Análisis de la investigación
Desarrollo de la alimentación del bebé prematuro

Es difícil ofrecer un apoyo a la alimentación adecuado para los bebés prematuros. Este análisis describe las pruebas que subyacen a las prácticas que fomentan el éxito en la alimentación con leche materna y la lactancia tras el alta de la UCIN.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 1 05/08/15 14:10

Medela: Soluciones integrales para la leche materna y la lactancia

Medela lleva más de 50 años intentando mejorar la salud de la madre y del bebé a través de los beneficios para la salud que ofrece la leche materna. A lo largo de este tiempo, la compañía se ha centrado en conocer las necesidades de las madres y el comportamiento de los lactantes. Todas nuestras actividades giran en torno a la salud de las madres y de sus lactantes durante este valioso periodo de la lactancia. Medela sigue fomentando la investigación exploratoria sobre la leche materna y la lactancia, e incorpora los resultados en innovadoras soluciones de lactancia.

Gracias a los nuevos descubrimientos en torno a los componentes de la leche materna, la anatomía de la mama durante la lactancia y la forma en que el lactante extrae la leche de la mama, Medela ha desarrollado un conjunto de soluciones para ayudar a las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) a suministrar leche materna y a mejorar la lactancia.

Medela entiende las dificultades que supone suministrar leche materna en la UCIN. Existen dificultades por parte de la madre, para alcanzar un suministro de leche adecuado, y por parte del lactante, para ingerir la leche; además, a la hora de satisfacer estos desafíos, se plantean problemas de higiene y de logística. La cartera de productos de Medela está dirigida a obtener leche materna, fomentar la alimentación con leche materna y ayudar a todos los lactantes a iniciar la lactancia lo antes posible.

Medela tiene como objetivo aportar el conocimiento más reciente basado en pruebas para fomentar la lactancia y el uso de leche materna en la UCIN. El objeto de los innovadores productos basados en investigaciones, junto con los materiales educativos, es superar las dificultades relacionadas con la provisión de leche materna en la UCIN.



Investigación científica
Medela aspira a tener una excelente reputación en la investigación científica, una actitud que le ha permitido desarrollar avanzadas tecnologías de extracción de leche y alimentación con leche materna. Medela trabaja con profesionales sanitarios expertos y establece colaboraciones con universidades, hospitales e instituciones de investigación de todo el mundo.



Productos
Ayudar a las madres a extraer la leche es la principal competencia de Medela. Esto incluye la recogida de forma cuidadosa e higiénica de leche materna en envases sin BPA (bisfenol A). Soluciones sencillas para etiquetar, almacenar, transportar, calentar y descongelar, que ayudan a manipular con seguridad la valiosa leche materna. Y para que la leche materna llegue al lactante, Medela ha desarrollado una gama de productos innovadores para diferentes situaciones de alimentación.



Formación
En Medela, formación e investigación están estrechamente relacionadas. Medela conecta a médicos y educadores de un modo que fomenta el crecimiento profesional, el intercambio de conocimientos y la interacción con la comunidad científica internacional.

Para situar las soluciones disponibles, su funcionalidad y su interacción en el contexto de los procesos hospitalarios generales y de la toma de decisiones basada en pruebas, Medela ha realizado varios análisis de la investigación. Dichos análisis tratan sobre los procesos de la UCIN en los que la leche materna y la lactancia tienen un papel importante, como el desarrollo de la alimentación del bebé prematuro, la logística de la leche materna y el control de infecciones de la leche humana.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 2 05/08/15 14:10

Desarrollo de la alimentación del bebé prematuro

Resumen

La lactancia es el objetivo último para la pareja que componen el bebé prematuro y la madre. Sin embargo, el parto prematuro crea un conjunto específico de problemas que dificultan la lactancia en un primer momento. La progresión de los bebés prematuros hasta la lactancia suele complicarse debido a la inmadurez neurológica y gastrointestinal, así como a las enfermedades concomitantes subyacentes. Las madres también pueden experimentar múltiples problemas para iniciar, desarrollar y mantener la lactancia durante esta fase más temprana del desarrollo mamario. En este análisis se describen las prácticas basadas en pruebas que apoyan el desarrollo de la lactancia en la UCIN, además de las prácticas que permiten que las madres suministren un volumen adecuado de leche a su bebé prematuro. Siguen necesitándose más estudios que investiguen la lactancia materna en la UCIN para ayudar a las madres y a los lactantes a superar estos primeros desafíos de la alimentación.

Índice

Introducción 5

Los beneficios de la lactancia 6
Nutrición y protección 6
Regulación y potenciación de los sistemas fisiológicos 6

La fisiología de la lactancia 8
Movimiento de la lengua y vacío 8
Coordinación entre succión, deglución y respiración 9
Neurodesarrollo 10

Los desafíos de la alimentación en la UCIN 12
Desafíos para la madre 12
Desafíos para el lactante 12

Cómo superar los desafíos de la alimentación en la UCIN 13
Apoyo a la madre 13
Apoyo al lactante 14
- Nutrición inicial 15
- Lactancia 17
- Alimentación con biberón 19
- Métodos alternativos de alimentación 20

Conclusión 22

Bibliografía 23

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 3 05/08/15 14:10

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 4 05/08/15 14:10

Introducción

Existe un consenso unánime a nivel mundial sobre la importancia de la lactancia, el cual se refleja en el hecho de que la Organización Mundial de la Salud recomiende la lactancia exclusiva (Tabla 1) durante los primeros seis meses de vida[1]. Sin embargo, la lactancia aporta ventajas que van más allá de sus beneficios nutritivos[2]: protege al lactante frente a infecciones, regula y potencia los sistemas fisiológicos del lactante y de la madre, y facilita el vínculo entre madre y lactante[3]. En el momento del nacimiento, el contacto de succión temprano crea el primer vínculo, que permite a la madre proporcionar calostro a su recién nacido[4]. En las primeras semanas posparto aumenta el suministro de leche de la madre, lo que garantiza el crecimiento y el desarrollo óptimos del lactante. Este cuadro es algo distinto tras un parto prematuro. El desarrollo esencial que normalmente se produce en las últimas fases de la gestación se ve interrumpido y, por el contrario, se debe acelerar en el entorno posnatal. Tras el nacimiento, a menudo se separa inmediatamente a la madre y al lactante, lo que crea una situación particularmente difícil, especialmente en lo relativo a la lactancia y la alimentación con leche materna.

Para la madre puede ser difícil iniciar y mantener la lactancia en una fase evolutiva temprana; por otro lado, para el lactante prematuro, la alimentación oral y la lactancia en una fase evolutiva inmadura es igualmente problemática. Dado que la provisión de leche materna es especialmente importante en los primeros meses de vida después de un nacimiento prematuro[5], tanto las madres como los bebés prematuros precisan apoyo para superar estas dificultades iniciales.

Este análisis de la investigación pretende ofrecer al profesional de la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) un conocimiento profundo de los beneficios y la fisiología de la lactancia en recién nacidos a término y prematuros; las dificultades a las que se enfrentan los bebés prematuros y sus madres en relación con la lactancia y la alimentación con leche materna; y las intervenciones basadas en pruebas necesarias para superar estas dificultades. Con el objetivo último de ofrecer al profesional de la UCIN un método para maximizar el uso de la leche materna y apoyar la lactancia lo antes posible, este análisis ofrece un resumen exhaustivo de toda la vía de la alimentación, desde la optimización de los protocolos de extracción de leche para las madres que necesitan un extractor, hasta la nutrición temprana y la lactancia en bebés prematuros.

Tabla 1: Adaptación de las definiciones de alimentación de la Organización Mundial de la Salud

Práctica de alimentación	**Precisa que el lactante reciba**
Lactancia exclusiva	Leche materna (incluida la leche extraída o procedente de una nodriza) como fuente de nutrición exclusiva
Lactancia predominante	Leche materna (incluida la leche extraída o procedente de una nodriza) como fuente de nutrición predominante
Lactancia complementaria	Leche materna (incluida la leche extraída o procedente de una nodriza) y alimentos sólidos o semisólidos
Lactancia	Leche materna (incluida la leche extraída o procedente de una nodriza)
Alimentación con biberón	Cualquier líquido (incluida leche materna) o alimento semisólido procedente de un biberón con tetina

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 5 05/08/15 14:10

Los beneficios de la lactancia

Los beneficios de la lactancia se han documentado de manera constante en recién nacidos a término y prematuros. La composición de la leche protege al lactante de infecciones, permite un crecimiento y un desarrollo óptimos, y mejora la salud a largo plazo tanto de la madre como del lactante. Esta protección es particularmente importante para el bebé prematuro.

Nutrición y protección

Como única fuente de alimentación para los recién nacidos a término, la leche materna ofrece a la vez una nutrición óptima (grasa, lactosa, proteínas y macronutrientes) para permitir el crecimiento y desarrollo, y una protección completa (componentes bioquímicos y celulares) contra infecciones. La composición del calostro se diferencia de la leche a término en que tiene niveles más altos de energía, lípidos, proteínas, nitrógeno, inmunoglobulinas, elementos antiinflamatorios y algunos minerales y vitaminas[6–8]. Independientemente de la fase de la lactancia, la leche materna aporta importantes ventajas protectoras y evolutivas a los prematuros[7,8].

Los lactantes que reciben leche materna presentan mejorías significativas del estado nutritivo, el control de las enfermedades infecciosas y crónicas, la maduración gastrointestinal y el neurodesarrollo en comparación con los lactantes alimentados con leche artificial[7,8]. En particular, los prematuros que reciben leche materna tienen un menor riesgo de enterocolitis necrosante (ECN), intolerancia a la alimentación enteral, neumopatías crónicas, retinopatía de la prematuridad, retraso en el neurodesarrollo y reingreso en el hospital[9–16]. En relación con el desarrollo, la lactancia también presenta ventajas por diversos motivos: en los recién nacidos a término, la lactancia se asocia a una mejora del neurodesarrollo y de las puntuaciones conductuales, una disminución de la incidencia de infecciones y menor riesgo de obesidad y diabetes de tipo 2 en la edad adulta[2, 10, 17–21]. Por estos motivos se recomienda la leche materna para todos los prematuros[22].

A pesar de sus beneficios, la composición nutritiva de la leche materna no puede satisfacer por completo las elevadas necesidades de nutrientes para el crecimiento del bebé prematuro, especialmente en lactantes con muy bajo peso al nacer (<1500 g)[7, 15]. La leche materna se debe enriquecer con proteínas, nutrientes, vitaminas y minerales para garantizar el crecimiento y el desarrollo óptimos del bebé prematuro, al tiempo que se obtienen los beneficios de la leche materna[23].

Regulación y potenciación de los sistemas fisiológicos

La provisión de leche materna mediante la lactancia ofrece una importante regulación y un refuerzo de la pareja madre-lactante. La succión ha evolucionado para mejorar la regulación de los sistemas fisiológicos tanto de la madre como del lactante, lo que mejora la supervivencia del lactante en condiciones ambientales difíciles[3]. El contacto corporal cercano entre la madre y el lactante durante el periodo posparto temprano mejora y regula la temperatura, la respiración y el equilibrio ácido-base del recién nacido[3], y apacigua al lactante[24]. Durante la succión, el contacto corporal cercano ayuda a prolongar el periodo de lactancia y puede ayudar a adaptar el tracto gastrointestinal de la madre para satisfacer las mayores necesidades de energía durante la lactancia[3].

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 6 05/08/15 14:10

La lactancia aumenta la atención de la madre a las necesidades de su recién nacido[24], acelera la involución uterina tras el parto, reduce el riesgo de hemorragia, ayuda a la madre a recuperar su peso anterior a la gestación y reduce el riesgo de cáncer de ovario y mama[25]. La lactancia también reduce significativamente el riesgo de otitis media aguda[10] y favorece el desarrollo facial y oral normal del lactante[26], incluyendo una mejora de la dentición, de la actividad de los músculos peribucales y maseteros[27], y del crecimiento del paladar[28]. En particular, la lactancia facilita un vínculo entre la madre y el lactante. El contacto piel con piel y la estimulación táctil del pezón, incluido el acto de la succión, provoca la liberación de oxitocina, un componente fundamental del reflejo de eyección de la leche (Figura 1) que crea un vínculo entre la madre y el lactante[4]. La liberación de oxitocina aumenta el flujo sanguíneo hacia el tórax de la madre y el área del pezón, lo que eleva la temperatura de la piel y crea un entorno cálido y enriquecedor para el lactante[4]. La lactancia también ofrece efectos antiestrés a largo plazo; durante cada toma, las madres experimentan una reducción de la presión arterial y de los niveles de cortisol[29,30], así como menores aumentos del cortisol en respuesta al estrés físico, en comparación con las madres que alimentan con biberón[31]. Las madres lactantes tienen más probabilidad de estar más tranquilas y de ser más sociables que otras mujeres de una edad similar que no dan de mamar o no están embarazadas[29,30]. De hecho, las madres que tienen contacto piel con piel con sus recién nacidos inmediatamente después del parto pasan más tiempo con sus lactantes, interactúan más con ellos durante la lactancia[24] y dan de mamar durante más tiempo[32]. Aunque esta situación es diferente para las madres de lactantes prematuros debido a su separación física y otros problemas médicos, el contacto piel con piel sigue asociándose a una mayor producción de leche y un inicio más temprano de la lactancia en las madres, así como a una mejora de la estabilidad fisiológica de los prematuros[33-36].

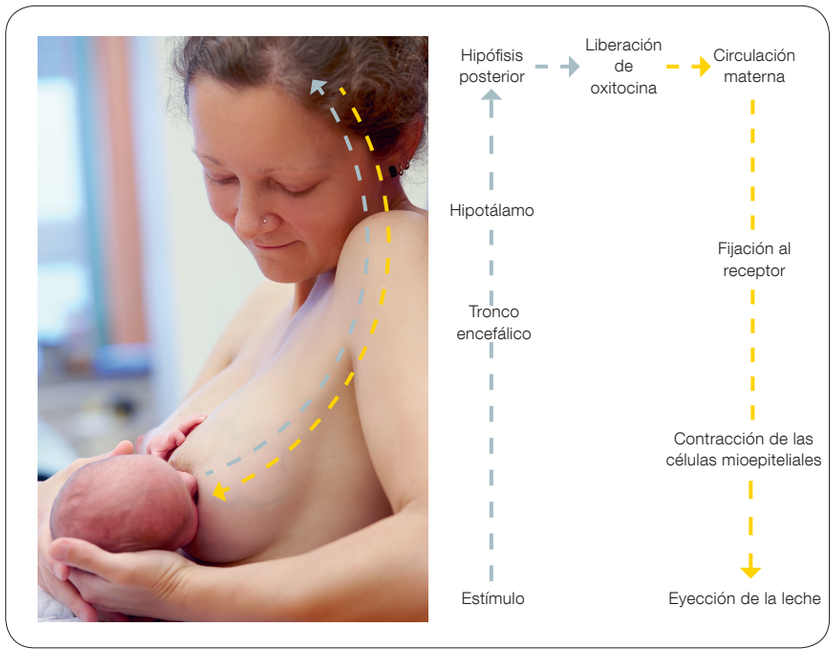


Figura 1: reflejo de eyección de la leche
En respuesta a un estímulo, se libera oxitocina desde la hipófisis posterior hacia la circulación materna. La oxitocina se fija a los receptores de las células mioepiteliales que rodean a los alvéolos. Estas células se contraen y expulsan la leche desde los alvéolos hacia los conductos que se dirigen al pezón.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 7 05/08/15 14:10

La fisiología de la lactancia

La lactancia es un proceso complejo que precisa maduración, aprendizaje y acondicionamiento por parte tanto de la madre como del lactante. Para que la lactancia tenga éxito, el lactante debe tener la capacidad neurológica y física de coordinar la succión, la deglución y la respiración en respuesta al flujo de leche procedente del pecho de la madre.

Movimiento de la lengua y vacío

Durante cada toma, la eyección de la leche está desencadenada por la liberación de oxitocina desde la hipófisis posterior, lo que da lugar a la liberación transitoria de leche hacia el lactante que mama[4]. Por lo tanto, una toma está formada por periodos de extracción de leche —succión nutritiva (SN)— en los que el flujo de leche es variable y periodos en los que no hay flujo de leche y en los que ocasionalmente se deglute saliva —succión no nutritiva (SNN)—. La SNN habitualmente se observa al comienzo de la toma y se piensa que es utilizada por el lactante para estimular la eyección de la leche[37-39], aunque también se ha observado en las fases media y final de una toma[40,41].

El movimiento de la lengua es muy importante para la lactancia, ya que debe extraer la leche de la mama y transferirla de manera segura hacia la faringe antes de deglutirla. En el útero, se ha observado que el feto mueve la lengua desde las 14 semanas de edad gestacional, y se observa un movimiento maduro y constante de la lengua a partir de las 28 semanas de gestación[42]. Mediante ecografías sincronizadas y mediciones del vacío durante las tomas, se ha demostrado la importancia del movimiento maduro de la lengua y del vacío para la extracción de leche durante la lactancia[41,43-45].

Se ha observado que, desde el día 3 del posparto, los recién nacidos a término que son amamantados tienen un patrón constante de movimiento de la lengua durante la extracción de leche (SN)[41]. El lactante se agarra al pecho creando un vacío mínimo (media: –64 mmHg) que alarga el pezón y lo sitúa a 5-7 mm de la unión de bóveda-velo del paladar. En ese punto, la lengua comprime de forma homogénea el pezón, y la parte posterior de la lengua está en contacto con la bóveda del paladar. No se produce flujo de leche mientras la lengua está en esta posición de reposo. Cuando la lengua baja y se aleja de la bóveda del paladar, el pezón se expande y se acerca a la unión de bóveda-velo del paladar. Cuando la lengua baja, el vacío aumenta y fluye leche desde el pezón hacia la cavidad bucal. Cuando la lengua alcanza su punto más bajo, se aplica el vacío más intenso (media del vacío máximo: –145 mmHg). Cuando la lengua sube, se vuelve a comprimir el pezón de manera uniforme, el vacío se reduce hasta el mínimo y la leche pasa desde la cavidad bucal debajo del velo del paladar hasta la zona faríngea, donde es deglutida (Figura 2)[43].

Durante la SNN, los recién nacidos a término que son amamantados tienen un patrón de movimiento de la lengua similar al de la SN. Cuando la lengua baja, el vacío aumenta, el pezón se expande menos que durante la SN, y se acerca más a la unión de bóveda-velo del paladar. Cuando la lengua está en el punto más bajo, no se observa flujo de leche y el tamaño de la cavidad bucal es menor. La lengua vuelve a la bóveda del paladar de una manera similar a como ocurre en la SN. Durante la SNN, la velocidad de succión del lactante es significativamente mayor que durante la extracción de leche (SN)[39,43].

Al contrario que los recién nacidos a término, los lactantes prematuros no muestran un patrón constante de movimiento de la lengua o de vacío durante la lactancia. Por el contrario, los lactantes prematuros nacidos con menos de 30 semanas de gestación inicialmente dependen sobre todo de la compresión para extraer leche durante la alimentación con biberón convencional. Al principio, estos lactantes utilizan un patrón desorganizado de compresión sin vacío. Sin embargo, conforme aumenta la edad y la experiencia, empiezan

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 8 05/08/15 14:10

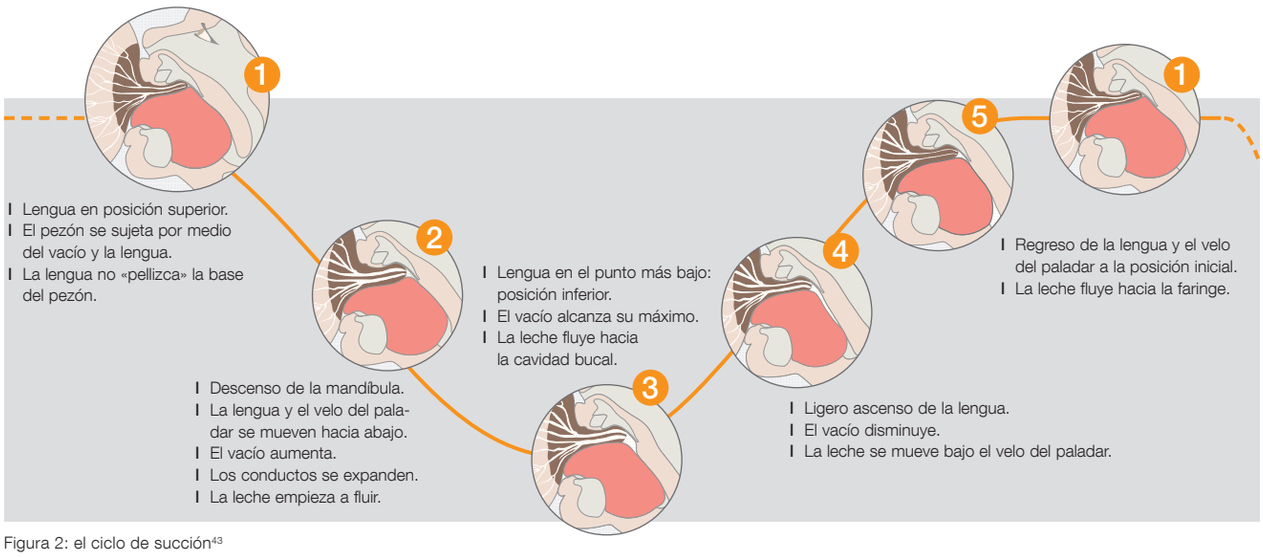


Figura 2: el ciclo de succión[43]

a utilizar el vacío y a reducir el uso de la compresión para extraer leche. Cuando el vacío que producen aumenta hasta un nivel similar al de un recién nacido a término, los prematuros se alimentan de una manera más eficiente y eficaz porque pueden prolongar las ráfagas de succión, aumentar la velocidad de ingesta de leche (ml/min) y finalizar la sesión de alimentación con biberón en menos tiempo[46].

También se ha observado que los lactantes prematuros de 32-36 semanas de gestación utilizan un vacío débil combinado con succión irregular, con un promedio de 2-3 succiones por segundo[47,48]. Con el paso del tiempo, estos lactantes aplican vacíos más intensos y muestran mejorías en la duración de cada succión y en la velocidad de ingesta de leche[48]. Aunque hay pocos estudios que evalúen la lactancia en prematuros, en la práctica clínica se ha observado que tienen dificultad para mantener el agarre al pecho, aplican un vacío débil, tienen patrones de ráfagas de succión irregulares y cortos, y a menudo se duermen al pecho[49,50]. Por ello, a los prematuros a menudo se les amamanta con una pezonera, para mantener el agarre al pecho[51], lo que hace que el resultado de la alimentación de los prematuros directamente en el pecho sea incierto.

Los prematuros también realizan SNN; normalmente implica succionar un chupete o un dedo, y se asocia significativamente con la consecución más temprana de las habilidades de alimentación oral[52]. En un estudio de casos de lactantes prematuros se ha observado que el movimiento de la lengua durante la SNN de un chupete difiere del movimiento de la lengua durante la SN de un biberón. Durante la SN, el movimiento de la lengua anterior y posterior fue mayor que durante la SNN[53]. Una investigación adicional que clarifique el mecanismo mediante el cual la SNN ayuda a los prematuros a alcanzar antes las habilidades de alimentación oral puede resultar útil para diseñar programas de entrenamiento en SNN para estos lactantes.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 9 05/08/15 14:10

Coordinación entre succión, deglución y respiración

Para tener éxito en la lactancia, el lactante no solo debe extraer leche de la mama, sino que también debe coordinar la deglución y la respiración para poder transportar de manera segura la leche desde la cavidad bucal del lactante hasta el aparato gastrointestinal, todo ello mientras se mantiene una buena estabilidad cardiopulmonar[54]. Durante la lactancia, los recién nacidos a término pueden succionar y deglutir simultáneamente la leche, aunque deben dejar de respirar brevemente (durante aproximadamente 0,5 segundos) para deglutir[54,55]. Durante la SN para la extracción de leche, en comparación con la SNN, la frecuencia respiratoria (40-65 respiraciones por minuto) es menor[40,55], la frecuencia cardíaca es mayor (140-160 latidos por minuto) y la saturación de oxígeno permanece estable (99 %), lo que demuestra una coordinación excelente por parte del lactante[40].

Los recién nacidos a término que son amamantados pueden adaptar su coordinación succión-deglución-respiración a los flujos de leche rápidamente cambiantes que se producen durante la eyección de la leche[40]. Deben interrumpir brevemente la respiración para deglutir, y pueden hacerlo durante las fases inspiratoria y espiratoria de la respiración[56-58]. Pueden prolongar rápidamente las ráfagas de succión en periodos de flujo de leche elevado[40], y también pueden modificar la relación de succión, deglución y respiración durante los periodos de SN y SNN. Por ejemplo, aunque en estudios previos se ha sugerido habitualmente que un patrón 1:1:1 es óptimo —es decir, por cada succión también se produce una deglución y una respiración—, posteriormente se ha señalado que las relaciones 1:1:1 son muy poco frecuentes. De hecho, las relaciones varían desde 2:1:1 y 3:1:1[59] hasta 12:1:4[40] durante el flujo de leche (Figura 3). El intervalo de relaciones observado durante la lactancia muy probablemente se explica por la variación del flujo de leche que se produce durante los episodios de eyección de la leche y entre los mismos[40].

Por el contrario, los prematuros suelen experimentar dificultades para coordinar el reflejo succión-deglución-respiración antes de las 34 semanas posparto debido a su inmadurez neurológica y otros problemas médicos[60]. Los lactantes que sufren problemas respiratorios —como síndrome de dificultad respiratoria o neumopatía crónica— que precisan administración de oxígeno[61], tienen menor vacío de succión, menor frecuencia de succión y menor duración de las ráfagas de succión durante la alimentación con biberón[47,62,63].

Los lactantes prematuros, estudiados desde las 32 semanas de edad posmenstrual, inicialmente degluten durante pausas respiratorias (apneas) prolongadas con la alimentación con biberón. Cuando maduran hasta las 36 semanas de edad posmenstrual, tienden a reducir la proporción de degluciones apneicas y aumentan las degluciones al comienzo de la inspiración o al final de la espiración, cuando el flujo de aire es mínimo[48,64]. Esto no se ha estudiado durante la lactancia en prematuros. De manera similar, anteriormente se ha considerado que una relación succión-deglución-respiración de 1:1:1 o 2:2:1 es óptima y un buen indicador de coordinación madura durante la alimentación con biberón[46]. Sin embargo, como estos patrones no se han medido durante la lactancia, no se puede asumir que estos se puedan generalizar a los prematuros alimentados mediante lactancia.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 10 05/08/15 14:10

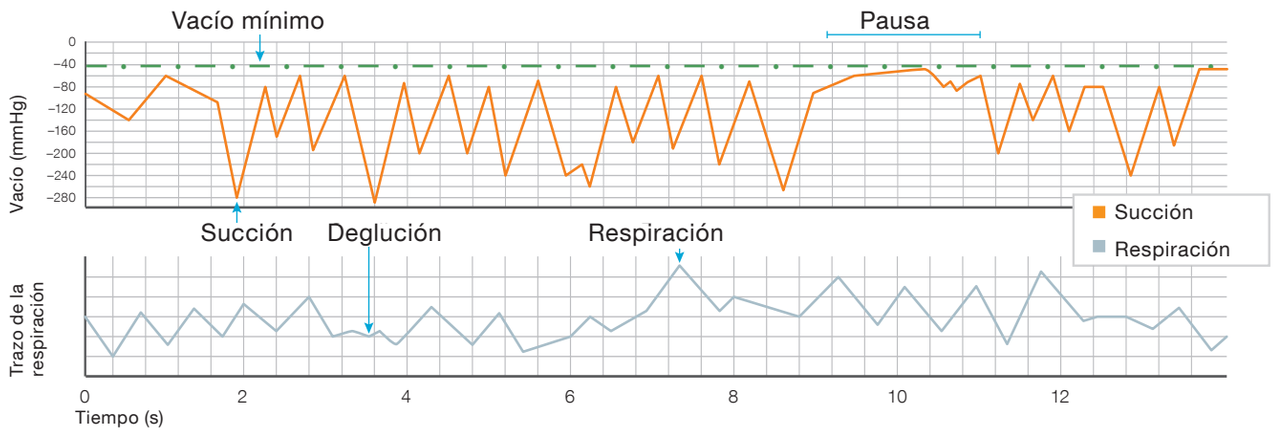


Figura 3: ejemplo de un trazo sincronizado de un patrón de succión, deglución y respiración[40]

Neurodesarrollo

Las vías cerebrales y del tronco encefálico implicadas en la función motora bucal, la deglución[65] y la respiración[66] experimentan un desarrollo muy importante durante las fases media y final de la gestación y en el primer año posparto. La mielinización del tronco encefálico comienza a aparecer a las 18-24 semanas de gestación. A las 20-24 semanas de gestación, las raíces de los pares craneales y las raíces intrabulbares de los pares craneales de la función motora bucal están mielinizadas, y se corresponden con los movimientos de la mandíbula y la lengua en el útero[42]. El rápido desarrollo de los tejidos cerebrales y la máxima sinaptogénesis del bulbo se producen a las 34-36 semanas de gestación, coincidiendo con el momento en el que se considera que el reflejo de succión-deglución-respiración es seguro y está coordinado[67]; sin embargo, un estudio ha demostrado la lactancia segura en prematuros de 29 a 36 semanas de edad gestacional[68].
A las 40 semanas de gestación se produce la mielinización de la formación reticular, el núcleo ambiguo y el núcleo del tracto solitario en el tronco encefálico; esto mejora la masticación, la deglución y el control respiratorio y, por tanto, la coordinación del proceso succión-deglución-respiración necesario para la alimentación mediante lactancia y con biberón[60]. La mielinización de las regiones subcorticales y corticales implicadas en la deglución coincide con la aparición de patrones de succión y deglución más variables un mes después del parto[69].

Los lactantes prematuros nacen antes de que se produzcan estos fundamentales hitos del neurodesarrollo, que suelen tener lugar en las fases media y tardía de la gestación, lo que afecta a su capacidad de alimentarse por vía oral inicialmente. Los lactantes prematuros deben alcanzar rápidamente su correspondiente nivel de crecimiento y neurodesarrollo en el periodo posnatal[70]. Como un tercio del crecimiento del encéfalo se produce en las últimas 6 a 8 semanas de gestación, los lactantes prematuros nacidos a las 32 semanas, por ejemplo, tienen un 35 % menos de volumen encefálico en el posparto que los recién nacidos a término. Para estos lactantes, el crecimiento restante se debe producir después del nacimiento[70]. Como el crecimiento más rápido del encéfalo se produce habitualmente con la acumulación de ácido docosahexaenoico (DHA) y ácido araquidónico (AA) de la placenta en el último trimestre[71], el aporte de leche materna es particularmente importante. La leche de las madres de lactantes prematuros contiene un 20 % más de ácidos grasos de cadena media (DHA y AA) que la leche de las madres de lactantes a término[72,73].

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 11 05/08/15 14:10

Los desafíos de la alimentación en la UCIN



Figura 4: ejemplo de cuidado piel con piel

La lactancia es una colaboración entre madre y lactante. Por lo tanto, los problemas de una parte también tendrán efectos sobre la otra. La llegada prematura de un lactante plantea a la madre, el lactante y el profesional sanitario dificultades específicas de alimentación que se deben analizar de manera individual.

Desafíos para la madre

Las madres de prematuros suelen tener dificultades para iniciar la lactancia debido a la fase prematura del desarrollo mamario, la falta de contacto con la succión del lactante, problemas emocionales debidos al parto prematuro, y el acceso escaso a un equipo adecuado y un apoyo oportuno[74]. Por tanto, muchas madres de prematuros necesitan un extractor en un primer momento. Casi todas las madres de prematuros que están en la UCIN experimentan niveles significativos de estrés, ansiedad y falta de sueño durante las primeras semanas tras el parto, lo que puede complicar aún más la iniciación y el mantenimiento de la lactancia[75,76]. Las situaciones estresantes, como las que produce la separación de la madre y el lactante, y la falta de apoyo adecuado para la extracción de leche, pueden alterar transitoriamente el reflejo de eyección de la leche al inhibir la cantidad de oxitocina liberada[77] y posteriormente la cantidad de leche que se puede aportar al lactante o que se puede obtener con el extractor[78]. El apoyo a las madres de prematuros para iniciar la lactancia y el fomento del cuidado piel con piel (Figura 4) con tanta frecuencia como sea posible son los primeros pasos fundamentales para mejorar el resultado de la alimentación para la pareja de madre y lactante.

Desafíos para el lactante

Los prematuros también se enfrentan a dificultades al comienzo de la alimentación oral[61]. Debido a su inmadurez neurológica y gastrointestinal, y a las complicaciones médicas subyacentes —como hipotonía, reflujo gastroesofágico y neumopatía crónica—[79], los prematuros a menudo tienen dificultades para iniciar la lactancia. En su lugar, muchas veces deben depender de la nutrición parenteral y enteral. Con los prematuros en general se intenta la alimentación oral en torno a las 32-34 semanas de edad gestacional, o cuando se considera que su estado cardiopulmonar es estable[61]. Sin embargo, esto varía significativamente en función de la edad gestacional del lactante al nacer, su peso al nacer, las enfermedades médicas existentes y la institución sanitaria[61-80]. Puesto que la consecución de una alimentación oral independiente es un criterio clave para que los prematuros reciban el alta hospitalaria[81], es fundamental desarrollar las habilidades de alimentación lo antes posible.

Mientras aprenden a alimentarse por vía oral, los prematuros también sufren episodios estresantes, como desaturaciones de oxígeno, bradicardia, apneas, asfixia y aspiración[82-84]. Durante la lactancia, y sobre todo durante la alimentación con biberón, la combinación de flujo de leche y coordinación inmadura del reflejo succión-deglución-respiración[85,86] puede provocar reflejos involuntarios como sentir náuseas, toser y escupir cuando degluten[87], particularmente en lactantes más inmaduros[88]. La exposición a factores de estrés, como procedimientos dolorosos, o la falta de contacto materno durante la hospitalización, se asocia con alteraciones de la estructura cerebral a una edad equivalente al nacimiento a término[89,90]. Por lo tanto, es posible que los lactantes que tarden más en conseguir una alimentación oral segura y que posteriormente tengan retrasos en el alta hospitalaria presenten alteraciones similares del neurodesarrollo. Una alimentación oral inadecuada en recién nacidos a término se ha relacionado con una reducción de los resultados del neurodesarrollo a los 18 meses de edad[91]. Las herramientas que pueden minimizar el estrés materno y del lactante durante la iniciación de la lactancia y que fomentan la alimentación oral en prematuros pueden mejorar considerablemente la salud del lactante a largo plazo.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 12 05/08/15 14:10

Cómo superar los desafíos de la alimentación en la UCIN

Proporcionar a los prematuros tanta leche de su propia madre como sea posible y conseguir la lactancia directa debe ser una prioridad en la UCIN. Hacen falta soluciones basadas en pruebas para abordar todos los desafíos que pueden surgir e interferir con el desarrollo de la alimentación en la UCIN.

Apoyo a la madre

El apoyo a la madre mediante la extracción temprana y frecuente mejora significativamente la iniciación de la lactancia tras el parto prematuro. La extracción en la primera hora, en comparación con 6 horas tras el parto, se asocia con una mayor producción de leche en la primera semana y 3 semanas después del parto[92]. Menos de 6 extracciones al día se asocia a una menor producción de leche en comparación con las madres que extraen leche con más frecuencia[93]. También se ha observado de manera constante que la extracción doble (Figura 5) es más eficaz y eficiente en la extracción de leche que la extracción secuencial, ya que permite extraer un mayor porcentaje de la leche disponible y un mayor volumen de leche[94-96] con mayor contenido en grasa[96]. Por lo tanto, se recomienda la extracción doble al menos 8 veces al día (24 horas)[94,95].

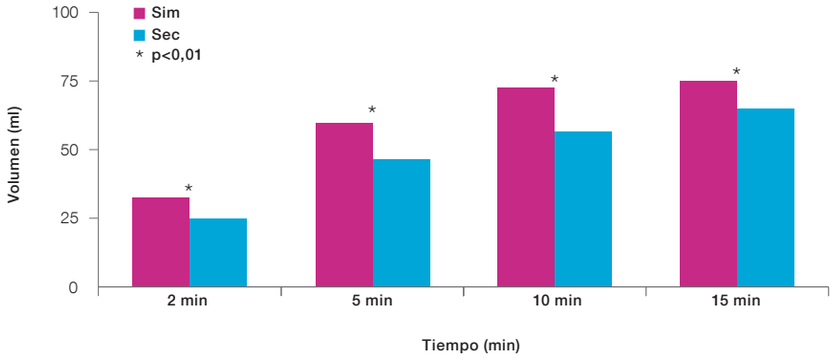


Figura 5: volúmenes extraídos durante la extracción doble (Sim) en comparación con la extracción única secuencial (Sec)[96]

Los extractores de leche eléctricos funcionan mediante una combinación de potencia de succión (vacío) y patrones de succión (frecuencia de ciclos por minuto). Mediante el estudio de los recién nacidos a término cuando están al pecho, y la observación de que los patrones de succión de los lactantes varían desde un patrón de succión rápido antes de la eyección de la leche hasta un patrón más lento y regular después de la eyección de la leche[39,97], se ha diseñado una serie de extractores eléctricos que simulan el patrón bifásico de estimulación y extracción de la leche durante la lactancia. Estos patrones bifásicos estándar incluyen una fase de estimulación formada por una frecuencia de ciclado de más de 100 ciclos por minuto para estimular la eyección de la leche, y una fase de extracción con una frecuencia de ciclado más lenta, de aproximadamente 60 ciclos por minuto, dirigida a facilitar la extracción de leche de la mama[98]. Se ha demostrado que los extractores eléctricos para uso hospitalario que utilizan este patrón, con el máximo vacío que sea cómodo para la madre, son tan eficaces para la extracción de leche como los extractores eléctricos monofásicos que utilizan únicamente extracción, y más cómodos que estos últimos[98,99].

Más recientemente se ha demostrado que el uso de un patrón de extracción que simula el patrón de succión de un recién nacido antes de iniciar la lactancia mejora la extracción de leche en las madres que necesitan un extractor. El patrón de iniciación, que se utilizaba

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 13 05/08/15 14:10

hasta que se producía la activación secretora, estaba formado por 3 fases, que variaban a lo largo de 15 minutos. Esto incluía 2 fases de estimulación con frecuencias de ciclado de 120 y 90 ciclos por minuto, además de una fase de extracción con frecuencias de ciclado de entre 34 y 54 ciclos por minuto. Las madres que utilizaron este patrón hasta la iniciación, y el patrón bifásico estándar después de la iniciación, tuvieron una producción diaria de leche considerablemente mayor entre los días 6-13 del posparto y un aumento del flujo de leche por minuto durante la extracción, en comparación con las madres que utilizaban solo el patrón de extracción bifásico[100].

Otros factores que se ha visto que facilitan la producción de leche incluyen: la extracción junto a la cama, o en un entorno más relajado, para reducir el estrés materno[49]; el contacto piel con piel, que se asocia con una mayor producción y prolongación de la lactancia[33-36]; la succión no nutritiva en la mama, que se piensa que estimula la liberación de oxitocina y prolactina y mejora la producción de leche; y el masaje de la mama durante la extracción, que se asocia con un aumento del volumen de leche extraído[94,101] y del contenido calórico de la leche[102].

Los cuidados centrados en la familia también pueden ayudar a reducir el estrés y mejorar la alimentación, tanto para la madre como para el lactante[103-105]. Unos cuidados que fomentan la presencia parental y permiten un mayor acceso de la familia a la UCIN se asocian a mejores resultados de la alimentación en lactantes prematuros. En particular, las instalaciones hospitalarias que permiten que los padres se queden con sus lactantes propician la lactancia[103]. Permanecer junto al lactante ayuda a desarrollar el apego con el lactante y da la oportunidad de amamantar con más frecuencia[104]. De manera similar, se piensa que la implicación de los padres en el cuidado es fundamental para mejorar la percepción que tienen los padres de su lactante y reducir el estrés parental[105].

Apoyo al lactante

Resulta complejo apoyar el desarrollo de la alimentación de los prematuros. La provision de nutrición es a menudo el objetivo inicial cuando los prematuros no pueden alimentarse por vía oral inicialmente. Las prácticas nutritivas y de alimentación pueden depender de la edad gestacional al nacer, el peso al nacer, las complicaciones médicas y las instituciones sanitarias. El apoyo nutritivo puede comenzar con nutrición parenteral y enteral cuando el lactante está inestable desde el punto de vista médico, o si es demasiado inmaduro para alimentarse por vía oral (Figura 6). La provisión de leche materna durante este periodo es fundamental para reducir las infecciones y mejorar los resultados de salud a largo plazo. Cuando el lactante pasa de la alimentación enteral a la oral, ayudar al lactante a alimentarse de manera segura y eficaz puede garantizar que el lactante pueda ser dado de alta del hospital lo antes posible.

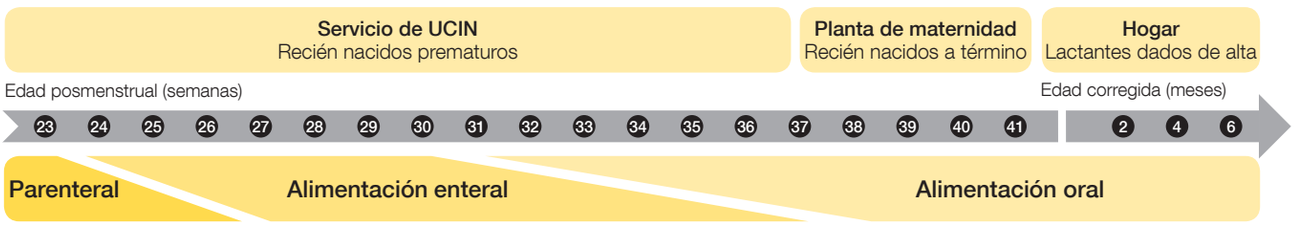


Figura 6: esquema general que muestra la progresión hacia la alimentación oral

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 14 05/08/15 14:10

Nutrición inicial

Los prematuros tienen unas reservas de nutrientes reducidas al nacer y tienen riesgo de acumular déficits significativos de nutrientes y un crecimiento insuficiente. Los objetivos de alimentación para los prematuros pretenden conseguir inicialmente unas tasas de crecimiento posnatal y simular la composición corporal fetal de los lactantes nacidos a término, a la vez que evitan la restricción del crecimiento extrauterino[106]. Sigue tratándose de una tarea difícil, especialmente para los lactantes con muy bajo peso al nacer (<1500 g), debido a la rápida acumulación de tejido[107].

La nutrición parenteral (NP) es un método de alimentación intravenosa que satisface las necesidades nutritivas cuando la alimentación enteral no permite satisfacer las necesidades metabólicas y nutritivas normales. La NP tiene como objetivo aportar nutrientes adecuados, en particular proteínas, para favorecer el anabolismo y simular el crecimiento fetal. Casi todos los prematuros que nacen con <1500 g reciben NP como alimentación inicial durante los primeros días de vida[108].

La NP está indicada cuando la alimentación por la vía enteral (gastrointestinal) es imposible o peligrosa. Como los prematuros se enfrentan a una inmadurez del tracto gastrointestinal acompañada de un riesgo de desarrollar enterocolitis necrosante (ECN), una elevada incidencia de inmadurez muscular y neurológica, un deterioro respiratorio y otras enfermedades, se recomienda la NP inmediatamente después del parto[108]. Los beneficios de la NP en lactantes más estables nacidos con más de 32 semanas de gestación están menos claros, aunque a menudo se utiliza como puente hasta que se establece la alimentación enteral completa. La duración media de la NP hasta que se consigue la alimentación enteral completa es de habitualmente 1-2 semanas, aunque esto depende del grado de prematuridad[107].

La NP suele incluir una mezcla de aminoácidos, glucosa, lípidos, vitaminas y minerales. Una estrategia de NP temprana, también conocida como NP intensiva, es la práctica de iniciar una dosis elevada de aminoácidos (≥2 g/kg/día) como NP en las primeras horas tras el nacimiento[107,109-112]. Se ha observado que esta práctica previene el retraso del crecimiento posnatal, acorta la duración de la NP exclusiva y mejora el resultado a largo plazo del neurodesarrollo. La introducción temprana de lípidos también es segura y constituye una importante fuente de energía (≥2 g/kg/día) inmediatamente después del nacimiento. Los volúmenes de la NP deben aumentar durante los 3 primeros días tras el parto hasta aproximadamente 150 ml/kg/día, aportando una ingesta calórica total de aproximadamente 100 kcal/kg/día[107]. El calostro de la propia madre del lactante, que contiene una elevada concentración de citocinas y de otros agentes inmunitarios, también puede ser beneficioso cuando se administra por vía bucofaríngea a lactantes con un peso extremadamente bajo al nacer durante los primeros días de vida. La utilización de calostro como tratamiento oral puede estimular el tejido linfático asociado a la bucofaringe y proteger la mucosa bucal del lactante de infecciones[113-114].

A pesar de la importancia de la NP, su uso sigue siendo un equilibrio de riesgos y beneficios. Los lactantes con muy bajo peso al nacer, pequeños para su edad gestacional, tienen depósitos insuficientes de glucógeno, probablemente tengan dificultades para mantener la glucemia, y por ello tienen riesgo de hipoglucemia durante la NP. Además, el riesgo de deficiencia de nutrientes es elevado durante la NP, especialmente para micronutrientes y vitaminas (sobre todo vitaminas liposolubles)[115]. La NP también se asocia con una carga de oxidantes y disfunción hepática, especialmente con su uso a largo plazo[116]. También pueden producirse complicaciones con el uso de un catéter venoso central, que habitualmente se introduce en la vena umbilical o por vía percutánea (CCIP, catéter central de inserción periférica). Los CCIP se asocian con más frecuencia a riesgo de septicemia, infecciones cutáneas localizadas y tromboflebitis[117], además de complicaciones mecánicas en relación con la colocación de un catéter venoso.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 15 05/08/15 14:10

Nutrición enteral

La NP cubre las necesidades nutritivas inmediatas de los prematuros. Sin embargo, se prefiere la alimentación enteral (a través del intestino) con leche materna cuando sea posible[15]. La ausencia de alimento en el tracto gastrointestinal durante la NP hace que el lactante tenga riesgo de problemas de digestión y absorción. Por este motivo, la alimentación enteral temprana con leche materna normalmente se inicia en la primera semana de vida para estimular la motilidad y la maduración intestinales[118].

Durante la alimentación enteral, los lactantes todavía son demasiado inmaduros o están demasiado graves como para coordinar la alimentación oral (succión). Por lo tanto, reciben leche a través de una sonda que se introduce por la nariz (nasogástrica), o muchas veces por la boca (orogástrica), hasta el estómago o el intestino delgado. Hay pocos datos que indiquen si es mejor la sonda nasogástrica u orogástrica, porque hay problemas con ambas. La sonda nasogástrica puede obstruir parcialmente la respiración durante las tomas con succión, mientras que la sonda orogástrica se desplaza con más frecuencia y posteriormente puede causar aspiración o deterioro respiratorio durante las tomas con succión[119].

La alimentación enteral puede ser continua o con emboladas intermitentes. La alimentación continua se asocia a una mejor tolerancia a la alimentación y un aumento de peso más lento[120], mientras que el método de alimentación en embolada estimula mayores respuestas hormonales, similares a las de la alimentación del adulto[121]. Como no se ha demostrado que ninguno de estos métodos mejore la absorción de nutrientes, hay pocos datos para preferir uno al otro para la alimentación [121].

Habitualmente la nutrición enteral se introduce lentamente, con una disminución gradual de la NP y un aumento de la carga de la alimentación enteral. La alimentación enteral puede complicarse por intolerancia a la alimentación, infecciones, anomalías gastrointestinales y problemas funcionales renales, y los avances rápidos en la alimentación se asocian a una mayor incidencia de ECN[122,123]. Se ha propuesto la utilización de alimentación trófica en pequeñas emboladas de 1-3 ml/kg por toma, sin superar los 15 ml/kg/día[118,124]. La introducción temprana de la alimentación enteral se ha relacionado con una reducción del tiempo que se tarda en alcanzar la alimentación enteral completa y una menor duración de la hospitalización. Sin embargo, los marcos temporales para introducir la alimentación enteral varían mucho de unas instituciones a otras[125,126]. La transición de la alimentación parenteral a la enteral depende de varios factores clínicos que evalúan la tolerancia a la alimentación. Entre estos se incluyen la distensión abdominal y el dolor a la palpación, el volumen y las características del residuo gástrico, el volumen de las deposiciones y la situación clínica[118].

Aunque se recomienda encarecidamente la leche materna para la alimentación enteral y la alimentación oral en la UCIN, la leche materna, ya sea fresca o congelada, suele ser necesario enriquecerla con proteínas, nutrientes, vitaminas y minerales[23] para satisfacer las elevadas necesidades de nutrientes para el crecimiento del bebé prematuro. Si no está disponible la leche de la propia madre, o lo está en una cantidad escasa, es habitual utilizar leche de donante para complementar la alimentación enteral[7,127]. La leche de donante suele contener menos proteínas que la leche de la propia madre, por lo que hace falta un mayor nivel de enriquecimiento[7,128]. Si no se dispone de leche materna, se alimenta a los lactantes con leche artificial para prematuros. Puesto que la biodisponibilidad de los nutrientes es menor que la de la leche materna, y el uso de leche artificial se asocia a resultados clínicos negativos, generalmente no se recomienda para la alimentación de prematuros[129]. Se ha observado que una alimentación exclusiva con leche materna, que incluye leche de donante y enriquecedor de leche materna, reduce el riesgo de ECN en comparación con una dieta basada en leche materna que también incluye productos basados en leche de vaca[130].

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 16 05/08/15 14:10

Transición a la alimentación oral

Durante la alimentación con sonda, la succión de un chupete (succión no nutritiva) se ha relacionado con una mejora de la transición de la alimentación por sonda a la alimentación oral[131]. En un análisis Cochrane se ha concluido que las intervenciones de SNN en lactantes prematuros se asocian de manera constante a una menor duración de la estancia hospitalaria, una disminución del tiempo de transición de la alimentación por sonda a la alimentación con biberón, y una mejor experiencia de la alimentación con biberón. No se han observado de manera constante otros resultados clínicos; por ejemplo, no ha habido diferencias en el aumento de peso, la tolerancia a la alimentación o la edad en la que se inicia una alimentación oral completa. Como se han demostrado algunos resultados clínicos positivos, y no ha habido resultados negativos, se recomiendan las intervenciones de SNN en todos los lactantes prematuros en la UCIN[132].

La alimentación oral completa, del pecho o del biberón, es un criterio importante para el alta de la mayoría de las UCIN, por lo que la transición de alimentación enteral a oral es particularmente importante. La preparación para la alimentación oral depende de diversos factores, tales como el neurodesarrollo, la organización conductual, la capacidad para coordinar la succión, la deglución y la respiración, y el estado cardiorrespiratorio. Se han propuesto recomendaciones sobre la preparación para la alimentación basadas en la estabilidad cardiorrespiratoria, independientemente de la madurez, la edad o el peso[68]. Sin embargo, dependiendo de la institución, se utilizan la edad corregida, el peso del lactante y la evaluación del desarrollo como criterios para determinar si los lactantes están listos para comenzar la alimentación oral[80,105,133]. Se ha observado que los métodos que evalúan los indicios conductuales del lactante, como la alerta del lactante para iniciar la alimentación oral, reducen el tiempo desde la NP hasta la alimentación enteral completa[105,134].

Lactancia

Se recomienda que la alimentación oral comience con la alimentación al pecho[103], aunque la práctica actual varía mucho en los distintos países e instituciones, entre la lactancia y la alimentación con biberón con leche materna. A pesar de que en la mayoría de las UCIN se fomenta la alimentación con leche materna, puede que se pase por alto la lactancia directa. Cada vez hay más datos que indican que la lactancia temprana en la UCIN es beneficiosa, y se asocia a un alta al domicilio más temprana[135] y a una mayor incidencia de la alimentación con leche materna en general[136]. Sin embargo, la posibilidad de amamantar en la UCIN depende de la producción de leche de la madre, del estrés, de otros compromisos familiares, de las instalaciones de la UCIN o del hospital, y de la estabilidad del lactante[68,137].

Tan pronto como el lactante esté estable, se puede animar a las madres a que pongan al lactante piel con piel y a que dejen que el lactante pase tiempo al pecho. Esto se puede realizar mientras el lactante recibe alimentación enteral, y constituye una oportunidad habitual para practicar la alimentación al pecho[103]. Las prácticas que apoyan el desarrollo monitorizando los indicios de los prematuros y que fomentan el descanso cuando los lactantes muestran signos de estrés y fatiga llevan a una mejora del resultado de la alimentación. La reducción del estrés de los lactantes minimizando la luz, el ruido y la manipulación del lactante, y dando al lactante periodos más prolongados de descanso, se ha relacionado con una mejoría del crecimiento a corto plazo y la transición a la alimentación oral, así como a un alta hospitalaria más temprana[105].

Tradicionalmente, la transición a la alimentación oral se iniciaba entre las 32 y las 34 semanas de edad gestacional, aunque en ocasiones se hacía a las 34-36 semanas de edad, partiendo de la premisa de que la coordinación succión-deglución-respiración es escasa antes de las

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 17 05/08/15 14:10



Figura 7: pezonera durante su uso

34 semanas[68]. Sin embargo, una transición más temprana a la alimentación oral puede ser más beneficiosa[68]. Durante las fases de transición, los lactantes pueden comenzar con una toma con succión al día. En este momento, los lactantes pueden alternar la lactancia con las tomas enterales, lo que permite que el lactante descanse entre las tomas. Los lactantes que no ingieran la toma completa pueden ser alimentados con sonda con el volumen restante. A medida que los lactantes progresan con la alimentación oral, en el sentido de que están estables fisiológicamente y pueden completar los volúmenes asignados, se puede aumentar el número de tomas con succión al día y disminuir el número de tomas por sonda[80].
Los problemas de los viajes y los compromisos familiares pueden hacer que algunas madres tengan dificultades con la lactancia. En particular, las instalaciones hospitalarias que permiten que los padres se queden con sus lactantes propician que se inicie antes la lactancia. En los casos en los que la madre no pueda estar siempre disponible, los prematuros suelen recibir una combinación de lactancia y métodos de alimentación alternativos, como alimentación con biberón de leche materna. Además, la prestación de apoyo a la lactancia y la continuidad de la asistencia durante la estancia en la UCIN y después del alta resultan beneficiosas[103].

Las tomas al pecho iniciales pueden resultar difíciles para los prematuros debido a la fatiga, la hipotonía y la coordinación del reflejo succión-deglución-respiración. A medida que los prematuros muestran una mejora de la succión, la deglución y la respiración con tetinas de flujo restringido[139], una mama parcial o completamente vacía después de la extracción puede permitir que los lactantes comiencen a succionar con <32 semanas de gestación[49], aunque se ha observado que la lactancia directa con la mama llena es segura a partir de las 29 semanas[68]. También se ha observado que la alimentación a semidemanda es útil para la transición a la lactancia en la población de la UCIN; esto implica ofrecer el pecho cuando el lactante muestra indicios de hambre y, después de que haya transcurrido un periodo determinado, ofrecer el pecho y suplementos si el lactante no muestra indicios de alimentación[68]. Se ha observado que la utilización de este método combinado con la provisión de lactancia temprana y frecuente y el cuidado piel con piel incrementa la probabilidad de alcanzar la lactancia con éxito en fases más tempranas de la estancia en la UCIN[68].

El cuidado piel con piel o método de madre canguro significa que el lactante solo lleva puesto el pañal y se le mantiene entre las mamas de la madre, o sobre el tórax del cuidador, para darle calor y estabilidad. El cuidado piel con piel se asocia a beneficios significativos durante el periodo posparto temprano y cuando el lactante está iniciando las tomas orales. En particular, mejora la termorregulación y la estabilidad del prematuro, e incrementa la oportunidad de que el lactante intente la lactancia[140]. Para las madres, el cuidado piel con piel también es beneficioso, ya que facilita el suministro de leche y ayuda a conseguir antes la lactancia y prolongarla[33,141,142].

Una pezonera también puede facilitar la lactancia de los prematuros (Figura 7). Normalmente, las pezoneras se colocan sobre la superficie del pezón-areola para facilitar el agarre del lactante al pecho y minimizar el dolor en el pezón durante la lactancia. También se utilizan con frecuencia para ayudar a los lactantes prematuros a agarrarse al pecho y extraer leche, mientras aprenden a alimentarse por vía oral[143]. Se ha observado que los prematuros que se alimentan con una pezonera en la UCIN tienen una mayor ingesta de leche que los que se alimentan sin pezonera. Además, después de un promedio de 26 días de uso de la pezonera, no hubo ninguna asociación negativa con la duración de la lactancia después del alta[51]. En el periodo posparto temprano, los recién nacidos a término no muestran diferencias en la ingesta de leche cuando se alimentan con y sin pezonera[144]. Sin embargo, se desconoce el efecto del uso a largo plazo de la pezonera. En recién nacidos a término que son amamantados se han planteado preocupaciones sobre el uso de la pezonera en relación con el suministro de leche y la confusión con el pezón, por lo que se recomienda la monitorización de la ingesta de leche durante el uso de la pezonera[143].

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 18 05/08/15 14:10

Alimentación con biberón

Cuando no está la madre, los lactantes se pueden alimentar con biberón combinado con lactancia y alimentación por sonda. Sin embargo, los lactantes alimentados con biberón de manera constante muestran una peor oxigenación y frecuencia cardíaca, episodios de desaturación, una mayor temperatura corporal y un menor gasto energético que los lactantes que son amamantados[83,84,145,146]. La presencia de un tubo nasogástrico influye además en la capacidad de los prematuros para alimentarse. Los lactantes que realizan la transición de la alimentación enteral a la alimentación con biberón presentan tres veces más desaturaciones durante la alimentación con biberón que durante la alimentación enteral[147], así como menor volumen corriente, ventilación y desaturaciones prolongadas durante la alimentación con biberón con un tubo nasogástrico colocado[148].

La tetinas convencionales utilizadas en los biberones están diseñadas de una manera distinta al pezón de la madre: la leche fluye continuamente bajo la influencia de la gravedad, el caudal depende del tamaño del orificio de la tetina, y la tetina es más comprimible que el pezón de la madre[149]. Por lo tanto, la alimentación al pecho y la alimentación con biberón son fisiológicamente diferentes, especialmente debido a que, durante la lactancia, la leche fluye de manera transitoria durante la eyección de la leche y no está disponible de manera continua, como durante la alimentación con biberón[149]. En consecuencia, los lactantes succionan y degluten con más frecuencia, y con un patrón desorganizado, cuando se alimentan con tetinas convencionales. Además, los lactantes aplican un vacío menor, tienen diferentes patrones de movimiento de la lengua[150] y peor oxigenación y frecuencia cardíaca, con episodios de desaturación, cuando utilizan una tetina convencional[83,84,145,146].

En particular, los lactantes prematuros tienen desaturaciones, aspiración y asfixia cuando las tetinas convencionales tienen un flujo elevado o sin restricciones, en comparación con las tetinas con flujo bajo o restringido[151]. Cada vez hay más datos que indican que los lactantes prematuros se alimentan de una manera más eficaz cuando el flujo de leche es menor y, en particular, cuando los lactantes pueden controlar la velocidad de extracción de leche[139,151]. Se ha observado que las tetinas con flujo restringido (orificio de la tetina menor) mejoran la alimentación oral en prematuros, además de incrementar la ingesta de leche, reducir la duración de la toma y mejorar la tolerancia en comparación con las tetinas de flujo estándar[139]. En particular, estos estudios han mostrado las ventajas que suponía dejar que el lactante regulase el flujo de leche —permitiendo la salida de leche solo cuando el lactante succionaba de manera activa— con respecto a los biberones convencionales, en los que la leche fluía continuamente bajo la influencia de la gravedad. Estos estudios han demostrado también los problemas relacionados con la acumulación de vacío dentro de los biberones, que hace que la extracción de leche resulte más difícil a medida que avanza la toma, cuando hay menos leche disponible en el biberón[139,151].

En otros estudios se ha observado que la utilización de una tetina diseñada para liberar leche solo cuando el lactante aplica vacío por encima de un determinado nivel también produce resultados positivos en la alimentación en recién nacidos a término y prematuros. En lugar de restringir el flujo modificando el tamaño del orificio de la tetina, se utilizó una válvula que permitía el flujo de leche solo si el lactante aplicaba vacío por encima de un nivel liminar. Al contrario de los biberones convencionales, el nivel de vacío necesario para la extracción de leche era constante durante toda la toma con biberón. En comparación con la lactancia, los recién nacidos a término alimentados con la tetina de liberación mediante vacío mostraron patrones similares de movimiento de la lengua[149], coordinación succión-deglución-respiración, oxigenación y frecuencia cardíaca, y un vacío la mitad de intenso que el necesario para extraer leche en la lactancia[152]. Además de esto, cuando se compararon los movimientos de la mandíbula y la garganta con la tetina de liberación mediante vacío y la lactancia, se

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 19 05/08/15 14:10



Figura 8: dispositivo de alimentación suplementaria por sonda durante su uso

observó que los lactantes que se alimentaban con la tetina de liberación mediante vacío abrían la boca hasta el mismo ángulo y movían la mandíbula y la garganta una distancia similar a como lo hacían en la lactancia[153]. Por el contrario, los lactantes que se alimentan con una tetina convencional utilizan un ángulo significativamente menor, hasta el punto en que se clasifica como agarre inadecuado[154]. Debe señalarse que, con el uso de vacío como componente fundamental para extraer leche desde la tetina, no se observaron diferencias en la oxigenación y la frecuencia cardíaca entre la tetina y el pecho[152].

Utilizando el mismo principio en prematuros, se diseñó una tetina de liberación mediante vacío con la idea de que los lactantes prematuros, cuando aprenden a alimentarse por vía oral, utilizan más el vacío y llegan a ser más eficientes y eficaces en la alimentación a lo largo del tiempo[82]. Los prematuros que utilizaban la tetina de liberación mediante vacío cuando sus madres no podían amamantarles salían de la UCIN 2,5 días antes que los lactantes alimentados con una tetina estándar. Además, los lactantes alimentados con la tetina de liberación mediante vacío tenían más probabilidad de recibir lactancia en el hospital[155]. Como ocurría con la tetina de liberación mediante vacío en recién nacidos a término, los prematuros utilizaban un movimiento similar de la lengua y un vacío la mitad de intenso que el que desarrollaban durante la lactancia cuando se alimentaban con la tetina para prematuros[156]. El uso de tetinas de liberación mediante vacío puede ser potencialmente útil porque permite que los lactantes regulen la extracción de leche de una manera similar a como ocurre durante la lactancia[40].

Existen otros tipos de tetinas y biberones para facilitar la alimentación oral de lactantes con necesidades especiales, como los que tienen labio leporino y fisura palatina e hipotonía. Es habitual que los lactantes con labio leporino y fisura palatina no puedan formar un sello alrededor de la mama o de una tetina convencional, por lo que son incapaces de generar vacío para extraer leche de la mama o del biberón, o experimentan muchas dificultades[157-159]. De igual manera, los lactantes con trastornos neurológicos pueden tener dificultades similares para generar vacío debido a la hipotonía[160,161]. Los alimentadores para lactantes con necesidades especiales utilizan una membrana con válvula unidireccional entre el biberón y la tetina; esto permite que la tetina se pueda llenar con leche antes de la toma sin que entre aire en la tetina. Además, una válvula dividida en la punta de la tetina permite que el lactante regule el flujo de leche mediante compresión en lugar de mediante vacío. El cuidador puede apretar el biberón para ayudar al lactante a recibir leche. Los lactantes con labio leporino o fisura palatina muestran un mayor aumento de peso y pueden tener más facilidad para alimentarse cuando utilizan biberones compresibles que cuando utilizan biberones rígidos[162,163].

Métodos alternativos de alimentación

La alimentación con el dedo es una opción para los lactantes que no pueden succionar en el pecho. Una sonda de alimentación se fija con cinta adhesiva a una cubierta de silicona que se coloca sobre el dedo del cuidador y se conecta a una jeringuilla o un depósito llenos de leche en el otro extremo. El bebé prematuro recibe leche de la sonda cuando succiona el dedo cubierto de silicona. El alimentador de dedo puede ser útil para evitar la confusión con el pezón y fomenta la succión de forma potencial[164]; sin embargo, la succión del dedo puede no estimular la apertura de la mandíbula, ni un movimiento similar de la mandíbula, en comparación con la succión de la mama. Aunque la investigación sobre el uso del alimentador de dedo en la UCIN es muy escasa, un estudio ha demostrado que el uso del alimentador de dedo en lugar de la alimentación con biberón en la UCIN se asocia a una mejora del índice de lactancia al alta[165].

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 20 05/08/15 14:10

Los dispositivos de alimentación suplementaria por sonda (p. ej., el sistema de alimentación suplementaria, Figura 8) son otro método que permite que el bebé prematuro obtenga leche adicional mientras succiona la mama. Los dispositivos de alimentación suplementaria por sonda están formados por una sonda conectada a un depósito de leche situado alrededor del cuello de la madre y, en el otro extremo, fijada con cinta adhesiva al pezón de la madre, que suplementa al lactante durante la lactancia. Se considera que estos dispositivos son útiles porque dan a los lactantes la oportunidad de alimentarse al pecho, y pueden ayudar a estimular la producción de leche de la madre[166], aunque en ningún estudio se ha evaluado su validez en la UCIN.

La alimentación con cuchara se ha utilizado como alternativa a la alimentación enteral y otras formas de alimentación suplementaria en la UCIN. Se considera que la alimentación con cuchara permite que los lactantes sorban leche, y después deglutan y respiren, en lugar de coordinar la succión, la deglución y la respiración simultáneamente. En diferentes instituciones se han utilizado diversas formas de cucharas o recipientes. Aunque previamente se ha observado que la alimentación con cuchara es beneficiosa porque incrementa la lactancia exclusiva al alta de la UCIN[167,168,169], también se ha relacionado con derrames de leche, una baja ingesta de leche[170], la ausencia de diferencias en la incidencia de lactancia exclusiva a los 3 y los 6 meses, y una mayor estancia hospitalaria en comparación con la alimentación con biberón[169]. En consecuencia, un análisis Cochrane no recomienda actualmente la alimentación con cuchara en lactantes prematuros como alternativa a la alimentación con biberón[171]. Por el contrario, en un estudio más reciente se ha observado que los lactantes prematuros tardíos alimentados con cuchara tienen mayores tasas de lactancia exclusiva al alta y a los 3 y los 6 meses, sin diferencias en la estancia hospitalaria, en comparación con los lactantes alimentados con biberón[172]. Hacen falta ensayos aleatorizados y controlados a gran escala para conocer mejor el efecto de la alimentación con cuchara sobre los prematuros.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 21 05/08/15 14:10

Conclusión

La alimentación con leche materna y la lactancia directa son fundamentales para el crecimiento y el desarrollo óptimos de los prematuros. La iniciación de la lactancia para las madres y la posibilidad de recibir alimentación oral en los prematuros son difíciles después del parto. Hacen falta métodos basados en pruebas que ayuden a la madre y al lactante y que garanticen una alimentación con leche materna y una lactancia satisfactorias tras el alta de la UCIN.

Para la madre es fundamental garantizar una producción óptima de leche; por lo tanto, la UCIN debe fomentar la extracción temprana y frecuente después del parto, la extracción doble y el acceso a extractores eléctricos que maximicen la producción de leche. La UCIN también debe dar la oportunidad de estar lo más cerca posible del lactante, incluyendo el cuidado piel con piel, y que las instituciones hospitalarias permitan que los padres se queden con el lactante.

Entre los métodos para fomentar la lactancia de los prematuros se incluyen intentos tempranos y frecuentes de alimentación al pecho, la alimentación a semidemanda, el cuidado piel con piel y la utilización de pezoneras para facilitar el agarre al pecho. De manera similar, cuando las madres no pueden estar en la UCIN, la utilización de tetinas que permitan que el lactante regule la extracción de leche puede llevar a una mejora de la coordinación succión-deglución-respiración.

El conocimiento de la fisiología de la lactancia y la extracción de leche en lactantes a término y prematuros también puede ayudar a las madres y a los lactantes a superar los desafíos que supone la alimentación en la UCIN. Hay una necesidad urgente de realizar estudios adicionales que investiguen la alimentación al pecho en la UCIN y contribuyan a diseñar intervenciones para la lactancia y la alimentación con leche materna en esta población.

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 22 05/08/15 14:10

Bibliografía

1 WHO & UNICEF. Global strategy for infant and young child feeding (World Health Organization, Geneva, 2003).

2 American Academy of Pediatrics – Section on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. Pediatrics 129, e827-e841 (2012).

3 Winberg,J. Mother and newborn baby: Mutual regulation of physiology and behavior – a selective review. Dev Psychobiol 47, 217-229 (2005).

4 Uvnas-Moberg,K. Neuroendocrinology of the mother-child interaction. Trends Endocrinol Metab 7, 126-131 (1996).

5 Patel,A.L.; Johnson,T.J.; Engstrom,J.L.; Fogg,L.F.; Jegier,B.J.; Bigger,H.R.; Meier,P.P. Impact of early human milk on sepsis and health-care costs in very low birth weight infants. J Perinatol 33, 514-519 (2013)

6 Lemons,J.A., Moye,L., Hall,D., & Simmons,M. Differences in the composition of preterm and term human milk during early lactation. Pediatr Res 16, 113-117 (1982).

7 Schanler,R.J. The use of human milk for premature infants. Pediatr Clin North Am 48, 207-219 (2001).

8 Schanler R.J. Evaluation of the evidence to support current recommendations to meet the needs of premature infants: The role of human milk. Am J Clin Nutr 85, 625S-628S (2007).

9 Vohr,B.R. et al. Beneficial effects of breast milk in the neonatal intensive care unit on the developmental outcome of extremely low birth weight infants at 18 months of age. Pediatrics 118, e115-e123 (2006).

10 Ip,S. et al. Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries. Evid Rep Technol Assess (Full Rep) 153, 1-186 (2007).

11 Furman,L., Taylor,G., Minich,N., & Hack,M. The effect of maternal milk on neonatal morbidity of very low-birth-weight infants. Arch Pediatr Adolesc Med 157, 66-71 (2003).

12 Hylander,M.A., Strobino,D.M., Pezzullo.J.C., & Dhanireddy,R. Association of human milk feedings with a reduction in retinopathy of prematurity among very low birthweight infants. J Perinatol 21, 356-362 (2001).

13 Vohr,B.R. et al. Persistent beneficial effects of breast milk ingested in the neonatal intensive care unit on outcomes of extremely low birth weight infants at 30 months of age. Pediatrics 120, e953-e959 (2007).

14 Bier,J.A., Oliver,T., Ferguson,A.E., & Vohr,B.R. Human milk improves cognitive and motor development of premature infants during infancy. J Hum Lact 18, 361-367 (2002).

15 Schanler R.J., Lau,C., Hurst,N.M., & Smith,E.O. Randomized trial of donor human milk versus preterm formula as substitutes for mothers' own milk in the feeding of extremely premature infants. Pediatrics 116, 400-406 (2005).

16 Sisk,P.M., Lovelady,C.A., Dillard,R.G., Gruber,K.J., & O'Shea,T.M. Early human milk feeding is associated with a lower risk of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. J Perinatol 27, 428-433 (2007).

17 Chantry,C.J., Howard,C.R., & Auinger,P. Full breastfeeding duration and associated decrease in respiratory tract infection in US children. Pediatrics 117, 425-432 (2006).

18 Rosenbauer,J., Herzig,P., & Giani,G. Early infant feeding and risk of type 1 diabetes mellitus - a nationwide population-based case-control study in pre-school children. Diabetes Metab Res Rev 24, 211-222 (2008).

19 Kramer,M.S. et al. Effects of prolonged and exclusive breastfeeding on child behavior and maternal adjustment: Evidence from a large, randomized trial. Pediatrics 121, e435-e440 (2008).

20 Kramer,M.S. et al. Breastfeeding and child cognitive development: New evidence from a large randomized trial. Arch Gen Psychiatry 65, 578-584 (2008).

21 Zutavern,A. et al. Timing of solid food introduction in relation to atopic dermatitis and atopic sensitization: Results from a prospective birth cohort study. Pediatrics 117, 401-411 (2006).

22 Gartner,L.M. et al. Breastfeeding and the use of human milk. Pediatrics 115, 496-506 (2005).

23 Kuschel,C.A. & Harding,J.E. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. Cochrane Database Syst Rev CD000343, 1-45 (2004).

24 Widstrom,A.M. et al. Short-term effects of early suckling and touch of the nipple on maternal behaviour. Early Hum Dev 21, 153-163 (1990).

25 Chung,M., Raman,G., Trikalinos,T., Lau,J., & Ip,S. Interventions in primary care to promote breastfeeding: An evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. Ann Intern Med 149, 565-582 (2008).

26 Labbok,M.H. & Hendershot,G.E. Does breast-feeding protect against malocclusion? An analysis of the 1981 Child Health Supplement to the National Health Interview Survey. Am J Prev Med 3, 227-232 (1987).

27 Inoue,N., Sakashita,R., & Kamegai,T. Reduction of masseter muscle activity in bottle-fed babies. Early Hum Dev 42, 185-193 (1995).

28 Diouf,J.S. et al. Influence of the mode of nutritive and non-nutritive sucking on the dimensions of primary dental arches. Int Orthod 8, 372-385 (2010).

29 Nissen,E., Gustavsson,P., Widstrom,A.M., & Uvnas-Moberg,K. Oxytocin, prolactin, milk production and their relationship with personality traits in women after vaginal delivery or Cesarean section. J Psychosom Obstet Gynaecol 19, 49-58 (1998).

30 Uvnas-Moberg,K. & Petersson,M. Oxytocin, a mediator of anti-stress, well-being, social interaction, growth and healing. Z Psychosom Med Psychother 51, 57-80 (2005).

31 Altemus,M., Deuster,P.A., Galliven,E., Carter,C.S., & Gold,P.W. Suppression of hypothalmic-pituitary-adrenal axis responses to stress in lactating women. J Clin Endocrinol Metab 80, 2954-2959 (1995).

32 Salariya,E.M., Easton,P.M., & Cater,J.I. Duration of breast-feeding after early initiation and frequent feeding. Lancet 2, 1141-1143 (1978).

33 Hurst,N.M., Valentine,C.J., Renfro,L., Burns,P., & Ferlic,L. Skin-to-skin holding in the neonatal intensive care unit influences maternal milk volume. J Perinatol 17, 213-217 (1997).

34 Bier,J.A. et al. Comparison of skin-to-skin contact with standard contact in low-birth-weight infants who are breast-fed. Arch Pediatr Adolesc Med 150, 1265-1269 (1996).

35 Charpak,N., Ruiz-Pelaez,J.G., Figueroa de,C.Z., & Charpak,Y. A randomized, controlled trial of kangaroo mother care: Results of follow-up at 1 year of corrected age. Pediatrics 108, 1072-1079 (2001).

36 Acuña-Muga,J. et al. Volume of milk obtained in relation to location and circumstances of expression in mothers of very low birth weight infants. J Hum Lact 30, 41-46 (2014).

37 Lucas,A. Pattern of milk flow in breast-fed infants. Lancet 2, 57-58 (1979).

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 23 05/08/15 14:10

38 Wolff,P.H. The serial organization of sucking in the young infant. Pediatrics 42, 943-956 (1968).

39 Mizuno,K. & Ueda,A. Changes in sucking performance from nonnutritive sucking to nutritive sucking during breast- and bottle-feeding. Pediatr Res 59, 728-731 (2006).

40 Sakalidis,V.S. et al. Longitudinal changes in suck-swallow-breathe, oxygen saturation, and heart rate patterns in term breastfeeding infants. J Hum Lact 29, 236-245 (2013).

41 Sakalidis,V.S. et al. Ultrasound imaging of infant sucking dynamics during the establishment of lactation. J Hum Lact 29, 205-213 (2013).

42 Miller,J.L., Sonies,B.C., & Macedonia,C. Emergence of oropharyngeal, laryngeal and swallowing activity in the developing fetal upper aerodigestive tract: An ultrasound evaluation. Early Hum Dev 71, 61-87 (2003).

43 Geddes,D.T., Kent,J.C., Mitoulas,L.R., & Hartmann,P.E. Tongue movement and intra-oral vacuum in breastfeeding infants. Early Hum Dev 84, 471-477 (2008).

44 McClellan,H.L., Sakalidis,V.S., Hepworth,A.R., Hartmann,P.E., & Geddes,D.T. Validation of nipple diameter and tongue movement measurements with B-mode ultrasound during breastfeeding. Ultrasound Med Biol 36, 1797-1807 (2010).

45 Elad,D. et al. Biomechanics of milk extraction during breast-feeding. Proc Natl Acad Sci USA 111, 5230-5235 (2014).

46 Lau,C., Smith,E.O., & Schanler,R.J. Coordination of suck-swallow and swallow respiration in preterm infants. Acta Paediatr 92, 721 (2003).

47 Gewolb,I.H., Vice,F.L., Schwietzer-Kenney,E.L., Taciak,V.L., & Bosma,J.F. Developmental patterns of rhythmic suck and swallow in preterm infants. Dev Med Child Neurol 43, 22-27 (2001).

48 Mizuno,K. & Ueda,A. The maturation and coordination of sucking, swallowing, and respiration in preterm infants. J Pediatr 142, 36-40 (2003).

49 Meier,P.P. Breastfeeding in the special care nursery. Prematures and infants with medical problems. Pediatr Clin North Am 48, 425-442 (2001).

50 Nyqvist,K.H., Sjödén,P.O., & Ewald,U. The development of preterm infants' breastfeeding behavior. Early Hum Dev 55, 247-264 (1999).

51 Meier,P. et al. Nipple shields for preterm infants: Effect on milk transfer and duration of breastfeeding. J Hum Lact 16, 106-114 (2000).

52 Barlow,S.M., Finan,D.S., Lee,J., & Chu,S. Synthetic orocutaneous stimulation entrains preterm infants with feeding difficulties to suck. J Perinatol 28, 541-548 (2008).

53 Miller,J.L. & Kang,S.M. Preliminary ultrasound observation of lingual movement patterns during nutritive versus non-nutritive sucking in a premature infant. Dysphagia 22, 150-160 (2007).

54 Arvedson,J. & Brodsky,L. Pediatric and neurodevelopmental assessment in Pediatric swallowing and feeding: assessment and management (Singular publishing group, Albany, NY. 2001)

55 Koenig,J.S., Davies,A.M., & Thach,B.T. Coordination of breathing, sucking, and swallowing during bottle feedings in human infants. J Appl Physiol (1985) 69, 1623-1629 (1990).

56 Selley,W.G., Ellis,R.E., Flack,F.C., & Brooks,W.A. Coordination of sucking, swallowing and breathing in the newborn: Its relationship to infant feeding and normal development. Br J Disord Commun 25, 311-327 (1990).

57 Weber,F. An ultrasonographic study of the organisation of sucking and swallowing by newborn infants. Dev Med Child Neurol 28, 19-24 (1986).

58 Kelly,B.N., Huckabee,M.L., Jones,R.D., & Frampton,C.M. The early impact of feeding on infant breathing-swallowing coordination. Respir Physiol Neurobiol 156, 147-153 (2007).

59 Qureshi,M.A., Vice,F.L., Taciak,V.L., Bosma,J.F., & Gewolb,I.H. Changes in rhythmic suckle feeding patterns in term infants in the first month of life. Dev Med Child Neurol 44, 34-39 (2002).

60 Delaney,A.L. & Arvedson,J.C. Development of swallowing and feeding: Prenatal through first year of life. Dev Disabil Res Rev 14, 105-117 (2008).

61 Barlow,S.M. Oral and respiratory control for preterm feeding. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 17, 179-186 (2009).

62 Stumm,S. et al. Respiratory distress syndrome degrades the fine structure of the non-nutritive suck in preterm infants. J Neonatal Nurs 14, 9-16 (2008).

63 Mizuno,K. et al. Infants with bronchopulmonary dysplasia suckle with weak pressures to maintain breathing during feeding. Pediatrics 120, e1035-e1042 (2007).

64 Lau,C., Smith,E.O., & Schanler,R.J. Coordination of suck-swallow and swallow respiration in preterm infants. Acta Paediatr 92, 721-727 (2003).

65 Brody,B.A., Kinney,H.C., Kloman,A.S., & Gilles,F.H. Sequence of central nervous system myelination in human infancy. I. An autopsy study of myelination. J Neuropathol Exp Neurol 46, 283-301 (1987).

66 Carroll,J.L. Developmental plasticity in respiratory control. J Appl Physiol (1985) 94, 375-389 (2003).

67 Takashima,S., Mito,T., & Becker,L.E. Neuronal development in the medullary reticular formation in sudden infant death syndrome and premature infants. Neuropediatrics 16, 76-79 (1985).

68 Nyqvist,K.H. Early attainment of breastfeeding competence in very preterm infants. Acta Paediatr 97, 776-781 (2008).

69 Rogers,B. & Arvedson,J. Assessment of infant oral sensorimotor and swallowing function. Ment Retard Dev Disabil Res Rev 11, 74-82 (2005).

70 Kinney,H.C. The near-term (late preterm) human brain and risk for periventricular leukomalacia: A review. Semin Perinatol 30, 81-88 (2006).

71 Larque,E. et al. Placental transfer of fatty acids and fetal implications. Am J Clin Nutr 94, 1908S-1913S (2011).

72 Fleith,M. & Clandinin,M.T. Dietary PUFA for preterm and term infants: Review of clinical studies. Crit Rev Food Sci Nutr 45, 205-229 (2005).

73 Reynolds,A. Breastfeeding and brain development. Pediatr Clin North Am 48, 159-171 (2001).

74 Meier,P.P. & Engstrom,J.L. Evidence-based practices to promote exclusive feeding of human milk in very low-birthweight infants. NeoReviews 18, c467-c477 (2007).

75 Lau,C. Effects of stress on lactation. Pediatr Clin North Am 48, 221-234 (2001).

76 Chatterton,R.T., Jr. et al. Relation of plasma oxytocin and prolactin concentrations to milk production in mothers of preterm infants: Influence of stress. J Clin Endocrinol Metab 85, 3661-3668 (2000).

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 24 05/08/15 14:10

77 Newton,M. & Newton,N. The let-down reflex in human lactation. J Pediatrics 33, 698-704 (1948).

78 Dewey,K.G. Maternal and fetal stress are associated with impaired lactogenesis in humans. J Nutr 131, 3012S-3015S (2001).

79 Bertoncelli,N. et al. Oral feeding competences of healthy preterm infants: A review. Int J Pediatr 2012, 896257 (2012).

80 Siddell,E.P. & Froman,R.D. A national survey of neonatal intensive-care units: Criteria used to determine readiness for oral feedings. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs 23, 783-789 (1994).

81 American Academy of Pediatrics – Committee on Fetus and Newborn. Hospital discharge of the high-risk neonate. Pediatrics 122, 1119-1126 (2008).

82 Lau,C., Alagugurusamy,R., Schanler,R.J., Smith,E.O., & Shulman,R.J. Characterization of the developmental stages of sucking in preterm infants during bottle feeding. Acta Paediatr 89, 846-852 (2000).

83 Chen,C.H., Wang,T.M., Chang,H.M., & Chi,C.S. The effect of breast- and bottle-feeding on oxygen saturation and body temperature in preterm infants. J Hum Lact 16, 21-27 (2000).

84 Meier,P. Bottle- and breast-feeding: Effects on transcutaneous oxygen pressure and temperature in preterm infants. Nurs Res 37, 36-41 (1998).

85 Tuchman,D.N. Cough, choke, splutter: The evaluation of the child with dysfunctional swallowing. Dysphagia 3, 111-116 (1989).

86 Da Costa,S.P., van,d.E.-H., & Bos,A.F. Sucking and swallowing in infants and diagnostic tools. J Perinatol 28, 247-257 (2008).

87 Committee on injury,v.a.p.p. Policy statement – Prevention of choking among children. Pediatrics 125, 601-607 (2010).

88 Zhao,J., Gonzalez,F., & Mu,D. Apnea of prematurity: From cause to treatment. Eur J Pediatr 170, 1097-1105 (2011).

89 Milgrom,J. et al. Early sensitivity training for parents of preterm infants: impact on the developing brain. Pediatr Res 67, 330-335 (2010).

90 Smith,G.C. et al. Neonatal intensive care unit stress is associated with brain development in preterm infants. Ann Neurol 70, 541-549 (2011).

91 Mizuno,K. & Ueda,A. Neonatal feeding performance as a predictor of neurodevelopmental outcome at 18 months. Dev Med Child Neurol 47, 299-304 (2005).

92 Parker,L.A., Sullivan,S., Krueger,C., Kelechi,T., & Mueller,M. Effect of early breast milk expression on milk volume and timing of lactogenesis stage II among mothers of very low birth weight infants: A pilot study. J Perinatol 32, 205-209 (2012).

93 Hill,P.D., Aldag,J.C., & Chatterton,R.T. Initiation and frequency of pumping and milk production in mothers of non-nursing preterm infants. J Hum Lact 17, 9-13 (2001).

94 Jones,E., Dimmock,P.W., & Spencer,S.A. A randomised controlled trial to compare methods of milk expression after preterm delivery. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 85, F91-F95 (2001).

95 Hill,P.D., Aldag,J.C., & Chatterton,R.T. The effect of sequential and simultaneous breast pumping on milk volume and prolactin levels: A pilot study. J Hum Lact 12, 193-199 (1996).

96 Prime,D.K., Garbin,C.P., Hartmann,P.E., & Kent,J.C. Simultaneous breast expression in breastfeeding women is more efficacious than sequential breast expression. Breastfeed Med 7, 442-447 (2012).

97 Kent,J.C., Ramsay,D.T., Doherty,D., Larsson,M., & Hartmann,P.E. Response of breasts to different stimulation patterns of an electric breast pump. J Hum Lact 19, 179-186 (2003).

98 Meier,P.P. et al. A comparison of the efficiency, efficacy, comfort, and convenience of two hospital-grade electric breast pumps for mothers of very low birthweight infants. Breastfeed Med 3, 141-150 (2008).

99 Kent,J.C. et al. Importance of vacuum for breastmilk expression. Breastfeed Med 3, 11-19 (2008).

100 Meier,P.P., Engstrom,J.L., Janes,J.E., Jegier,B.J., & Loera,F. Breast pump suction patterns that mimic the human infant during breastfeeding: Greater milk output in less time spent pumping for breast pump-dependent mothers with premature infants. J Perinatol 32, 103-110 (2012).

101 Morton,J., Hall,J.Y., Wong,R.J., Benitz,W.E., & Rhine,W.D. Combining hand techniques with electric pumping increases milk production in mothers of preterm infants. J Perinatol 29, 757-764 (2009).

102 Morton,J. et al. Combining hand techniques with electric pumping increases the caloric content of milk in mothers of preterm infants. J Perinatol 32, 791-796 (2012).

103 Nyqvist,K.H. et al. Expansion of the ten steps to successful breastfeeding into neonatal intensive care: Expert group recommendations for three guiding principles. J Hum Lact 28, 289-296 (2012).

104 Pickler,R.H., Best,A.M., Reyna,B.A., Gutcher,G., & Wetzel,P.A. Predictors of nutritive sucking in preterm infants. J Perinatol 26, 693-699 (2006).

105 Als,H. et al. A three-center, randomized, controlled trial of individualized developmental care for very low birth weight preterm infants: Medical, neurodevelopmental, parenting, and caregiving effects. J Dev Behav Pediatr 24, 399-408 (2003).

106 American Academy of Pediatrics – Committee on Nutrition. Nutritional needs of low-birth-weight infants. Pediatrics 75, 976-986 (1985).

107 Embleton,N.D. & Simmer,K. Practice of parenteral nutrition in VLBW and ELBW infants. World Rev Nutr Diet 110, 177-189 (2014).

108 Rigo,J. & Senterre,J. Nutritional needs of premature infants: Current Issues. J Pediatr 149, S80-S88 (2006).

109 Ziegler,E.E., Thureen,P.J., & Carlson,S.J. Aggressive nutrition of the very low birthweight infant. Clin Perinatol 29, 225-244 (2002).

110 Agostoni,C. et al. Enteral Nutrient supply for preterm infants: Commentary from the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Committee on Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr 50, 85 (2010).

111 Stephens,B.E. et al. First-week protein and energy intakes are associated with 18-month developmental outcomes in extremely low birth weight infants. Pediatrics 123, 1337-1343 (2009).

112 Tagare,A., Walawalkar,M., & Vaidya,U. Aggressive parenteral nutrition in sick very low birth weight babies: A randomized controlled trial. Indian Pediatr 50, 954-956 (2013).

113 Rodriguez,N.A. et al. A pilot study to determine the safety and feasibility of oropharyngeal administration of own mother's colostrum to extremely low-birth-weight infants. Adv Neonatal Care 10, 206-212 (2010).

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 25 05/08/15 14:10

114 Narayanan,I., Prakash,K., Verma,R.K., & Gujral,V.V. Administration of colostrum for the prevention of infection in the low birth weight infant in a developing country. J Trop Pediatr 29, 197-200 (1983).

115 Shah,M.D. & Shah,S.R. Nutrient deficiencies in the premature infant. Pediatr Clin North Am 56, 1069-1083 (2009).

116 Chessex,P. et al. Determinants of oxidant stress in extremely low birth weight premature infants. Free Radic Biol Med 49, 1380-1386 (2010).

117 Sherlock,R. & Chessex,P. Shielding parenteral nutrition from light: Does the available evidence support a randomized, controlled trial? Pediatrics 123, 1529-1533 (2009).

118 Schanler,R.J. Enteral nutrition for the high-risk neonate in Avery's diseases of the newborn (eds. Taeusch,H.W., Ballard,R.A. & Gleason,C.A.) (Elsevier Saunders, Philadelphia, 2005).

119 Watson,J. & McGuire,W. Nasal versus oral route for placing feeding tubes in preterm or low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev CD003952 (2013).

120 Schanler,R., Shulman,R.J., Lau C., Smith,E.O., & Heitkemper,M.C. Feeding strategies for premature infants: Randomized trial of gastrointestinal priming and tube-feeding method. Pediatrics 103, 434-439 (1999).

121 Aynsley-Green,A., Adrian,T.E., & Bloom,S.R. Feeding and the development of enteroinsular hormone secretion in the preterm infant: Effects of continuous gastric infusions of human milk compared with intermittent boluses. Acta Paediatr Scand 71, 379-383 (1982).

122 Theile,A.R., Radmacher,P.G., Anschutz,T.W., Davis,D.W., & Adamkin,D.H. Nutritional strategies and growth in extremely low birth weight infants with bronchopulmonary dysplasia over the past 10 years. J Perinatol 32, 117-122 (2012).

123 Ziegler,E.E. Feeding: Nutritional management of the preterm infant in Iowa neonatology handbook (eds. Bell,E.F., Klein,J. & Segar,J.L.) (The University of Iowa, Iowa, 2006).

124 Ziegler,E.E. & Carlson,S.J. Feeding: Enteral feedings in Iowa neonatology handbook (eds. Bell,E.F., Klein,J. & Segar,J.L.) (The University of Iowa, Iowa, 2006).

125 Krishnamurthy S., Gupta P., Debnath S., & Gomber S. Slow versus rapid enteral feeding advancement in preterm newborn infants 1000-1499 g: A randomized controlled trial. Acta Paediatr 99, 42-46 (2010).

126 Morgan,J., Bombell,S., & McGuire,W. Early trophic feeding versus enteral fasting for very preterm or very low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev CD000504 (2013).

127 Quigley,M.A., Henderson,G., Anthony,M.Y., & McGuire,W. Formula milk versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev1-41 (2007).

128 Cregan,M., De Mello,T., Kershaw,D., McDougall,K., & Hartmann,P.E. Initiation of lactation in women after preterm delivery. Acta Obstet Gynecol Scand 81, 870-877 (2002).

129 Lapillonne,A., O'Connor,D.L., Wang,D., & Rigo,J. Nutritional recommendations for the late-preterm infant and the preterm infant after hospital discharge. J Pediatr 162, S90-100 (2013).

130 Sullivan,S. et al. An exclusively human milk-based diet is associated with a lower rate of necrotizing enterocolitis than a diet of human milk and bovine milk-based products. J Pediatr 156, 562-567 (2010).

131 Bingham,P.M., Ashikaga,T., & Abbasi,S. Prospective study of non-nutritive sucking and feeding skills in premature infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 95, F194-F200 (2010).

132 Pinelli,J. & Symington,A.J. Non-nutritive sucking for promoting physiologic stability and nutrition in preterm infants. Cochrane Database Syst Rev CD001071, (2005).

133 Medhurst,A. Feeding protocols to improve the transition from gavage feeding to oral feeding in healthy premature infants: A systematic review. Evidence in Health Care Reports 3, 1-25 (2005).

134 McCain,G.C., Gartside,P.S., Greenberg,J.M., & Lott,J.W. A feeding protocol for healthy preterm infants that shortens time to oral feeding. J Pediatr 139, 374-379 (2001).

135 Altman,M., Vanpee,M., Cnattingius,S., & Norman,M. Moderately preterm infants and determinants of length of hospital stay. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 94, F414-F418 (2009).

136 Pineda,R. Direct breast-feeding in the neonatal intensive care unit: Is it important? J Perinatol 31, 540-545 (2011).

137 Nyqvist,K.H. & Kylberg,E. Application of the baby friendly hospital initiative to neonatal care: Suggestions by Swedish mothers of very preterm infants. J Hum Lact 24, 252-262 (2008).

138 Buckley,K.M. & Charles,G.E. Benefits and challenges of transitioning preterm infants to at-breast feedings. Int Breastfeed J 1, 13 (2006).

139 Fucile,S., Gisel,E., Schanler,R.J., & Lau,C. A controlled-flow vacuum-free bottle system enhances preterm infants' nutritive sucking skills. Dysphagia 24, 145-151 (2009).

140 Ruiz-Pelaez,J.G., Charpak,N., & Cuervo,L.G. Kangaroo Mother Care, an example to follow from developing countries. BMJ 329, 1179-1181 (2004).

141 Whitelaw,A., Heisterkamp,G., Sleath,K., Acolet,D., & Richards,M. Skin to skin contact for very low birthweight infants and their mothers. Arch Dis Child 63, 1377-1381 (1988).

142 Cattaneo,A. et al. Kangaroo mother care for low birthweight infants: A randomized controlled trial in different settings. Acta Paediatr 87, 976-985 (1998).

143 Chevalier McKechnie,A. & Eglash,A. Nipple shields: A review of the literature. Breastfeed Med 5, 309-314 (2010).

144 Chertok,I.R., Schneider,J., & Blackburn,S. A pilot study of maternal and term infant outcomes associated with ultrathin nipple shield use. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs 35, 265-272 (2006).

145 Mathew,O.P. Respiratory control during nipple feeding in preterm infants. Pediatr Pulmonol 5, 220-224 (1988).

146 Berger,I., Weintraub,V., Dollberg,S., Kopolovitz,R., & Mandel,D. Energy expenditure for breastfeeding and bottle-feeding preterm infants. Pediatrics 124, e1149-e1152 (2009).

147 Poets,C.F., Langner,M.U., & Bohnhorst,B. Effects of bottle feeding and two different methods of gavage feeding on oxygenation and breathing patterns in preterm infants. Acta Paediatr 86, 419-423 (1997).

148 Shiao,S.Y., Youngblut,J.M., Anderson,G.C., DiFiore,J.M., & Martin,R.J. Nasogastric tube placement: Effects on breathing and sucking in very-low-birth-weight infants. Nurs Res 44, 82-88 (1995).

149 Geddes,D.T. et al. Tongue movement and intra-oral vacuum of term infants during breastfeeding and feeding from an experimental teat that released milk under vacuum only. Early Hum Dev 88, 443-449 (2012).

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 26 05/08/15 14:10

150 Iwayama,K. & Eishima,M. Neonatal sucking behaviour and its development until 14 months. Early Hum Dev 47, 1-9 (1997).

151 Lau,C. & Schanler,R.J. Oral feeding in premature infants: Advantage of a self-paced milk flow. Acta Paediatr 89, 453-459 (2000).

152 Sakalidis,V.S. et al. Oxygen saturation and suck-swallow-breathe coordination of term infants during breastfeeding and feeding from a teat releasing milk only with vacuum. Int J Pediatr 2012, ID 130769 (2012).

153 Segami,Y., Mizuno,K., Taki,M., & Itabashi,K. Perioral movements and sucking pattern during bottle feeding with a novel, experimental teat are similar to breastfeeding. J Perinatol 33, 319-323 (2013).

154 Hoover,K. Visual assessment of the baby's wide open mouth. J Hum Lact 12, 9 (1996).

155 Simmer,K., Kok,C., Nancarrow,K., Hepworth,A.R., & Geddes,D.T. Novel feeding system to promote establishment of breastfeeds after preterm birth: A randomised controlled trial [poster]. 17th Annual Congress Perinatal Society of Australia and New Zealand, 14-17 April 2013, Adelaide, Australia (2013).

156 Geddes,D.T., Nancarrow,K., Kok,C.H., Hepworth,A., & Simmer,K. Investigation of milk removal from the breast and a novel teat in preterm infants [poster]. 16th International Society for Research on Human Milk and Lactation Conference, 27 September - 1 October 2012, Trieste, Italy (2012).

157 Mizuno,K., Ueda,A., Kani,K., & Kawamura,H. Feeding behaviour of infants with cleft lip and palate. Acta Paediatr 91, 1227-1232 (2002).

158 Reid,J., Reilly,S., & Kilpatrick,N. Sucking performance of babies with cleft conditions. Cleft Palate Craniofac J 44, 312-320 (2007).

159 Reilly,S. et al. ABM clinical protocol #18: Guidelines for breastfeeding infants with cleft lip, cleft palate, or cleft lip and palate, revised 2013. Breastfeed Med 8, 349-353 (2013).

160 Lau,C., Sheena,H.R., Shulman,R.J., & Schanler,R.J. Oral feeding in low birth weight infants. J Pediatr 130, 561-569 (1997).

161 Thomas,J., Marinelli,K.A., & Hennessy,M. ABM clinical protocol #16: Breastfeeding the hypotonic infant. Breastfeed Med 2, 112-118 (2007).

162 Bessell,A. et al. Feeding interventions for growth and development in infants with cleft lip, cleft palate or cleft lip and palate. Cochrane Database Syst Rev CD003315 (2011).

163 Shaw,W.C., Bannister,R.P., & Roberts,C.T. Assisted feeding is more reliable for infants with clefts - a randomized trial. Cleft Palate Craniofac J 36, 262-268 (1999).

164 Marmet,C. & Shell,E. Training neonates to suck correctly. MCN Am J Matern Child Nurs 9, 401-407 (1984).

165 Oddy,W.H. & Glenn,K. Implementing the Baby Friendly Hospital Initiative: The role of finger feeding. Breastfeed Rev 11, 5-10 (2003).

166 Neifert,M. & Seacat,J. Practical aspects of breast feeding the premature infant. Perin Neonatol 12, 24-30 (1988).

167 Abouelfettoh,A.M., Dowling,D.A., Dabash,S.A., Elguindy,S.R., & Seoud,I.A. Cup versus bottle feeding for hospitalized late preterm infants in Egypt: A quasi-experimental study. Int Breastfeed J 3, 27. (2008)

168 Gilks,J. Improving breastfeeding rates in preterm babies: Cup feeding versus bottle feeding. J Neonatal Nurs 10, 118-120 (2005).

169 Collins,C.T. et al. Effect of bottles, cups, and dummies on breast feeding in preterm infants: A randomised controlled trial. BMJ 329, 193-198 (2004).

170 Dowling,D.A., Meier,P.P., DiFiore,J.M., Blatz,M.A., & Martin,R.J. Cup-feeding for preterm infants: Mechanics and safety. J Hum Lact 18, 13 (2002).

171 Flint,A., New,K., & Davies,M.W. Cup feeding versus other forms of supplemental enteral feeding for newborn infants unable to fully breastfeed. Cochrane Database Syst Rev CD005092 (2007).

172 Yilmaz,G., Caylan,N., Karacan,C.D., Bodur,I., & Gokcay,G. Effect of cup feeding and bottle feeding on breastfeeding in late preterm infants: A randomized controlled study. J Hum Lact 30, 174-179 (2014).

200-8894-MESES-2015-08-Aa-nicu-feeding-research-review.indd 27 05/08/15 14:10

www.medela.com

Medela AG
Lättichstrasse 4b
6341 Baar (Switzerland)
www.medela.com

International Sales
Medela AG
Lättichstrasse 4b
6341 Baar
Switzerland
Phone: +41 41 562 51 51
www.medela.com

Spain & Portugal
Productos Medicinales Medela, S.L.
C/ Manuel Fernández Márquez, 49
08918 Badalona (Barcelona)
Spain
Phone: +34 93 320 59 69
Fax: +34 93 320 55 31
info@medela.es
www.medela.es
Portugal
Phone: 808 203 238
info@medela.pt
www.medela.pt

Actualizado en julio de 2015
Nota: Este documento no se aplica al mercado estadounidense.

©Medela AG/200.8894/MESES/2015-08/Aa