PEDIATRICS®
OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

Volumen y frecuencia de tomas y contenido de grasa en la leche materna a lo largo del día

Jacqueline C. Kent, PhD[a], Leon R. Mitoulas, PhD[a], Mark D. Cregan, PhD[a], Donna T. Ramsay, PhD[a], Dorota A. Doherty, PhD[b,c], Peter E. Hartmann, PhD[a]

RESUMEN

OBJETIVO. Nuestro objetivo es proporcionar información que pueda servir de guía a los profesionales sanitarios en sus consultas con madres que estén dando lactancia materna sin dificultades, respecto a la frecuencia y el volumen de las tomas y el contenido de grasa en la leche materna.

MÉTODOS. Las madres (71) de bebés de entre 1 y 6 meses de edad que recibían lactancia materna exclusiva y a demanda pesaron a los lactantes antes y después de cada toma en cada pecho en un periodo de entre 24 y 26 horas, y recogieron pequeñas muestras de leche de cada pecho cada vez que pesaron al bebé.

RESULTADOS. Los bebés hicieron 11 ± 3 tomas en 24 horas (rango: 6 – 18), y las tomas fueron de 76,0 ± 12,6 g (rango: 0 – 240 g), lo que supuso el 67,3 ± 7,8 % (rango: 0 – 100 %) del volumen de leche disponible en el pecho al principio de cada toma. Los pechos izquierdo y derecho rara vez producen el mismo volumen de leche. El volumen de leche ingerido por el lactante en cada pecho dependía de si el pecho del cual mamaba era el más productivo o el menos, de si la toma se producía de manera aislada o si era la primera o la segunda de una toma doble; de la hora del día y de si el lactante mamaba durante la noche o no. Las tomas nocturnas fueron habituales y representaron una proporción importante de la ingesta total de leche. El contenido de grasa en la leche fue de 41,1 ± 7,8 g/l (rango: 22,3 – 61,6 g/l) independientemente de la frecuencia de las tomas. No hubo relación entre el número de tomas al día y la producción de leche de las madres en 24 horas.

CONCLUSIONES. Se debe animar a ofrecer el pecho totalmente a demanda, de día y de noche, en lugar de ajustarse a una media que podría no ser adecuada para la díada madre-lactante.

Palabras clave Lactancia materna, frecuencia de tomas, volumen de tomas, alimentación infantil, leche materna

Abreviatura
RIC, rango intercuartil

LAS MADRES QUE AMAMANTAN DEBEN ser conscientes de la variabilidad que hay entre bebés sanos amamantados en cuanto a volúmenes de leche por toma, frecuencias de las tomas y distribución de la ingesta de leche durante el día y la noche.[1]

Se ha observado que las madres del pueblo de cazadores-recolectores !Kung amamantan 4 veces por hora durante el día y al menos una vez por la noche.[2] En cambio,Cadogan[3] en su ensayo a los gobernadores del Foundling Hospital (Londres, Reino Unido) de 1748 recomendó que los niños fueran amamantados solo 4 veces al día y nunca por la noche, porque consideraba que amamantar por la noche hacía que los lactantes se volvieran "demasiado gordos e hinchados". La relajación del concepto de lactancia materna con horarios fue promocionada firmemente por Wickes[4] por primera vez en 1953, y a continuación secundada por grupos comunitarios de apoyo, como La Leche League y la Asociación Australiana de Lactancia Materna, que estuvieron a la vanguardia del movimiento de recuperación de la lactancia materna a principios de la década de 1970 en las sociedades occidentales. Como resultado de ello, se empezó a amamantar a los bebés con más frecuencia, tanto de día como de noche. Hoy en día es un hecho aceptado que la leche materna proporciona la nutrición óptima a los lactantes, y las recomendaciones actuales para las madres son dar el pecho a sus hijos "a demanda" (según su apetito) de manera exclusiva durante los primeros 6 meses de vida.[5,6]

Se ha hallado que, en Bangladesh, los niños ingieren la mitad de su consumo diario de leche entre las 06:00 y las 18:00.[7] Matheny y Picciano,[8] en los Estados Unidos, investigaron si resultaba válido duplicar la medición de la producción de leche de un periodo de 12 horas para determinar la producción de 24 horas. En su estudio con niños de 4 semanas, hallaron que se consumía más leche entre las 06:00 y las 18:00, y menos entre las 14:00 y las 02:00. Al duplicar cualquiera de estas ingestas de 12 horas, se obtenían imprecisiones considerables en la estimación del consumo de leche de 24 horas. También se ha comprobado que resulta inexacto multiplicar el volumen de 1 o 2 tomas consecutivas por el número de tomas del período en cuestión.[9] Los datos de Cregan et al,[10] que muestran la variación en el volumen y la frecuencia de tomas durante 24 horas en un grupo de lactantes australianos, también sugieren que estos cálculos serían imprecisos. Sin embargo, para hacer una valoración precisa de la producción de leche, no se ha determinado la necesidad de utilizar un período completo de 24 horas de medición de la ingesta de leche en nuestra sociedad, para bebés de entre 4 y 26 semanas.

En los Estados Unidos y Suecia se ha registrado una amplia variación en la frecuencia de tomas en bebés que recibían lactancia materna exclusiva.[11,12] Estos autores recopilaron registros longitudinales del número y duración de tomas, así como de la hora del día, en lactantes de entre 2 y 26 semanas de edad, pero no se proporcionó información sobre el volumen de leche ingerido por los lactantes en cada toma. Anteriormente, el interés se ha centrado en la ingesta de nutrientes del lactante, y se ha citado el consumo total sin proporcionar información sobre el volumen de leche obtenido de cada pecho.[13,14] Por lo tanto, no ha sido posible evaluar cómo el niño mama según su apetito en relación con el volumen de leche disponible en los pechos de la madre. Además, en la literatura disponible sobre la frecuencia de las tomas, generalmente no se ha definido qué constituye una toma. Aunque Hörnell et al[11] definieron "un episodio de amamantamiento" como la "duración de la succión de 2 minutos o más y con una separación de al menos 30 minutos respecto de la toma anterior", aquí no se tiene en cuenta si el lactante ha mamado de un solo pecho o de ambos durante esa toma.

En este artículo, investigamos el volumen y el patrón de ingesta de leche en un estudio transversal de lactantes de 1 a 6 meses de edad que recibían lactancia materna exclusiva a demanda y examinamos la contribución de cada pecho. Se trata del primer artículo que

describe la variación en el volumen de leche ingerida de cada pecho en cada toma, el grado de llenado de cada pecho antes y después de cada toma, y el contenido de grasa de la leche que se ha ingerido de cada pecho, tanto de día como de noche. Esto proporcionará un rango de referencia normal para mejorar el apoyo que ofrecen los profesionales sanitarios a las madres que amamantan.

MÉTODOS

Se recogieron datos de 71 madres que proporcionaban lactancia materna exclusiva y a demanda a niños sanos nacidos a término, de entre 1 y 6 meses de edad. Esas madres eran participantes en estudios que se realizaron en este laboratorio entre 2000 y2004.[15–17] Dichos estudios fueron aprobados por el Comité de Ética de Investigación en Humanos de la Universidad de Australia Occidental.

Las madres pesaron a sus hijos antes y después de cada toma en cada pecho con una balanza electrónica BabyWeigh de Medela (Medela AG, Baar, Suiza) durante un periodo de 24 horas y 1 toma más. A partir de estos datos, se determinó entonces la producción corregida de 24 horas para cada pecho, pero no se realizaron correcciones por la pérdida insensible de agua del lactante; por lo tanto, la producción de leche puede estar subestimada entre un 3% y un 10%.[18—20] Todas las mediciones de los volúmenes de las tomas, la capacidad de almacenamiento y la producción de leche se expresan en gramos y pueden considerarse casi equivalentes a ml, ya que la densidad de la leche es de 1,03 g/m^{-1}.[21] Para cada madre, el pecho con la mayor producción en 24 horas se denominó "el más productivo", y el que tuvo la menor producción en 24 horas, "el menos productivo". Además, se recogieron mediante extracción manual muestras de leche (≤1 ml) en viales de plástico de polipropileno de 5 ml (Disposable Products, Adelaida, Australia), inmediatamente antes y después de cada toma en cada pecho. Las muestras se congelaron lo antes posible y se mantuvieron a —15°C para su análisis. El contenido de crema de las muestras de leche se midió por el método de crematocrito,[22] y el contenido de grasa de cada muestra, en gramos por litro, se calculó mediante la fórmula 5,37 x crematocrito + 5,28.[15]

La estimación original del contenido de grasa en función del grado de vaciado del pecho fue introducida por Daly et al,[23] y según esta, la mejor manera de predecir el contenido de grasa era mediante una función cuadrática con el grado de vaciado como predictor. Aunque el tiempo transcurrido desde la última toma y el pecho en cuestión tuvieron un pequeño efecto, el mejor predictor del contenido de grasa fue el grado de vaciado. Este supuso el 68% de la variación, que se consideró satisfactoria dado el proceso fisiológico que se estaba midiendo. El grado de llenado se calculó como 1 — grado de vaciado, y se obtuvo mediante el cálculo inverso del grado de vaciado utilizando la ecuación grasa = 21,50 + 9,38 × (grado de vaciado) + 70,99 × $(\text{grado de vaciado})^2$.[23] Esta relación entre el grado de vaciado y el contenido de grasa se individualizó, de modo que para cada mujer, el contenido mínimo, mediano y máximo de grasa durante 24 horas se ajustó para corresponder al grado de llenado de 1, 0,6892 y 0, respectivamente, para evitar estimaciones fisiológicamente imposibles (es decir, que el grado de llenado fuese superior a 1 o que pasara a ser negativo). La capacidad de almacenamiento (la cantidad de leche disponible para el lactante cuando el pecho está lleno) se determinó mediante una línea de regresión que relaciona el cambio en el grado de llenado en cada toma con la cantidad de leche extraída del pecho en esa toma. Asumiendo que un cambio en el grado de llenado de 0 corresponde a una cantidad ingerida de 0, la línea de regresión debía pasar por el origen de manera forzada. La capacidad de almacenamiento, en ese caso,

podría calcularse como la cantidad de leche que corresponde a un cambio en el grado de llenado de 1. El volumen de leche disponible en el pecho antes de cada toma se calculó como el grado de llenado multiplicado por la capacidad de almacenamiento del pecho.

Definimos una toma como la ingesta de leche de un pecho por parte del lactante. Cuando la siguiente toma se produjo >30 minutos después del final de la anterior, se consideró que las tomas eran aisladas. Si el bebé mamaba del otro pecho dentro de los 30 minutos de haber terminado con el primero, se consideraron las tomas como consecutivas o "dobles". Cuando el bebé volvía a mamar del primer pecho dentro de los 30 minutos de haber terminado con el segundo, se consideraron las tomas como encadenadas o "triples". Una comida se definió como una toma aislada, 2 tomas sucesivas o toma "doble", o 3 tomas encadenadas o toma "triple". Esta definición de "comida" equivale a "1 episodio de amamantamiento" según la definición de Hörnell et al.[11] Cuatro tomas fueron de 0 g, cuando el lactante buscó el pecho y parecía que mamaba, pero realmente no hubo diferencia en su peso antes y después de la toma.

Para este estudio, el día se dividió en 4 intervalos. Se consideró la mañana de 04:01 a 10:00, el día de 10:01 a 16:00, la tarde de 16:01 a 22:00, y la noche de 22:01 a 04:00.

En los resúmenes descriptivos de los datos continuos se utilizan medias y desviaciones estándar (SD) o medianas y rangos intercuartiles (RIC), dependiendo de la normalidad de los datos. La inferencia se basó en los datos de resumen promediados durante 24 horas *(n* = 71), en resúmenes generales para pechos individuales *(n* = 142) y en todas las tomas individuales registradas durante 24 horas *(n* = 775). Los análisis de las tomas individuales se ponderaron según el número de lactancias registradas por cada mujer. Se realizaron comparaciones univariantes pareadas y no pareadas de datos resumidos utilizando pruebas *t* o sus equivalentes no paramétricos dependiendo de la normalidad de los datos. El análisis multivariante se basó en el análisis de la varianza con medidas repetidas realizadas mediante Proc GLM (SAS 8.02; SAS Institute Inc, Cary, NC), y se evaluó la bondad del ajuste mediante el análisis de los residuos. Se utilizaron análisis de regresión lineal y polinomial para evaluar las relaciones. Se citan los valores *P* de dos colas, y $P < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Las características de las madres se presentan en la Tabla 1. Los lactantes eran 41 niños y 30 niñas. No hubo diferencias significativas entre la edad media de los niños y las niñas ni en la edad y la paridad de sus madres.

Frecuencia y volumen de tomas

Se supervisó un total de 775 tomas. Cada lactante realizó 11 ± 3 tomas por día (rango: 6 – 18). El intervalo entre tomas fue de 2 horas 18 minutos ± 43 minutos (rango: de 4 minutos a 10 horas 58 minutos). De estas tomas, 345 (44,5%) fueron aisladas (182 del pecho más productivo y 163 del menos productivo), con un intervalo de >1 hora hasta la siguiente toma para el 90% de estas tomas. Un total de 412 (53,2%) tomas fueron dobles, y 18 (2,3%) fueron triples. Es decir, hubo 7,9 ± 1,8 comidas por día (rango: 4 – 13), y el intervalo entre comidas fue de 3 horas 2 minutos ± 41 minutos (rango: de 40 minutos a 10 horas 58 minutos). El 13% de los lactantes realizó siempre tomas dobles (n = 9), el 30% de los lactantes realizó siempre tomas aisladas (n = 21), y el 57% restante realizó una mezcla de tomas aisladas y dobles (n = 41).

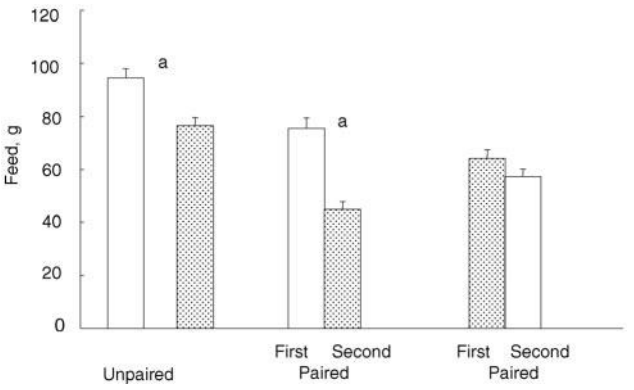
TABLA 1 - Características de los sujetos

	Media ± SD	Rango
Madre		
Edad, años	31,8 ± 4,3	23–42
Paridad	1,7 ± 0,8	1–4
Lactante		
Edad, semanas	15,3 ± 5,9	4–26
Ingesta de leche en 24 h, g		
Total	788 ± 169	478–1356
Pecho más productivo	459 ± 106	253–769
Pecho menos productivo	339 ± 90	161–553
Capacidad de almacenamiento de los pechos, g		
Pecho más productivo	193 ± 60	76–382
Pecho menos productivo	164 ± 53	74–320
Volumen medio de toma, g		
Pecho más productivo	84 ± 28	32–131
Pecho menos productivo	67 ± 26	27–147
Frecuencia de tomas, tomas por día		
Pecho más productivo	5,6 ± 1,6	3–9
Pecho menos productivo	5,4 ± 1,5	3–9
Contenido de grasa de la leche, g/l		
Pecho más productivo	41,3 ± 8,4	22,5–60,8
Pecho menos productivo	40,9 ± 8,4	22,3–61,6

No se observaron cambios en la frecuencia de las tomas según la edad del lactante, ni tampoco hubo diferencias significativas en la frecuencia de las tomas entre niñas y niños. El pecho más productivo se ofreció con la misma frecuencia que el menos productivo, y en el caso de tomas dobles, se ofreció primero el pecho más productivo con la misma frecuencia que el menos productivo. No hubo relación entre el número de tomas al día y la producción de leche de las madres en 24 horas.

Los bebés tomaron 76,0 ± 12,6 g (rango: 0 – 240 g) en cada toma. Se determinó una relación inversa entre el número de tomas al día y el volumen medio de las tomas ($r^2 = 0,442$; $P < 0,001$; n = 142 tomas). La media de las comidas fue de 101,4 ± 15,6 g (rango: 0 – 350 g). No se encontró relación entre el volumen medio de las tomas y la edad del lactante ($P = 0,421$), pero se observó un aumento del volumen máximo de la toma a medida que aumentaba la edad entre las 4 y las 26 semanas ($r^2 = 0,09$; $P < 0,010$). El volumen máximo de la toma entre los niños fue mayor que entre las niñas (154,6 ± 54,8 g para los niños frente a 129,8 ± 29,0 g para las niñas; $P = 0,029$), pero no hubo diferencias significativas en la media de las tomas (79,3 ± 26,9 g entre los niños frente a 73,0 ± 22,4 g entre las niñas; $P = 0,299$). La media de las tomas del pecho más productivo fue mayor que la del pecho menos productivo ($P < 0,001$; Tabla 1), y las tomas individuales del pecho más productivo fueron mayores que las del menos productivo ($P < 0,001$; Fig. 1).

Se encontró una asociación significativa entre los volúmenes de las tomas y el hecho de que estas fueran aisladas, dobles o triples. En una toma aislada, los lactantes consumieron 90 ± 26 g (rango: 0 – 240 g). Cuando las tomas fueron dobles, los lactantes consumieron 73 ± 11 g (rango: 5 – 185 g) del primer pecho y 54 ± 9 g (rango: 0 – 176 g) del segundo. En el caso de tomas triples, el lactante consumió una mediana de 42 g (RIC: 31 – 103 g) del primer pecho, una mediana de 20 g (RIC: 8 – 44 g) del segundo pecho, y una mediana de 31 g (RIC: 6 – 73 g) del tercero. En el caso de tomas dobles, cuando se ofreció primero el pecho más productivo, el lactante consumió más ($P < 0,0001$) del primer pecho que del segundo (Fig. 1). Cuando se ofreció primero el pecho menos productivo, el lactante consumió volúmenes similares de cada pecho (Fig. 1).



(Leyenda del gráfico:

Feed, g = Toma, g

Unpaired: aislada; First / Second, Paired: Primera / segunda, toma doble)

FIGURA 1

Volumen de leche ingerido en una toma del pecho más productivo (barras lisas) y del menos productivo (barras coloreadas) cuando las tomas eran aisladas o dobles. Los valores son medias con SEM (error estándar de la media) representados por barras verticales. [a] Los pechos más y menos productivos son diferentes ($P < 0,0001$).

Capacidad de almacenamiento, grado de llenado y leche disponible

La capacidad de almacenamiento de cada pecho fue de 179 ± 59 g (rango: 74 – 382 g). No se encontraron asociaciones entre la capacidad de almacenamiento y el tiempo transcurrido desde el nacimiento *(r2* = 0,015; *P* = 0,155; *n* = 142 pechos). Hubo una relación positiva entre la capacidad de almacenamiento y la producción de leche en 24 horas (*r2* = 0,393; *P* < 0,001; *n* = 142 pechos), el volumen máximo de toma *(r2* = 0,460; *P* < 0,001; *n* = 142 pechos), y la media de las tomas *(r*2 = 0,297; *P* < 0,001; *n* = 142 pechos) de cada pecho. Hubo una diferencia significativa *(P* = 0,013) entre la capacidad total de almacenamiento de las madres que amamantaban a niños (394 ± 126 g) en comparación con las que amamantaban a niñas (333 ± 71 g). Hubo una diferencia significativa *(P* = 0,003; Tabla 1) entre la capacidad de almacenamiento del pecho más productivo (193 ± 60 g; rango: 76 – 382 g) y el pecho menos productivo (164 ± 53 g; rango: 74 – 320 g).

En el caso de tomas aisladas, no hubo una diferencia significativa entre los pechos más y menos productivos en cuanto al grado de llenado del pecho al comienzo de la toma (antes de la toma; 0,69 ± 0,10). Esto fue significativamente mayor *(P* = 0,032) que el grado de llenado antes de la toma del primer pecho de una toma doble. En el caso de tomas dobles, hubo una diferencia significativa *(P* = 0,001) entre el grado de llenado antes de la toma en ambos pechos (0,63 ± 0,08 y 0,52 ± 0,07 para el primer y el segundo pecho, respectivamente), independientemente de si el pecho era el más o el menos productivo. Cuando las tomas fueron triples, el "tercer" pecho tuvo un grado de llenado previo a la toma de 0,26 ± 0,07. Para las tomas de 0 g, la diferencia media en el contenido graso de las muestras recogidas antes y después de la toma fue del 1,4%, y el grado de llenado previo a la toma varió entre 0,21 y 0,58. Hubo una relación significativa entre el volumen de leche disponible en el pecho y el volumen de leche consumida en cada toma *(r2* = 0,358; *P* < 0,001; *n* = 775 tomas).

En el caso de tomas aisladas, el volumen de leche disponible era diferente en el pecho más productivo y en el menos productivo (*P* = 0,003; Fig. 2), pero aun así se extrajo un porcentaje similar de la leche disponible (72 ± 7% y 69 ± 8% del pecho más y menos productivo, respectivamente). El grado de llenado del pecho al final de la toma (posterior a

la toma) fue de 0,19 ± 0,06 tanto para los pechos más productivo como para los menos productivos.

Cuando las tomas fueron dobles y se ofreció primero el pecho más productivo, hubo una diferencia significativa en la leche disponible (118 ± 19 g y 80 ± 14 g para el pecho más y menos productivo, respectivamente; $P < 0,0001$; Fig. 2), mientras que cuando se ofreció primero el pecho menos productivo, no hubo una diferencia significativa entre los pechos en cuanto al volumen de leche disponible (Fig. 2). El porcentaje de leche disponible que se extrajo durante las tomas dobles fue significativamente menor que durante una toma aislada ($P < 0,0001$), pero en cualquier caso fue similar (63 ± 8%) independientemente del orden en que se ofrecieron los pechos. Hubo una diferencia significativa ($P = 0,003$) entre el grado de llenado posterior a la toma en ambos pechos (0,20 ± 0,05 y 0,26 ± 0,05 para el primer y el segundo pecho, respectivamente), independientemente de si se ofreció primero el pecho más o el menos productivo. En el caso de tomas triples, hubo disponibles 47 ± 13 g de leche en el "tercer" pecho, se extrajo el 47% de la leche disponible, y el grado de llenado posterior a la toma fue de 0,19 ± 0,05 ($n = 4$).

Producción total de leche en 24 horas

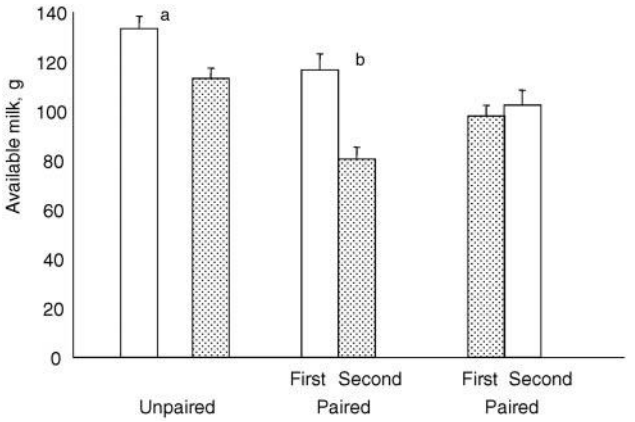
La producción total de leche en 24 horas para ambos pechos en conjunto fue de 788 ± 169 g (rango: 478 – 1356 g; Tabla 1). Se halló una diferencia significativa en la producción de leche en 24 horas entre los pechos más productivos y los menos productivos ($P < 0,001$; Tabla 1), con una diferencia mediana absoluta entre los pechos de 106 g (RIC: 39 – 173 g; rango: 5 – 441 g). En la mayoría de las madres (76%), el pecho derecho era el más productivo, lo que se tradujo en una diferencia significativa entre los pechos derechos e izquierdos (426 ± 116 g [rango: 161 – 769 g] y 372 ± 109 g [rango: 177 – 601 g], respectivamente; $P = 0,003$).

Hubo una diferencia significativa en la producción de leche ($P = 0,036$) entre las madres de niños (831 ± 187 g) y las madres de niñas (755 ± 151 g). No se asociaron efectos significativos en la producción de leche con el tiempo transcurrido desde el nacimiento ($r2 = 0,037$, $n = 71$), la paridad ($r2 = 0,051$, $n = 71$) o la edad materna ($r2 = 0,028$, $n = 71$). No hubo relación entre los meses "fríos" y "cálidos" del año y la producción de leche en 24 horas ($r2 = 0,010$; $P = 0,413$).

En general, los lactantes consumieron el 64% de su ingesta de 24 horas (497 ± 17 g) en 6,8 ± 0,3 tomas, entre las 06:00 y las 18:00, y 275 ± 13 g en 4,0 ± 0,2 tomas, entre las 18:00 y las 06:00. Entre las 14:00 y las 02:00, consumieron 322 ± 12 g (42% de su ingesta de 24 horas) en 5,1 ± 0,2 tomas, y 450 ± 16 g en 5,7 ± 0,2 tomas entre las 02:00 y las 14:00. Los lactantes de menor edad, hasta 9 semanas de vida, consumieron 443 ± 32 g (61% de su ingesta de 24 horas) en 7,0 ± 0,7 tomas entre las 06:00 y las 18:00, y 275 ± 15 g en 4,7 ± 0,4 tomas, entre las 18:00 y las 06:00. Entre las 14:00 y las 02:00, consumieron 328 ± 15 g (45% de su ingesta de 24 horas) en 5,8 ± 0,6 tomas y 390 ± 29 g en 5,6 ± 0,7 tomas entre las 02:00 y las 14:00.

Tomas nocturnas

La mayoría (64%) de los lactantes mamaron entre 1 y 3 veces durante la noche (de 22:00 a 04:00), y el número de tomas nocturnas no varió entre las 4 y las 26 semanas. Solo el 36% de los lactantes no mamaron por la noche.



(Leyenda del gráfico:

Available milk, g = Leche disponible, g

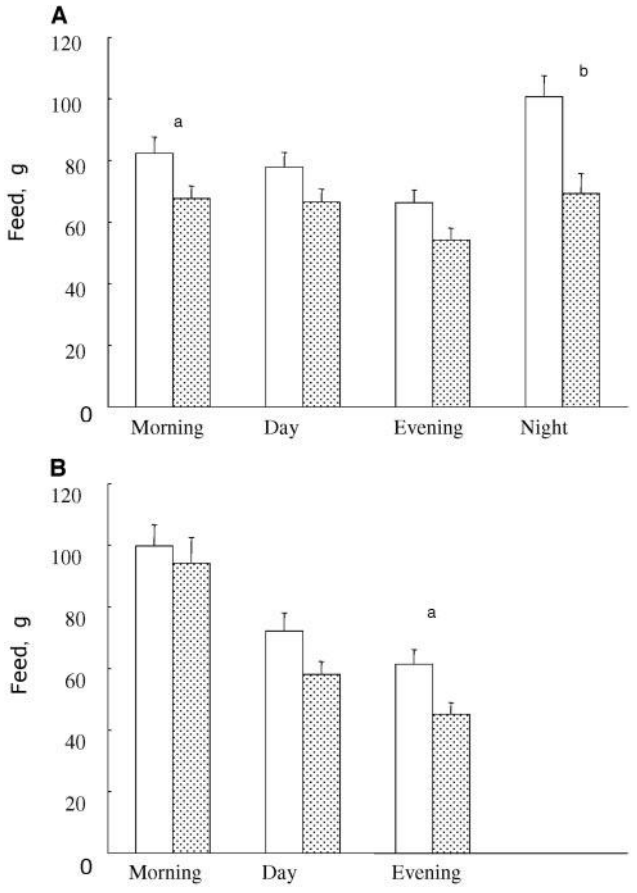
Unpaired: aislada; First / Second, Paired: Primera / segunda, toma doble)

FIGURA 2

Volumen de leche disponible antes de cada toma del pecho más productivo (barra lisa) y del menos productivo (barra sombreada) cuando las tomas eran aisladas o dobles. Los valores son medias con SEM (error estándar de la media) representados por barras verticales. Los pechos más y menos productivos son diferentes (a P = 0,003; b P < 0,0001).

No hubo una diferencia significativa en la producción total de leche en 24 horas entre los lactantes que mamaron por la noche y los que no lo hicieron. Las madres de los lactantes que mamaron por la noche tenían una capacidad total de almacenamiento de los pechos de 342 ± 95 g, que no fue significativamente diferente *(P* = 0,078) de la capacidad de las madres de lactantes que no mamaron por la noche (386 ± 108 g). No hubo diferencias significativas en el número total de tomas en 24 horas entre los lactantes que mamaron por la noche y los que no lo hicieron, con medianas de 11 tomas (RIC: 8 – 13; rango: 6 – 18) y 10 tomas (RIC: 10 –12; rango: 6 –17), respectivamente *(P* = 0,890). Los lactantes que mamaron por la noche hicieron menos tomas por la noche (mediana: 1; RIC: 1 – 2) que durante cualquier otro intervalo *(P* < 0,001). Hubo una mediana de 3 tomas (RIC: 3 – 4; rango: 1 – 6) durante todos los demás intervalos, independientemente de si los lactantes mamaron por la noche o no.

Se midieron volúmenes estadísticamente diferentes en diferentes intervalos del día *(P* = 0,019; Fig. 3), siendo las tomas nocturnas las más grandes y aumentando tanto con la edad como con el grado de llenado del pecho *(r2* = 0,255; *P* < 0,001; *n* = 81). Los lactantes que mamaron por la noche realizaron tomas significativamente mayores durante la noche en comparación con las tomas de la mañana *(P* = 0,012), el día *(P* = 0,002) y la tarde *(r2* = 0,294; *P* = 0,001; *n* = 496 tomas; Fig. 3A). Del pecho menos productivo, los lactantes hicieron tomas más pequeñas por la tarde que por la noche y la mañana *(P* < 0,05). Aunque las tomas nocturnas fueron más grandes del pecho más productivo, dado que dichas tomas fueron menos frecuentes que durante el resto del día, la ingesta de la noche supuso el 20 ± 7% del total de la producción de leche en 24 horas, lo que resultó significativamente menor *(P* < 0,008) que la ingesta de las tomas de la mañana (28 ± 9%), el día (28 ± 8%) y la tarde (24 ± 8%).



(Leyenda del gráfico:

Feed, g = Toma, g

Morning: mañana; Day: día; Evening: tarde; Night: noche)

FIGURA 3

Volumen de leche consumido en una toma del pecho más productivo (barra lisa) y el pecho menos productivo (barra sombreada) durante la mañana (de 04:01 a 10:00), el día (de 10:01 a 16:00), la tarde (de 16:01 a 22:00) y la noche (de 22:01 a 16:00) por lactantes que mamaron por la noche (A) y no mamaron por la noche (B). Los valores son medias con SEM (error estándar de la media) representados por barras verticales. Los pechos más y menos productivos son diferentes ([a] $P = 0,05$; [b] $P < 0,0001$).

Los lactantes que no mamaron por la noche hicieron tomas significativamente más grandes durante la mañana que durante el día y la tarde ($P < 0,001$) tanto del pecho más productivo como del menos (Fig. 3B). Estos lactantes ingirieron una mayor parte de la producción de leche de 24 horas (40 ± 12%) durante la mañana que durante el día (29 ± 10%) y la tarde (25 ± 9%; $P < 0,001$).

El volumen de leche disponible al principio de la toma en los pechos de las madres que amamantaron por la noche varió entre 88,9 g en el pecho menos productivo por la tarde y 125,8 g en el pecho más productivo por la noche. En el caso de las madres que solo amamantaron durante el día, el volumen de leche disponible al principio de la toma varió entre 83,7 g en el pecho menos productivo por la tarde y 156 g en el pecho más productivo por la mañana. En las madres que amamantaron por la noche, quedó más leche en el pecho al final de las tomas por la mañana y por la noche (grado de llenado: 0,27 y 0,24 respectivamente) que durante el día o la tarde (grado de llenado: 0,17 y 0,18 respectivamente; $P < 0,001$). En las madres que solo amamantaron durante el día, quedó

más leche en el pecho al final de las tomas por la mañana (grado de llenado: 0,31) que durante el día o la tarde (grado de llenado: 0,18 y 0,20 respectivamente; *P* < 0,001).

Contenido de grasa de la leche materna

El contenido medio de grasa de la leche fue de 41,1 ± 7,8 g/l, y varió entre 22,3 y 61,6 g/l. El contenido medio de grasa no se asoció ni con el tiempo transcurrido desde el nacimiento *(r2* = 0,036, *n* = 71) ni con el número de tomas durante el día *(r2* = 0,013, *n* = 775). Hubo una relación inversa entre el contenido medio de grasa de la leche y la ingesta de leche de 24 horas de ese pecho *(P* = 0,007, *r2* = 0,089, *n* = 142). La ingesta media de grasa en 24 horas de los lactantes fue de 32,0 ± 7,7 g (rango: 15,4 – 49,5 g) y no se relacionó con la frecuencia de las tomas.

El análisis de las tomas individuales demostró que no variaba el contenido medio de grasa de la leche en función del sexo del lactante *(P* = 0,160); de si la toma era del pecho más o menos productivo *(P* = 0,332); de si las tomas eran aisladas, dobles o triples *(P* = 0,339); o de si el lactante mamaba por la noche o no *(*P = 0,830). El contenido medio de grasa de la leche se relacionó de manera significativa con la hora del día *(P* < 0,001) y fue más alto *(P* < 0,008) durante el día y la tarde (42,8 ± 9,1 y 43,2 ± 9,1 g/l respectivamente) que durante la mañana y la noche (37,1 ± 10,1 y 37,2 ± 10,3 g/l respectivamente).

El intervalo entre comidas fue independiente del volumen de la comida anterior (tanto en tomas aisladas como dobles). El intervalo también fue independiente del contenido medio de grasa de la leche ingerida en esa comida o de la cantidad de grasa en la comida.

DISCUSIÓN

Frecuencia y volumen de tomas

La gama de patrones de tomas de lactantes normales que recibían lactancia materna exclusiva osciló entre unas pocas tomas grandes y tomas frecuentes y pequeñas durante los periodos de 24 horas, y las tomas estuvieron distribuidas de manera uniforme cuando comparamos la mañana con la tarde y la noche, siendo la noche el momento con menos tomas. La amplia variedad de frecuencia de "comidas" que observamos fue muy similar a la descrita por Butte et al,[24] Cregan et al[10] y Hörnell et al.[11] La relación inversa entre el número de tomas por día y el volumen medio de las tomas es coherente con el hecho de que no haya una relación entre el número de tomas por día y la producción de leche de 24 horas de las madres. El volumen de leche consumido durante una toma dependía de 1) si el pecho ofrecido era el más o el menos productivo, 2) si se trataba de una toma aislada o doble, 3) si se trataba del primer o el segundo pecho de una toma doble y 4) el momento del día (Figuras 1 y 3).

En el 53% de las comidas, mamar de un solo pecho fue suficiente para satisfacer al lactante durante al menos 1 hora. Esto es coherente con el hecho de que las tomas aisladas, en especial del pecho más productivo, hayan sido más grandes que la media de las tomas (Fig. 1) y apoya el consejo de Riordan y Aurbach[25(p247)] de que, una vez establecida la lactancia materna, puede que no sea necesario ofrecer ambos pechos en cada comida, así como la recomendación del Consejo Nacional de Salud e Investigación Médica[6] de Australia de ofrecer ambos pechos en cada comida y dejar que el lactante decida si mama o no del segundo pecho. En el 44% de las tomas dobles, cuando el segundo pecho era el menos productivo, el volumen de la toma podría considerarse como un "complemento". Sin embargo, cuando el segundo pecho era el más productivo, el lactante tomaba un volumen igual al del primer pecho. Por lo tanto, la producción de leche del segundo pecho, cuando el lactante elige mamar también de este, puede proporcionar un volumen

significativo de leche.

Butte et al[24] también observaron que las tomas de la mañana eran más grandes que las de la tarde. En el caso de los lactantes que mamaron por la noche, si bien durante ese periodo hicieron menos tomas, estas fueron las más grandes del periodo de 24 horas cuando mamaban del pecho más productivo, y la ingesta nocturna constituyó el 20% del total de la ingesta de 24 horas. En el caso de los lactantes que no mamaron por la noche, las tomas de la mañana fueron las más grandes (Fig. 3B).

A algunas madres les preocupa la frecuencia de las tomas y desean ampliar el intervalo entre estas. Hemos hallado que algunos bebés volvían a mamar de nuevo en el plazo de 1 hora después de haber ingerido hasta 175 g en la toma anterior, y otros no volvían a mamar durante >8 horas después de una toma de apenas 35 g. De hecho, el intervalo después de la comida más grande, de 350 g, fue de solo 3 horas y 35 minutos. Todos los lactantes de las 5 madres con una capacidad de almacenamiento total <235 ml mamaron por la noche. Sin embargo, la mayoría de los lactantes de las madres con una capacidad de almacenamiento mayor eligieron mamar por la noche. Los bebés pueden necesitar alimentarse por la noche si tienen un estómago relativamente pequeño o un tiempo de vaciado gástrico rápido.

Capacidad de almacenamiento, grado de llenado y leche disponible

La capacidad de almacenamiento que se calculó en este estudio es similar a la calculada por Kent et al[26] para los primeros 6 meses de lactancia (196 ± 57 g). Es más pequeña que la medida por Daly et al[27] (242 ml; SD: 129) por el sistema computarizado de medición de la mama (CBM); sin embargo, una participante de ese estudio tenía un pecho con una capacidad de almacenamiento inusualmente grande (606 ml). La relación entre la capacidad de almacenamiento del pecho y la producción de leche en 24 horas es similar a la encontrada por Kent et al.[26] En el actual estudio transversal, no hubo relación entre la capacidad de almacenamiento del pecho y la edad del lactante. Sin embargo, en un estudio longitudinal, la capacidad de almacenamiento media en el 1er mes (179,9 ± 20,2 g) aumentó a 234,6 ± 17,5 g al 6to mes (media ± SEM), lo que indica que la capacidad de almacenamiento del pecho puede cambiar durante la lactancia.[26] Dado que el volumen máximo de las tomas aumentó entre las semanas 4 y 26 y que se halló una relación entre la capacidad de almacenamiento y el volumen máximo, es probable que la capacidad de almacenamiento del pecho pueda cambiar para satisfacer un aumento de la demanda de leche.

Anecdóticamente, las madres suelen ofrecer primero el pecho que se siente más lleno. Los datos sobre el grado de llenado del pecho antes de la toma confirman esta elección subjetiva de las madres. El grado de llenado previo a la lactancia y la capacidad de almacenamiento permiten calcular el volumen de leche disponible en el pecho. El volumen de leche disponible justifica la mayoría de las diferencias en el volumen de leche consumida en cada toma (Figuras 1 y 2). En el caso de tomas aisladas, no solo había más leche en el pecho más productivo, sino que los lactantes tomaron un porcentaje de esa leche mayor que en las tomas dobles.

La observación de que los pechos rara vez se vacían al final de una toma también fue señalada por Dewey et al,[20] que descubrieron que después de una toma se podía extraer un 12% adicional de leche. Dado que el método de extracción no siempre permite extraer toda la leche disponible,[15] este hallazgo es coherente con el hecho de que un lactante saca entre el 63% y el 72% de la leche disponible durante una toma. Esto sugiere que no es necesario

vaciar los pechos en cada toma para mantener una producción adecuada de leche.

Producción total de leche en 24 horas

La producción de leche en 24 horas estuvo dentro del rango normal de 440 a 1220 g,[26] excepto en el caso de 2 madres, que produjeron 1298 g y 1356 g. El promedio de 798 g es similar a los datos presentados por Dewey y Lönnerdal.[14] Es importante señalar la amplia desviación estándar y tener en cuenta que la variación de la producción de leche está relacionada con la variación de las tasas de crecimiento de los lactantes.[12,26,28] Además, Butte et al[29] también observaron una mayor ingesta de leche por parte los lactantes varones, lo cual es coherente con su mayor tasa de crecimiento.[30] La falta de efecto tanto de la edad materna como de la paridad en la producción de leche concuerda con los hallazgos de Dewey y Lönnerdal.[14]

El hecho de que la ingesta de leche permanezca constante entre los meses 1 a 6 apoya los hallazgos anteriores.[26] Esto no es sorprendente si se tienen en cuenta 2 factores. En primer lugar, los bebés más pequeños (1 – 3 meses de edad) crecen más rápidamente que los bebés más grandes (4 – 6 meses de edad).[30] En segundo lugar, los lactantes más pequeños tienen una mayor relación superficie/volumen y, por lo tanto, tienen también una tasa metabólica por kilogramo de peso corporal[31] relativamente más alta y utilizan una mayor parte de la ingesta de nutrientes para mantener la temperatura corporal que los lactantes más grandes y de más peso.

Las diferencias en la producción de leche de los pechos derecho e izquierdo se han señalado con anterioridad. Mitoulas et al[32] encontraron una diferencia significativa entre los pechos, siendo el derecho el más productivo (443 vs 356 g/24 horas). Además, Cox et al[33] mostraron que el pecho derecho era a menudo más productivo que el izquierdo. En este contexto, es interesante destacar que, cuando medimos la producción de leche de 4 madres que únicamente daban lactancia diferida a sus bebés (>660 g/día), hubo una diferencia significativa *(P* = 0,03) entre el pecho izquierdo y el derecho (resultados no publicados). Tres de estas madres, que utilizaban un sacaleches doble y, por lo tanto, se extraían la leche de ambos pechos con el mismo vacío y durante el mismo tiempo de extracción, presentaron las mayores diferencias entre los pechos. Esto nos lleva a sugerir que la diferencia en la producción de leche entre los pechos puede deberse a diferencias en la propia producción más que a las preferencias del lactante. La producción de leche en 24 horas de las madres que amamantaron por la noche y de las que no lo hicieron fue la misma, lo que concuerda con las observaciones de Butte et al.[24]

Los datos actuales sobre lactantes de hasta 26 semanas de edad confirman los hallazgos de Matheny y Picciano[8], basados en lactantes de 4 semanas de vida, de que se consume más leche entre las 06:00 y las 18:00, y menos entre las 14:00 y las 02:00. La distribución desigual de los volúmenes de las tomas tanto de los lactantes que mamaron por la noche como de los que no (Fig. 3) explica por qué el hecho de duplicar cualquiera de estas ingestas de 12 horas para estimar la ingesta de leche en 24 horas arrojará resultados muy imprecisos. Por lo tanto, nuestras mediciones confirman que, en nuestra sociedad, para obtener datos precisos es necesario basarse en un periodo completo de 24 horas de medición de la ingesta de leche.

Contenido de grasa de la leche materna

El contenido graso de la leche que medimos fue similar al medido por Dewey y Lönnerdal,[14] y la ingesta de grasa en 24 horas de los lactantes fue similar a la medida anteriormente.[12,14] El contenido de grasa de la leche en diferentes momentos del día

concuerda con el mayor grado de extracción de la leche durante el día y la tarde, y el mayor grado de llenado por la mañana y la noche. Los cambios descritos por Woodward et al[34] en el contenido de grasa de la leche desde el principio hasta el final del primer y el segundo pecho de una toma doble se explican con los grados de llenado que hemos calculado. El menor contenido graso de la leche del primer pecho al principio de la toma que midieron estos autores refleja el hecho de que la madre empezaba a amamantar por el pecho más lleno, y el mayor contenido de grasa del primer pecho al final de la toma refleja el mayor grado de extracción de leche del primer pecho.

Como el pecho no estaba lleno al principio de cada toma durante todo el día, el contenido de grasa de la leche materna no siempre era bajo. Dado que la ingesta de grasa de los lactantes no estaba relacionada con la frecuencia de tomas, las madres pueden estar tranquilas de que los lactantes que hacen pequeñas tomas frecuentes ingieren la misma cantidad diaria de grasa que los lactantes que hacen grandes tomas espaciadas.

Comprender los patrones de la ingesta de leche del lactante amamantado puede servir de ayuda a las madres que necesitan extraerse la leche, ya sea para hacer una lactancia completamente diferida, en el caso de un lactante prematuro, o cuando regresan al trabajo remunerado. Dada la variabilidad de los patrones de lactancia, puede ser poco razonable esperar que todos los pechos produzcan el mismo volumen de leche a la misma velocidad cuando la madre utiliza un sacaleches eléctrico, y puede que no sea necesario vaciar totalmente el pecho en cada extracción para mantener un suministro de leche adecuado. Probablemente se deban personalizar los ajustes y modos de los extractores de leche para cada madre.

CONCLUSIONES

Los lactantes sanos de 1 a 6 meses de edad alimentados exclusivamente con leche materna consumen de 0 a 240 g de leche entre 6 y 18 veces durante un periodo de 24 horas, y el 64% de ellos maman de 1 a 3 veces por la noche. El pecho derecho suele producir una cantidad de leche considerablemente mayor que el izquierdo, y la cantidad de leche ingerida en cada toma está relacionada con el volumen de leche disponible en el pecho, con el hecho de que la toma sea aislada o doble, y con el momento del día. De media, en cada toma se consume el 67% de la leche disponible. El contenido de grasa de la leche materna varía entre madres (22,3 – 61,6 g/l), entre las distintas tomas y en el transcurso de una misma toma, pero la cantidad de grasa consumida por el lactante es independiente de la frecuencia de las tomas.

American Academy of Pediatrics
DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™