

**Quantificação de proteínas e gorduras do colostro de mulheres com  
diferentes índices de massa corporal**

*Quantification of cholostrum's proteins and fats from women with different body mass  
index*

Adriano Araújo Dourado, Marlene Fernandes de Sales, Renata Ribeiro Alves, Suanne  
Belizário Oliveira de Melo, Vera Lúcia Martins Pizzi, Osmundo Brilhante de Oliveira Neto &  
Érico Augusto Rosas de Vasconcelos

Faculdades Integradas da União Educacional do Planalto Central – FACIPLAC

Autor correspondente: Érico Vasconcellos, *e-mail*: ericoarv@gmail.com; Endereço: SIGA  
Área Especial nº 02 – Setor Leste; CEP 72460-000 – Gama – DF. Fone: (61) 3035-3915 /  
3930-3916.

**RESUMO**

O colostro é uma secreção mamária conhecida por sua importância para o desenvolvimento do recém-nascido. Visando caracterizar o conteúdo de proteínas e gorduras do colostro humano, uma análise quantitativa das proteínas totais, triglicerídeos e colesterol foi realizada em três grupos de mulheres classificadas de acordo com o índice de massa corporal (IMC) e acompanhadas pelo Hospital Regional do Gama – DF, Brasil. O colostro foi coletado de mulheres puérperas e armazenado à -20 °C. As amostras foram classificadas em três grupos de acordo com o IMC das puérperas (baixo, normal ou alto) e então alocadas dentro de cada grupo. As proteínas totais foram quantificadas pelo método de Bradford e então analisadas por SDS-PAGE. O teor de triglicerídeos e colesterol foi estimado através de ensaio enzimático (Kit Doles Reag. Equip. para laboratório Ltda). Os resultados mostraram que quanto maior o IMC da puérpera, menor é o conteúdo protéico do colostro. Enquanto o teor de triglicerídeos e colesterol dessa secreção aumenta em função do IMC. Sendo assim, o índice de massa corporal da mulher parece afetar a composição bioquímica do colostro. O menor teor de proteínas no colostro de mulheres com alto IMC pode levar a deficiência nas propriedades imunológicas dessa secreção.

**Palavras-chave:** Proteínas do colostro, Triglicerídeos, Colesterol, Puérpera.

**ABSTRACT**

The colostrum is a mammary secretion known by its importance to the newborn development. Aiming to characterize the protein and fats content of colostrums, a quantitative analysis of total proteins, triglycerides and cholesterol were performed in three groups of women, classified according to the body mass index (BMI) and accompanied at Hospital Regional do Gama – DF, Brazil. Colostrum was collected from puerperal women and then stored at -20 °C. The samples were classified into three groups according to puerperal women BMI (low; normal and high), and then combined and homogenized. Proteins were measured according to the Bradford method, and then analyzed by electrophoresis. Triglycerides and cholesterol content were estimated through enzymatic assay (Doles Reag. Equip. LTDA). The results showed that as high is the women BMI, lower is the protein content in the colostrums, while triglycerides and cholesterol content increase according to the increase of women BMI. The women BMI is related to biochemical variations in the colostrum. As higher is the women BMI, higher is the fats content in such secretion, in the other hand, lower is the protein content. The lower protein content in high BMI women could lead to a deficient immunological property of this mammary secretion.

**Keywords:** Colostrum's proteins, Triglycerides, Cholesterol, Puerperal women.

## INTRODUÇÃO

O colostro é uma secreção mamária produzida a partir dos estágios finais da gestação e que persiste até as 40 primeiras horas após o parto, quando então tem início a maturação dessa secreção com grande produção de lactose (Kulski & Hartmann, 1981). Neste primeiro período o recém-nascido chega a ingerir de 11 a 15 gramas de colostro em aproximadamente 10 mamadas, contudo parece não haver relação entre a ingestão de colostro e o ganho de peso do recém-nascido nos primeiros dias pós-parto (Santoro *et al.*, 2010). Em algumas populações nativas de países com baixo índice de desenvolvimento a ingestão do colostro pelo neonato é evitada, o que mobiliza campanhas internacionais para a mudança desse hábito visando à saúde dos recém-nascidos (Rogers *et al.*, 2011).

Os principais componentes do leite materno também presentes no colostro são proteínas, gorduras, carboidratos, vitaminas, imunoglobulinas, leucócitos, linfócitos, citocinas, lactoperoxidase, lactoferrina e lisozima, além de hormônios e peptídeos promotores de crescimento (Silva *et al.*, 2007). Devido a sua complexa composição o colostro desempenha uma função importante no desenvolvimento inicial do recém-nascido, desde o amadurecimento do trato gastrointestinal (Xu, 1996), até o estabelecimento da imunidade (Santoro *et al.*, 2010). Contudo poucos são os estudos que se concentram na caracterização bioquímica exclusiva do colostro humano (Smith & Hartmann, 1984; Lima *et al.*, 2012).

O estado nutricional das gestantes e puérperas favorece o risco de várias complicações como diabetes, pré-eclâmpsia, hipertensão, insuficiência cardíaca, prematuridade, retardo de crescimento uterino e morte neonatal. Estudos recentes mostram que entorno de 28% das gestantes americanas encontram-se com excesso de peso, e 6% destas apresentam-se com peso abaixo do recomendado (Institute of Medicine (US) and National Research Council (US), 2009). Apesar de alguns estudos indicarem não haver relação entre o estado nutricional da gestante e a composição bioquímica do colostro e do leite materno (Butte *et al.*, 1984, Dimenstein *et al.*, 2006), mulheres com melhor estado nutricional tem melhor diagnóstico gestacional e menores complicações pré e pós parto (Vitolo *et al.*, 2011).

Tendo em vista a obesidade como um problema crônico de saúde pública entre as gestantes no Brasil e no mundo, esse estudo teve o objetivo de traçar um perfil entre o índice de massa corporal (IMC) das gestantes e a influência do IMC na composição de proteínas e gorduras do colostro humano.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### *Tipo e local da pesquisa*

O estudo foi realizado com puérperas da maternidade do Hospital Regional do Gama – DF, situado na Área Especial, Setor Central, Gama – DF; durante o período de agosto de 2011 a dezembro de 2012.

### *Amostras*

As amostras de colostro foram coletadas de 32 parturientes com faixa etária entre 14 a 38 anos, com até 48 horas pós-parto e classificadas em três grupos de acordo com IMC (calculado pela razão entre o peso, em kg; e o quadrado da altura, em metros). Foram consideradas de IMC baixo (IMC<sub>↓</sub>) aquelas cujos valores foram abaixo de 18,5; IMC normal (IMC<sub>n</sub>) os valores entre 18,5 e 25; e IMC alto (IMC<sub>↑</sub>) os valores acima de 25.

### *Aspectos éticos*

Os dados somente foram coletados após o projeto de pesquisa ter sido avaliado, aprovado e autorizado pelo Comitê de Ética da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (FEPECS/SES), parecer nº 0251/2011, com consentimento da direção do Hospital Regional do Gama – DF.

Em atenção à resolução 196/6 do Conselho Nacional de Saúde, que legisla sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, os participantes que concordaram em fazer parte da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Neste termo ficou assegurado o sigilo de sua identidade. As puérperas, cientes dos propósitos e da metodologia da pesquisa tiveram autonomia de escolher participar ou não da pesquisa.

### *Coleta do material biológico*

O material biológico foi obtido de parturientes com até 48 horas pós-parto normal. Após a higienização da mama com solução salina fisiológica 0,9 %, foi coletada de cada parturiente uma média de 5 a 10 mL de colostro. A substância foi armazenada a -20 °C em tubos de 15 mL, até o momento da dosagem das proteínas. Ao todo foram recuperadas 32

amostras, divididas em 3 grupos de acordo com a classificação de IMC proposta. As amostras classificadas em cada grupo foram somadas e homogeneizadas.

#### *Dosagem e eletroforese de proteínas*

O material biológico de cada grupo foi diluído em água destilada na proporção de 1:1.000. O teor de proteínas totais do colostro foi obtido pelo método de Bradford (Bradford, 1976). Todo o experimento foi feito em triplicata, desde a preparação da amostra até a leitura das mesmas à 595 nm. A análise estatística dos resultados foi realizada com o software Microsoft Office Excel 2007®.

Após a dosagem de proteínas totais, o material biológico foi diluído em Tampão de Amostra (glicerol 40% v/v, Tris 240 mM, Dodecil Sulfato de Sódio (SDS) 8% m/v e azul de bromofenol 0,04% m/v) de modo a conter 40 µg de proteínas totais em 15 µL. O volume final foi utilizado nos ensaios eletroforéticos.

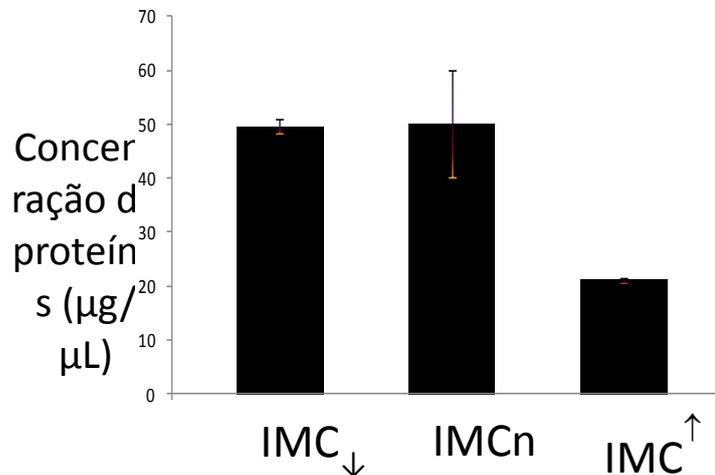
Os ensaios eletroforéticos foram realizados em um sistema Mini-Protean (Bio-Rad) com Gel de eletroforese desnaturante em poliacrilamida (SDS-PAGE) 4% gel de aplicação / 12,5% gel principal e Tampão de Corrida Tris/Glicina (LAEMMLI, 1970). As condições elétricas foram de 12 mA enquanto a amostra percorria o gel de aplicação e 15 mA durante a corrida pelo gel principal. O tempo de corrida foi de 30 – 40 min. O gel foi corado com o corante Commassie Blue-R (Laemmli, 1970).

#### *Dosagem de triglicerídeos e colesterol*

Para a dosagem de triglicerídeos e colesterol o colostro foi diluído em água destilada na proporção (1:10). Foram utilizados os Kits da farmácia Doles Reag. Equip. para laboratório Ltda para a quantificação de triglicerídeos e colesterol por meio de ensaios enzimáticos. As reações enzimáticas foram submetidas à análise por espectrofotometria (505 nm) e os valores de absorbância encontrados foram comparados aos valores de absorbância de soluções padrão de triglicerídeos (200 mg/dL) e colesterol (200 mg/dL). Os procedimentos seguiram as recomendações do fabricante. Todos os ensaios foram realizados em triplicata, desde a preparação da amostra até a leitura das mesmas à 505 nm. A análise estatística dos resultados foi realizada com o software Microsoft Office Excel 2007®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do teor de proteínas totais confirmou que o colostro é um fluido biológico altamente rico em proteínas, contudo foi observada uma significativa divergência no teor de proteínas entre os grupos avaliados, sendo de 49,6  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  o teor de proteínas totais no colostro do grupo  $\text{IMC}_{\downarrow}$ ; de 50,1  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  o teor destas moléculas no grupo  $\text{IMC}_n$ ; e de 21,1  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  no grupo  $\text{IMC}_{\uparrow}$ , como mostra a figura 1. Destaca-se a acentuada diferença na proporção protéica do grupo  $\text{IMC}_{\uparrow}$  (21,1  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ) em relação aos demais. O mesmo encontra-se muito abaixo dos valores obtidos para os grupos  $\text{IMC}_n$  (50,1  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ) e  $\text{IMC}_{\downarrow}$  (49,6  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ), não havendo diferença estatística entre esses dois últimos grupos.

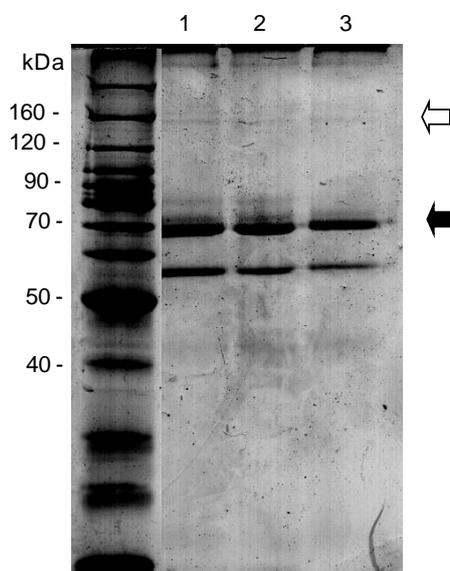


**Figura 1: Concentração de proteínas no colostro de puérperas classificadas segundo IMC.** IMC baixo ( $\text{IMC}_{\downarrow}$ ) 49,6  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ , IMC normal ( $\text{IMC}_n$ ) 50,1  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  e IMC alto ( $\text{IMC}_{\uparrow}$ ) 21,1  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ . Para todas as análises  $p < 0,05$ .

Os problemas fisiológicos, e diminuição da qualidade de vida, advindos de um alto Índice de Massa Corporal, além de já integrarem o conhecimento popular, são frequentemente discutidos pela comunidade acadêmica (Davis *et al.*, 2013; Wu *et al.*, 2013). Mais recentemente, estudos têm mostrado os efeitos do elevado Índice de Massa Corporal nas gestantes e sua repercussão nos primeiros momentos pós-parto (Gallagher *et al.*, 2013; Austin *et al.*, 2013). A quantificação de proteínas totais, aqui apresentada vem adicionar mais um efeito indesejável do alto IMC na gestação. Gestantes com IMC elevado apresentaram menor teor de proteínas no colostro. Uma menor fração protéica nessa secreção pode, potencialmente, comprometer sua qualidade imunológica para o recém-nascido, contudo não são conhecidos dados sobre variações nas propriedades imunológicas do colostro quando

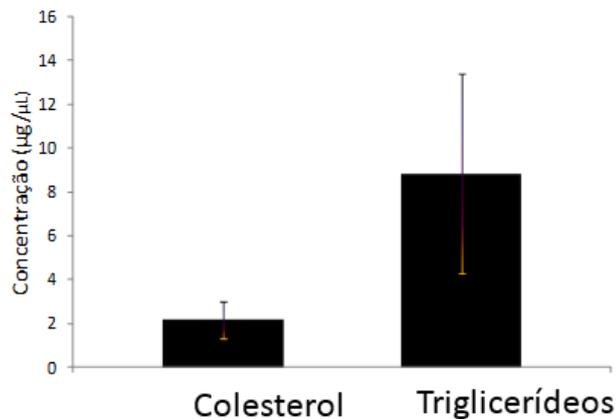
considerado o IMC das gestantes. Estudos recentes mostraram uma relação entre a dieta e fatores sócios econômicos na composição do colostro (Lima *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2009), contudo, até onde nos consta, esse é o primeiro trabalho que relaciona o índice de massa corporal das gestantes com propriedades bioquímicas do colostro.

Após dosagem protéica, volumes das soluções de proteínas específicos de cada grupo analisado foram diluídos em tampão de amostra de modo a obter-se uma solução contendo 2,6  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  de proteínas, da qual 15  $\mu\text{L}$  foram aplicados nas canaletas de um gel de eletroforese. O ensaio eletroforético do material biológico indicou uma maior proporção no volume da fração albumínica ( $\sim 69$  kDa) quando comparada as demais proteínas em todos os grupos estudados (Figura 2). Segundo Thahms e colaboradores (2002), as proteínas do leite humano fornecem cerca de 6 a 7% de energia ao recém-nascido sendo o restante obtido a partir dos lipídeos dessa secreção. Essas proteínas podem ser divididas em duas classes: as proteínas do soro ou lactoalbuminas (60%), e as caseínas (40%), vistas na figura 2 na altura de 40 kDa. Em todos os grupos observou-se uma proporção inferior na fração imunoglobulínica ( $\sim 150$  kDa) em relação às albuminas, contudo o experimento não permitiu mensurar diferenças quantitativas consideráveis ao comparar esse grupo de biomoléculas entre as amostras.



**Figura 2: Eletroforese em SDS-PAGE 10% das proteínas totais do colostro.** 1) IMC<sub>n</sub>; 2) IMC<sup>↑</sup>; 3) IMC<sub>↓</sub>. A seta preta indica a fração albumínica (aprox. 69 kDa), e a seta branca indica a fração de imunoglobulinas (aprox. 150 kDa). A banda de aproximadamente 55 kDa corresponde a  $\beta$ -lactoglobulina (28 kDa), que tende a se encontrar em forma dimérica.

As concentrações de triglicerídeos e colesterol foram determinadas através de ensaios enzimáticos. Constatou-se que a concentração de triglicerídeos (8,8  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ) é aproximadamente 4 vezes superior a concentração de colesterol (2,1  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ) no colostro humano, conforme mostra figura 3. Contudo esse lipídeo mais abundante ainda se encontra numa concentração muito aquém da concentração de proteínas totais do colostro ( $\sim 40\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ), sendo essa a fração mais abundante dentre as três biomoléculas quantificadas ( $\sim 80\%$ ), seguida dos triglicerídeos ( $\sim 16\%$ ) e do colesterol ( $\sim 4\%$ ).

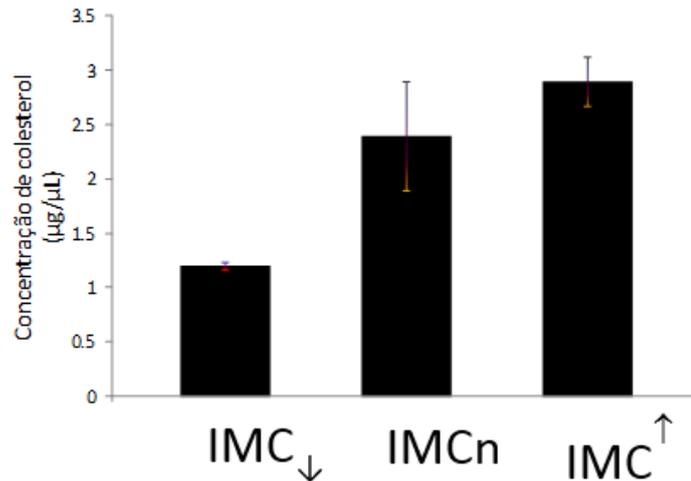


**Figura 3: Média de concentração de colesterol e triglicerídeos no colostro de lactentes com diferentes IMCs.** Colesterol: 2,1  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ; Triglicerídeos: 8,8  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ . Para todas as análises  $p < 0,05$ .

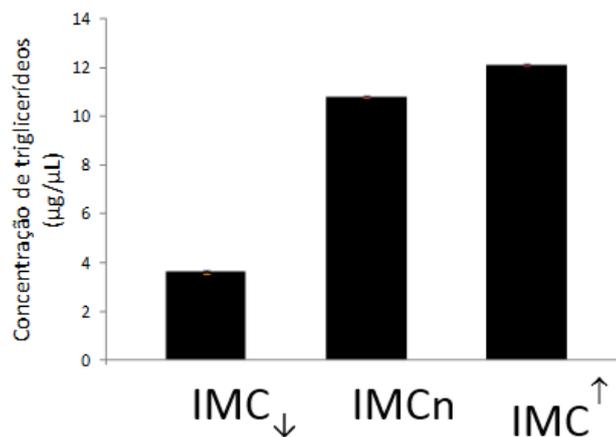
A alta concentração de triglicerídeos no colostro evidencia sua importância energética para o recém-nascido, enquanto o colesterol desempenhará, para este, funções na composição estrutural das membranas celulares e de substrato para a síntese de hormônios e vitaminas (Kamelska *et al.*, 2012). É importante salientar que a concentração de lipídeos das secreções lácticas varia ao longo do período de transição entre o colostro e o leite maduro (Haddad *et al.*, 2012).

Os grupos de  $\text{IMC}\uparrow$  e  $\text{IMC}_n$  apresentaram maior concentração de triglicerídeos e colesterol que o grupo de  $\text{IMC}\downarrow$ , conforme mostra figura 4 e 5. O que indica que gestantes abaixo do peso ideal tendem a produzir um colostro com menor teor energético para o recém-nascido. Tanto a concentração de triglicerídeos quanto a de colesterol não variaram significativamente entre os grupos  $\text{IMC}\uparrow$  e  $\text{IMC}_n$ , o que indica que estar acima do peso ideal durante o período gestacional não acarretará em nenhuma vantagem para o recém-nascido no que diz respeito ao teor energético do colostro. O aumento da concentração de colesterol de acordo com o aumento do IMC da gestante não deve ser tomado como algo preocupante à

primeira vista, uma vez que estudos têm demonstrado que a alta concentração de colesterol no leite materno está paradoxalmente relacionada a diminuição do colesterol sérico na vida adulta (Reiser & Sidelman, 1972; Owen *et al.*, 2008).



**Figura 4:** Concentração de colesterol no colostro de puérperas classificadas segundo IMCs. Média de concentração em cada grupo: IMC↓ 1,2 µg/µL, IMCn 2,4 µg/µL, IMC↑ 2,9 µg/µL. Para todas as análises  $p < 0,05$ .



**Figura 5:** Concentração de triglicerídeos no colostro de puérperas classificadas segundo IMCs. Média de concentração em cada grupo: IMC↓ 3,6 µg/µL, IMCn 10,8 µg/µL, IMC↑ 12,1 µg/µL. Para todas as análises  $p < 0,05$ .

Esses resultados indicam que o aumento do IMC da gestante leva a um aumento da deposição de lipídeos no colostro em detrimento da deposição de proteínas. Estudos posteriores serão necessários para avaliar as consequências da queda na razão proteínas/lipídeos do colostro para o desenvolvimento do neonato.

## **CONCLUSÃO**

O teor de proteínas, colesterol e triglicérides no colostro humano varia de acordo com o IMC da gestante. Dentre as biomoléculas quantificadas, a fração protéica mostrou-se a mais abundante no colostro (~ 80%), seguida dos triglicérides (~ 16%) e do colesterol (~ 4%). Observou-se que quanto maior o IMC da gestante, menor a concentração de proteínas totais, o que possivelmente pode gerar consequências imunológicas. Ao contrário, quanto maior o IMC, maior a concentração de triglicérides e colesterol no colostro, sendo os triglicérides em torno de 4 vezes mais abundantes que o colesterol. Tendo em vista a importância dessas classes de biomoléculas para o desenvolvimento do recém-nascido, os resultados aqui apresentados reforçam a importância da manutenção do IMC normal durante o período gestacional para a promoção do bem-estar tanto da mãe, quanto do bebê.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Austin AM, Hill AG & Fawzi WW. Maternal obesity trends in Egypt 1995-2005. *Matern. Child. Nutr.* 9(2): 167-179, 2013.

Bradford MM. Rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.* 72: 248-254, 1976.

Butte NF, Garza C, Stuff JE, O'Brian SE, Nichols BL. Effect of maternal diet and body composition on lactational performance. *Am. J. Clin. Nutr.* 39(2): 296-306, 1984.

Davis J, Juarez D, Hodges K. Relationship of ethnicity and body mass index with the development of hypertension and hyperlipidemia. *Ethn. Dis.* 23(1): 65-70, 2013.

Dimenstein R, Nascimento THCR, Melo ILP, Ribeiro KDS. Avaliação dos níveis de retinol no colostro humano e a sua relação com o estado nutricional materno em vitamina A. *Rev. Bras. Med.* 3(5): 206-210, 2006.

Gallagher A, Liu JH, Probst JC, Martin AB, Hall JW. Maternal obesity and gestational weight gain in rural versus urban dwelling women in South Carolina. *J. Rural Health.* 29(1): 1-11, 2013.

Haddad I, Mozzon M, Frega NG. Trends in fatty acids positional distribution in human colostrum, transitional, and mature milk. *Eur. Food Res. Technol.* 235(2): 325-332, 2012.

Institute of Medicine (US) and National Research Council (US). Committee to reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines; Rasmussen KM, Yaktine AL, editors. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. Washington, DC: National Academies Press; 2009.

Kamelska AM, Pietrzak-Fiećko R, Krzysztof Bryl K. Variation of the cholesterol content in breast milk during 10 days collection at early stages of lactation. *Acta Biochim. Polo.* 59(2): 243-247, 2012.

Kulski JK. & Hartmann PE. Changes in human milk composition during the initiation of lactation. *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.* 59(1): 101-114, 1981.

Laemmli, UK. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature.* 227(5259): 680 – 685, 1970.

Lima MSR, Ribeiro PPC, Medeiros JMS, Silva IF, Medeiros ACP, Dimenstein R. Influence of postpartum supplementation with vitamin A on the levels of immunoglobulin A in human colostrums. *J. Ped.* 88(2): 115-118, 2012.

Oliveira JM, Oliveira NS, Bergamaschi DP. Concentrações de vitamina A no leite humano e características socioeconômicas e nutricionais maternas: resultados de estudos brasileiros. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.* 9 (1): 11-20, 2009.

Owen CG, Whincup PH, Kaye SJ, Martin RM, Davey SG, Cook DG, Bergstrom E, Black S, Wadsworth ME, Fall CH, Freudenheim JL, Nie J, Huxley RR, Kolacek S, Leeson CP, Pearce MS, Raitakari OT, Lisinen I, Viikari JS, Ravelli AC, Rudnicka AR, Strachan DP, Williams SM. Does initial breastfeeding lead to lower blood cholesterol in adult life. A quantitative review of the evidence. *Am. J. Clin. Nutr.* 88(2): 305–314, 2008.

Reiser R & Sidelman Z. Control of serum cholesterol homeostasis by cholesterol in the milk of the suckling rat. *J. Nutr.* 102(8): 1009–1016, 1972.

Rogers NL, Abdi J, Moore D, Nd'iangui S, Smith LJ, Carlson AJ, Carlson D. Colostrum avoidance, prelacteal feeding and late breast-feeding initiation in rural Northern Ethiopia. *Publ. Health Nutr.* 14(11): 2029-2036, 2011.

Santoro W, Martinez FE, Ricco RG, Jorge SM. Colostrum ingested during the first day of life by exclusively breastfed healthy newborn infants. *J. Pediatr.* 156(1): 29-32, 2010.

Silva RC, Escobedo JP, Gioielli LA. Composição centesimal do leite humano e caracterização das propriedades físico-químicas de sua gordura. *Quim. Nova.* 30(7): 1535-1538, 2007.

Smith LSM & Hartmann PE. The yield and nutrient content of colostrum and milk of women from giving birth to 1 month post-partum. *Br. J. Nutr.* 52(1): 87-95, 1984.

Thahms CM. Nutrição na lactância. In: Mahan LK & Stump SE. Krause: Alimentos, nutrição e dietoterápica. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 187-204.

Vítolo MR, Bueno MSF, Gama CM. Impacto de um programa de orientação dietética sobre a velocidade de ganho de peso de gestantes atendidas em unidades de saúde. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* 33(1):13-9, 2011.

Wu QL, Xiao Z, Cheng Z, Tian HM. Changes of blood glucose and gastrointestinal hormones 4 months after Roux-en-Y gastric bypass surgery in Chinese obese type 2 diabetes patients with lower body mass index. *J. Diab. Invest.* 4(2): 214-221, 2013.

Xu RJ. Development of the newborn GI tract and its relation to colostrum milk intake: A review. *Reprod. Fertil. Dev.* 8(1): 35-48, 1996.