e conseqüentemente maior energia ingerida ou pelas alterações hormonais e metabólicas induzidas pelo exercício que atuam como efeito compensador do aumento da demanda energética (SCHELKUN, 1991) como foi demonstrado em estudos em que indivíduos treinados usam maior porcentagem de ácidos graxos como fonte energética e menos carboidratos durante o exercício, do que indivíduos não treinados. Esta adaptação fisiológica para o exercício pode aumentar a homeostase da glicose sanguínea e a mobilização das reservas de gordura, e desta forma poderá compensar o maior deficit energético da lactação em mulheres com alto nível de atividade física (LOVELADY et al., 1994). Porém, DEWEY et al. (1994) acompanharam 33 mulheres as quais foram divididas em dois grupos: um em atividade física aeróbica forçada e outro sem atividade. Não encontrou-se diferença significativa de perda de peso ou de gordura corporal após o parto, o que era esperado; isto se deve ao fato de que o exercício como fator isolado não é suficiente para a perda de peso durante a lactação.

Infelizmente, LOVELADY et al. (1990) e outros autores (BROWN et al., 1986; SCHELKUN, 1991; DEWEY et al., 1994) encontraram dificuldades metodológicas que limitaram a utilização de seus resultados. Dentre elas, podemos citar a pequena amostra estudada, o tipo de atividade física e o programa desenvolvido, assim como o estado nutricional materno; outro fator relevante é a grande dificuldade para comparar resultados obtidos por vários pesquisadores, uma vez que há diferentes padrões metodológicos, principalmente no que se refere à intensidade e duração do exercício, à prática de exercício anterior ao estudo e o período de lactação estudado (Tabela 2).

Tabela 2. Composição do leite humano em diversos períodos de lactação e atividade física. Os números em negrito se referem ao grupo controle de lactantes sedentárias.

	LOVELADY et al., 1990	DEWEY et al., 1994	DEWEY et al., 1994	DEWEY et al., 1994
Duração do exercício	≥ 45 min/d 5 d/semana	45 min/d 4 a 6 d/sem.	45 min/d 4 a 6 d/sem.	45 min/d 4 a 6 d/sem.
Tipo do exercício	aeróbico	aeróbico	aeróbico	aeróbico
Intensidade do exercício	70% taxa cardíaca máxima	60-70% taxa cardíaca máxima	60-70% taxa cardíaca máxima	60-70% taxa cardíaca máxima
Período de lactação	37 a 43 semanas	6 a 18 semanas	12 a 14 semanas	18 a 20 semanas
Composição do leite				
Lípídeo g/l	28,0 ± 3,7 (SD) 28,9 ± 5,4	33,6 ± 6,5 (SD) 32,7 ± 5,1	32,2 ± 5,9 (SD) 31,0 ± 7,9	31,6 ± 7,0 32,8 ± 7,4
Proteína g/l	12,4 ± 1,8 12,3 ± 1,3	9,8 ± 1,3 9,1 ± 1,0	8,6 ± 1,2 8,3 ± 0,9	8,7 ± 0,9 7,9 ± 0,7
Lactose g/l	74,3 ± 1,0 74,0 ± 2,8	69,3 ± 3,1 71,1 ± 3,5	70,0 ± 3,6 71,8 ± 2,1	71,5 ± 3,6
Volume do leite (g/dia) ¹	839 ± 62 776 ± 144	775 ± 129 (SD) 838 ± 176	822 ± 146 (SD) 882 ± 156	841 ± 147 884 ± 155

(1) Valores médios ± SD

CONCLUSÃO

As investigações sobre os efeitos da atividade física sobre a lactação estão apenas começando. E os resultados obtidos ainda são pouco conclusivos. Desta forma é difícil determinar com precisão quais os benefícios, assim como os riscos envolvidos com atividade física durante a lactação. Além disso, os resultados obtidos por diversos autores devem considerar variáveis como o tamanho da amostra estudada, o tipo de atividade física, o programa utilizado, assim como o estado nutricional materno.

A maioria dos estudos existentes, com animais ou humanos, sugerem que a atividade física, sobretudo os exercícios moderados, não tem nenhum efeito adverso significativo na qualidade e quantidade do leite secretado, sendo apontadas como possíveis razões as alterações metabólicas e hormonais provocadas pelo exercício, que atuariam como mecanismos adaptativos e compensatórios do aumento da demanda energética. Apesar disso, é importante conscientizar as lactantes sobre a necessidade de moderação no período pós-parto. Logo, se a lactante retornar a atividade, gradualmente, por meio de programas físicos individualizados, controlados por especialistas e consumirem dietas equilibradas, então, a atividade física pode ajudar a promover tanto o bem estar físico quanto o psicológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROWN, K. H.; BLACK R. E.; ROBERTSON A. D.; AKHTAR, N. A.; AHMED, G. & BECKER S. Clinical and field studies of human lactation: methodological considerations. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 35, p. 745-756, April 1982.
- CHAMBERLAIN, G. V. Work in pregnancy. *American Journal of Industrial Medicine*. New York, v. 23, p. 559-575, 1993.

- DEWEY, K.G.; LOVELADY, C.A.; NOMMSEN-RIVERS, L. A.; McCRORY, M. A & LONNERDAL, B. O. A randomized study of the effects of aerobic exercise by lactating women on breast-milk volume and composition. *The New England Journal of Medicine*. Boston, v. 330, n. 7, p. 449-453, 1994.
- FRIGERIO, C., SCHUTZY., WHITEHEAD, R. & JÉQUIER, E. A new procedure to assess the energy requirements of lactation in Gambian women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 54, n. 3, p. 526-533, 1991.
- GLASIER, A.; McNEILLY, A.S. & HOWIE, P.W. The prolactin response to suckling. *Clinical Endocrinology*, Oxford, v. 21, p.109-116, 1984.
- GUILLERMO-TUAZON, M.A.; BARBA, C.V.C.; VAN RAAIJ, J.M.A. & HAUTVAST, J. Energy intake, energy expenditure, and body composition of poor rural Philippine women throughout the first 6 months of lactation. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 56, n. 5, p. 874-880, 1992.
- HALE, R. W.; KOSASA, T.; KRIEGER, J. & PEPPER, S. A marathon: the immediate effect on female runners; luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, prolactin, testosterone, and cortisol levels. *American Journal of Obstetric and Gynecologic*, St. Louis, v. 146, n. 5, p. 550-556, 1983.
- ILLINGWORTH, P. J.; JUNG, R. T.; HOWIE, P. W.; LESLIE, P. & ISLES, T. E. Diminution in energy expenditure during lactation. *British Medical Journal, Clinical Research*, London, v. 292, p. 437-441, February 1986.
- INSTITUTE OF MEDICINE. *Nutrition during lactation*. Washington, DC : National Academy Press, 1991.
- JARSKI, R. W. & TRIPPETT, D. L. The risks and benefits of exercise during pregnancy. *The Journal of Family Practice*, New York, v. 30, n. 2, p. 185-189, 1990.
- JELLIFFE, D. B. & JELLIFFE, E. F. P. The volume and composition of human milk in poorly nourished communities. *The American*

- Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 31, p. 492-515, March 1978.
- KARASAWA, K.; SUWA, J. & KIMURA, S. Voluntary exercise during pregnancy and lactation and its effect on lactational performance in Mice. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, Tokyo, v. 27, n. 4, p. 333-339, 1981.
- LAMB, R. C.; BARKER, B. O.; ANDERSON, M. J. & WALTERS, J. L. Effect of forced exercise on two-year-old Holstein heifers. *Journal of Dairy Science, Champaign, US*, v. 62, p. 1791-1797, 1979.
- LOVELADY, C. A.; LONNERDAL, B. & DEWEY, K. G. Lactation performance of exercising women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 52, n. 1, p.103-109, 1990.
- MONTEIRO, C. A.; ZUNIGA, H. P. P. & BENÍCIO, M. H. Estudo das condições de saúde das crianças do município de São Paulo (Brasil). *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 13-22, 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (EXPERT GROUP). *Recommended dietary allowances (RDA)*. 19. ed. Washington, DC : National Academy of Sciences, 1980. p.1-200.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Necesidades de energia y de Proteínas*. Ginebra: [s.n.], 1985. p.1-35 (Informe de uma reunião consultiva conjunta FAO/OMS/ONU experts).
- PRENTICE, A. M.; LUNN, P. G.; WATKINSON, M. & WHITEHEAD, R.G. Dietary supplementation of lactating Gâmbian women. I. Effect on breast-milk volume and quality. II. Effect of maternal health, nutrition status and biochemistry. *Human Nutrition, Clinical Nutrition*. London, v. 37, p. 53-74, 1983.
- PRENTICE, A. M. & PRENTICE, A. Energy cost of lactation. *Annual Review of Nutrition*, Palo Alto, v. 8, p. 63-79, 1988.

- SAMPSON, D.A. & JANSEN, G.R. Protein and energy nutrition during lactation. *Annual Review of Nutrition*, Palo Alto, v. 4, p. 43-67, 1984.
- SCHELKUN, P. H. Exercise and breast-feeding mothers. *Physician and Sportsmedicine*, v. 19, n. 4, p.109-117, 1991.
- STRODE, M.A.; DEWEY, K.G. & LÖNNERDAL, B. Effects of short-term caloric restriction on lactational performance of well-nourished women. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Stockholm, v. 75, n. 2, p. 222-229, 1986.
- TREADWAY, J. L. & LEDERMAN, S. A. The effects of exercise on milk yield, milk composition and offspring growth in rats. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 44, n. 4, p. 481-488, 1986.
- TREMBLAY, A.; FONTAINE, E.; POEHLMAN, E. T.; MITCHELL, D.; PERRON, L. & BOUCHARD, C. The effect of exercise-training on resting metabolic rate in lean and moderately obese individuals. *International Journal of Obesity*, London, v. 10, p. 511-517, 1986.
- VAN RAAIJ, J. M. A.; SCHONK, C. M.; VERMAAT-MIEDEMA, S. H.; PEEK, M. E. M. & HAUTVAST, J. G. A. J. Energy cost of physical activity throughout pregnancy and the first year post partum in Dutch women with sedentary lifestyles. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 52, p. 234-239, 1990.
- VILLALPANDO, S.; SANTIAGO, S. & FLORES-HUERTA, S. Maternal nutritional status and milk volume: is there a cause-effect relationship? *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v. 41, n. 3, p. 293-303, 1991.
- WALLACE, J. P. & RABIN, J. The accumulation of lactic acid in mother's milk following maximal exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v. 18, n. 2, p. 47, 1986. Supplement.

- WESTERTERP, K. R. & SARIS, W. H. M. Limits of energy turnover in relation to physical performance, achievement of energy balance on a daily basis. *Journal of Sports Sciences*, London, v. 9, p. 1-15, 1991.
- WHITE, J. Exercising for two. *Physician and Sportsmedicine*, v.20, n.5, p.179-186, 1992.
- WORTHINGTON, B.S.; VERMEERSCH, J. & WILLIAMS, S.R. *Nutrição na gravidez e na lactação*. 3.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1989. p.187-233.

Recebido para publicação em 19 de dezembro de 1994
e aceito em 16 agosto de 1995.