

Artigo de Revisão de Literatura

O aleitamento materno e o risco da obesidade infantil: Uma revisão da literatura

Breastfeeding and the risk of childhood obesity: A review of the literature

José Manuel da Silva Vilelas Janeiro^{1*}

¹ Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa

Submetido em 18 Abril 2011; Aceite em 06 Junho 2011; Publicado em 29 Julho 2011.

A obesidade infantil é um problema de saúde que afecta uma elevada percentagem da população infanto-juvenil mundial e é reconhecida como um problema de saúde pública. O conceito de que a nutrição na infância pode ter uma influência a longo prazo na saúde e na adiposidade dos indivíduos surgiu pela primeira vez na década de 1960. Os estudos sobre a influência da nutrição na prevalência da obesidade centraram-se sobre o possível papel protector da amamentação infantil. No entanto, ainda surgem dúvidas sobre os benefícios a longo prazo do aleitamento materno na prevenção da obesidade. Nesta revisão da literatura apresentamos três hipóteses de explicação: os factores de confusão, os factores comportamentais e finalmente os factores biológicos. Embora a literatura não seja consensual, a maioria dos estudos sugere um papel benéfico do aleitamento materno na prevenção do risco de obesidade, apoiado por um efeito dose-resposta. Mecanismos biológicos e comportamentais, tais como as diferenças no conteúdo dos factores bioactivos, do teor proteico e da regulação do consumo energético entre lactentes alimentados ao peito ou com fórmula láctea, são potenciais esclarecedores desta associação. Outras características podem ser importantes, como a idade da diversificação alimentar e do ressalto adipocitário, ou mesmo o peso materno. De referir ainda que o leite materno parece ser um factor nutricional relevante na mediação de um efeito benéfico nos factores de risco para a saúde.

Childhood obesity is a health problem that affects a high percentage of children and juvenile population worldwide, being recognized as a global public health issue. The concept that nutrition in childhood can influence long-term health of individuals and adiposity, first emerged in the 1960s. Studies on the influence of nutrition on the prevalence of obesity have focused on the possible protective role of breastfeeding infants. However, there are even doubts and controversy remains of long-term benefits of breastfeeding in preventing obesity. In this literature review we present

three hypotheses for the explanation: confounding factors, behavioral factors, and finally biological factors. Although there is no consensus in literature, most studies suggest a beneficial role of breastfeeding, in what refers to the risk of obesity, supported by a dose-response effect. Biological and behavioral mechanisms, such as differences in the content of bioactive factors, protein content and regulation of energy intake among infants fed on breast milk or formula, are enlightening factors of this association. Other characteristics may be important, like the age of diversification and food adiposity rebound, or even the mother's weight. It is also worth mentioning that breast milk appears to be a relevant nutritional factor in the mediation of a beneficial effect on risk factors for health.

PALAVRAS-CHAVE: Aleitamento materno; obesidade; prevenção; crianças; saúde infantil.

KEY WORDS: Breastfeeding; obesity; prevention; child; child health.

* **Correspondência:** José Manuel da Silva Vilelas Janeiro. Email: jvilelas@esscvp.eu

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crónica, representando actualmente um dos grandes problemas de saúde pública principalmente nos países desenvolvidos. A prevalência da obesidade infantil tem vindo a aumentar nas últimas décadas, tendo atingido proporções epidémicas e tende a persistir na idade adulta (*World Health Organization* [WHO], 2000; Wang & Lobstein, 2006). A par do adulto, a prevalência do excesso de peso e da obesidade na idade pediátrica tem vindo a tornar-se um grave problema de saúde à escala global.

Em Portugal, a obesidade em crianças dos cinco aos sete anos foi estimada em 20,3% e 11%, respectivamente (Padez, Mourão, Moreira & Rosado, 2004). Esta evidência é particularmente alarmante, considerando a noção de estabilidade da doença e das suas complicações ao longo do tempo. Também, de acordo com as estimativas da *International Obesity Taskforce* (2005), pelo menos 155 milhões de crianças em idade escolar, em todo o mundo, apresentam excesso de peso, sendo que cerca de 30 a 45 milhões de crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 17 anos e mais de 22 milhões de crianças com idade

inferior a cinco anos são obesas.

Dada a importância de um crescimento normal como um indicador do estado de saúde (Padez, Mourão, Moreira & Rosado, 2005), é necessário existir um acompanhamento nutricional e analisar os hábitos alimentares das crianças desde o nascimento para se obterem dados concretos sobre a saúde da população pediátrica.

Assim, os profissionais de enfermagem são incentivados desde a formação inicial até à formação graduada a desenvolverem uma atitude proactiva de implementação do aleitamento materno, de preferência exclusivo, nas crianças até aos seis meses de idade. A partir desta idade todas as crianças devem receber alimentos complementares devendo o aleitamento materno não exclusivo manter-se, preferencialmente, até aos dois anos de idade (Organização Mundial da Saúde [OMS], 2004). A educação em saúde tem sido a sua principal ferramenta para incentivar os pais, sobretudo a mãe, a adoptar o aleitamento materno, nomeadamente a amamentação, como uma estratégia promotora de saúde infantil. Todavia, sabemos que a educação em saúde centra-se fortemente na mudança de

comportamento consciente e na melhoria do conhecimento dos indivíduos, das atitudes, motivações e cognições que possam aumentar a probabilidade da adoção de comportamentos saudáveis. No entanto, as habilidades das pessoas e oportunidades para fazer mudanças de comportamento saudáveis podem estar dependentes do ambiente em que vivem (Brug, van Lenthe & Kremers, 2006). Tem sido argumentado que a obesidade deve ser considerada como uma resposta normal a um ambiente anormal (Swinburn, Egger & Raza, 1999). Em relação ao facto do aleitamento materno funcionar como um factor preditivo da obesidade, ainda há muito para explorar, nomeadamente a possibilidade deste prevenir a obesidade e melhorar a saúde na idade adulta. Várias pesquisas têm demonstrado que a probabilidade de sucesso das intervenções de saúde pública é maior quando a conceptualização explicativa contempla a relação causal (Greenberg, 2004; Collins, Murphy, Nair & Strecher, 2005). Desta forma, iremos nesta revisão compilar evidências a partir de uma grande variedade de estudos de várias disciplinas da saúde com o intuito de compreender os possíveis mecanismos que podem explicar a associação entre o aleitamento materno e o risco de desenvolver obesidade infantil. Todavia, nunca descurando a existência de certas variáveis que não se conseguem controlar e que irão, certamente, influenciar as evidências científicas. Assim, vamos realçar a argumentação explanada na literatura científica sobre esta problemática e talvez contribuir para uma melhor atitude dos profissionais de saúde esclarecendo as várias conceptualizações existentes e suportadas pelos resultados dos estudos científicos consultados.

O aleitamento materno como factor protector da obesidade infantil

Está bem documentado que o aleitamento materno oferece muitas vantagens relacionadas com a saúde quando comparado a outras formas de alimentação (Government of Canada, 2008). O aleitamento materno exclusivo é a alimentação que inclui somente leite materno, sem a adição de água, sumos, chá, substitutos do leite materno, outros líquidos ou

alimentos. Orientações elaboradas pela OMS recomendam a sua exclusividade nos primeiros seis meses de vida, porque esta forma de alimentação prevê todos os nutrientes, factores de crescimento e componentes imunológicos adequados para as necessidades infantis (OMS, 2004).

O estudo experimental realizado por Kramer (1981) foi um dos primeiros que sugeriu que o aleitamento materno prevenia a obesidade. Assim, estudos de revisão sistemática da literatura, realizados por Arenz, Rückerl, Koletzko e von Kries (2004) e Harder, Bergmann, Kallischnigg e Plagemann (2005), confirmaram a associação entre o aleitamento materno e a reduzida probabilidade de obesidade quer na população infantil e quer mais tarde na adulta. Estas avaliações foram baseadas em estudos maioritariamente observacionais e devido às diferenças marcantes do perfil demográfico e das características socioeconómicas, os autores tiveram dificuldades em estabelecer nexo de causalidade entre os lactentes alimentados com leite materno, os que foram alimentados com leite artificial e a prevalência da obesidade. No entanto, Harder et al (2005) conseguiram extrair dos estudos longitudinais uma vantagem do aleitamento materno a longo prazo que foi confirmada por um efeito de "dose-resposta", isto é, uma maior duração do aleitamento materno foi associada a uma menor tendência para a obesidade mais tarde (por exemplo, por cada mês foi associado uma redução média de 4% do risco de obesidade). Os autores revelaram ainda que 95% dos casos estudados reduziram o risco de obesidade para 6%.

A exclusividade do aleitamento materno pode ser fundamental pois pode proteger a criança para o desenvolvimento tardio da obesidade, todavia a maioria dos resultados são inconsistentes (WHO, 2007; Kramer, M. et al, 2007). Os resultados de uma intervenção num estudo de Kramer, M. et al (2001) em que seguiram mais de 13.000 lactentes na Bielorrússia, os autores não encontraram nenhuma diferença significativa no peso e no índice de massa corporal (IMC) dos lactentes alimentados com leite materno quando comparada à população alimentada com leite artificial. Como podemos constatar, estas conclusões baseadas em estudos de revisão

sistemática da literatura, possuem uma clara limitação no que diz respeito à incapacidade de tirar conclusões sobre a influência do aleitamento materno na redução da prevalência da obesidade. Assim, esta revisão abordará três possíveis explicações para a associação entre o aleitamento materno do lactente e a prevalência da obesidade infantil.

Possíveis explicações para a associação entre o aleitamento materno e o risco de obesidade infantil

A primeira explicação consiste na existência das variáveis ou factores de confusão, o que poderá ser a causa verdadeira do efeito protector, ou seja cria um efeito espúrio entre o aleitamento materno e a obesidade.

Uma outra explicação recai nas diferenças dos comportamentos maternos que influenciam as crianças alimentadas com leite materno assim como as crianças alimentadas com leite artificial, o que vai produzir resultados diferentes.

Uma explicação alternativa são as diferenças na composição e/ou nos constituintes do leite materno e do leite artificial que influenciam o desenvolvimento biológico da criança.

Assim, iremos de seguida analisar cada uma das hipóteses apresentadas na literatura consultada.

Variáveis/factores de confusão

A associação entre o aleitamento materno e a redução do risco de obesidade pode ser explicada através de alguns factores que não se conseguem controlar, ou seja as variáveis estranhas dos estudos de investigação. Os factores de confusão, tais como o peso materno, a educação, as condições socioeconómicas e a idade influenciam indirectamente o crescimento da criança e o seu peso, independentemente da experiência da alimentação infantil. Assim, a associação entre o aleitamento materno e o risco de desenvolvimento da obesidade, em parte ou totalmente, pode ser devida a outros

factores de confusão relacionados com o estilo de vida, ao invés da fórmula de alimentação infantil por si só. Nos países industrializados, as mães que optam por amamentar e que amamentam por mais tempo, possuem normalmente uma formação superior, são economicamente mais estáveis, mais velhas e têm mais apoio social para a amamentação (Hendricks, Briefel, Novak, & Ziegler, 2006). Esses mesmos factores maternos são estatisticamente associados a práticas de vida saudáveis, tais como exercício físico regular e dietas mais saudáveis (Dietz, 1991; Moore, Howell & Treiber, 2002). Além disso, as mães com excesso de peso têm estatisticamente uma maior probabilidade de possuírem crianças com sobrepeso (Francis, Ventura, Marini, & Birch, 2007), mas também são estatisticamente menos propensas a iniciar e continuar o aleitamento materno (Hilson, Rasmussen & Kjolhede, 2004). Com base nesses factores de confusão, alguns investigadores concluíram que os factores relacionados com o estilo de vida explicam a associação entre o tipo de alimentação infantil e o risco de obesidade (Wadsworth, Marshall, Hardy, & Paul, 1999). Owen, Martin, Whincup, Smith, & Cook (2005) realizaram um estudo de coorte na tentativa de controlar estatisticamente as variáveis de confusão, todavia, os autores reduziam, mas não eliminavam a associação entre o aleitamento materno e a obesidade. No entanto, este estudo controlou apenas os factores de confusão conhecidos e não pôde controlar totalmente para os efeitos, os factores de estilo de vida, tais como a actividade física. Outros pesquisadores estudaram os irmãos, que, presumivelmente, foram submetidos a muitos dos mesmos factores de confusão dos lactentes em estudo, mas foram alimentados com leite materno em diferentes períodos de tempo (Nelson, Gordon-Larsen & Adair, 2005; Gillman et al, 2006). Os seguintes estudos tiveram resultados contraditórios, sendo que o estudo de Nelson et al. (2005) sugeriu que os factores de confusão explicavam a relação entre o aleitamento materno e a obesidade e o de Gillman et al. (2006) sugeriu que o aleitamento materno por si só podia fornecer protecção contra a obesidade, embora modesta. A concepção destes estudos forneceu informações adicionais sobre os efeitos de factores de confusão, tais como a personalidade ou os problemas de saúde que podiam explicar o motivo dos irmãos

não terem sido alimentados com leite materno durante o mesmo período de tempo que os lactentes da pesquisa. Por último, as intervenções realizadas nos programas com vista à promoção do aleitamento materno têm sido usadas para estudar as variáveis de confusão. Por exemplo, num estudo realizado por Kramer et al (2008), estes autores não encontraram diferenças no aumento de peso em crianças de seis anos de idade e que foram sujeitas a períodos de aleitamento materno variáveis. Portanto, o tempo de duração do aleitamento materno e a prevenção da obesidade na criança, ainda carecem de estudos para confirmar a sua relação.

Factores comportamentais

Numa perspectiva de vida, a alimentação e o comer durante a infância são únicos, pois a criança é quase inteiramente dependente do seu cuidador para a realização e entrega de alimentos. Assim, e embora a criança seja um agente activo durante a interacção no processo de alimentação, o cuidador tem a competência de exercer o controlo sobre o quê, quando, e até mesmo quanto consome o bebé (Matheny, Birch & Picciano, 1990).

Várias pesquisas demonstraram que os bebés têm pelo menos alguma capacidade de regular apropriadamente o consumo para atender às suas necessidades nutricionais. Numa idade muito jovem, tanto as crianças alimentadas com leite materno, como as alimentadas com leite artificial, apresentam uma capacidade para regular a quantidade de leite ingerido e o intervalo entre as refeições (Matheny et al, 1990; Wright, 1981).

As crianças, também, parecem ser sensíveis às alterações energéticas (valor calórico) e conseqüentemente, à regulação na ingestão de leite materno e artificial. Por exemplo Fomon, Filmer, Thomas, Anderson, Nelson (2005) mostraram que os bebés diminuíam o volume de leite ingerido quando a densidade de calorias era aumentada, resultando num consumo de aproximadamente o mesmo número de calorias por dia. Dewey, Heinig, Nommsene e Lonnerdal (1991) demonstraram que, em lactentes, a ingestão diária de leite materno era inversamente

associada ao conteúdo de gordura do leite e nomeadamente à densidade calórica, e algumas crianças amamentadas eram capazes de regular o consumo, mesmo quando existia uma estimulação materna para produzir maior quantidade de leite. No entanto, é importante notar que esta capacidade de auto-regulação da ingestão que pode levar várias semanas a ser desenvolvida, pode não ser bem regulada em todos os recém-nascidos. No estudo de Fomon et al (2005), o facto de serem crianças alimentadas com fórmulas de maior densidade calórica, gerava significativamente mais actividade nestas e um aumento significativo de peso nas primeiras seis semanas comparativamente com as crianças alimentadas com uma fórmula padrão. Após as seis semanas, o aumento de peso foi semelhante entre os grupos com fórmulas de densidades calóricas diferentes. Assim, e embora exista capacidade de regulação da ingestão alimentar das crianças, na maioria das vezes, as evidências demonstram que: (1) inicialmente os lactentes respondem às características do leite materno e / ou fórmula (por exemplo, a densidade calórica, quantidade ingerida), bem como às características do ambiente (por exemplo, horário de sono), e (2) nem todos os lactentes são capazes de, eventualmente, reajustar a ingestão de acordo com os seus níveis basais após a intervenção do cuidador. As diferenças individuais na capacidade de auto-regular a ingestão podem ser devidas a diferenças genéticas no metabolismo e / ou de regulação do apetite. Além disso, existe uma significativa evidência científica que sugere que as diferenças no período pré-natal e perinatal podem “programar” as crianças, nomeadamente para a regulação do apetite, do balanço energético e do metabolismo, levando a diferenças na ingestão alimentar, no crescimento e na adiposidade que têm potenciais implicações ao longo da vida para o risco de sobrepeso, de obesidade e de doenças crónicas (Cripps, Martin-Gronert & Ozanne, 2005; Mühlhäusler, 2007).

As diferenças individuais e a capacidade de resposta alimentar dos lactentes podem ser parcialmente atribuídas ao comportamento do cuidador, o que potencialmente pode substituir habilidades na regulação da ingestão do bebé: durante a alimentação por biberão, as mães podem visualmente avaliar e

controlar a forma como as crianças estão a ingerir o leite o que pode encorajar o excesso de consumo pela criança (Dewey, 2007). Em contrapartida, o acto de amamentar não fornece essa informação visual importante para determinar a quantidade de leite que é consumida. Assim, mães que amamentam, não têm a capacidade de avaliar e controlar directamente o consumo e devem contar com outras informações (por exemplo, sinais de saciedade do lactente) para determinar a adequação da alimentação. Por esta razão, as mães que amamentam são mais propensas a confiar na capacidade da criança de se auto-regular e estão mais atentas às expressões do bebé e aos sinais que indicam a sua saciedade (Wright, 1981).

Outros estudos também indicam que os padrões maternos sobre o controlo da alimentação estabelecidos durante a infância podem manter-se mais tarde na idade adulta. Heinig, Nommsen, Pearson, Lonnerdal, Dewey (1993) relataram que nas crianças alimentadas com leite materno e em simultâneo com alimentos sólidos, por volta dos quatro a seis meses de idade, a quantidade total de calorias consumidas não diferia das crianças alimentadas exclusivamente com leite materno. A ingestão de calorias não diminuiu nas crianças alimentadas exclusivamente de leite materno, provavelmente porque as mães tinham expectativas sobre a quantidade de leite que as crianças nessa idade deviam ingerir e continuavam a promover esse consumo sem o ajuste que era necessário fazer se introduzissem a alimentação sólida. Além disto, há evidências que demonstram também que as mães que amamentam os filhos até mais tarde controlam menos as práticas alimentares dos seus filhos na infância (Taveras, Scanlon, Birch, Rifas-Shiman, Rich-Edwards, Gillman, 2004) e possuem interações mais positivas com estes na hora das refeições (Farrow & Blissett, 2006). Assim, a associação entre amamentação e a redução no risco de obesidade pode estar relacionada com as práticas alimentares de longo prazo que se desenvolvem através da experiência com a mama ou com o biberão.

Factores biológicos

O leite materno contém centenas de componentes,

muitos dos quais podem afectar os padrões de crescimento a curto e longo prazo das crianças (Ofstedal & Iverson, 1995). O início do crescimento humano é caracterizado por um crescimento relativamente lento no tamanho físico (comprimento, peso), mas um crescimento substancial no volume do cérebro (Legarra, 2002). Assim, o leite humano contém lactose para o metabolismo do sistema nervoso central, gorduras e colesterol, específicos para a construção de tecidos do sistema nervoso central (Groh-Wargo, Jacobs, Auestad, O'Connor, Moore & Lerner, 2005). Em contraste, teores de proteínas e minerais são relativamente maiores no leite consumido por animais que têm ganhos substanciais e rápidos no tamanho físico, como a vaca, o que duplica o seu peso de nascimento em apenas 47 dias. Assim, o maior teor de proteínas e minerais do leite de vaca dá suporte ao desenvolvimento, no início rápido, do músculo liso, ossos e tecido conjuntivo (Scaglioni et al, 2000). Como grande parte das fórmulas lácteas são fabricadas, hoje em dia, a partir de leite de vaca, a sua composição de macro e micro-nutrientes constitui as principais diferenças do leite materno. Estudos experimentais sustentam a afirmação que o teor proteico de algumas fórmulas pode promover o crescimento físico em excesso em lactentes. Os primeiros estudos centraram-se na comparação entre recém-nascidos alimentados com leite materno e com leite artificial, este último geralmente contém o dobro de proteínas em relação ao leite materno (Räihä, Nesci & Cajazzo, 2002). Os resultados destes estudos iniciais foram ambíguos (Heinig et al, 1993; Raiha et al, 2002), em grande parte porque os pesquisadores não controlaram cuidadosamente os factores, como estilo de vida, tempo de duração de introdução de alimentos sólidos, ou a duração e a exclusividade do aleitamento materno. Um outro estudo, cujos factores foram controlados, mostrou que o peso e o IMC são maiores em crianças com idades compreendidas entre os 12 e 24 meses, que receberam leite artificial em comparação com crianças que receberam leite materno e suplemento de leite artificial (Bartok & Ventura, 2009). Como todas as crianças consumiram o mesmo volume de leite materno ou de leite artificial, os resultados sugerem que o teor de proteína pode exercer

influência sobre o crescimento, independentemente da ingestão calórica. Além disso, as diferenças no perfil de ácidos gordos do leite humano *versus* fórmula artificial, pode contribuir para um risco diferencial de obesidade. Pesquisas em animais sugerem que a relação omega-6/omega-3 encontrada nas fórmulas pode estimular o crescimento e a diferenciação dos adipócitos (Ailhaud & Guesnet, 2004; Ailhaud, Massiera, Weill, Legrand, Alessandri, Guesnet, 2006). Além disso, a relação omega-6/omega-3 encontrada no leite artificial pode promover um maior risco para o desenvolvimento de processos inflamatórios na criança. Estas pesquisas demonstraram que esta susceptibilidade favorecia a progressão das doenças relacionadas com a obesidade como a diabetes, as doenças cardiovasculares e neoplasias. O papel do leite materno, do omega-3, dos ácidos gordos e outros factores, contribuem para a diminuição da inflamação o que pode reduzir o risco de obesidade, agindo sobre os reguladores da ingestão de alimentos que existem no sistema nervoso central, bem como perifericamente na regulação do metabolismo (Das, 2001). O leite materno, também contém inúmeros factores bioactivos que têm a propriedade de regular o crescimento no ser humano, como seja as imunoglobulinas, enzimas, hormonas da hipófise e esteróides, citocinas, quimiocinas, factores de crescimento e vários componentes nutricionais - proteínas, lípidos, carboidratos - Hamosh, 2001; Read, Penttila & Howarth, 2002). O papel desses componentes bioactivos do leite materno na regulação do crescimento é um campo relativamente novo na investigação. Embora pouco se saiba sobre esses componentes bioactivos do leite, sabe-se que actuam no crescimento dos bebés e na sua acção de regulação do apetite (Aydin et al, 2008; Valassi, Scacchi & Cavagnini, 2008). A leptina age como um factor de saciedade, um regulador do consumo energético e neuro-endócrino (Agostoni, 2005). A pesquisa tem documentado a sua presença no leite materno e ausência no leite artificial (Resto, O'Connor, Leef, Funanage, Spear, Locke, 2001; O'Connor, Funanage, Locke, Spear, Leef, 2003). Além disso, a maioria dos estudos tem demonstrado que bebés alimentados com leite artificial têm níveis de leptina no sangue significativamente mais baixos que

os bebés alimentados com leite materno (Savino, Fissore, Grassino, Nanni, Oggero & Silvestro, 2005). Pesquisas posteriores mostraram que os níveis de leptina do leite estão relacionados com a concentração plasmática de leptina materna e IMC materno e que os níveis de leptina do leite estão correlacionados com a concentração de leptina infantil (Savino & Liguori, 2008). Dado que os níveis de leptina no leite materno são negativamente correlacionados com o ganho de peso infantil durante toda a primeira infância (Dundar, Anal, Dundar, Ozkan, Caliskan, Büyükgebiz, 2005; Miralles, Sánchez, Palou, Picó, 2006), a leptina do leite materno pode contribuir para o apetite e crescimento em crianças (Singhal, Farooqi, O'Rahilly, Cole, Fwetrell, Lucas, 2002). Embora a leptina não seja susceptível de ser a única solução para o aumento da obesidade (Uysal, Önal, Aral, Adam, Dilmen, Ardiçolu, 2002), a investigação preliminar em animais (Paul, 2007) é suficientemente promissora para que tenham sido propostos os suplementos de fórmulas com leptina (Picó et al, 2007) e infusões de leptina para crianças (Cole, 2007).

CONCLUSÕES

A literatura consultada suporta a hipótese de que a associação negativa entre o aleitamento materno e, posteriormente, o excesso de peso é provavelmente em parte devido a factores relacionados com o estilo de vida, mas também pode ser devido a diferenças comportamentais da criança e da mãe durante a alimentação, bem como as diferenças na composição do leite materno e do leite artificial. Estas diferenças comportamentais e fisiológicas podem contribuir para mudanças subtis no metabolismo do bebé que afectam o apetite, a ingestão alimentar e o metabolismo, assim como o consumo de energia.

Globalmente, existem evidências para suportar que o aleitamento materno é susceptível de prevenir o risco de obesidade a longo prazo. O aleitamento materno é, portanto, uma estratégia preventiva que tem grandes vantagens para a saúde infantil em particular, e para a saúde da população no global.

As evidências analisadas sugerem que as crianças

parecem ter uma habilidade emergente para ajustar o consumo de energia em resposta às características do leite materno e/ou artificial, bem como às características do ambiente (por exemplo, dia *versus* noite, horário de dormir). Devido às limitações naturais inerentes ao processo de amamentação, as mães têm uma capacidade limitada para manipular a ingestão de leite da criança amamentada. Teoricamente, isso dará à criança a oportunidade de desenvolver as capacidades de auto-regulação e manter o balanço energético em resposta às características da dieta, ao crescimento ou aos níveis de actividade. Em contraste, os cuidadores que alimentam o bebé com leite artificial podem interferir com essa habilidade emergente, assumindo o controlo de iniciar ou terminar a alimentação.

Os constituintes do leite materno também podem fornecer protecção contra a obesidade, pois este possui um perfil nutricional óptimo e equilibrado para promover a qualidade e a quantidade de crescimento que é adequado para a nossa espécie. Além disso, os componentes do leite, tais como a leptina, a adiponectina e a insulina, podem influenciar directamente na ingestão calórica, no consumo energético, no crescimento e na composição corporal.

Os bebés alimentados com leite materno pesam menos ao longo dos primeiros anos de vida, o que pode ser em parte devido a essas diferenças comportamentais e fisiológicas na experiência do início da alimentação. Todavia trata-se de um processo complexo e multifactorial, sendo que vários factores tanto comportamentais como fisiológicos fazem parte duma dinâmica e de um sistema inter-relacional que afectam o crescimento e o desenvolvimento infantil e que não poderão ser analisados de uma forma linear. Portanto é imprescindível uma compreensão mais clara dos aspectos da experiência da alimentação infantil que têm influência no desenvolvimento de comportamentos alimentares e do aumento de peso da criança. Este entendimento irá fornecer uma visão mais aprofundada de como efectivamente podemos promover o crescimento saudável e o desenvolvimento em todas as crianças, independentemente do tipo de alimentação e de

como elas são inicialmente alimentadas.

REFERÊNCIAS

- Agostoni, C. (2005). Ghrelin, leptin and the neurometabolic axis of breastfed and formula-fed infants. *Acta Paediatrica*, 94(5), 523-525.
- Ailhaud, G., Guesnet, P. (2004). Fatty acid composition of fats is an early determinant of childhood obesity: A short review and an opinion. *Obesity Reviews*, 5(1), 21-26.
- Ailhaud, G., Massiera, F., Weill, P., Legrand, P., Alessandri, J.-M., Guesnet, P. (2006). Temporal changes in dietary fats: Role of n-6 polyunsaturated fatty acids in excessive adipose tissue development and relationship to obesity. *Progress in Lipid Research*, 45(3), 203-236.
- Arenz, S., Ruckerl, R., Koletzko, B., von Kries, R. (2004). Breast-feeding and childhood obesity: A systematic review. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 28(10), 1247-1256.
- Aydin, S., et al (2008). Presence of obestatin in breast milk: relationship among obestatin, ghrelin, and leptin in lactating women. *Nutrition*, 24(7-8), 689-693.
- Bartok, C., Ventura, A. (2009). Mechanisms underlying the association between breastfeeding and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(4), 196-204.
- Brug, J., van Lenthe, F., Kremers, S. (2006). Revisiting Kurt Lewin: How to gain insight in environmental correlates of obesogenic behaviors. *American Journal of Preventive Medicine*, 31(6), 525-529.
- Cole, T. (2007). Early causes of child obesity and implications for prevention. *Acta Paediatrica*, 96 (s454), 2-4.
- Collins, L., Murphy, S., Nair, V., Strecher, V. (2005). A strategy for optimizing and evaluating behavioral interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 30(1), 65-73.
- Cripps, R., Martin-Gronert, M., Ozanne, S. (2005). Fetal and perinatal programming of appetite. *Clinical Science*, 109(1), 1-11.
- Das U. (2001). Is obesity an inflammatory condition? *Nutrition*, 17(11-12), 953-966.
- Dewey, K., Heinig, M., Nommsen, L., Lonnerdal, B. (1991). Maternal versus infant factors related to breast milk intake and residual milk volume: The DARLING study. *Pediatrics*, 87(6), 829-837.

- Dewey, K. (2007). Breast feeding and other infant feeding practices that may influence child obesity. In L. Birch, & W. Dietz (Eds.). *Eating behaviors of the young child: Prenatal and postnatal influences on healthy eating* (p. 269-293). American Academy of Pediatrics.
- Dietz, W. (1991). Factors associated with childhood obesity. *Nutrition*, 7(4), 290-291.
- Dundar, N., Anal, O., Dundar, B., Ozkan, H., Caliskan, S., Büyükgözü, A. (2005). Longitudinal investigation of the relationship between breast milk leptin levels and growth in breast-fed infants. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 18(2), 181-187.
- Farrow, C., Blissett, J. (2006). Breast-feeding, maternal feeding practices and mealtime negativity at one year. *Appetite*, 46(1), 49-56.
- Fomon, S., Filmer, L., Thomas, L., Anderson, T., Nelson, S. (2005). Influence of formula concentration on caloric intake and growth of normal infants. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 64(2), 172-181.
- Francis, L., Ventura, A., Marini, M., Birch, L. (2007). Parent overweight predicts daughters' increase in BMI and disinhibited overeating from 5 to 13 years. *Obesity*, 15(6), 1544-1553.
- Gillman, M., et al (2006). Breastfeeding and overweight in Adolescence: Within-family analysis. *Epidemiology*, 17(1), 112-114.
- Government of Canada (2008). *The Canadian Community Health Survey*. Health Canada, 2008. [on-line] Disponível: <http://www.statcan.ca/english/concepts/hs/index.htm>. Consulta em 13-03-2011.
- Greenberg, M. (2004). Current and future challenges in school based-prevention: The researcher perspective. *Prevention Science*, 5(1), 5-13.
- Groh-Wargo, S., Jacobs, J., Auestad, N., O'Connor, D., Moore, J., Lerner, E. (2005). Body composition in preterm infants who are fed long-chain polyunsaturated fatty acids: A prospective, randomized, controlled trial. *Pediatric Research*, 57(5), 712-718.
- Hamosh, M. (2001). Bioactive factors in human milk. *Pediatric Clinics of North America*, 48(1), 69-86.
- Harder, T., Bergmann, R., Kallischnigg, G., Plagemann, A. (2005). Duration of breastfeeding and risk of overweight: A meta-analysis. *American Journal of Epidemiology*, 162(5), 397-403.
- Heinig, M., Nommsen, L., Peerson, J., Lonnerdal, B., Dewey, K. (1993). Energy and protein intakes of breast-fed and formula-fed infants during the first year of life and their association with growth velocity: the DARLING Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 58(2), 152-161.
- Hendricks, K., Briefel, R., Novak, T., Ziegler, P. (2006). Maternal and child characteristics associated with infant and toddler feeding practices. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(1Supplement), 135-148.
- Hilson, J., Rasmussen, K., Kjolhede, C. (2004). High prepregnant body mass index is associated with poor lactation outcomes among white, rural women independent of psychosocial and demographic correlates. *Journal of Human Lactation*, 20(1), 18-29.
- International Obesity TaskForce (2005). *EU Platform on Diet, Physical Activity and Health*. International Obesity Task Force EU Platform Briefing Paper, Brussels, March 15. [on line]. Disponível: http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/documents/iotf_en.pdf. Consulta em: 7-12-2009.
- Kramer, M. (1981). Do breast-feeding and delayed introduction of solid foods protect against subsequent obesity? *The Journal of Pediatrics*, 98(6), 883-887.
- Kramer, M., et al (2001). Promotion of Breastfeeding Intervention Trial (PROBIT): A randomized trial in the Republic of Belarus. *The Journal of the American Medical Association*, 285(4), 413-420.
- Kramer, M., et al (2007). Effects of prolonged and exclusive breastfeeding on child height, weight, adiposity, and blood pressure at age 6.5 y: Evidence from a large randomized trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 86(6), 1717-1721.
- Kramer, M. et al (2008). Breastfeeding and child cognitive development: New evidence from a large randomized trial. *Archives of General Psychiatry*, 65(5), 578-84.
- Legarraga, H. (2002). Growth in infancy and childhood: A pediatric approach. In N. Cameron (Ed.). *Human growth and development*. Amsterdam: Academic Press.
- Matheny, R., Birch, L., Picciano, M. (1990). Control of intake by human-milk-fed infants: Relationships between feeding size and interval. *Developmental Psychobiology*, 23(6), 511-518.
- Miralles, O., Sánchez, J., Palou, A., Picó, C. (2006). A physiological role of breast milk leptin in body weight control in developing infants. *Obesity*, 14(8), 1371-1377.
- Moore, D., Howell, P., Treiber, F. (2002). Changes in overweight in youth over a period of 7 years: Impact of ethnicity, gender and socioeconomic status. *Ethnicity & Disease*, 12(S1), S83-S86.
- Mühlhäusler, B. (2007). Programming of the appetite-regulating neural network: A link between maternal overnutrition and the programming of obesity? *Journal of Neuroendocrinology*, 19(1), 67-72.
- Nelson, M., Gordon-Larsen, P., Adair, L. (2005). Are adolescents who were breast-fed less likely to be overweight? Analyses of

- sibling pairs to reduce confounding. *Epidemiology*, 16(2), 247-253.
- O'Connor, D., Funanage, V., Locke, R., Spear, M., Leef, K. (2003). Leptin is not present in infant formulas. *Journal of Endocrinological Investigation*, 26(5), 490-494.
- Oftedal, O., Iverson, S. (1995). Comparative analysis of nonhuman milks: phylogenetic variation in the gross composition of milks. In R. Jensen (Ed.). *Handbook of Milk Composition* (p.749-789). San Diego: Academic Press.
- Organização Mundial da Saúde (2004). *Obesidade: Prevenindo e controlando a epidemia global*. Geneva: OMS.
- Owen, C., Martin, R., Whincup, P., Smith, G., & Cook, D. (2005). Effect of infant feeding on the risk of obesity across life course: A quantitative review of published evidence. *Pediatrics*, 115(5), 1367-1377.
- Padez, C., Mourão, I., Moreira, P., Rosado, V. (2005). Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Paediatrica*, 94(11), 1550-1557.
- Paul, A. (2007). Baby's first diet pill. *New York Times*. Disponível: <http://www.nytimes.com/2007/08/05/magazine/05wwln-idealab-t.html>
- Picó, C., et al (2007). The intake of physiological doses of leptin during lactation in rats prevents obesity in later life. *International Journal of Obesity*, 31(8), 1199 -1209.
- Raiha, N., Nesci, A., Cajozzo, C. (2002). Protein quantity and quality in infant formula: Closer to the reference. In N. Räihä, & F. Rubaltelli (Eds.). *Infant formula: Closer to the reference* (p. 111-120). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Read, L., Penttila, I., Howarth, G. (2002). Role and function of growth factors in infant nutrition. In N. Raiha & F. Rubaltelli (Eds). *Infant formula: Closer to the reference* (p. 185-195). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Resto, M., O'Connor, D., Leef, K., Funanage, V., Spear, M., Locke, R. (2001). Leptin levels in preterm human breast milk and infant formula. *Pediatrics*, 108(1), e15.
- Savino, F., Fissone, M., Grassino, E., Nanni, G., Oggero, R., Silvestro, L. (2005). Ghrelin, leptin and IGF-I levels in breast-fed and formula-fed infants in the first years of life. *Acta Paediatrica*, 94(5), 531-537.
- Savino, F., Liguori, S. (2008). Update on breast milk hormones: Leptin, ghrelin and adiponectin. *Clinical nutrition*, 27(1), 42-47.
- Scaglioni, S. et al (2000). Early macronutrient intake and overweight at five years of age. *International Journal of Obesity*, 24(6), 777-781.
- Singhal, A. Farooqi, I, O'Rahilly, S., Cole, T., Fewtrell, M., Lucas, A. (2002). Early nutrition and leptin concentrations in later life. *American Journal of Clinical Nutrition*, 75(6), 993-999.
- Swinburn, B., Egger, G., Raza, F. (1999). Dissecting obesogenic environments: The development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Preventive Medicine*, 29(6), 563-570.
- Taveras, E., Scanlon, K., Birch, L., Rifas-Shiman, S., Rich-Edwards, J., Gillman, M. (2004). Association of breastfeeding with maternal control of infant feeding at age 1 year. *Pediatrics*, 114(5), e577-583.
- Uysal, F., Önal, E., Aral, Y., Adam, B., Dilmen, U., Ardiçolu, Y. (2002). Breast milk leptin: Its relationship to maternal and infant adiposity. *Clinical Nutrition*, 21(2), 157-60.
- Valassi, E., Scacchi, M., Cavagnini, F. (2008). Neuroendocrine control of food intake. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 18(2), 158-168.
- Wadsworth, M., Marshall, S., Hardy, R., Paul, A. (1999). Breast feeding and obesity: Relation may be accounted for by social factors. *British Medical Journal*, 319(7224), 1576.
- Wang, Y., Lobstein, T. (2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1(1), 11-25.
- World Health Organization (2000). *Obesity: Preventing and managing the global epidemic - report of a WHO consultation. Report on a WHO consultation*. Geneva: WHO.
- World Health Organization (2007). WHO European ministerial conference on counteracting obesity: Conference report. Copenhagen: WHO.
- Wright, P. (1981). Development of feeding behavior in early infancy: Implications for obesity. *Health Bulletin*, 39(3), 197-205.