

Patrones de succión en el recién nacido de término y pretérmino

DRA. MARIELA COSTAS¹, LICENCIADAS SHELLEY SANTOS², CAROLINA GODOY³, DR. MIGUEL MARTELL⁴

Resumen

El propósito de este trabajo es estudiar la evolución de la succión nutritiva con la finalidad de conocer la asociación de variables relacionadas con la succión que permitan una evaluación objetiva de la misma. Es un estudio longitudinal, prospectivo en dos grupos de niños. Un grupo de nacidos de término con peso adecuado al nacer, seguidos desde el primer día hasta los seis meses de edad. Se midió por doble pesada el volumen de la lactada y se realizó un registro de la presión intraoral. El mismo se realizó colocando un catéter conectado a un transducer unido al pezón. A través de este registro se analizó el número de salvas, de succiones, el tiempo de pausas y la presión intraoral. Se realizaron 169 registros. El volumen de leche transferida al niño durante la succión tiene un incremento inicial importante de 0,01 a 0,2 ml en los primeros 7 a 15 días, luego aumenta más lentamente hasta los 60-90 días, posteriormente el aumento es más lento. Se plantea la hipótesis de que el flujo de leche materno es el responsable del primer incremento; luego el niño tiene salvas más

largas y menos tiempo de pausas, lo que sería responsable del aumento de esta segunda etapa.

Finalmente el número de succiones y el permanente aumento de la presión intraoral son responsables del incremento final.

Los nacidos de pretérmino se estudiaron entre las 33 y 41 semanas, se usó el mismo procedimiento que para el grupo anterior en su alimentación a pecho y cuando se alimentaron con biberón se empleó una tetina con dos orificios: en uno se colocó un catéter unido a un transducer y el otro se utilizó para la salida de la leche con un gasto/minuto de 21 ml. Extraen más leche por biberón hasta las 34 semanas, luego la transferencia aumenta en ambos pero no hay diferencia significativa. Se concluye que el registro de variables objetivas como la presión intraoral y la doble pesada permiten obtener información que ayuda a conocer mejor la evolución de la succión a pecho y a formular nuevas estrategias para el mantenimiento de una lactancia eficaz.

Palabras clave: RECIÉN NACIDO
PREMATURO
LACTANCIA MATERNA
MÉTODOS DE ALIMENTACIÓN

1. Médico Asistente de la Clínica de Neonatología. Hospital de Clínicas.
2. Licenciada de enfermería. Asociación Española Primera de Socorros Mutuos.
3. Licenciada de enfermería. Hospital de Clínicas.
4. Profesor de neonatología. Hospital de Clínicas.
Hospital de Clínicas. Montevideo, Uruguay.
Fecha recibido: 28/1/2004
Fecha aprobado: 16/3/2004

Summary

The purpose of this work is to study the evolution of nutritive sucking aiming to know the association of variables related with sucking that allow an objective evaluation of it.

It is a longitudinal study, prospective, in two groups of children. A group of full-term newborns, with adequate birth weight, followed since the first day to six months.

The volume of milk intake was measured by double weight, and a register of intraoral pressure was made.

This register was made putting a catheter connected to a transducer next to the nipple. There were made 169 registers. The volume of milk transferred to the infant has an significant initial increase of 0,01 to 0,2 ml in the early 7 to 15 days, then raises more gradually to 60-90 days, later the increase is slower.

It is proposed that the flow of maternal milk causes the initial increase, then the infant have longer rounds and shorter time of pause, which would produce the increase in this second stage. Finally, the number of suckings and the permanent increase of intraoral pressure make happen the final increase.

The preterm newborns were studied between 33 and 41 weeks, it was used the same procedure employed in the previous group in the breast feeding, and when there were bottle feeded it was used a rubber teat with two perforations: in one was placed a catheter joined to a transducer and the other was used for the egress of milk with an outflow/minute of 21 ml. They extract more milk for bottle until 34 weeks, then the transference increase in both, but there is no significative difference.

It is concluded that the register of objective variables as intraoral pressure and double weight allow to obtain information that helps to better know the evolution of breast sucking and to produce new strategies for maintaining an effective breast feeding.

Key words: INFANT, NEWBORN
INFANT, PREMATURE
BREAST FEEDING
FEEDINGS METHODS

Introducción

La acción de la succión es una de las primeras y más complejas habilidades integradas sensorio-motoras del recién nacido⁽¹⁾.

Mientras que la acción de chupar se desarrolla principalmente para cubrir las necesidades nutricionales del niño, el comportamiento materno provee un ambiente adecuado que optimiza la eficacia de la misma así como el crecimiento y desarrollo: proceso interactivo entre madre y niño⁽¹⁾.

Para la población de recién nacidos, que aún no han desarrollado medios de comunicación con el mundo exterior, la acción de chupar es una de las más características medidas objetivas a evaluar con el fin de determinar cómo sienten, oyen, ven, discriminan y aprenden.

La succión es posiblemente el evento más importante durante la alimentación al pecho materno; mediante ésta el niño transfiere leche desde el pecho a la cavidad bucal al mismo tiempo que desencadena una serie de reflejos (liberación de prolactina y oxitocina) que regulan la síntesis y el flujo de leche⁽²⁾.

La succión no nutritiva se caracteriza por series de salvas de corta duración y pausas, donde las salvas son similares y ocurren a una frecuencia rápida.

Wolf (1968) observó que la frecuencia de succión durante la succión no nutritiva es de aproximadamente 2 succiones/seg y durante la succión nutritiva de 1 succión/seg⁽³⁾.

Los niños alternan ambos patrones de succión según se interrumpe o no el flujo de leche⁽⁴⁾.

Existen en la literatura numerosos trabajos que describen el mecanismo de la succión nutritiva y no nutritiva y su maduración con la edad gestacional^(3,4,6,7,9).

Sin embargo la interpretación de los datos de estos estudios tiene ciertas limitaciones, como la utilización de métodos no convencionales de alimentación con reservorio (biberón).

Por otro lado se han creado modelos matemáticos teóricos para tratar de definir la succión; uno de los problemas de estos modelos es el análisis automático de los datos, así como el no poder encontrar una variable explicativa que permita describir la totalidad de las variables que intervienen en la lactancia como por ejemplo el flujo de leche⁽⁶⁾.

Los recién nacidos de término inician la succión en forma inmediata al nacimiento, no obstante el inicio de la misma se retrasa por varias semanas en el recién nacido de pretérmino.

El conocimiento de diferentes etapas en el desarrollo de la acción de la succión por medio del estudio de variables objetivas puede asistir a los clínicos en el inicio y la progresión de la alimentación oral.

Luego que el recién nacido de pretérmino se estabiliza, se utiliza el control de los signos vitales y de la alimentación para evaluar el crecimiento y desarrollo de éste.

Estudios realizados en prematuros alimentados a biberón demuestran que la habilidad para la succión no necesariamente debe estar en un nivel maduro para introducir al prematuro a la misma, por otro lado esto permite que el prematuro se entrene en la misma y acelere la progresión: la eficacia de la alimentación oral del recién nacido de pretérmino se correlaciona positivamente con la maduración de la habilidad para la misma. Por lo que la edad posmenstrual no sería el único determinante de la alimentación por succión exitosa. Un estudio realizado en prematuros demostró una ganancia de peso similar para los niños alimentados por succión con relación a niños alimentados por SOG, el promedio de ganancia de peso de 15 a 20 g/día se mantuvo en ambos grupos. Por otro lado la alimentación al pecho materno en forma prolongada y exclusiva acelera la ganancia de peso y de longitud en los primeros meses de la vida ^(7,8,9).

Diferentes sistemas (biberón o tetina) se han diseñado para evaluar la acción de la succión. En la literatura sólo existe un estudio que utiliza un sistema de registro de presión intraoral en el recién nacido de término alimentado exclusivamente al pecho materno (no se realizó en los primeros días de vida) y ninguno en el recién nacido de pretérmino que estudie su maduración ⁽¹⁰⁾.

El objetivo general del presente estudio consiste en establecer la eficacia de un método para evaluar la variabilidad fisiológica y el neurocomportamiento del recién nacido; el tratar de resumir las medidas de las variables y describir con ellas la maduración de una función es un objetivo siempre a plantearse en la neonatología.

Objetivos

1. Describir los patrones de succión en recién nacidos de término alimentados exclusivamente al pecho.
2. Describir los patrones de succión en recién nacidos de pretérmino a diferentes edades gestacionales y evaluar la maduración de la succión al pecho y al biberón.

Material y método

Estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo que se llevó a cabo en el Hospital de Clínicas y en la Asociación Española Primera de Socorros Mutuos.

El período de estudio fue desde el 1 de agosto de 2002 al 31 de julio de 2003.

Población: se estudiaron 48 recién nacidos, con un total de 250 registros.

A) 41 recién nacidos de término: con un total de 169 registros al pecho materno

Veinte de sexo masculino y 21 de sexo femenino con una edad gestacional promedio al nacer de 39 ± 1 semana y un peso promedio al nacer de 3.343 ± 425 gramos.

La vía del parto en 34 neonatos fue la vaginal, y siete nacieron por cesárea (anestesia raquídea). Se determinó la edad gestacional por la fecha de la última menstruación y por ecografía temprana.

Tuvieron un peso adecuado para la edad gestacional y fueron vigorosos (Apgar 7 y 10 al primer y quinto minuto). Ninguno presentó anomalías congénitas, complicaciones médicas o exposición a drogas.

Todas las madres fueron sanas, con embarazos bien controlados, sin complicaciones.

Ninguna recibió medicación potencialmente depresora del sistema nervioso central en el trabajo de parto.

La evaluación de la succión se realizó en los siguientes períodos: a 1, 2, 3, 4-7, 7-15, 15-30 días, 1 mes, 2 meses, 3 meses, 4 meses, 5 meses y 6 meses de vida.

Material utilizado

- 1) Una ficha donde se volcaron los datos maternos y del recién nacido al momento de realizar el registro de succión y observaciones durante el mismo.

Se realizó antropometría y evaluación del estado de conciencia ⁽¹¹⁻¹⁴⁾.

- 2) Equipamiento para el monitoreo de la succión: (figuras 1 y 3).

Computadora (programa de computación), procesador de la señal (canales), monitor, transducers de presión, tubuladuras de alta presión, sondas, balanza electrónica.

Procedimiento: registro al pecho materno:

Se usaron las siguientes definiciones:

- Episodio de succión: período de tiempo durante el cual el recién nacido se prende al pecho hasta que se desprende definitivamente; ya sea él mismo o sea iniciado por la madre, y que corresponda con la práctica habitual de ésta ⁽¹⁰⁾.
- Salva: estructura compuesta por tres o más succiones (figura 2) ^(1,3,4).
- Succión: es la presión negativa intraoral generada por el neonato a los efectos de extraer leche hacia dentro de la cavidad oral.
- Intervalo intersucción o pausa: tiempo de reposo mayor a 1,5 segundos ⁽⁵⁾.
- Flujo de leche: es el máximo volumen de leche que el neonato puede extraer por unidad de tiempo.
- Presión: amplitud de cada succión medida en mmHg.

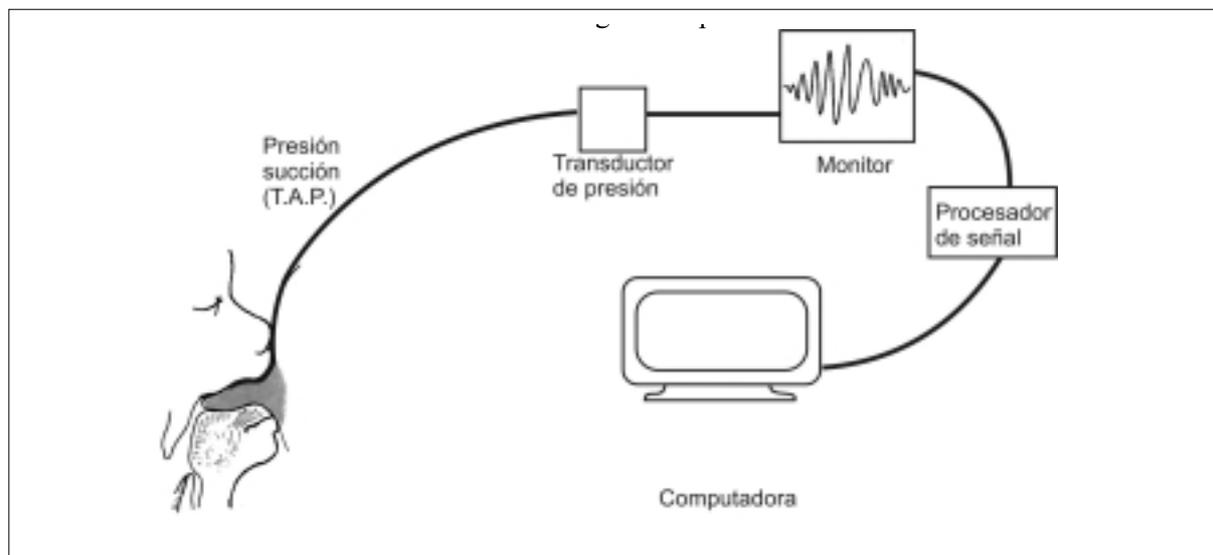


Figura 1. Sistema de registro de succión al pecho materno. Consiste en la colocación de la sonda de alimentación adherida al pezón en conexión con el sistema de registro el cual permitirá medir el componente succión (presión intraoral negativa en mmHg) del acto de chupar.

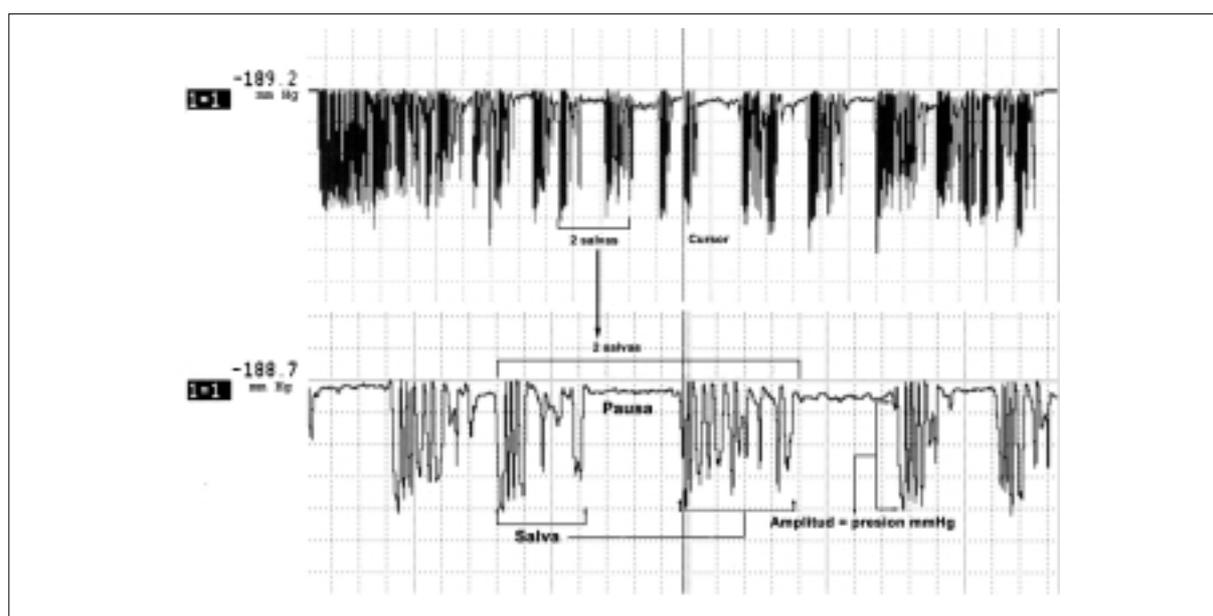


Figura 2. Registro de succión (comprimido 100 y 5%): se observa la presión negativa producida por la succión, las salvas y la pausa; sobre la base de estos datos y al volumen ingerido se describen las características de los distintos componentes en la evolución de la lactancia.

Los registros se realizaron como mínimo dos horas después de la succión anterior.

No todos los niños pudieron completar las evaluaciones en todos los periodos de tiempo debido a problemas personales de los padres que los imposibilitaron de concurrir para la realización del registro.

B) Siete recién nacidos de pretérmino: 49 registros al pecho materno y 32 a biberón

Tenían una edad gestacional al nacer entre 30 – 34 semanas, promedio $32 \pm 1,5$ semanas; con un peso promedio al nacer de 1.620 ± 112 gramos y adecuados para la edad gestacional (tabla 1).

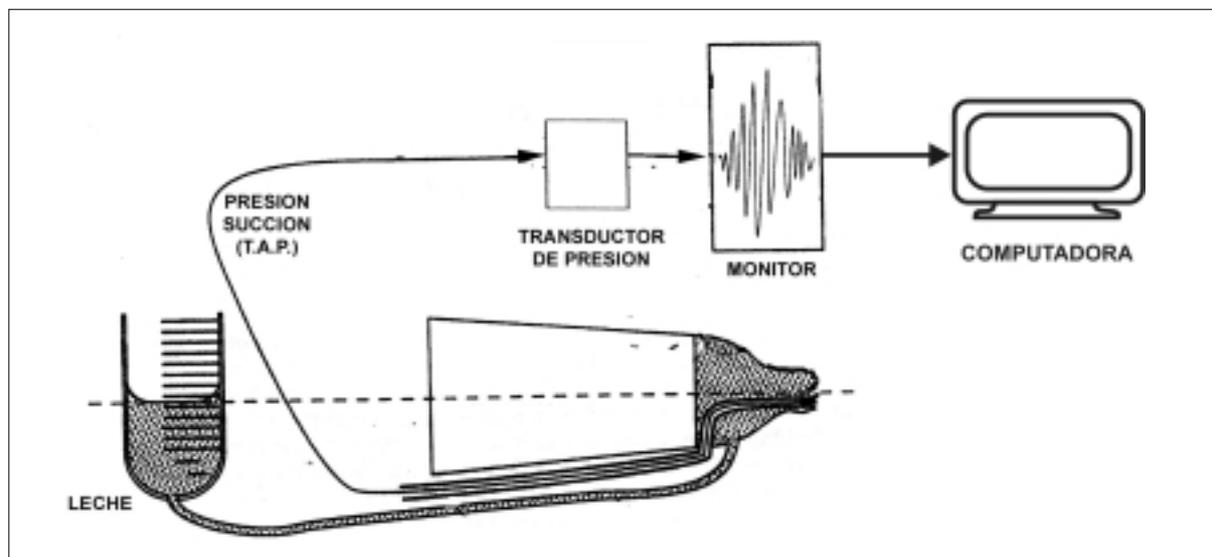


Figura 3. Sistema de registro de la succión al biberón. Consiste en la colocación de un catéter en el extremo de la tetina en conexión a un transducer, el cual permite medir la presión intraoral negativa. TAP: tubuladura de alta presión.

Tabla 1. Características de los siete recién nacidos de pretérmino

Sexo	PN	EG	AVM	CPAP	Surfactante	APT	Recup PN	Un biberón	Ocho biberones	Peso
F	1.600	32	14	0	2	6	12	14	21	1.848
F	1.480	30	0	24	0	6	14	22	38	2.146
M	1.830	33	12	0	2	6	15	14	28	2.038
M	1.672	32	48	0	2	5	20	11	36	2.100
M	1.556	30	16	24	2	9	20	29	41	1.996
F	1.560	34	0	0	0	8	16	11	24	1.900
M	1.645	32	0	0	0	3	12	8	23	1.916
x	1.620	32	13	7	1	6	16	16	30	1.992
SD	111	1	17	12	1	2	3	7	8	110

PN: peso al nacer; EG: edad gestacional al nacer; AVM: asistencia ventilatoria mecánica en horas; CPAP: CPAP nasal en horas; APT: días de alimentación parenteral; Recup PN: recuperación del peso al nacer en días; un biberón: edad en días en que inició la succión, ocho biberones: edad en días en que alcanzaron la alimentación completa por succión; Peso: peso al completar toda la alimentación por succión.

Se determinó la edad gestacional por la fecha de la última menstruación y por ecografía temprana.

Fueron introducidos a la alimentación por succión al pecho materno y al biberón a una edad promedio de 16 ± 7 días y alcanzaron toda la alimentación por succión a una edad promedio de 30 ± 8 días.

Fueron introducidos a la alimentación por succión cuando no requerían tratamiento con oxígeno, tenían

una frecuencia respiratoria 60 respiraciones por minuto y no presentaban episodios de desaturación, apnea y bradicardia. La alimentación por succión fue avanzando de acuerdo a la recomendación del pediatra tratante.

Criterios de exclusión

Hemorragia intracraneana grado III o IV, anomalías congénitas, enterocolitis necrotizante, que al momento

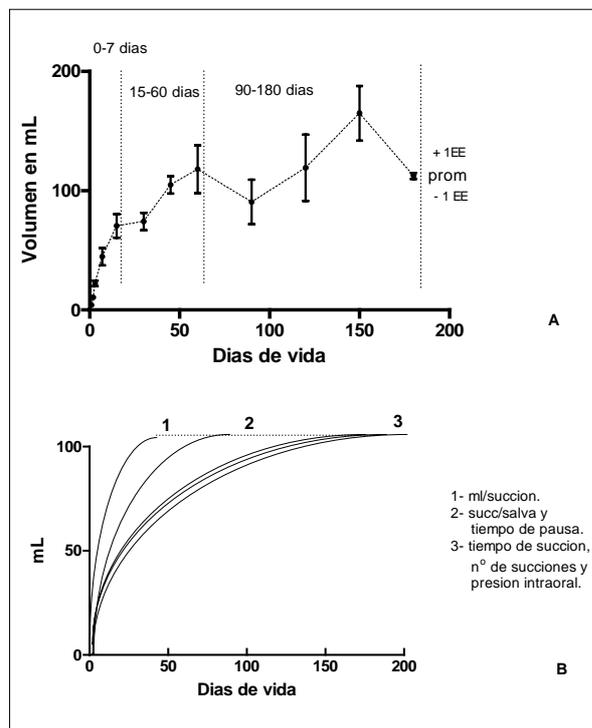


Figura 4. A) Evolución del volumen de lactada para recién nacidos de término. Las líneas punteadas muestran los puntos de inflexión. B) Esquema propuesto de "maduración" de diferentes variables con relación a la edad.

de ingresar al estudio presentaran una frecuencia respiratoria mayor a 60 respiraciones por minuto o requirieran oxígeno.

Los recién nacidos de pretérmino se evaluaron una vez que:

- Alcanzaron la alimentación enteral completa: es decir un aporte calórico total por vía oral de 100-120 cal/kg/día.
- No presentaron criterios de exclusión.
- Previo consentimiento informado a los padres.

Los registros tanto al pecho materno como al biberón se realizaron con una frecuencia de dos veces por semana.

Procedimiento: registro al biberón

Consiste en: lavado de manos, armado del sistema estéril (tetina modificada: un orificio para salida de la leche y otro orificio para medida de la presión intraoral, capilar, tubuladuras de alta presión y receptáculo para alimentación) y registro electrónico, y en papel, de la succión.

Se utilizó una tetina estándar para prematuros con un gasto de 21 ml/min.

Se define gasto como el volumen que atraviesa una tetina en el lapso de un minuto al ejercer una presión de 100 ml de agua. El flujo sólo se produce por la succión, ya que el recipiente con leche se mantiene a la misma altura que la boca del niño. El niño es retirado de la incubadora y sostenido por un ayudante en posición semisentado, con la cabeza y el tronco alineados.

Durante la alimentación se efectuó la monitorización cardiorrespiratoria, de la temperatura y oximetría de pulso. Previo al registro de la succión nutritiva, se realizó un breve registro de la succión no nutritiva.

Evaluación de la lactada

Se realizó la lectura manual de los 250 registros realizados; para esto se utilizó una regla de tiempo en segundos para una velocidad del papel de 6,25-12,5 mm/segundo.

Se midió la duración total del episodio de succión, el número de salvas, el número de succiones, el número de pausas, los valores de presión y el volumen ingerido.

Para uniformizar los criterios de evaluación en ambos grupos se definió la eficacia de la succión por: ^(15,16)

- 1) Cantidad de leche extraída en cada succión.
- 2) Tiempo en segundos para extraer 1 ml de leche.
- 3) Número de succiones necesarias para extraer 1 ml de leche.

En ambos grupos (término y pretérmino al pecho materno) se determinó: el volumen ingerido por doble pesada (la cantidad de leche transferida se estimó por la diferencia entre los dos pesos), con una balanza electrónica con un error de 2 gramos.

Se determinó la velocidad de flujo (porcentaje de volumen extraído en un intervalo de tiempo). A biberón: por minuto; al pecho: cuando el niño se desprendía espontáneamente, para no interferir en la alimentación.

La eficacia del procedimiento de la doble pesada fue testada en un estudio independiente. Para determinar el error de la doble pesada se estudiaron 35 neonatos que se alimentaban por biberón.

Se pesó al niño antes y después de la lactada. El volumen ingerido se midió en ml con una jeringa antes y después de que el niño se alimentara. La diferencia entre la doble pesada del niño y la diferencia en ml antes y después de la succión se consideró como error de medida. Para volúmenes que oscilan entre 40-70 ml la variación fue de ± 7 ml (IC: 95%).

Para volúmenes más pequeños (entre 15-35 ml), se estudió un grupo de 30 neonatos; el error fue ± 4 ml (en los mismos niños se interrumpió la alimentación en la primera parte de la lactada).

Análisis estadístico

En la descripción de los registros, para los datos cuantitativos continuos de distribución simétrica se utilizó el promedio y el desvío estándar como medida de resumen central y variabilidad.

Para las distribuciones asimétricas se utilizaron los percentiles.

Para comparar datos cuantitativos se utilizó el test de t para muestras dependientes e independientes según el caso.

Para la asociación de diferentes variables con la edad del niño, se realizó un análisis de regresión simple en el que se graficó la variable versus la edad, como muestra la figura 4. Cuando se obtuvo la curva para cada variable se observó que algunas de ellas, como el volumen de lactada, el volumen extraído en cada succión, el tiempo de pausa y el número de salvas, tenían claros puntos de inflexión a diferentes edades, es decir, son curvas bilineales. Para buscar una interpretación mejor del fenómeno se realizó una ecuación de regresión lineal entre dichos puntos, se aceptó como nivel de significación estadística un error alfa < del 5% ($p < 0,05$).

Resultados

1. Recién nacidos de término (en las tablas 2, 3 y 4 se encuentra un resumen de las variables estudiadas):

1.1) Volumen de la lactada. En las primeras 12 horas de vida el 95% de las lactadas son inefectivas (no se registraron cambios en la doble pesada); en las segundas 12 horas este porcentaje es de un 71% y en el segundo día de vida es de un 7%. Al tercer día en todos los registros se obtuvieron cambios positivos del peso.

El volumen de la lactada en el primer día es muy bajo, el promedio de extracción es de 0,01 ml en aquellas lactadas que se registraron en las primeras 12 horas de vida y de 3,0 ml en las segundas 12 horas. A partir del segundo día dicho volumen aumenta progresivamente, alcanzando entre los 7 y 15 días de vida un promedio de 70 ml.

Después de este período el aumento es menos pronunciado pero permanece hasta los 6 meses (figura 4). Existe una asociación significativa entre la edad y el volumen de la lactada. Cuando se observa esta curva se encuentran dos puntos de inflexión, uno a los siete días y otro a los 44 días (entre 15-60 días). La recta de regresión lineal de estos períodos tiene una pendiente significativamente distinta (figura 5 A, B, C y D).

El flujo medido por doble pesada en forma seriada es mayor en los primeros 6 minutos de succión en el primer seno, luego decae mientras que en el segundo

seno está aumentado al inicio, disminuyendo posteriormente (figura 7). El volumen extraído en el primer seno es significativamente mayor que en el segundo seno en todas las edades.

1.2) Duración de la lactada: la duración de la lactada no cambia significativamente con el aumento de la edad, su valor promedio es de 591 ± 192 segundos. Existen cambios cualitativos durante la misma que se caracterizan por un aumento progresivo del tiempo de succión y una disminución del tiempo de pausa.

1.3) Tiempo de succión: el mismo aumenta significativamente con la edad hasta los 6 meses ($p < 0,01$), mientras que el tiempo de pausa disminuye significativamente ($p < 0,0001$) en el mismo período. Este último tiene una inflexión a los 90 días. Las rectas de regresión lineal antes y después de los 90 días tienen una pendiente significativamente diferente ($p < 0,05$) (figura 6 A, B y C).

1.4) Número de salvas: el número de salvas disminuye progresivamente con la edad, hasta los 90 días ($p < 0,0001$); luego no se modifica (figura 6 D, E y F).

1.5) Número de succiones: el número de succiones por lactada es de 374 en las primeras 24 horas, llegando a los 4-6 meses a valores entre 400 y 500. Existe una asociación significativa positiva ($p < 0,02$) entre el número de succiones y la edad.

El número de succiones por salva es de $11 \text{ a } 14 \pm 5,6$ en los primeros días de vida y alcanza valores entre 43 y 140 entre los 5 y 6 meses (figura 6 G, H y I).

1.6) Presión negativa intraoral: la presión negativa producida por la succión se caracteriza por una variabilidad importante, incluso en un mismo registro, en diferentes salvas. Hay una asociación positiva significativa entre la edad y la presión intraoral ($p < 0,01$) (figura 9 C).

1.7) Frecuencia de succión: se expresa como el número de succiones que se producen en un segundo. El valor promedio fue $1,3 \text{ a } 1,4 \pm 0,2$. No hubo cambios significativos con la edad.

1.8) Eficacia de la succión: el volumen ingerido en cada succión aumenta rápidamente de 0,016 a 0,20 ml en los primeros 15 días de vida. En el primer y segundo día necesita entre 50 y 100 succiones para extraer 1 ml, mientras que a los 15 días necesita cinco.

1.9) Predicción de las características de la lactada: con el uso de las tablas 2, 3 y 4, aplicando la fórmula de la ecuación de la regresión lineal ($y = a + b.x$), se pueden predecir con un intervalo de confianza del 95% las principales características de la misma. En tres variables (el tiempo de pausa, el número de salvas y los ml ingeridos en una succión) la curva que muestra la asociación de las mismas con la edad presenta

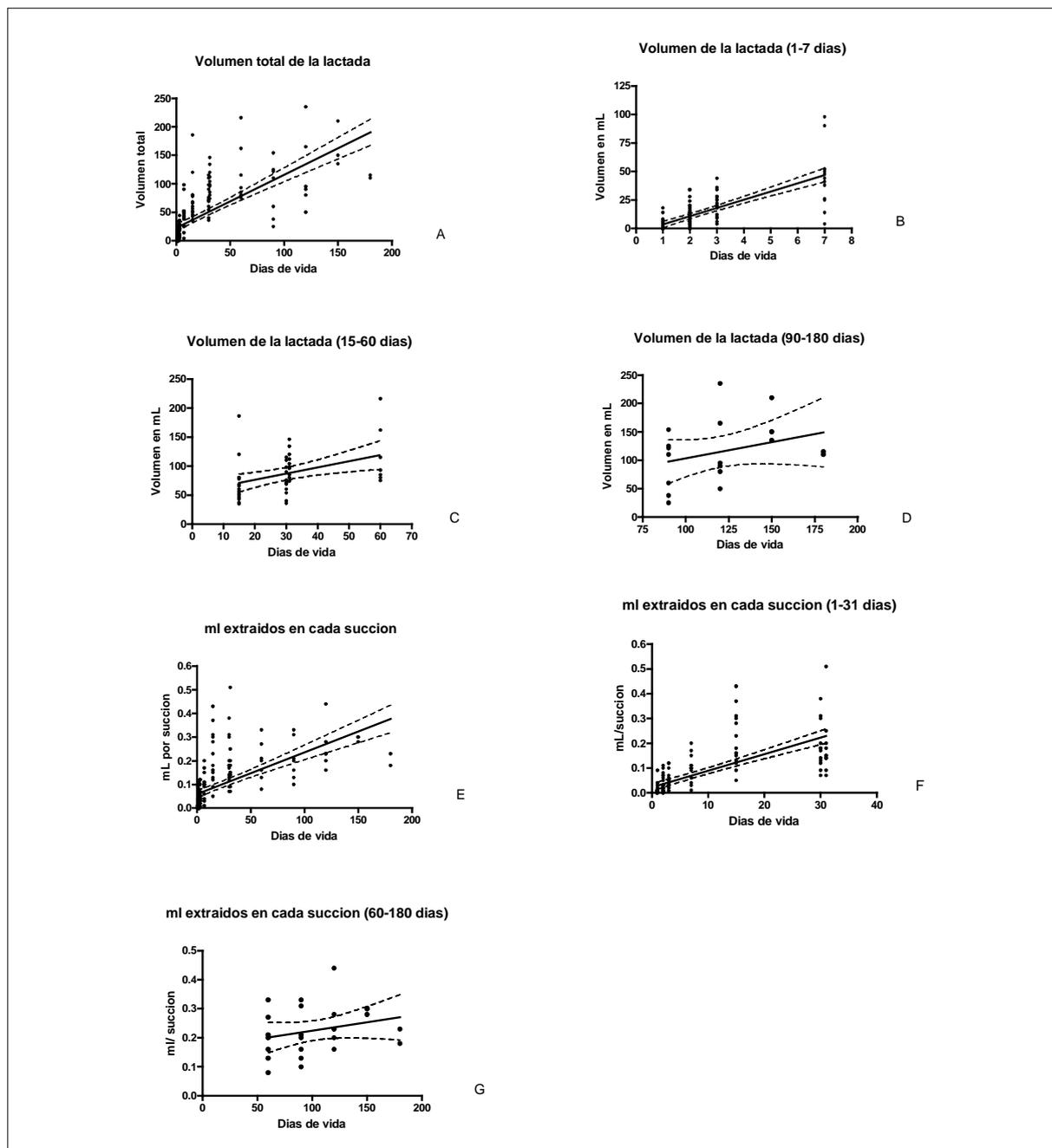


Figura 5. A, B, C y D) Asociación del volumen de lactada con la edad en diferentes períodos. E, F y G) Asociación de los ml extraídos por succión en diferentes períodos.

un punto de inflexión, por lo que la regresión lineal se cortó en dicho punto. Para las pausas y las salvas, el punto de corte es a los 90 días; para el volumen ingerido por succión fue a los 31 días. Para la frecuencia por minuto se multiplica el valor de la tabla 4 (succiones por segundo) por 60.

2) Recién nacidos de pretérmino: en la tabla 5 se encuentra un resumen de las variables estudiadas.

2.2) Volumen de la lactada: los registros de succión nutritiva al pecho materno y al biberón se obtuvieron a partir de las 33 semanas. A esta edad cuando se alimentaban por biberón extraían el 70-80% del volumen indicado, mientras que era sólo de un 7% cuando lo hacían al pecho materno. El volumen de la lactada fue significativamente mayor a las 33 y 34 semanas cuando el lactante succionaba la tetina que

Tabla 2. Evaluación de las variables que intervienen en la lactancia con relación a la edad postnatal en días

	a	b	S y,x	Valor de p
Duración total	522 ± 20,37	- 0,48 ± 0,46	228,8	0,30
Tiempo de succión	314,4 ± 15,02	0,83 ± 0,34	168,7	0,01
Tiempo de pausa	206,6 ± 8,71	- 1,30 ± 0,19	97,87	0,0001
Número de salvas	31,91 ± 1,37	- 0,16 ± 0,03	15,44	0,0001
Número de succ	416,5 ± 21,49	1,11 ± 0,48	241,4	0,02
Volumen total	22,96 ± 3,17	0,93 ± 0,07	35,61	0,0001
ml/succión	0,05 ± 0,007	0,001 ± 0,0001	0,089	0,0001
Succiones/salva	11,60 ± 1,14	0,37 ± 0,02	12,87	0,0001
Succiones/segundo	1,31 ± 0,02	- 0,0004 ± 0,0005	0,28	0,39

a: intercepto; b: pendiente; S y,x: error de estimación de y.

Tabla 3

	Nº registros	a	b	S y,x	Valor de p
Tiempo pausa	158 (1-90 días)	215,0 ± 9,2	- 2,22 ± 0,35	98,27	0,0001
	11 (120-180 d)	138,7 ± 85,81	- 0,52 ± 0,60	46,71	0,41
Nº de salvas	158 (1-90 días)	32,47 ± 1,49	- 0,21 ± 0,05	15,83	0,0002
	11 (120-180 d)	28,08 ± 12,41	- 0,11 ± 0,08	6,75	0,21
Nº succ/salva	158 (1-90 días)	11,77 ± 0,88	0,39 ± 0,03	9,3	0,0001
	11 (120-180 d)	- 135 ± 53,0	1,39 ± 0,37	28,9	0,004
Volumen total	107 (1-7 días)	- 3,77 ± 1,87	7,23 ± 0,61	11,82	0,0001
	44 (15-60 días)	54,75 ± 12,18	1,07 ± 0,36	35,93	0,05
	18 (90-180 d)	45,83 ± 52,91	0,57 ± 0,42	54,44	0,19
ml/succión	144 (1-31 días)	0,02 ± 0,007	0,006 ± 0,0005	0,07	0,0001
	25 (60-180 d)	0,16 ± 0,04	0,0005 ± 0,0004	0,08	0,20

cuando lo hacía a pecho (figura 10 A).

Entre las semanas 35 y 37 aumentó la extracción con ambas formas de alimentación. No hubo diferencias significativas entre ellas.

A partir de las 37 semanas continuaron alimentándose exclusivamente a pecho.

A las 41 semanas se obtuvo un volumen de extracción similar a los niños de término con edad entre 7 y 15 días.

El período de tiempo que demoraron estos niños en pasar de la alimentación por sonda nasogástrica a la alimentación exclusiva por succión fue de 14,8 ± 6 días (tabla 1).

2.2) Duración de la lactada: no tuvo cambios significativos en la evolución.

El tiempo osciló entre 500 ± 170 segundos. No hubo diferencias mientras se alimentó a pecho o a biberón.

2.3) Tiempo de succión: fue significativamente mayor ($p < 0,05$) a las 33 semanas en los alimentados a biberón. Luego de este período no hubo diferencias estadísticamente significativas.

2.4) Número de salvas: fue significativamente mayor ($p < 0,05$) a las 33 semanas en los alimentados a biberón. Entre las 34 y 37 semanas no se encontraron diferencias. A partir de las 37 semanas aumentó en los alimentados al pecho.

2.5) Número de succiones: fue significativamente mayor ($p < 0,05$) a las 33 semanas en los alimentados a biberón. Luego de este período no hubo diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 4. Evaluación de las variables que intervienen en la lactancia (promedio y desvío estándar), con relación a la edad postnatal en días.

	t total	t succ	t pausa	n° salvas	n° succ	vol total	ml/succ	succ/salvas	succ/seg	presión (p 50)
12 hs	x: 363 sd: 201	x: 194 sd: 149	x: 169 sd: 79	x: 23 sd: 14	x: 275 sd: 208	x: 0,20 sd: 0,61	x:0,0009 sd:0,0028	x: 11,2 sd: 5,6	x: 1,4 sd: 0,3	112 sd: 60
24 hs	x: 489 sd: 232	x: 263 sd: 142	x: 226 sd: 105	x: 30 sd: 14	x: 374 sd: 200	x: 4 sd: 5,0	x: 0,01 sd: 0,02	x: 12 sd: 5,6	x: 1,4 sd: 0,3	150 sd: 117
48 hs	x: 528 sd: 249	x: 306 sd: 164	x: 221 sd: 121	x: 33 sd: 19	x: 422 sd: 213	x: 10 sd: 9,7	x: 0,02 sd: 0,029	x: 14 sd: 6,5	x: 1,4 sd: 0,2	143 sd: 65
72 hs	x: 614 sd: 252	x: 383 sd: 162	x: 227 sd: 116	x: 37 sd: 17	x: 512 sd: 240	x: 22 sd: 10	x: 0,04 sd: 0,03	x: 14 sd: 5,2	x: 1,2 sd: 0,3	119 sd: 68
4-7 d	x: 609 sd: 150	x: 388 sd: 156	x: 220 sd: 65	x: 34 sd: 9,5	x: 450 sd: 169	x: 44 sd: 26	x: 0,097 sd: 0,054	x: 127 sd: 3,4	x: 1,1 sd: 0,2	135 sd: 68
7-15 d	x: 486 sd: 214	x: 315 sd: 112	x: 170 sd: 109	x: 26 sd: 14	x: 360 sd: 193	x: 70 sd: 38	x: 0,22 sd: 0,12	x: 16 sd: 12	x: 1,2 sd: 0,2	150 sd: 56
15-30 d	x: 498 sd: 183	x: 364 sd: 148	x: 134 sd: 65	x: 25 sd: 12	x: 456 sd: 216	x: 74 sd: 25	x: 0,18 sd: 0,09	x: 19 sd: 7,6	x: 1,3 sd: 0,2	150 sd: 70
1 m	x: 641 sd: 252	x: 496 sd: 208	x: 135 sd: 83	x: 31 sd: 19	x: 691 sd: 311	x: 104 sd: 23	x: 0,18 sd: 0,12	x: 25 sd: 11	x: 1,2 sd: 0,2	150 sd: 87
2 m	x: 581 sd: 206	x: 498 sd: 184	x: 83 sd: 36	x: 19 sd: 9	x: 674 sd: 385	x: 118 sd: 52	x: 0,19 sd: 0,08	x: 36 sd: 15	x: 1,2 sd: 0,3	135 sd: 61
3 m	x: 346 sd: 119	x: 304 sd: 114	x: 44 sd: 28	x: 10 sd: 5	x: 420 sd: 170	x: 90 sd: 49	x: 0,20 sd: 0,08	x: 48 sd: 27	x: 1,4 sd: 0,3	173 sd: 70
4 m	x: 430 sd: 186	x: 363 sd: 178	x: 67 sd: 31	x: 13 sd: 6,6	x: 491 sd: 329	x: 119 sd: 68	x: 0,25 sd: 0,09	x: 40 sd: 19	x: 1,3 sd: 0,3	225 sd: 75
5 m	x: 537 sd: 226	x: 443 sd: 163	x: 94 sd: 68	x: 14 sd: 7,8	x: 553 sd: 124	x: 165 sd: 39	x: 0,29 sd: 0,01	x: 43 sd: 14	x: 1,3 sd: 0,2	150 sd: 72
6 m	x: 401 sd: 33	x: 382 sd: 37	x: 19 sd: 4	x: 4 sd: 1	x: 541 sd: 85	x: 112 sd: 3,54	x: 0,21 sd: 0,04	x: 140 sd: 28	x: 1,3 sd: 0,3	150 sd: 75

x: promedio; sd: Desvío estándar; t total: duración total de la lactada; t succ: tiempo de succión; t pausa: tiempo de pausa; n° succ: número de succiones; vol total: volumen total ingerido en ml; ml/succ: ml extraídos por cada succión; succ/salva: número de succiones por salva; succ/seg: número de succiones por segundo; presión (P50): percentil 50 de presión.

2.6) Presión negativa intraoral: aumentó en forma significativa con la edad en los alimentados a pecho; no así en los alimentados a biberón. En ambos grupos la presión negativa fue mayor en los primeros minutos de la lactada hasta las 36 semanas de edad gestacional corregida. A partir de las 37 semanas no hubo diferencias (figura 11 B).

2.7) Eficiencia de la succión: la cantidad de leche extraída por succión en los pretérminos alimentados por tetina en las semanas 33, 34 y 35 estuvo entre 0,1 y 0,15 ml, valores significativamente mayores que los obtenidos por succión al pecho materno, que fueron de 0,05 a 0,06 ml/succión; luego no hubo diferencias significativas. El tiempo requerido para ex-

traer 1 ml de leche en las semanas 33, 34 y 35 fue de 10 a 15 segundos en los niños alimentados con tetina y de 20 a 25 segundos en los alimentados a pecho (figura 11 A).

2.8) Frecuencia: el número de succiones por segundo aumentó en los niños alimentados al pecho a las 41 semanas de edad gestacional corregida.

Comentarios

En el presente trabajo se muestra la evolución de la succión en un grupo de niños de término hasta los 6 meses y otro grupo de niños de pretérmino, en los que se compara la alimentación al pecho y biberón hasta que alcanza-

Tabla 5. Evaluación de las variables que intervienen en la lactancia (promedio y desvío estándar), con relación a la edad gestacional corregida).

EG		t total	t succ	t pausa	n° salvas	n° succ	vol total	ml/succ	succ/salvas	succ/seg
33 s	Pecho	x: 237 sd: 179	x: 60 sd: 47	x: 178 sd: 152	x: 8 sd: 6	x: 63 sd: 65	x: 2 sd: 2	x: 0,02 sd: 0,03	x: 7 sd: 3	x: 1 sd: 0,3
	Biberón	x: 482 sd: 211	x: 286 sd: 167	x: 195 sd: 66	x: 15 sd: 10	x: 250 sd: 159	x: 20 sd: 12	x: 0,07 sd: 0,04	x: 15 sd: 9	x: 0,97 sd: 0,26
34 s	Pecho	x: 420 sd: 91	x: 219 sd: 76	x: 201 sd: 102	x: 19 sd: 7	x: 229 sd: 82	x: 12 sd: 6	x: 0,05 sd: 0,03	x: 14 sd: 7	x: 1 sd: 0,1
	Biberón	x: 435 sd: 155	x: 256 sd: 154	x: 180 sd: 82	x: 15 sd: 10	x: 198 sd: 123	x: 20 sd: 12	x: 0,11 sd: 0,03	x: 24 sd: 46	x: 0,76 sd: 0,08
35 s	Pecho	x: 640 sd: 240	x: 339 sd: 199	x: 303 sd: 87	x: 29 sd: 17	x: 383 sd: 241	x: 19 sd: 11	x: 0,05 sd: 0,03	x: 13 sd: 5	x: 1 sd: 0,1
	Biberón	x: 449 sd: 131	x: 293 sd: 128	x: 154 sd: 92	x: 15 sd: 7	x: 245 sd: 114	x: 24 sd: 10	x: 0,10 sd: 0,03	x: 23 sd: 23	x: 0,84 sd: 0,09
36 s	Pecho	x: 596 sd: 336	x: 282 sd: 187	x: 311 sd: 169	x: 36 sd: 29	x: 342 sd: 261	x: 21 sd: 17	x: 0,08 sd: 0,07	x: 11 sd: 4	x: 1 sd: 0,2
	Biberón	x: 517 sd: 171	x: 313 sd: 48	x: 187 sd: 137	x: 22 sd: 11	x: 295 sd: 78	x: 25 sd: 7	x: 0,08 sd: 0,02	x: 16 sd: 10	x: 0,89 sd: 0,16
37 s	Pecho	x: 512 sd: 106	x: 269 sd: 78	x: 245 sd: 74	x: 22 sd: 10	x: 264 sd: 87	x: 37 sd: 22	x: 0,17 sd: 0,15	x: 13 sd: 6	x: 1 sd: 0,1
	Biberón	x: 387 sd: 60	x: 317 sd: 136	x: 69 sd: 76	x: 9 sd: 8	x: 270 sd: 92	x: 31 sd: 15	x: 0,11 sd: 0,02	x: 61 sd: 54	x: 0,89 sd: 0,15
38 s	Pecho	x: 626 sd: 152	x: 283 sd: 119	x: 347 sd: 60	x: 35 sd: 17	x: 311 sd: 138	x: 36 sd: 11	x: 0,12 sd: 0,04	x: 9 sd: 1	x: 1 sd: 0,1
41 s	Pecho	x: 924 sd: 5	x: 562 sd: 67	x: 365 sd: 67	x: 62 sd: 16	x: 710 sd: 68	x: 127 sd: 32	x: 0,18 sd: 0,06	x: 12 sd: 2	x: 1,3 sd: 0,4

x: promedio; sd: Desvío estándar; t total: duración total de la lactada; t succ: tiempo de succión; t pausa: tiempo de pausa; n° succ: número de succiones; vol total: volumen total ingerido en ml; ml/succ: ml extraídos por cada succión; succ/salva: número de succiones por salva; succ/seg: número de succiones por segundo.

ron una succión completa en todas las lactadas. Existe un solo trabajo previo que usa una metodología similar a la empleada en el registro de presión intraoral en la succión a pecho⁽¹⁰⁾. Los registros hechos en este trabajo no se obtuvieron a través de un programa de lectura automática, ésta se hizo en forma artesanal con el papel de registro o con la computadora. Esta forma de lectura, aunque es mucho más lenta, tiene la ventaja de evitar los errores del software.

En el estudio actual se realizó el registro del volumen de una lactada, cuando se llevó al volumen diario (aproximadamente ocho lactadas) no se encontraron diferencias con otras publicaciones^(2, 17-20). Se destaca la coincidencia también encontrada con otros autores en el alto porcentaje de lactadas que no extraen leche en el primer día^(2,17).

Este porcentaje descendió a las 48 horas y al tercer día todos extraían. Es importante señalar que estos niños no presentaron ningún elemento clínico característico de las alteraciones metabólicas por hipoglucemia o hipocalcemia.

La succión nutritiva representa un estado de equilibrio entre el esfuerzo del niño y el flujo de leche materna. Uno puede modificar al otro y esto explica la dificultad de tener modelos de succión. Se han intentado establecer modelos matemáticos que describan la succión en diferentes etapas evolutivas que sólo han conseguido una explicación parcial⁽⁶⁾.

Sin pretender crear un modelo, el análisis del comportamiento de algunas variables estudiadas en base a la regresión lineal puede ayudar a interpretar el fenómeno de la succión. Tomando como centro de la succión el vo-

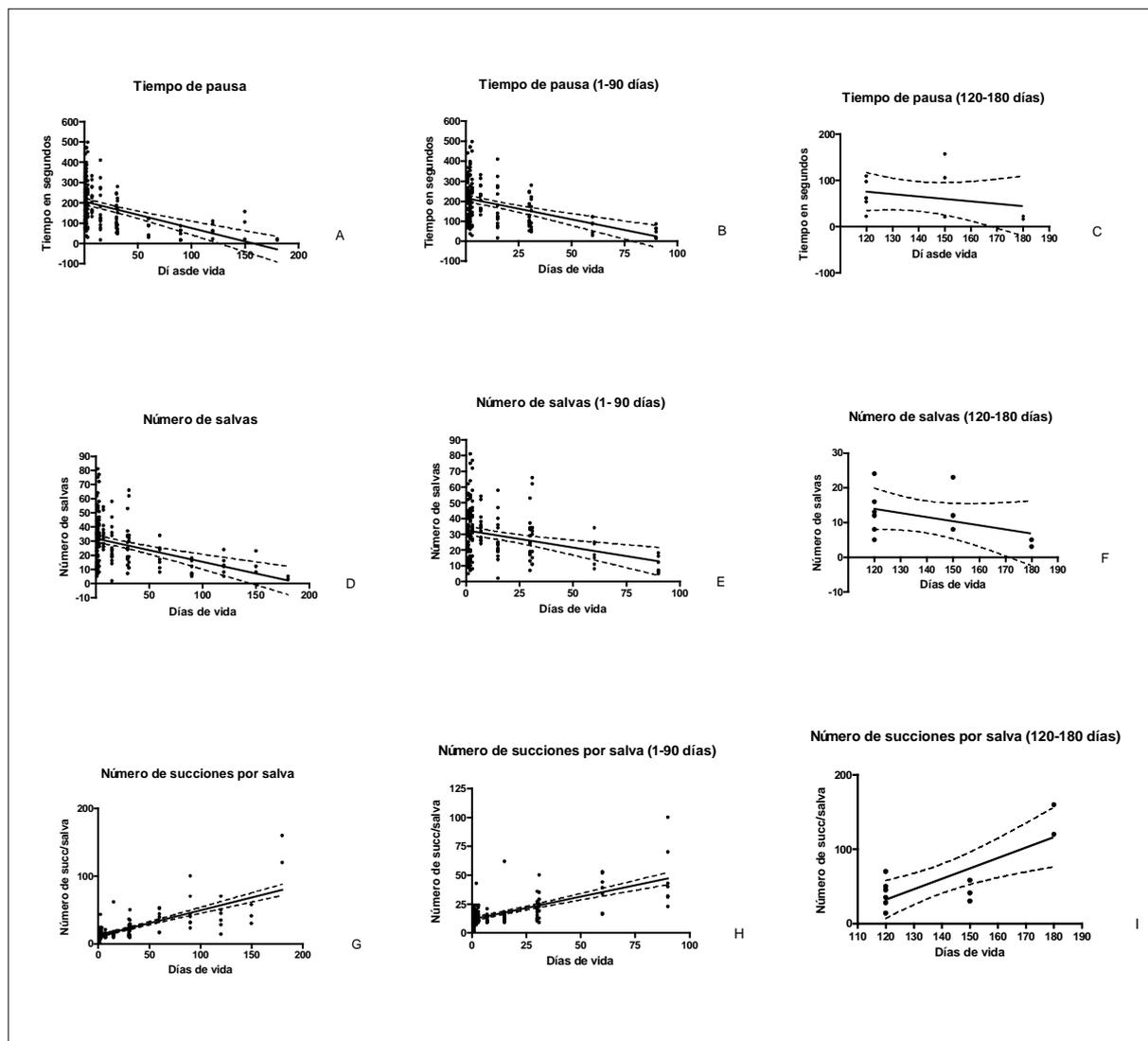


Figura 6. A, B y C) El tiempo de pausa disminuye significativamente con la edad hasta los 90 días (B), luego permanece sin cambios (C). D, E y F) El número de salvas disminuye significativamente con la edad hasta los 90 días, luego no cambia. G, H e I) Evolución del número de succiones por salva.

lumen de la lactada, se obtiene que esta curva tiene una variabilidad que permite hacer algunas hipótesis. Es posible que no todas las variables de la succión tengan el mismo peso en el mismo período, sino que tengan un “tiempo de maduración” diferente. Así, en los primeros días el volumen extraído por cada succión parece ser importante; de 1 a 15 días pasa de extraer 0,01 a 0,2 ml, es decir que aumenta unas 20 veces la eficacia, esto posiblemente se debe a la “bajada” de la leche materna, ya que la intensidad y otras características de la succión en este período no explican esta diferencia.

La disminución de las pausas y el aumento de succiones por salva (una es función de la otra) tienen una in-

fluencia significativa en el aumento, que se produce después de los 15 hasta los 60 días. Otras variables, como el aumento del número de succiones y el aumento de la presión intraoral continúan incrementándose durante todo el período. La figura 4 muestra un esquema de la influencia de las variables. Así se podría interpretar que el aumento del flujo de leche es responsable del incremento inicial del volumen (ml/succión) de la lactada, luego permanece constante, mientras que la disminución de las pausas y el aumento del número de succiones por salva continúan hasta los 60–90 días para luego mantenerse constantes. En la etapa final quedarían “maduros” y los incrementos se deberían al aumento de la presión, del

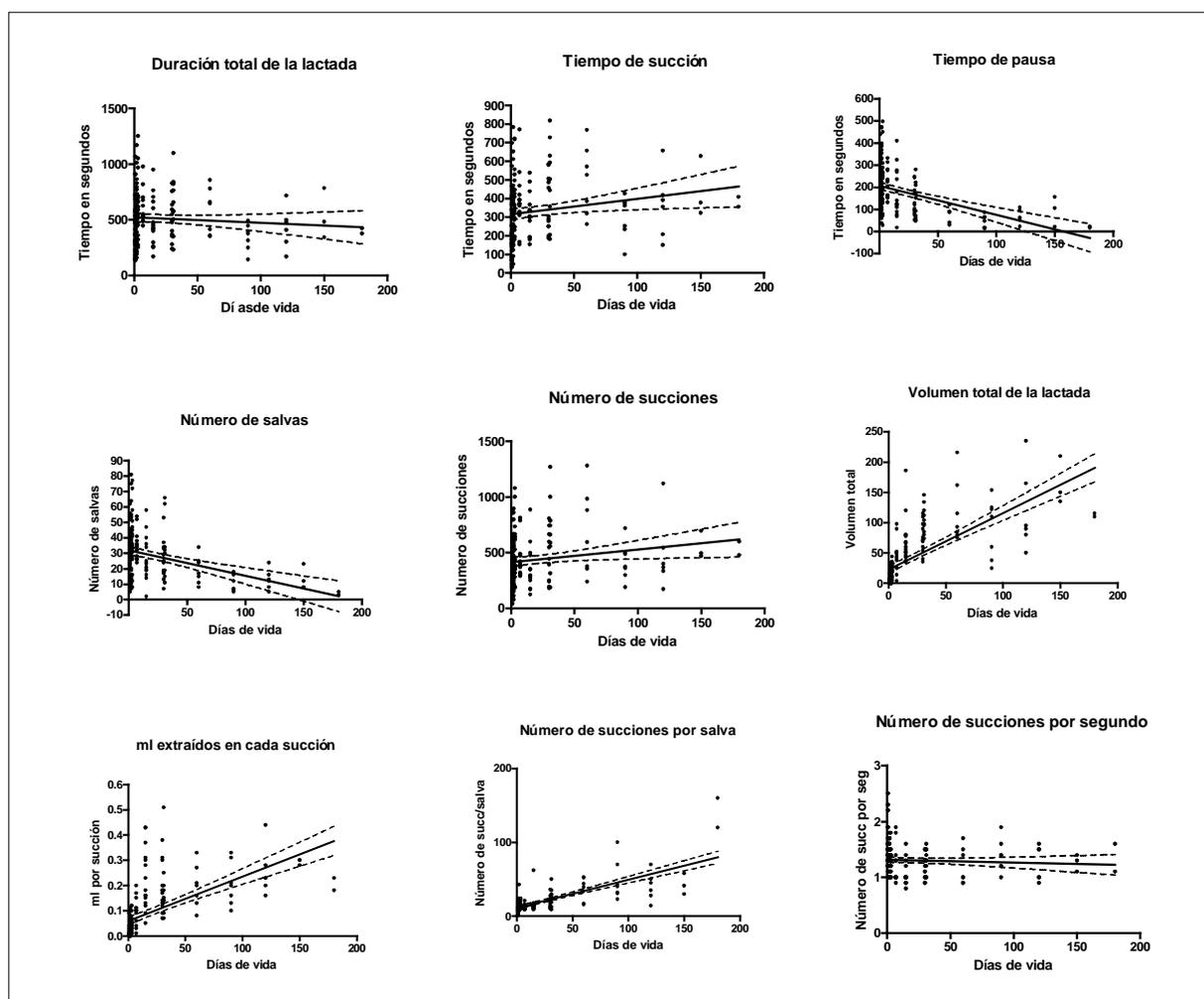


Figura 7. Asociación de las variables estudiadas con la edad, duración de la lactada, tiempo de succión, tiempo de pausa, número de salvas, número de succiones, volumen de lactada, ml extraídos en cada succión, número de succiones por salva y número de succiones por segundo. 41 recién nacidos de término, 169 registros.

tiempo de succión y del número de succiones que continúa siendo significativo hasta los 6 meses.

Con respecto al comportamiento de la succión en pretérminos, el volumen de extracción es significativamente mayor con biberón a las 33 y 34 semanas (figura 10).

A partir de la semana 35 desaparecen las diferencias y la extracción del volumen de leche es la misma. Todas estas madres tenían una producción de leche que les permitió siempre alimentar a su hijo con pecho ordeñado. Al alta todos estos niños succionaban exclusivamente a pecho.

Pasadas las 37 semanas ningún niño retrocedió en la alimentación y se alimentaron exclusivamente por succión. En las dos unidades donde se realizó el trabajo existe la norma de alimentación cada tres horas. Sería

importante a partir de esta edad gestacional que la succión es completa comenzar con un sistema de libre demanda, lo que facilitaría especialmente la alimentación al pecho materno.

Cuando se comparan las variables estudiadas a las 37–38 semanas en neonatos de pretérmino, se encuentra que son parecidas a aquellas entre los 3 y 7 días de los niños nacidos de término.

El seguimiento de los niños de pretérmino mostró una recuperación del crecimiento igual al que le correspondería para la edad gestacional corregida a las 41 semanas (figura 12). Los niños de término estuvieron siempre en los carriles de crecimiento adecuados para edad.

Aunque no fue evaluado específicamente, no se encontró ninguna resistencia de las madres para la realiza-

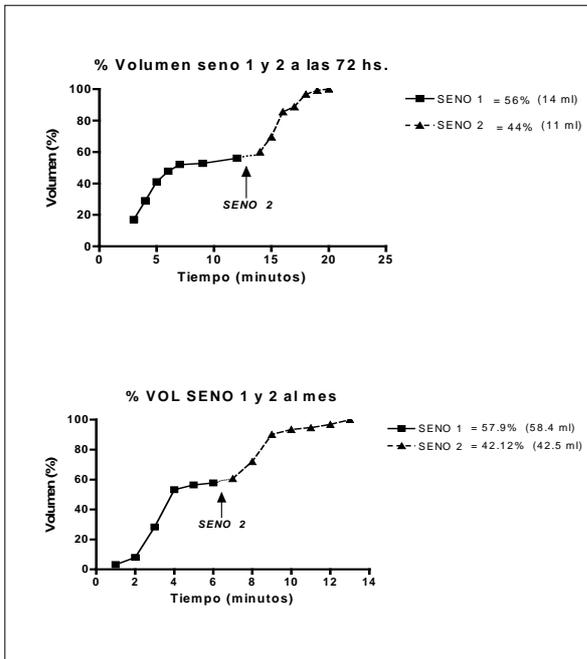


Figura 8. Se aprecia el porcentaje de volumen ingerido entre el primer y segundo seno en dos periodos de la lactancia. Las características del flujo no cambian, sin embargo el volumen extraído en el primer seno es significativamente mayor que en el segundo.

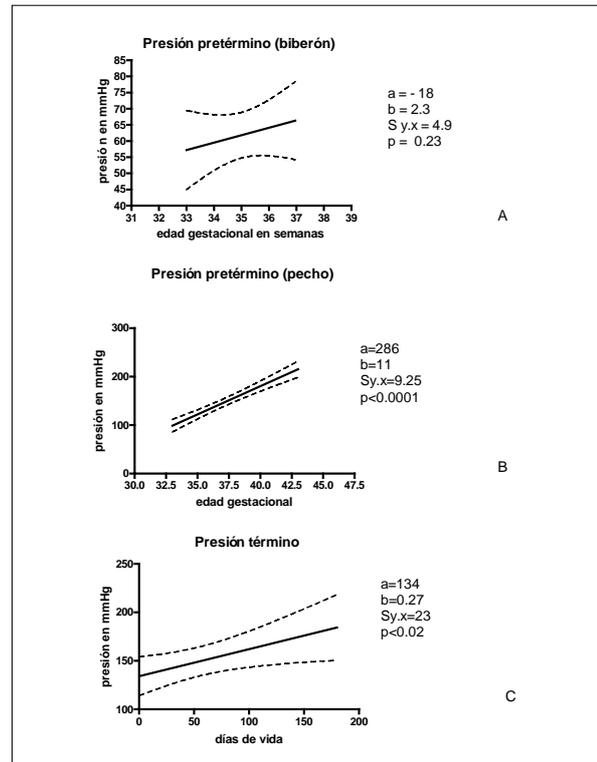


Figura 9. Presión intraoral y su relación con la edad en el pretérmino y término.

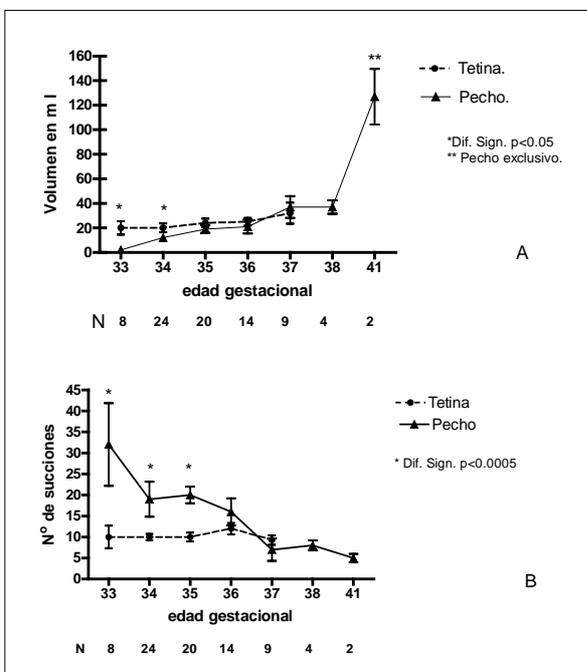


Figura 10. A) Comparación del volumen ingerido en neonatos alimentados a pecho y biberón. Las diferencias en el volumen ingerido son significativas. B) Número de succiones para extraer 1 ml de leche. Las diferencias son significativas.

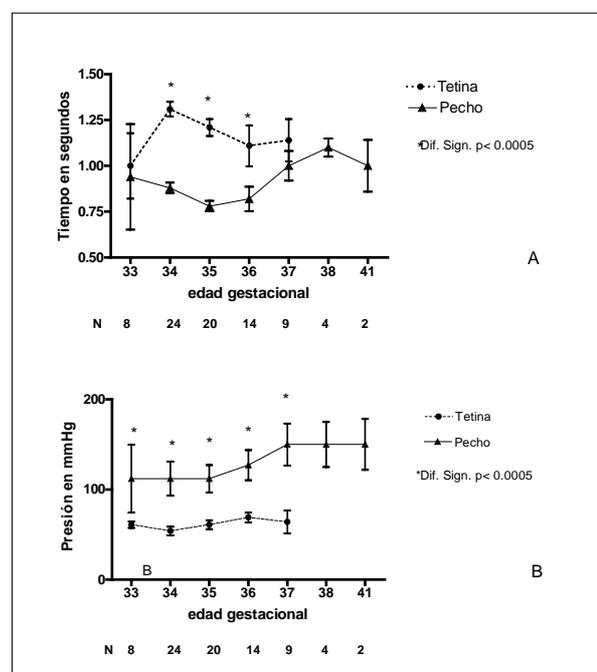


Figura 11. A) Tiempo de duración de cada succión en segundos. B) Presión de succión en mmHg.

ción de los registros y no generó rechazo sino que, al contrario, se produjo una demanda del registro. Estudios previos tampoco han encontrado que el registro altere la dinámica de la transferencia de leche durante la lactada⁽¹⁰⁾.

La investigación actual en este aspecto llena los objetivos propuestos en el sentido de estudiar una función tan importante como la lactancia con variables objetivas en nacidos de término y pretérmino. Deja un subproducto importante: investigaciones de este tipo generan un diálogo permanente entre el personal de salud y las madres sobre un tema relevante para la salud del niño. Estudios con nuevas estrategias que profundicen en estos aspectos deberán ser promovidos.

Bibliografía

1. **Chantal L, Schanler R.** Función motora oral en el neonato. *Clinica de Perinatología* 1996; 23.
2. **Neville M.** Fisiología de la lactancia. *Clin Perinatol* 1999; 2: 243-72.
3. **Wolff PH.** The serial organization of sucking in the young infant. *Pediatrics* 1968; 42: 943-56.
4. **Bowen-Jones A, Thompson C.** Milk flow and sucking rates during breast-feeding. *Develop Med Child Neurol* 1982; 24: 626-33.
5. **Drewett RF, Woolridge M.** Sucking patterns of human babies on the breast. *Early Human Development* 1979; (3/4): 315-20.
6. **Chetwynd AG, Diggle PJ, Drewett RF, Young B.** A mixture model for sucking patterns of breast-fed infants. *Stat Med* 1998; 17: 395-405.
7. **Lau C, Alagurusamy R, Schanler R, Smith EO, Schulman RJ.** Characterization of the developmental stages of sucking in preterm infants during bottle feeding. *Acta Paediatr* 2000; 89: 846-52.
8. **Schanler RJ, Chantal L.** Early Introduction of oral feeding in preterm infants. *Pediatrics* 2002; 110: 517.
9. **Kramer MS, Tong G, Platt R, Shapiro S, Collet J, Chalmers B, et al.** Breastfeeding and Infant Growth: Biology or Bias? *Pediatrics* 2002; 110: 343-7.
10. **Prieto CR, Cárdenas H, Salvatierra AM, Boza C, Montes CG, Croxatto HB.** Sucking pressure and its relationship to milk transfer during breastfeeding in humans. *Jr Reprod Fertil* 1996; 108: 69-74.
11. **Usher R, Mac Lean F.** Intrauterine growth of live-born Caucasian infants at sea level: Standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks of gestation. *J Pediatrics* 1969; 74: 901-10.
12. **Kramer MS, Platt R, Wen S, Joseph K, Allen A, Blondel B, et al.** A New and Improved Population-Based Canadian Reference for Birth Weight for Gestational Age. *Pediatrics* 2001; 108: e35.
13. **Prechtel HFR, O'Brien MJ.** Behavioural States of the Full-term Newborn. The Emergence of A Concept. *Psychobiology of the Hum Newborn.* New York: Stratton, 1982.
14. **Martell M.** Introducción a la Metodología Científica. 2º ed. Montevideo: Oficina del libro (AEM), 2003.
15. **Daniels H, Casaer P, Devlieger H, Eggermont E.** Mechanisms of feeding efficiency in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1986; 5: 593-6.
16. **Zhang P, Medoff-Cooper B.** A Markov regression: Model for nutritive sucking data. *Biometrics* 1996; 52: 112-24.
17. **Pereira Romano JM, Martell M, Díaz Rossello JL, Martínez G, Delgado L.** Variación del flujo de leche materna durante la lactada. *Arch Domin Pediatr* 1984, 20(2): 33-6.
18. **Kersting M, Koester H, Wennmann J, Wember T, Schoch G.** Stillstudien 1981-1983 bei 1500 Müttern in Dortmund und Haltern. II Muttermilchmengen auf der Entbindungsstation. *Monatsschr Kinderheilkd* 1987; 135: 247-52.
19. **Arthur PG, Hartmann PE, Smith M.** Measurement of the milk intake of breast-fed infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1987; 6: 758-63.
20. **Carvalho M, Robertson S, Merkatz R, Klaus M.** Milk intake and frequency of feeding in breast fed infants. *Early Human Development* 1982; 7: 155-63.

Correspondencia: Dra. Mariela Costas.
Comodoro Coe 3428, Montevideo, Uruguay.
E-mail: dracos@adinet.com.uy