



ARTIGO ORIGINAL

Colostro humano: fonte natural de probióticos?*Human colostrum: a natural source of probiotics?*Franz R. Novak¹, João Aprígio Guerra de Almeida², Graciete O. Vieira³, Luciana M. Borba⁴**Resumo**

Objetivo: o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de obter dados sobre a microbiota do colostro humano, visando correlacioná-la com a possibilidade de que seja uma fonte natural de probióticos, que seriam transmitidos da mãe para o filho durante a amamentação natural.

Métodos: foram estudados, em 70 amostras de colostro humano ordenhado, os seguintes microorganismos: mesófilos, termodúricos, psicrotróficos, proteolíticos, proteolíticos-psicrotróficos, lipolíticos, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais, coliformes fecais, *Streptococcus* do Grupo D e bactérias lácticas.

Resultados: as análises microbiológicas revelaram a ocorrência de diversos grupos clássicos de microorganismos: mesófilos, 68,6%; termodúricos, 38,6%; psicrotróficos, 8,6%; proteolíticos, 15,7%; proteolíticos-psicrotróficos, 1,4%; lipolíticos, 4,3%; bolores e leveduras, 11,4%; *Staphylococcus aureus*, 44,3%; coliformes totais, 7,2%; e bactérias lácticas, 37,2%. Demonstrou-se, assim, uma microbiota bastante diversificada, não tendo sido identificados microorganismos termodúricos-psicrotróficos, coliformes fecais e *Streptococcus* do grupo D em nenhuma das amostras.

Conclusão: a avaliação conjunta dos resultados revela a ocorrência de uma microbiota rica em bactérias lácticas que poderiam funcionar como probióticos, se disponibilizados para os bebês nos primeiros dias pós-parto.

J Pediatr (Rio J) 2001; 77 (4): 265-70: colostro, probióticos, microbiota, microorganismos.

Abstract

Objective: the aim of the present study was to obtain data on the microbiota of human colostrum, and to correlate it with a possible source of probiotics transferred from mother to infant during breastfeeding.

Methods: 70 samples of milked human colostrum were analyzed as to the presence of mesophilic, thermotolerant, psychrotrophic, proteolytic, proteolytic-psychrotrophic, lipolytic microorganisms, molds and yeasts, *Staphylococcus aureus*, total coliforms, fecal coliforms, Group D *Streptococcus* species and lactic acid bacteria.

Results: the microbiological analyses revealed several classical groups of microorganisms: mesophilic (68.6%); thermotolerant (38.6%); psychrotrophic (8.6%); proteolytic (15.7%); proteolytic-psychrotrophic (1.4%); lipolytic (4.3%); molds and yeasts (11.4%); *Staphylococcus aureus* (44.3%); total coliforms (7.2%); and lactic acid bacteria (37.2%), thus characterizing a diversified microbiota. Thermotolerant-psychrotrophic microorganisms, fecal coliforms and Group D *Streptococcus* species were not identified in any of the samples.

Conclusions: the results show a microbiota rich in lactic acid bacteria, which may work as probiotics if delivered to infants within the first days of life.

J Pediatr (Rio J) 2001; 77 (4): 265-70: colostrum, probiotics, microbiota, microorganisms.

1. Doutor em Microbiologia pela UFRJ. Prof. nos Cursos de Mestrado e Doutorado em Saúde da Mulher e da Criança do Instituto Fernandes Figueira - IFF / Fundação Oswaldo Cruz. Membro da equipe do Banco de Leite Humano do IFF.
2. Doutor em Saúde Pública pelo IFF / Fundação Oswaldo Cruz. Professor nos Cursos de Mestrado e Doutorado em Saúde da Mulher e da Criança do Instituto Fernandes Figueira. Chefe do Banco de Leite Humano do IFF.
3. Gastroenterologista Pediátrica. Membro do Depto. de Aleitamento Materno da SBP. Profª de Pediatria da Univ. Estadual de Feira de Santana. Coord. do Centro de Incentivo ao Aleitamento Materno / Banco de Leite Humano do Hosp. Geral Cleriston de Andrade.
4. Doutoranda em Tecnologia de Alimentos pela Univ. Federal de Viçosa – MG. Professor Assistente do Depto. de Análises Clínicas. Univ. Estadual de Ponta Grossa, PR.

Introdução

Os primeiros estudos científicos sobre probióticos datam do começo deste século com o trabalho de Metchnikoff, no Instituto Pasteur. Esse investigador postulou que os leites fermentados produziam seus efeitos benéficos no hospedeiro, porque antagonizavam bactérias perniciosas no intestino¹⁻³. A hipótese inicial sobre os probióticos propunha que as cepas bacterianas que aderissem à superfície da mucosa intestinal de forma mais eficiente seriam mais benéficas para os seus portadores².

Dados científicos recentes têm ressaltado a contribuição da flora intestinal para a manutenção da saúde humana. Dentre os benefícios apontados, citam-se o antagonismo aos agentes patogênicos, o efeito de barreira da microbiota e a modulação das funções imunes^{2,4-6}.

Por vários anos, pesquisadores têm tentado fazer o isolamento, a identificação e a caracterização dos microorganismos existentes no intestino humano. Entretanto, a completa avaliação desta microbiota é um processo extremamente difícil⁷.

Uma definição atual de probiótico é a seguinte: “um suplemento alimentar microbiano vivo, que afeta de forma benéfica seu receptor, através da melhoria do balanço microbiano intestinal”^{1,2}.

Por ocasião do nascimento, o intestino dos seres humanos é estéril. Entretanto, sua colonização bacteriana começará durante o parto e, em breve, outros microorganismos serão introduzidos juntamente com os primeiros alimentos⁸. Em condições normais, a microbiota intestinal materna funcionará como a principal fonte de bactérias que colonizarão efetivamente o trato gastrointestinal do recém-nascido⁹.

A alimentação exclusiva com leite materno é, reconhecidamente, a melhor forma de proteger o recém-nascido das enfermidades infecciosas; parte dessa proteção, provavelmente, se deve à influência que o leite materno tem sobre a composição da microbiota intestinal do recém-nascido^{10,11}. Nos países em desenvolvimento, onde é provável que os lactentes estejam expostos a numerosas bactérias desde o nascimento, a alimentação ao seio é considerada como sendo de máxima importância, pois o leite materno protege a criança de diversas infecções como diarreia, septicemia e infecções do trato respiratório, entre outras, reduzindo assim a mortalidade infantil⁸.

Os lactentes alimentados com leite materno têm flora fecal diferente dos que são alimentados com fórmulas lácteas. Os primeiros têm predomínio de bifidobactérias e lactobacilos, e os alimentados com fórmulas apresentam mais coliformes e bacteróides².

A implantação intestinal das diferentes cepas bacterianas ocorre de tal forma que ela é regulada pelo meio intestinal, que se altera à medida que, sucessivamente, se estabelecem novos grupos bacterianos⁸. Acredita-se que o tamanho da população será rigorosamente controlado pela competição pelos nutrientes e por espaço⁸. Assim, os agentes patogênicos potenciais como a *E. coli* e outras enterobactérias serão mantidos em números reduzidos, sendo mais difícil que se estabeleçam novas bactérias recém-chegadas. Essa função da microbiota intestinal denomina-se “resistência à colonização”¹². Essa microbiota funciona como componente importante da barreira defensiva da mucosa intestinal⁵.

A resposta à microbiota intestinal leva à formação de anticorpos séricos contra numerosas estruturas das bactérias presentes no intestino e se estende a outras mucosas e às

glândulas exócrinas como as salivares e as mamas, durante a lactação^{2,5}.

Depois de reagir com os componentes das bactérias em áreas especializadas denominadas placas de Peyer, os linfócitos migram para todas as partes da parede intestinal, disseminando a resposta imune a todo o intestino. Esses linfócitos serão transferidos por meio de mecanismos complexos ao leite materno, e, por meio deste, atuarão posteriormente sobre as bactérias intestinais do lactente, protegendo-o de infecções¹³.

A resposta imune pode ajudar a controlar as bactérias intestinais, limitar sua translocação e diminuir os riscos de infecção. Com o tempo, a microbiota intestinal pode induzir à tolerância imunológica, tendo como resultado a diminuição da capacidade de reação a alguns de seus componentes. Caso apareça no intestino algum agente microbiano potencialmente patogênico, o organismo do hospedeiro produz uma nova resposta imune^{14,15}.

As bactérias reforçam constantemente as diferentes linhas de defesa do intestino através de mecanismos como a exclusão imunológica, eliminação de caráter imune e regulação imune, que permitem o estabelecimento desta convivência dinâmica entre os seres humanos e os microorganismos¹⁶.

O colostro humano é definido como o primeiro produto da secreção láctea da nutriz, até o 7º dia pós-parto¹⁷. Deve-se considerar, para efeito de sua doação a um Banco de Leite Humano (BLH), que a magnitude dos contaminantes secundários, incorporados ao produto durante sua coleta, pode exercer efeito decisivo sobre a qualidade final do produto. Assim, a presença de contaminantes em níveis elevados acarreta a redução do seu valor biológico ou o desqualifica para o consumo¹⁸.

A possibilidade da existência de um papel fisiológico para os microorganismos transferidos da mãe para o bebê durante a amamentação natural não está clara na literatura. Por isso, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de obter dados sobre a microbiota do colostro humano, visando correlacioná-la com a possibilidade de que seja uma fonte de probióticos, que seriam transmitidos da mãe para o filho durante a amamentação natural.

Métodos

Setenta amostras individuais de colostro foram obtidas no Alojamento Conjunto do Instituto Fernandes Figueira com emprego de técnicas assépticas, pelos técnicos do BLH, como forma de estimular a lactação ou promover coleta de alívio durante ingurgitamento mamário, no período de 11/08/99 a 11/06/00.

Do total, 24 (34,2%) das doadoras eram mães de bebês prematuros, com período de gestação variando entre 36 e 37 semanas incompletas. Destas, 3 estavam em uso de

antibióticos no momento da coleta das amostras. Imediatamente após a coleta, os frascos foram transportados sob resfriamento para o BLH do Instituto Fernandes Figueira, para serem coletadas amostras e encaminhadas ao Laboratório de Controle de Alimentos do referido Instituto, onde foram realizadas as análises da seguinte maneira:

Mesófilos

Procedeu-se de acordo com o método descrito no *Compendium of Methods of the Microbiological Examination of Foods*¹⁹. Alíquotas de 1,0 ml do colostro e de suas diluições decimais selecionadas foram semeadas em duplicata, pela técnica de *pour-plate* em ágar-padrão-PCA (Merck). Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. Foram contadas as colônias e os resultados expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) por ml de colostro.

Termodúricos

Procedeu-se de acordo com o descrito para mesófilos, porém foram considerados como termodúricos os microorganismos resistentes a um aquecimento a 63°C por 30 minutos, em tubos de ensaio contendo 5 ml de colostro, antes da inoculação no meio de cultura²⁰; os resultados foram expressos em UFC/ml.

Psicrotróficos

Procedeu-se de acordo com o descrito para mesófilos, exceto no que se refere à temperatura e ao período de incubação que foram, respectivamente, de 7°C por 10 dias²⁰; os resultados foram expressos em UFC/ml.

Termodúricos-Psicrotróficos

Procedeu-se de acordo com o descrito para termodúricos, utilizando-se a temperatura e o período de incubação adotados para psicrotróficos²¹; os resultados foram expressos em UFC/ml.

Proteolíticos

Procedeu-se de acordo com o descrito por Marth²². Alíquotas de 1,0 ml das diluições selecionadas foram semeadas em duplicata, pela técnica do *pour plate* em ágar-padrão-PCA (Merck), contendo 10% de leite desnatado. Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas a 21±2°C por 72 horas. Após a incubação, verteram-se 3 ml de solução de ácido acético a 10% v/v sobre as placas, deixando-se por 1 minuto. Foram contadas as colônias características e os resultados expressos em UFC/ml.

Proteolíticos-Psicrotróficos

Procedeu-se de acordo com o descrito para proteolíticos, exceto no que se refere à temperatura e ao tempo de incubação, que foram de 7°C por 10 dias, respectivamente²¹; os resultados foram expressos em UFC/ml.

Lipolíticos

Alíquotas de 1 ml das diluições decimais selecionadas foram semeadas em duplicatas, pela técnica de *pour-plate* em Ágar Tributirina e incubados a 25°C por 5 dias²². Foram contadas as colônias características e os resultados expressos em UFC/ml.

Bolores e Leveduras

Procedeu-se de acordo com o método descrito por Marvin¹⁹. Alíquotas de 1,0 ml de colostro e de suas diluições decimais selecionadas foram semeadas pela técnica de *pour-plate*, em Ágar Dextrose Batata - BDA (Merck). Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas a 25°C por 5 dias. Foram contadas as colônias e os resultados expressos UFC/ml.

Staphylococcus aureus

Procedeu-se de acordo com o método descrito no *Compendium of Methods for the Examination of Foods*¹⁹. Alíquotas de 0,1 ml de colostro e de suas diluições selecionadas foram semeadas em duplicata, pela técnica de inóculo em superfície com auxílio de uma alça de Drigalsky, em Ágar Baird-Parker (Merck). As placas foram incubadas a 35-37°C por 48 horas. Foram contadas as colônias típicas e os resultados expressos em UFC/ml.

Coliformes totais

Foram determinados pela técnica do Número Mais Provável, de acordo com o descrito no *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*²². Alíquotas das diluições decimais selecionadas foram inoculadas em série de três tubos, que continham Caldo Bile Verde Brilhante Lactose 2% - BGBL (Merck). Os tubos foram incubados a 37°C durante 24/48 horas. Após a incubação, observou-se a produção de gás. O número mais provável de coliformes foi calculado com o uso da tabela de McGrady¹⁹. Os tubos positivos foram repicados com alça bacteriológica para novos tubos de BGBL e incubados a 37°C por 24/48 horas para confirmação; os resultados foram expressos em número mais provável por mililitro (NMP/ml).

Coliformes fecais

Procedeu-se de acordo com o descrito no compêndio *Microorganisms in Foods*²³. Os tubos em que se confirmou a presença de coliformes totais foram repicados individualmente com alça bacteriológica para tubos contendo Caldo EC (Merck) e incubados a 44,5 0,1°C em banho-maria ultratermostático, por 24/48 horas. Após a incubação, observava-se a produção de gás; os resultados foram expressos em NMP/ml.

Streptococcus do grupo D

Procedeu-se de acordo com o descrito pelo Laboratório Nacional de Referência Animal²⁴. Alíquotas de 1,0 ml das

diluições selecionadas foram inoculadas em triplicata, em tubos de ensaio contendo Caldo Azida Glicose (Merck) e incubados a 36°C por 48 horas, sendo o número mais provável calculado com o uso da tabela de McGrady.

Bactérias lácticas

Procedeu-se de acordo com o descrito por Lima²⁵, utilizando-se ágar-padrão-PCA acrescido de 0,004 g de púrpura de bromocresol e 0,5 g de lactose, por 100 ml de meio. Com o propósito de evitar a difusão do ácido produzido pelas colônias no ágar, foi adicionado 0,2% de carbonato de cálcio. Alíquotas de 1,0 ml do colostro e de suas diluições decimais selecionadas foram semeadas em duplicata, pela técnica de *pour-plate*. As placas foram incubadas a 32°C por 48 horas; as colônias circundadas por um halo amarelo foram contadas, e os resultados expressos em UFC/ml.

Resultados

A distribuição percentual das amostras em função das contagens de mesófilos, 68,6%; termodúricos, 38,6%; psicrotróficos, 8,6%; termodúricos-psicrotróficos, 0,0%; proteolíticos, 15,7%; proteolíticos-psicrotróficos, 1,4%; lipolíticos, 4,3%; bolores e leveduras, 11,4%; *Staphylococcus aureus*, 44,3%; coliformes totais, 7,2%; coliformes fecais, 0,0%; *Streptococcus* do grupo D, 0,0%; e bactérias lácticas, 37,2%, pode ser observada de forma completa na Tabela 1.

Discussão

A população de mesófilos foi inferior a 10³ unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/ml) em 88,5 % das amostras analisadas. Esse índice é compatível com as faixas de ocorrência dos demais microorganismos estudados. O grupo de mesófilos inclui a maioria dos contaminantes presentes, permitindo uma visão da carga microbiana total²⁶.

A presença de termodúricos foi registrada em 38,6% das amostras, atingindo contagem máxima de 7,2 x 10³ UFC/ml. Esse grupo, que surge no colostro como contaminante secundário, é composto por microorganismos que resistem ao tratamento térmico da pasteurização²¹.

A ocorrência de psicrotróficos restringiu-se a seis amostras, com contagens inferiores a 4,3 x 10² UFC/ml. Almeida²¹ refere-se a psicrotróficos no colostro como contaminantes secundários, capazes de crescerem à temperatura de refrigeração independente da sua temperatura ótima de crescimento. Dentre os principais gêneros de psicrotróficos incluem-se: *Enterobacter*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Bacillus* e *Clostridium*, sendo que os três últimos são também incluídos no grupo dos proteolíticos²⁰.

Os termodúricos-psicrotróficos, ausentes em todas as amostras analisadas, são contaminantes secundários com características comuns às descritas para os termodúricos e os psicrotróficos²⁷. A capacidade de resistir à pasteurização faz com que este grupo exerça um efeito decisivo sobre a conservação do colostro humano ordenhado²¹.

Tabela 1 - Distribuição percentual dos microorganismos/grupos nas 70 amostras de colostro analisadas

Microorganismos / Grupos	Distribuição percentual das amostras em função das contagens					
	Ausência	10 ⁰ —10 ¹	10 ¹ —10 ²	10 ² —10 ³	10 ³ —10 ⁴	10 ⁴ —10 ⁵
Mesófilos	31,42	29,99	15,71	11,42	10,04	1,42
Termodúricos	61,43	5,72	14,28	11,43	7,14	0,00
Psicrotróficos	91,42	1,43	4,29	2,86	0,00	0,00
Termodúricos-psicrotróficos	100,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proteolíticos	84,30	5,71	2,86	5,71	1,42	0,00
Proteolíticos-psicrotróficos	98,57	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00
Lipolíticos	95,71	1,43	1,43	0,00	1,43	0,00
Bolores e Leveduras	88,59	2,14	2,71	3,99	2,57	0,00
<i>Staphylococcus aureus</i>	55,74	17,13	19,99	7,14	0,00	0,00
Coliformes totais	92,85	1,42	4,28	1,45	0,00	0,00
Coliformes fecais	100,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Streptococcus</i> do Grupo D	100,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bactérias lácticas	62,84	20,99	5,71	8,42	2,04	0,00

A capacidade de crescer, mesmo com o colostro mantido sob refrigeração, faz com que o grupo dos termodúricos-psicrotróficos assumam particular importância na ecologia microbiana do colostro, sob o ponto de vista de sua conservação²¹.

A presença de proteolíticos restringiu-se a 15,7% das amostras, com contagem máxima de $1,4 \times 10^3$ UFC/ml. Já os microorganismos proteolíticos-psicrotróficos, contaminantes secundários que reúnem características comuns às dos proteolíticos e psicrotróficos, foram detectados em 1,43% das amostras. Estes microorganismos poderiam promover proteólise durante o crescimento no colostro, caso este fosse mantido à temperatura de refrigeração²⁷.

A presença de bactérias lipolíticas foi detectada em três amostras, com contagens que variaram de $1,0 \times 10^1$ até $4,3 \times 10^3$ UFC/ml. Estes microorganismos seriam capazes de produzir lipólise oxidativa e hidrolítica no colostro²⁸.

A ocorrência de bolores e leveduras foi registrada em 11% das amostras, com contagens de $1,3 \times 10^1$ a $6,0 \times 10^3$ UFC/ml. A presença destes contaminantes está associada a condições higiênico-sanitárias insatisfatórias das doadoras²¹.

Os resultados revelaram a presença de *S. aureus* em 44,3% das amostras, com 100% das contagens inferiores a 10^3 UFC/ml. A maior preocupação quanto à presença deste microorganismo incide sobre a ocorrência de *S. aureus* enterotoxigênicos, que produz toxinas resistentes à pasteurização, quando a população atinge contagens da ordem de 10^5 UFC/ml, ou superior¹⁹.

O grupo coliforme foi detectado em 5 amostras, com contagens que variaram entre $0,3 \times 10^0$ a $1,1 \times 10^2$ NMP/ml. Após submeter estas amostras ao teste confirmatório para coliformes totais, os resultados permaneceram inalterados. Contudo, não foram encontrados coliformes fecais; de acordo com a literatura¹⁹, sua presença indicaria a possibilidade de ter ocorrido contaminação de origem fecal. A ausência de *Streptococcus* do grupo D confirma os resultados obtidos para coliformes fecais.

A população de bactérias lácticas se fez presente em 26 das 70 amostras (37%), sendo inferior a 10^4 UFC/ml em todas as contagens realizadas. As bactérias do ácido láctico (BAL), e as substâncias por elas produzidas mostram efeitos benéficos na área gastrointestinal. Elas previnem aderência, estabelecimento e replicação de vários patógenos na mucosa entérica por vários mecanismos. Além disso, lançam diversas enzimas no lúmen intestinal e mostram sinergismo na digestão²⁹.

Nos últimos anos, estudos sobre probióticos se expandiram significativamente, com o surgimento de várias cepas de microorganismos, cada uma apresentando uma variedade de benefícios. As listas de características funcionais e de benefícios são comuns a diversos probióticos³⁰, porém as bactérias produtoras de ácido láctico são os probióticos melhor estudados, particularmente *Lactobacillus* sp. e *Bifidobacterium* sp².

Segundo De Roos & Katan¹⁵, os probióticos mais citados em estudos recentes são *Lactobacillus* GG (22 estudos), *Lactobacillus acidophilus* (16 estudos), *Bifidobacterium bifidum* (6 estudos) e *Enterococcus faecium* (7 estudos).

Estudos clínicos mostram que probióticos específicos, como as bactérias produtoras de ácido láctico, podem aliviar ou prevenir desordens e reduzir riscos de doenças intestinais³¹. O consumo de produtos fermentados com BAL pode apresentar efeitos antitumorais. Esses efeitos são atribuídos à inibição de atividade mutagênica provocada pela diminuição de várias enzimas implicadas na geração de substâncias carcinogênicas e/ou mutagênicas²⁹.

Em um estudo quali-quantitativo, envolvendo 26 marcas de iogurtes, as cepas de *Lactobacillus* isoladas, consideradas como probióticos, estavam presentes em no mínimo 10^5 UFC/g dos produtos antes de terminar o período de validade dos mesmos³².

O uso de agentes probióticos, particularmente bifidobactérias, pode ter efeito contra diarreias agudas. Em populações pediátricas, o efeito de agentes probióticos parece ser muito significativo contra diarreias virais (rotavírus), sugerindo que um mecanismo imunológico seja responsável pelos efeitos benéficos³³. Já foi também verificado que a administração oral de *Lactobacillus casei* Shirota (LcS) aumenta a imunidade inata, estimulando a atividade de células *Natural Killer*⁵.

O *Lactobacillus casei* Shirota é uma das bactérias probióticas mais usadas na produção de leite fermentado e de bebidas lácteas ácidas. A recuperação de tais bactérias a partir das fezes foi da ordem de 10^7 bactérias por grama, indicando que o LcS sobrevive e se multiplica no trato gastrointestinal após a ingestão do leite fermentado³⁴.

Segundo Penna e col.³, os microorganismos somente influem no ecossistema onde eles se encontram quando suas populações são superiores a 10^7 UFC/g ou ml do conteúdo, porém no caso específico da flora intestinal de crianças recém-nascidas, tais valores podem ser menores. Entretanto, até o momento, não foram encontrados na literatura os valores limítrofes.

O padrão de colonização bacteriana no intestino de crianças prematuras é diferente do observado em crianças a termo. Pelo fato de as primeiras requererem cuidados higiênicos intensivos, adquirem microorganismos intestinais mais lentamente, e o estabelecimento de flora bífida também é retardado⁸. A colonização bacteriana lenta do intestino, com um número limitado de espécies, tende a ser perigosa, pelo fato de o super crescimento bacteriano ser um dos fatores que promovem a translocação bacteriana⁸. Logo, alimentar crianças com o colostro de suas mães pode apresentar benefícios, inclusive neste aspecto.

A princípio, as amostras obtidas das mães de prematuros que estavam em uso de antibióticos não apresentaram resultados diferentes das demais; no entanto, como não foram estabelecidos controles para se verificar a influência

destes parâmetros sobre a flora pesquisada, não será possível analisar estes aspectos.

A avaliação conjunta dos resultados do presente estudo revela a ausência de microorganismos patogênicos e a ocorrência de contaminantes secundários em níveis incapazes de comprometer a qualidade microbiológica do colostro. No entanto, demonstram a ocorrência de uma microbiota significativa, em especial de bactérias produtoras de ácido lático, que provavelmente funcionam como probióticos, sendo disponibilizados aos seus receptores.

Referências bibliográficas

- Fuller R. Probiotics in man and animals. *J Appl Bacteriol* 1989; 66:365-78.
- Rolfe RD. The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. *J Nutr* 2000;130 Suppl. 2S:396S-402S.
- Penna FJ, Filho LAP, Calçado AC, Junior HR, Nicoli JR. Bases experimentais e clínicas atuais para o emprego dos probióticos. *J Pediatr (Rio J)* 2000; Suppl. 2:209S-17S.
- Brady LJ, Gallaher DD, Busta FF. The role of probiotic cultures in the prevention of colon cancer. *J Nutr* 2000;130 Suppl. 2S:410S-4S.
- Matsuzaki T, Chin J. Modulating immune responses with probiotic bacteria. *Immunol Cell Biol* 2000; 78:67-73.
- Phuapradit P, Varavithya W, Vathanophas K, Sangchai R, Pothipak A, Suthutvoravut U, et al. Reduction of rotavirus infection in children receiving bifidobacteria-supplemented formula. *J Med Assoc Thai* 1999; 82 Suppl. 1S:43S-8S.
- Bry L, Falk PG, Mldtvedt T, Gordon JI. A model of host-microbial interactions in an open mammalian ecosystem. *Science* 1996; 273:1380-3.
- Dai D, Walker WA. Protective nutrients and bacterial colonization in the immature human gut. *Adv Pediatr* 1999; 46:353-82.
- Bettelheim KA, Lennox-King SM. The acquisition of *Escherichia coli* by newborn babies. *Infection* 1976; 4:174-9.
- Balmer, SE, Wharton, BA. Diet and faecal flora in the newborn: breastmilk and infant formula. *Arch Dis Child* 1989; 64:1672-7.
- Simhon A, Douglas JR, Drasar BS, Soothill JF. Effect of feeding on infants' faecal flora. *Arch Dis Child* 1982; 57:54-8.
- Fuller R, Gibson GR. Modification of the intestinal microflora using probiotics and prebiotics. *Scan J Gastroenterol* 1997; 222:28-31.
- Shroff K, Meslin K, Cebra J. Commensal enteric bacteria engender a self-limiting humoral mucosa immune response while permanently colonizing the gut. *Infect Immun* 1995; 63:3904-13.
- Chin J, Turner B, Barchia I, Mullbacher A. Immune response to orally consumed antigens and probiotic bacteria. *Immunol Cell Biol* 2000; 78:55-66.
- De Roos NM, Katan MB. Effects of probiotic bacteria on diarrhea, lipid metabolism, and carcinogenesis: a review of papers published between 1988 and 1998. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:405-11.
- Majamaa H, Isolauri E. Probiotics: a novel approach in the management of food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1997; 99:170-85.
- MS – Ministério da Saúde. Normas gerais para bancos de leite humano. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 1993.
- Almeida JAG. Amamentação: um híbrido natureza-cultura. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 1999.
- Marvin LS. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington: APHA; 1976.
- Hausler WJ. Standard methods for the examination of dairy products. 13th ed. Washington: APHA; 1977.
- Almeida JAG. Qualidade do leite humano coletado e processado em bancos de leite [tese]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1986.
- Marth EH. Standard methods for the examination of dairy products. 14th ed. Washington: APHA; 1978.
- ICMSF - International Commission on Microbiological Specifications for Foods. New York: Academic Press; 1980.
- LANARA - Laboratório Nacional de Referência Animal. I - Métodos microbiológicos. Brasília: Ministério da Agricultura; 1981.
- Lima MC. Efeitos de tratamentos térmicos do leite tipo C em grupos de microorganismos e em seu desenvolvimento durante a estocagem a diferentes temperaturas [tese]. Viçosa: Universidade de Viçosa; 1988.
- Jay JM. Modern food microbiology. New York: D. Van Nostrand; 1978.
- Stumbo CR. Thermobacteriology in food processing. 2nd ed. New York: Academic Press; 1977.
- Taylor GR, Williams CM. Effects of probiotics and prebiotics on blood lipids. *Br J Nutr* 1998; 80 Suppl. 2S:225S-30S.
- Naidu AS, Bidlack WR, Clemens RA. Probiotic spectra of lactic acid bacteria (LAB). *Crit Rev Food Sci Nutr* 1999; 39:113-26.
- Klaenhammer TR. Probiotic bacteria: today and tomorrow. *J Nutr* 2000;130 Suppl. 2S:415S-6S.
- Von Wright A, Salminen S. Probiotics: established effects and open questions. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1999; 11:1195-8.
- Hove H, Norgaard H, Mortensen PB. Lactic acid bacteria and the human gastrointestinal tract. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53:339-50.
- Saavedra J. Probiotics and infectious diarrhea. *Am J Gastroenterol* 2000; 95 Suppl. 1S:16S-8S.
- Yuki N, Watanabe K, Mike A, Tagami Y, Tanaka R, Ohwaki M, et al. Survival of a probiotic, *Lactobacillus casei* strain Shirota, in the gastrointestinal tract: selective isolation from faeces and identification using monoclonal antibodies. *Int J Food Microbiol* 1999; 48:51-7.

Endereço para correspondência:

Dr. Franz Reis Novak

Banco de Leite Humano - Instituto Fernandes Figueira

Av. Rui Barbosa, 716 – Flamengo

Rio de Janeiro – RJ – CEP 22250-020

Fone/Fax: (21) 5535669

E-mail: novak@iff.fiocruz.br