

Curso

LACTANCIA MATERNA

MODULO 1

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	5
1.- LECHE MATERNA.....	6
<i>Composición de la leche humana madura</i>	<i>9</i>
<i>Agua</i>	<i>9</i>
<i>Proteínas.....</i>	<i>9</i>
<i>Hidratos de carbono</i>	<i>11</i>
<i>Las grasas.....</i>	<i>12</i>
<i>Vitaminas.....</i>	<i>14</i>
<i>Minerales</i>	<i>16</i>
<i>Elementos traza.....</i>	<i>18</i>
<i>Otras sustancias</i>	<i>20</i>
<i>Elaboración celular de la leche</i>	<i>21</i>
<i>Mecanismos de la secreción celular.....</i>	<i>21</i>
2.- CUALIDADES INMUNOLOGICAS DE LA LECHE MATERNA	23
<i>Componentes humorales</i>	<i>23</i>
<i>Componentes celulares.....</i>	<i>24</i>
<i>Experiencias in vitro.....</i>	<i>24</i>
<i>Actividad antibacteriana</i>	<i>25</i>
<i>Actividad antiviral</i>	<i>25</i>
<i>Actividad antiparasitaria</i>	<i>25</i>
<i>Otros componentes de la leche que tienen un rol inmunológico</i>	<i>25</i>
<i>Lactoferrina.....</i>	<i>25</i>
<i>Lactoperoxidasa</i>	<i>25</i>
<i>Factor bífido</i>	<i>26</i>
<i>Lípidos.....</i>	<i>26</i>
<i>Ciclo bronco-entero-mamario</i>	<i>26</i>
<i>Fragmentos virales</i>	<i>26</i>
<i>Potencial alergénico de la leche de vaca.....</i>	<i>27</i>

Fórmulas lácteas.....	27
Comparación de la leche humana con la leche de vaca	27
Diferencias más importantes entre la leche humana y la de vaca.....	28
3.- COMPOSICION DE LA LECHE HUMANA, EL CALOSTRO Y LA LECHE DE VACA	32
4.- VENTAJAS DE LA LACTANCIA MATERNA	37
Nutrición óptima	37
Nutrición adecuada para prematuros.....	37
Protección inmunológica.....	37
Fácil digestibilidad.....	38
Crecimiento y desarrollo óptimo	38
Organización sensorial.....	38
Organización biocronológica y del estado de alerta.....	38
Desarrollo dentomaxilar y facial	39
Desarrollo intelectual del niño	39
Recuperación de la madre postparto.....	39
Establecimiento del apego	39
Equilibrio emocional de la madre	40
Refuerzo de lazos afectivos familiares	40
Prevención del maltrato infantil.....	40
Espaciamiento de los nacimientos.....	40
Economía de recursos	41
Ventajas ecológicas	41
5.- DESVENTAJAS Y RIESGOS DE LA ALIMENTACION CON FORMULA	42
Nutrición	42
Difícil digestión.....	42
Preparación	42
Contaminación	43
Incapacidad inmunológica	43
Capacidad alérgica	43
Recuperación de la fertilidad y mayor riesgo de un nuevo embarazo	43
Desconfianza en la capacidad de lactar	44

<i>Riesgo psico-social emocional</i>	<i>44</i>
<i>Mayor costo</i>	<i>44</i>
<i>6.- RIESGOS DE USAR MAMADERA</i>	<i>45</i>
<i>Alteración funcional de la succión-deglución-respiración</i>	<i>45</i>
<i>Riesgo de aspiración de alimentos. Apneas prolongadas</i>	<i>45</i>
<i>Interferencia en la maduración de futuras funciones bucales</i>	<i>45</i>
<i>Congestión del sistema adenoideo</i>	<i>46</i>
<i>Riesgos de otitis y enfermedades respiratorias</i>	<i>46</i>
<i>Hábito de respiración bucal.....</i>	<i>46</i>
<i>Alteración de la postura cérvico-craneal y del eje vertical del cuerpo</i>	<i>47</i>
<i>Alteraciones del desarrollo máxilo-dentario</i>	<i>47</i>
<i>Mayor riesgo de caries.....</i>	<i>47</i>
<i>Creación de hábitos disfuncionales de succión</i>	<i>47</i>

INTRODUCCIÓN

Durante la mayor parte de la historia de la humanidad casi todas las madres han alimentado a sus niños de forma normal, natural y sin aspavientos: amamantando. Casi todas las sociedades tradicionales en África, Asia y América Latina han tenido un excelente conocimiento local sobre la lactancia, aunque las prácticas han variado de una cultura a otra.

El famoso pediatra Paul Gyorgy dijo: «La leche de vaca es la mejor para los terneros y la leche humana es la mejor para los bebés humanos». Nadie puede negar lo cierta que es esa afirmación. Cada vez se reconoce más ampliamente que toda madre tiene el derecho de amamantar a su bebé y que cada niño tiene el derecho de recibir leche materna. Cualquier obstáculo en la alternativa de recibir leche materna es un incumplimiento de estos derechos; aunque en la mayoría de los países haya muchos bebés que no reciben leche materna o que reciben leche materna durante un período relativamente corto.

En los últimos años el interés en la lactancia ha crecido. Parte del motivo es la controversia tan publicitada de reemplazar la leche materna por biberones y la promoción activa de los sustitutos de la leche materna por parte de compañías multinacionales. El arte femenino de amamantar en los últimos años ha sido redescubierto en Europa y en menor proporción en América del Norte. Desgraciadamente, el uso de los biberones continúa en muchos países industrializados del sur. Las consecuencias más serias de este cambio del pecho al biberón se observan entre las familias pobres de África, Asia y América Latina.

1.- LECHE MATERNA

La leche humana ofrece al niño el alimento ideal y completo durante los primeros 6 meses de vida y sigue siendo la óptima fuente de lácteos durante los primeros dos años, al ser complementada con otros alimentos. Cada leche tiene características propias que la diferencian significativamente de otras leches de mamíferos y la hacen adecuada a la cría de la especie. Del punto de vista nutricional, la infancia es un período muy vulnerable, ya que es el único período en que un solo alimento es la única fuente de nutrición, y justamente durante una etapa de maduración y desarrollo de sus órganos (Picciano, 2001).

Es un fluido vivo que se adapta a los requerimientos nutricionales e inmunológicos del niño a medida que éste crece y se desarrolla.

Se distinguen: la leche de pretérmino, el calostro, la leche de transición y la leche madura.

El calostro propiamente tal se produce durante los primeros 3 a 4 días después del parto. Es un líquido amarillento y espeso de alta densidad y poco volumen. En los 3 primeros días postparto el volumen producido es de 2 a 20 ml por mamada, siendo esto suficiente para satisfacer las necesidades del recién nacido. La transferencia de leche menor de 100 ml el primer día, aumenta significativamente entre las 36 y 48 horas postparto, y luego se nivela a volúmenes de 500-750 ml/ 24 horas a los 5 días postparto.

El calostro tiene 2 g/100 ml de grasa, 4 g/100 ml de lactosa y 2 g/100 ml de proteína. Produce 67 Kcal/100 ml. Contiene menos cantidades de lactosa, grasa y vitaminas hidrosolubles que la leche madura, mientras que contiene mayor cantidad de proteínas, vitaminas liposolubles (E, A, K), carotenos y algunos minerales como sodio y zinc. El betacaroteno le confiere el color amarillento y el sodio un sabor ligeramente salado.

En el calostro la concentración promedio de Ig A y la lactoferrina, son proteínas protectoras que están muy elevadas en el calostro, y aunque se diluyen al aumentar la producción de leche, se mantiene una producción diaria de 2-3 g de IgA y lactoferrina. Junto a los oligosacáridos, que también están elevados en el calostro (20 g/L), una gran cantidad de linfocitos y macrófagos (100.000 mm³) confieren al recién nacido una eficiente protección contra los gérmenes del medio ambiente.

El calostro está ajustado a las necesidades específicas del recién nacido:

- facilita la eliminación del meconio
- facilita la reproducción del lactobacilo bífido en el lumen intestinal del recién nacido
- los antioxidantes y las quinonas son necesarias para protegerlo del daño las inmunoglobulinas cubren el revestimiento interior inmaduro del tracto digestivo, previniendo la adherencia de bacterias, virus, parásitos y otros patógenos
- el escaso volumen permite al niño organizar progresivamente su tríplico funcional, succión-deglución-respiración.
- los factores de crecimiento estimulan la maduración de los sistemas propios del niño
- los riñones inmaduros del neonato no pueden manejar grandes volúmenes de líquido; tanto el volumen del calostro como su osmolaridad son adecuados a su madurez.

El calostro, como la leche que lo sucede, actúa como moderador del desarrollo del recién nacido.

Aún si la madre está dando pecho a un hijo mayor durante el embarazo, su leche pasará por una etapa calostrual antes y después del nuevo nacimiento (Akre 1992).

La leche de transición es la leche que se produce entre el 4º y el 15º día postparto. Entre el 4º y el 6º día se produce un aumento brusco en la producción de leche (bajada de la leche), la que sigue aumentando hasta alcanzar un volumen notable, aproximadamente 600 a 800 ml/día, entre los 8 a 15 días postparto.

Se ha constatado que hay una importante variación individual en el tiempo en que las madres alcanzan el volumen estable de su producción de leche (Neville, 1989). Los cambios de composición y volumen son muy significativos entre mujeres y dentro de una misma mujer, durante los primeros 8 días, para luego estabilizarse. La leche de transición va variando día a día hasta alcanzar las características de la leche madura.

La leche materna madura tiene una gran variedad de elementos, de los cuales sólo algunos son conocidos. La variación de sus componentes se observa no sólo entre mujeres, sino también en la misma madre, entre ambas mamas, entre lactadas, durante una misma mamada y en las distintas etapas de la lactancia.

Estas variaciones no son aleatorias, sino funcionales, y cada vez está más claro que están directamente relacionadas con las necesidades del niño. Durante la etapa del destete, la leche involuciona y pasa por una etapa semejante al calostro al reducirse el vaciamiento.

Las madres que tienen un parto antes del término de la gestación (pretérmino) producen una leche de composición diferente durante un tiempo prolongado.

La leche de pretérmino contiene mayor cantidad de proteína y menor cantidad de lactosa que la leche madura, siendo esta combinación más apropiada, ya que el niño inmaduro tiene requerimientos más elevados de proteínas. La lactoferrina y la IgA también son más abundantes en ella.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que en un recién nacido de muy bajo peso (MBPN), menos de 1.500 g, la leche de pretérmino no alcanza a cubrir los requerimientos de calcio y fósforo y ocasionalmente de proteínas, por lo que debe ser suplementada con estos elementos. El ideal es hacerlo con preparados que vienen listos y que se denominan "fortificadores de leche materna" (Schandler, 1989).

El volumen promedio de leche madura producida por una mujer es de 700 a 900 ml/día durante los 6 primeros meses postparto (Lawrence, 1989) y aproximadamente 500 ml/día en el segundo semestre. Aporta 75 Kcal/100 ml. Si la madre tiene que alimentar a más de un niño, producirá un volumen suficiente (de 700 a 900 ml) para cada uno de ellos.

Composición de la leche humana madura

Los principales componentes de la leche son: agua, proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales y vitaminas. También contiene elementos traza, hormonas y enzimas.

Agua

La leche materna contiene un 88% de agua y su osmolaridad semejante al plasma, permite al niño mantener un perfecto equilibrio electrolítico.

Proteínas

Entre los mamíferos, la leche humana madura posee la concentración más baja de proteína (0,9 g/100 ml). Sin embargo es la cantidad adecuada para el crecimiento óptimo del niño.

La proteína de la leche humana está compuesta de 30% de caseína y 70% de proteínas del suero.

La caseína está formada por micelas complejas de caseinato y fosfato de calcio.

Las proteínas del suero son entre otras: alfa-lactoalbúmina (de alto valor biológico para el niño), seroalbúmina, beta-lactoglobulinas, inmunoglobulinas, glicoproteínas, lactoferrina, lisozima, enzimas, moduladores del crecimiento, hormonas y prostaglandinas.

Las inmunoglobulinas de la leche materna son diferentes a las del plasma, tanto en calidad como en concentración. La **IgA** es la principal inmunoglobulina en la leche materna. La **IgG** es la más importante del plasma y se encuentra en una cantidad 5 veces mayor que la IgA.

La proporción de inmunoglobulinas en la leche se modifica progresivamente hasta llegar al nivel que se mantendrá en la leche madura, más o menos a los 14 días postparto.

El calostro tiene 1740 mg/100 ml de IgA contra 43 mg/100 ml de IgG.

La leche madura tiene 100 mg/100 ml de IgA contra 4 mg/100 ml de IgG. (Lawrenc 1989).

La IgA protege tanto a la glándula mamaria como a las mucosas del lactante en el período en que la secreción de IgA en el niño es insuficiente.

La lactoferrina además de su acción bacteriostática sobre ciertos gérmenes ferrodependientes (*E. Coli*), contribuye a la absorción del hierro en el intestino del niño. (Räihä, 1985).

La lisozima constituye un factor antimicrobiano no específico. Tiene efecto bacteriolítico contra Enterobacteriaceae y bacterias Gram positivas. Contribuye a la mantención de la flora intestinal del lactante y además tiene propiedades anti-inflamatorias (Goldman y col., 1986).

Ocho de los veinte aminoácidos presentes en la leche son esenciales y provienen del plasma de la madre. El epitelio alveolar de la glándula mamaria sintetiza algunos aminoácidos no esenciales.

La taurina es un importante aminoácido libre de la leche materna, que el recién nacido no es capaz de sintetizar. Es necesario para conjugarse los ácidos biliares y como posible neurotransmisor o neuromodulador del cerebro y la retina (Sturman y col., 1977).

La cistina es otro aminoácido que está combinado con la metionina en una proporción de 2:1, específica para la leche humana.

Hidratos de carbono

El principal hidrato de carbono de la leche es la lactosa, un disacárido compuesto de glucosa y galactosa.

La leche humana tiene un alto contenido de lactosa, 7 g/dl (cerca de 200mM).

La lactosa parece ser un nutriente específico para el primer año de vida, ya que la enzima lactasa que la metaboliza sólo se encuentra en los mamíferos infantiles mientras se alimentan con leche materna. De ahí que la mayoría de las personas presentan intolerancia a la lactosa después de la infancia. En los europeos y otras poblaciones persiste la enzima lactasa en los adultos, debido aparentemente a una adaptación metabólica.

La lactosa se metaboliza en glucosa y galactosa antes de ser absorbida por el intestino. Provee el 40% de la energía, pero además tiene otras funciones. La porción galactosa participa en la formación de los galactolípidos necesarios para el sistema nervioso central (Casey & Cambridge, 1983).

La alta concentración de lactosa en la leche humana facilita la absorción del calcio y el hierro y promueve la colonización intestinal con el *Lactobacillus bifidus*, flora microbiana fermentativa que al mantener un ambiente ácido en el intestino, inhibe el crecimiento de bacterias, hongos y parásitos.

El crecimiento del lactobacillus es promovido por el factor bífido, un carbohidrato complejo con contenido de nitrógeno, que no está presente en los derivados de leche de vaca. De ahí que los suplementos alimentarios dados en los primeros días de vida interfieren con este mecanismo protector (Bullen, 1981).

Además de la lactosa, en la leche humana se han identificado más de 50 oligosacáridos de diferente estructura, muchos de los cuales contienen nitrógeno. Constituyen el 1,2% de la leche madura (comparado con el 0,1% en la leche de vaca). Los componentes de estos azúcares complejos incluyen glucosa, galactosa, fructosa, n-acetilglucosamina y ácido siálico y representan una porción significativa del nitrógeno no proteico de la leche humana.

Las grasas

La grasa es el componente más variable de la leche humana.

Las concentraciones de grasa aumentan desde 2 g/100 ml en el calostro, hasta alrededor de 4 a 4,5 g/100 ml a los 15 días post parto. De ahí en adelante siguen siendo relativamente estables, pero con bastantes variaciones interindividuales tanto en el contenido total de grasa, como en la composición de los ácidos grasos. (Crawford, 1976)

Hay fluctuaciones diurnas, que son dependientes de la frecuencia de las mamadas. También hay una importante variación dentro de una misma mamada, siendo la leche del final de la mamada, 4 a 5 veces más concentrada en grasa que la primera. Se cree que esta mayor concentración de grasa de la segunda parte de la mamada tiene que ver con el mecanismo de saciedad del niño. Cuando la madre se extrae la leche, debe tener en cuenta esta diferencia, especialmente en el caso de prematuros, ya que la leche del final tiene más calorías. (Morley, 1988).

La grasa de la leche humana es secretada en glóbulos microscópicos, de 1-10 μ m.

La membrana globular, que recubre los lípidos no polares, como los triglicéridos y el colesterol, está compuesta de fosfolípidos complejos.

La composición de los ácidos grasos de la leche humana es relativamente estable, con un 42% de ácidos grasos saturados y 57% de poliinsaturados (Guthrie et al. 1974).

Los ácidos grasos araquidónico (C 20:4) y docosahexaenoico (C 22:6) participan en la formación de la sustancia gris y en la mielinización de las fibras nerviosas. Se forman a partir de los ácidos linoleico (C 18:2) y linolénico (C 18:3) respectivamente. Estos últimos se obtienen de la dieta de la madre. El contenido de ellos es alrededor de 4 veces mayor en la leche humana (0,4 g/100 ml) que en la de vaca (0,1 g/100 ml).

A pesar de que los ácidos linoleico y linolénico se ven afectados por la dieta de la madre y por la composición de su grasa corporal, toda leche humana es rica en estos ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. La mayoría de las fórmulas contienen muy pocos o no los contienen (Gibson & Kneebone, 1981), aunque a partir de 1989 algunos fabricantes los agregaron.

La síntesis de las prostaglandinas depende de la disponibilidad de éstos ácidos grasos esenciales (Robert, 1979). Estas se encuentran distribuidas ampliamente en el tracto gastrointestinal del niño y contribuyen en forma importante en los mecanismos generales de defensa. La leche humana puede contener cantidades significativas de prostaglandinas (Chappet et al, 1989) que las fórmulas no contienen.

Después del nacimiento, el principal aporte de energía en el niño lo constituyen las grasas. La leche materna proporciona el 50% de las calorías en forma de grasa. El niño consume esta dieta alta en grasa en un período en que están inmaduras tanto la secreción de lipasa pancreática como la conjugación de las sales biliares (Watkins, 1985). Esta inmadurez se compensa por las lipasas linguales y gástricas y además por una lipasa no específica de la leche materna que se activa al llegar al duodeno en presencia de las sales biliares. Esta característica metabólica de que un sustrato y su enzima estén en el mismo líquido, no se encuentra más que en la leche humana y en la de los gorilas.

En la leche fresca esta lipasa estimulada por las sales biliares contribuye a la digestión del 30 al 40% de los triglicéridos en un período de 2 horas, situación particularmente importante en la alimentación de los niños prematuros, cuyas sales biliares y producción de lipasa pancreática están aún más deprimidas (Freier & Faber, 1984). Esta lipasa se destruye por el calor, por lo que es importante usar la leche materna fresca.

La leche humana es rica en colesterol. Aún no se sabe la importancia que esto puede tener para el metabolismo en el adulto; tampoco se sabe si la presencia o no de colesterol en los sustitutos es una ventaja para los niños alimentados artificialmente. Cada día hay más evidencias que los factores dietéticos de la infancia están involucrados en el desarrollo posterior de la enfermedad cardiovascular (Hahn, 1987).

Vitaminas

La concentración de vitaminas en la leche humana es la adecuada para el niño, pero puede variar según la ingesta de la madre.

Vitaminas liposolubles La absorción de vitaminas liposolubles en el lactante está relacionada con la variabilidad de la concentración de la grasa en la leche materna.

- a) **Vitamina A** La concentración de vitamina A en la leche materna es mayor que en la leche de vaca. (Gebre-Medhin, 1976). En el calostro es el doble que en la leche madura.
- b) **Vitamina K** La concentración de vitamina K es mayor en el calostro y en la leche de transición. Después de 2 semanas, en los niños amamantados, se establece la provisión de vitamina K por la flora intestinal.
Cuando no se da el calostro o la leche temprana, el riesgo de enfermedad hemorrágica es mayor, a menos que se provea al niño vitamina K inmediatamente después del nacimiento (Von Kries et al, 1987).
- c) **Vitamina E** El contenido de vitamina E en la leche humana cubre las necesidades del niño a menos que la madre consuma cantidades excesivas de grasas poliinsaturadas sin un aumento paralelo de vitamina E.

- d) **Vitamina D** El contenido de vitamina D de la leche humana es bajo (0,15 mg/100 ml). En los niños amamantados con pecho exclusivo no se manifiestan deficiencias, probablemente debido a la presencia de vitamina D hidrosoluble en la fase acuosa de la leche en cantidades tan altas como 0,88 mg/100 ml (Greer et al, 1988). Esta vitamina D hidrosoluble no se procesa en el tracto gastrointestinal, sino a través de la piel en presencia de luz solar. Se necesita sólo una buena exposición al sol para producir suficiente vitamina D.

Se puede decir que sólo tienen riesgo de deficiencia de vitamina D las mujeres y niños que no consumen aceites marinos y que están totalmente cubiertos y no expuestos a la luz del día.

Vitaminas hidrosolubles En estas vitaminas pueden ocurrir variaciones dependiendo de la dieta materna. Los niveles son más altos en las madres bien nutridas. Las deficiencias de estas vitaminas en los niños son raras, aún en casos de mujeres desnutridas o vegetarianas que tienen mayor riesgo de deficiencia de vitamina B.

La concentración de vitamina B12 en la leche humana es muy baja, pero su biodisponibilidad aumenta por la presencia de un factor específico de transferencia. Las concentraciones de niacina, ácido fólico y ácido ascórbico, son generalmente más altas que en la leche de los mamíferos rumiantes.

Las usuarias de anticonceptivos orales por largo plazo pueden presentar niveles bajos de vitamina B6 en su leche.

Aunque las madres no presentan signos, la insuficiencia de estas vitaminas en la leche puede tener consecuencias adversas para el niño. De ahí que es necesario que la madre las consuma diariamente en su dieta.

Minerales

La concentración de la mayoría de los minerales en la leche humana: calcio, hierro, fósforo, magnesio, zinc, potasio y flúor, no es afectada significativamente por la dieta materna. Los mecanismos compensatorios, como una disminución en la excreción urinaria del calcio comienzan a actuar, y sólo en casos extremos se alterarán significativamente las reservas de los tejidos propios de la madre.

En el caso del flúor no hay evidencia de transferencia de flúor desde el plasma a la leche materna y al parecer es la mama la que inhibe este pasaje, encontrándose en la leche

Las concentraciones de minerales en la leche humana son más bajas que en cualquiera de los sustitutos y están mejor adaptados a los requerimientos nutricionales y capacidades metabólicas del lactante.

Calcio, Fósforo La relación calcio-fósforo en la leche humana es de 2:1. La leche de vaca tiene una mayor proporción de fósforo, lo que explica la hipocalcemia neonatal, común en los lactantes alimentados artificialmente. La disponibilidad en la leche de vaca disminuye también por la formación de jabones de calcio insolubles en el intestino, los cuales pueden causar obstrucción intestinal.

Hierro La alta biodisponibilidad del hierro de la leche humana es el resultado de una serie de interacciones complejas entre los componentes de la leche y el organismo del niño: la mayor acidez del tracto gastrointestinal, la presencia de niveles apropiados de zinc y cobre, el factor de transferencia de lactoferrina, que impide que el hierro esté disponible para las bacterias intestinales, liberándolo sólo cuando los receptores específicos se unen a la transferrina, son factores importantes para aumentar la absorción del hierro.

El hierro de la leche humana se absorbe en un 70%, el de la leche de vaca un 30% y en los sustitutos sólo el 10% (Sarinen & Simes, 1979).

En los niños amamantados exclusivamente con leche materna en los primeros 6-8 meses de vida, la anemia por deficiencia de hierro es poco frecuente. Los niños amamantados por madres bien nutridas tienen suficiente hierro en sus depósitos hepáticos como para cubrir sus necesidades durante buena parte del primer año de vida (Picciano, 1985). Estudios recientes han demostrado que la introducción temprana de otros alimentos en la dieta del niño amamantado altera esta absorción.

También se ha demostrado que el hierro suplementario puede causar problemas al saturar la lactoferrina. Al disminuir su efecto bacteriostático promueve el crecimiento de gérmenes patógenos que pueden dañar y causar un sangrado suficiente en el intestino (detectado microscópicamente) como para producir una anemia por falta de hierro (Oskey, 1985). Por otra parte, la adición de hierro no hemínico puede reducir la absorción de cobre y zinc.

La suplementación con hierro por lo tanto, tiene indicaciones específicas en caso de prematuridad o pérdida de sangre neonatal, aunque no está exenta de riesgos.

También se recomienda suplementar a los lactantes entre los 6 meses y 1 año ya que su alimentación con fitatos no permite un aporte adecuado de hierro.

Zinc El zinc es esencial para la estructura de las enzimas y su funcionamiento y para el crecimiento y la inmunidad celular. Las cantidades de zinc en la leche humana son pequeñas pero suficientes para cubrir las necesidades del niño sin alterar la absorción del hierro y del cobre.

La leche materna es terapéutica en caso de acrodermatitis enteropática, una enfermedad producida por deficiencia de zinc, que ocasionalmente ocurre en los niños alimentados con fórmula.

Elementos traza

En general el niño alimentado al pecho presenta pocos riesgos de deficiencia o exceso de minerales traza.

Cobre, Cobalto, Selenio Estos tres elementos tienen niveles más elevados en la leche humana que en la de vaca.

La deficiencia de cobre, que produce una anemia microcítica hipocrómica y alteraciones neurológicas, ocurre solamente en los niños alimentados artificialmente (Wilson, 1964 - Mason 1979).

El selenio se encuentra en mejores niveles en niños de tres meses de edad que se alimentan con leche materna exclusivamente (Smith & Picciano 1987).

Los niveles de selenio de la leche humana varían ligeramente en las áreas donde los suelos son deficientes en selenio.

Cromo, Manganeso, Aluminio Los niveles de estos minerales pueden ser hasta unas 100 veces mayores en la leche de vaca. Se ha postulado que pequeñas cantidades tienen algunos efectos en el aprendizaje posterior y en el crecimiento de los huesos (Deelstra et al. 1988 - Collipp et al. 1983 - Koo et al. 1988).

Plomo y Cadmio La ingesta dietética de plomo es mucho menor en los niños amamantados, aún cuando el agua potable consumida por la madre exceda el estándar de la OMS de 0,1 mg/100ml (Chisolm, 1983).

Yodo Puede encontrarse en pequeñas cantidades en la leche. El uso tópico de yoduros (ej.: curaciones de la piel o mucosas de la madre) puede afectar la función tiroidea de los niños amamantados (Chanoine, 1989), ya que el yodo se concentra en la leche.

En general se puede decir que en los minerales y otros nutrientes hay muchas diferencias significativas entre la leche humana y las fórmulas.

En la última década hay considerables avances en el conocimiento de las interacciones entre los minerales y su biodisponibilidad (OMS - IAEA Collaborative Study, 1989).

Los niveles adecuados de estos elementos no se pueden medir sólo a partir del análisis de su composición. De la misma manera, no hay un indicador suficientemente sensible para evaluar los posibles resultados adversos debidos a carencias o excesos.

sólo en niveles traza (Ekstrand, 1981)



Otras sustancias

Estudios recientes comprueban que la leche materna, además de ser una fuente nutritiva, ejerce un control sutil del metabolismo, desde la división celular hasta la conducta del niño, desde el desarrollo de las mamas y el mantenimiento de su función, hasta la protección inmunológica de las mismas.

Hormonas Una lista completa de las hormonas de la leche incluiría a las ya mencionadas: ocitocina, prolactina, esteroides suprarrenales y ováricos, prostaglandinas y otras como: GnRH (hormona liberadora de gonadotropina), GRF (factor de liberación de hormona del crecimiento), insulina, somatostatina, relaxina, calcitonina y neurotensina, **que se encuentran en la leche en niveles mayores que los de la sangre materna** y la TRA (hormona de liberación de la tirotropina), TSH (hormona tiroideo estimulante), tiroxina, triiodotironina y eritropoyetina, en niveles menores que los del suero materno.

La liberación de hormonas puede estar influenciada por componentes de la leche como las betacaseomorfinas humanas, péptidos opioides que pueden afectar el sistema nervioso central neonatal.

Nucleótidos En la leche humana, están presentes nucleótidos, que afectan la absorción de las grasas y numerosos factores de crecimiento, entre los que se incluyen el factor de crecimiento epidérmico (EGF), el factor de crecimiento similar a la insulina (IGFI - II y III) y el factor de crecimiento de nervios (NGF) entre otros (Morris, 1986).

Enzimas Las múltiples enzimas de la leche materna tienen diversas funciones. Algunas reflejan los cambios fisiológicos que ocurren en las mamas; otras son importantes para el desarrollo neonatal (enzimas proteolíticas, peroxidasa, lisozima, xantino-oxidasa) y otras aumentan las enzimas digestivas propias del infante (alfa-amilasa y lipasa estimulada por sales biliares). Muchas de ellas se encuentran en concentraciones más altas en el calostro que en la leche madura. La lisozima es bacteriolítica contra bacterias Gram positivas y puede proteger contra algunos virus. Hay enzimas que tienen funciones inmunológicas directas y otras que pueden actuar en forma indirecta, promoviendo la maduración celular (Werner et al., 1988).

Elaboración celular de la leche

Para producir la leche, las células alveolares obtienen sus elementos por 2 mecanismos: por síntesis dentro de la célula misma o por transporte desde el plasma sanguíneo.

Cada célula secretora de la glándula mamaria funciona como una unidad completa, produciendo leche con todos sus constituyentes.

La lactosa, se sintetiza en las paredes del aparato de Golgi de las células alveolares.

La caseína es sintetizada a partir de los aminoácidos obtenidos del plasma sanguíneo y de otros sintetizados en la célula alveolar misma, utilizando carbono obtenido de los carbohidratos y de los ácidos grasos.

Los ácidos grasos de la leche se obtienen por captación de triglicéridos y ácidos grasos libres desde el plasma.

Mecanismos de la secreción celular

Los constituyentes de la leche son entregados por la célula mamaria hacia el lumen alveolar por diversos mecanismos:

Difusión A través de la membrana de las células alveolares difunden hacia el lumen alveolar agua y iones monovalentes (Na^+ , K^+ , Cl^-).

Exocitosis Por este mecanismo son secretadas partículas de proteínas y ciertos carbohidratos, sin que la célula pierda partes propias. La membrana celular de la partícula de proteína, al tomar contacto con la membrana celular alveolar, se fusiona con ella y se abre dejando libre a la proteína que sale hacia el lumen alveolar.

Secreción apocrina Por este mecanismo son secretados los glóbulos de grasa. En este proceso la célula alveolar pierde parte de su membrana y algo de citoplasma. La membrana celular envuelve al glóbulo de grasa en el momento que éste deja la célula, constituyéndose en su propia membrana.

Pinocitosis Las inmunoglobulinas son transportadas por las células alveolares a través de un receptor **transcelular**. La IgA, que es la inmunoglobulina más abundante en la leche, es sintetizada por células plasmáticas presentes en la glándula mamaria (Hanson & Winberg, 1982).

Vía paracelular Las células que se encuentran en la leche (macrófagos, neutrófilos, linfocitos B y T) son secretadas por esta vía, a través de soluciones de continuidad entre las células alveolares. El calostro contiene un abundante componente celular que mayoritariamente es aportado por esta vía.

Estos espacios o soluciones de continuidad intercelulares que se observan claramente al final de la gestación, en su mayoría se cierran cuando la lactancia está bien establecida y se abren nuevamente durante el destete y también frente a la presencia de mastitis.

2.- CUALIDADES INMUNOLOGICAS DE LA LECHE MATERNA

La leche materna es de gran complejidad biológica. Además de proteger activamente es inmunomoduladora, es decir, no sólo transfiere una protección contra infecciones y alergias específicas, sino que también estimula el desarrollo del propio sistema inmune del lactante. Contiene además muchos componentes antiinflamatorios cuyo mecanismo de acción aún no se conoce.

La protección se observa mejor durante la vida temprana y continúa en proporción a la frecuencia y duración de la lactancia materna.

El calostro y la leche madura tienen componentes antiinfecciosos tanto humorales como celulares.

Componentes humorales

Son las inmunoglobulinas IgA, IgM, IgG, lisozima y otras enzimas, lactoferrina, factor bifido, interferón, gangliósidos, prostaglandinas y otras sustancias inmuno reguladoras.

La mayor parte de la IgA es producida por el mecanismo bronco-entero-mamario como reacción a los gérmenes con los que la madre ha tenido contacto. En el tejido linfático adyacente al tubo digestivo y a la mucosa respiratoria materna se generan linfocitos que luego migran a la glándula mamaria aportando a la leche células inmunológicamente activas que secretan inmunoglobulinas específicas (IgA, IgA secretora) para proteger al niño de los gérmenes que lo rodean (Wayward, 1983). La IgA también es producida en la glándula mamaria (Hanson, 1985).

La IgA es resistente a las enzimas proteolíticas y al pH bajo. Hasta el 88% de la IgA ingerida puede ser recuperada en las heces del lactante (Brandtzaeg, 1979). Se cree que los anticuerpos de la IgA aglutinan a las toxinas, a las bacterias y a los antígenos macromoleculares, impidiendo de ese modo su acceso al epitelio.

La protección que el niño recibe a través de la leche materna es considerable. Calculada por Kg de peso corporal, el niño amamantado en forma exclusiva recibe 0,5 g de IgA por día. En las 4-6 primeras semanas de vida el niño obtiene la IgA de la leche materna. La leche humana también estimula la producción de la propia IgA en las células plasmáticas subepiteliales del tracto intestinal del niño. (Goldbaum, 1988).

Componentes celulares

Los leucocitos están en una concentración similar a la que se encuentran en la sangre periférica, pero con predominancia de macrófagos en vez de neutrófilos. (Lawrence R. A 1989).

De la actividad de los elementos celulares de la leche se sabe todavía muy poco. Los macrófagos son los que están en mayor cantidad (80%), le siguen los linfocitos y luego los granulocitos neutrófilos. El mecanismo de acción es la fagocitosis y la secreción de algunas sustancias inmunológicas con cierta especificidad contra los gérmenes que la madre ha tenido contacto (Hanson, 1985). Los macrófagos contienen a su vez IgA, lisozima y lactoferrina.

La concentración de todos estos elementos es mayor en el calostro que en la leche madura, pero se compensa por el mayor volumen de leche, de manera que la cantidad total se mantiene relativamente constante durante toda la lactancia.

Experiencias in vitro

Se ha demostrado que la leche humana in vitro es activa contra muchos patógenos. La IgA presenta in vitro: (May J.T 1988)

Actividad antibacteriana

Contra: E. coli, C. tetani, C. diptheriae, K. pneumoniae, Salmonella (6 grupos), Shigella, Streptococcus, S. mutans, S. sanguis, S. salivarius, S. pneumoniae, H. influenzae y otros.

Actividad antiviral

Contra: Poliovirus tipos 1, 2, 3, Coxsackie tipos A9, B3, B5, Ecovirus tipos 6, 9, rotavirus, citomegalovirus, reovirus tipo 3, virus rubeola, Herpes simplex, parotiditis, influenza, sincicial respiratorio y otros.

Actividad antiparasitaria

Contra: G. lamblia, E. histolytica, S. mansoni, Cryptosporidium.

La IgM y la IgG in vitro actúan contra los lipopolisacáridos de V. cholerae, E. coli, virus rubeola, citomegalovirus, virus sincicial.

La IgA se mantiene estable a 56°C durante 30 minutos y se destruye por el hervor

La IgM se destruye a 62,5°C durante 30 minutos y la IgG disminuye a un tercio su actividad.

Otros componentes de la leche que tienen un rol inmunológico

Lactoferrina

Compete por el hierro con microorganismos dependientes del hierro, especialmente E. Coli. Es resistente a la actividad proteolítica.

Lactoperoxidasa

In vitro presenta actividad contra **Streptococcus, Pseudomonas, E. coli, S. typhimurium.**

Factor bífido

Carbohidrato específico (que contiene nitrógeno), en presencia de lactosa promueve la colonización intestinal por el lactobacilo acidófilo. El bajo pH resultante en el lumen intestinal dificulta el desarrollo del **Escherichia coli** y hongos como **Candida albicans**.

Un pH bajo en el estómago puede ser de gran importancia para el prematuro y el recién nacido de bajo peso. Con la alimentación artificial, carente de estos factores específicos, se pueden desarrollar gérmenes patógenos en el estómago que contaminan los alimentos que llegan al intestino, aumentando el riesgo de enterocolitis necrotizante que rara vez ocurre en los niños amamantados.

Lípidos

Los ácidos grasos insaturados y monoglicéridos: in vitro han demostrado actividad contra: **S. aureus, virus Herpes simplex, Semliki Forest, influenza, dengue, virus Ross River, encefalitis japonesa B, virus Sindbis y West Nile, G. lamblia, E. histolytica, T. vaginalis** (May, J.T. 1988)

Ciclo bronco-entero-mamario

mecanismo de inmunidad que permite la producción de anticuerpos específicos, principalmente IgA.

Fragmentos virales

Se ha encontrado fragmentos virales en la leche humana que no han podido ser replicados, pero se sabe que estimulan la respuesta de anticuerpos en los lactantes.

Propiedad antialérgica de la leche materna

La IgA del calostro y de la leche madura, recubre la mucosa intestinal y previene la absorción de macromoléculas extrañas cuando el sistema inmune del niño aún es inmaduro. Las proteínas de la leche materna son específicas de la especie humana, por lo que los niños amamantados no desarrollan anticuerpos contra ellas.

Potencial alergénico de la leche de vaca

La beta-lactoglobulina, porción proteica más importante del suero en la leche de vaca, tiene un gran potencial alergénico. La hipersensibilidad a la leche de vaca es responsable de al menos el 20% de las alergias infantiles (Gerrard, JW: Allergy in infancy, Allerg. Pediatrics Ann 3:9 Oct. 1974), debido a que la mucosa intestinal del lactante no tiene un mecanismo que impida el paso de proteínas enteras a la sangre. Se ha encontrado anticuerpos en la sangre y en las deposiciones de niños alimentados con leche de vaca.

Los síndromes alérgicos asociados con la leche de vaca incluyen gastroenteropatías, dermatitis atópica, rinitis, enfermedad pulmonar crónica, eosinofilia, alteración del crecimiento y muerte súbita. Se ha atribuido a una reacción anafiláctica a la leche de vaca como una de las causas de la muerte súbita.

Los síntomas gastrointestinales incluyen cólicos, diarrea, sangre en las deposiciones, vómitos, pérdida de peso, malabsorción, colitis y alteración del crecimiento.

Fórmulas lácteas

Todas las fórmulas lácteas (excepto la de soya) son preparadas a partir de la leche de vaca. Su formulación ha sido modificada progresivamente a medida que los estudios científicos aportan nuevos antecedentes sobre los distintos componentes específicos de la leche humana, pero ésta nunca podrá ser imitada. La leche es un fluido vivo, y al igual que el plasma o la sangre, contiene elementos bioactivos irremplazables.

Comparación de la leche humana con la leche de vaca

Los componentes de la leche varían cuantitativamente de una especie a otra, dependiendo de las necesidades nutricionales y de la duración del período de lactancia como forma básica de alimentación. Sin embargo, los tipos de moléculas y el mecanismo de secreción de los elementos son más constantes en todas las especies.

Diferencias más importantes entre la leche humana y la de vaca

Las proteínas y aminoácidos son específicos para cada especie, tanto las del suero como las de la porción proteica no líquida (caseína).

Además de la menor cantidad de caseína, la leche humana forma micelas pequeñas y blandas en el estómago. Esto determina que el tiempo de vaciamiento gástrico sea mucho más rápido, aproximadamente 1,5 h.

En la leche de vaca, la porción caseína de las proteínas es más abundante que las proteínas del suero. Esto hace que la leche de vaca forme en el estómago del niño coágulos más grandes y de difícil digestión; permanecen en él un mayor tiempo y por lo tanto se vacían más lentamente, demorándose aproximadamente 4 horas.

La lactosa y otros oligosacáridos se encuentran en pequeña cantidad en la leche de vaca.

La osmolaridad de la leche de vaca (350 mosm) es significativamente mayor que la de la leche humana (286 mosm). En el niño que la ingiere genera una mayor carga renal en un período de la vida en que la función renal es inmadura (Fomon & Filer, 1974). La baja osmolaridad de la leche materna determina que el niño amamantado no necesite una ingesta suplementaria de agua, en cambio el niño alimentado con leche de vaca debe recibir agua como complemento de su dieta.

El contenido total de proteínas en la leche humana es de 0,9 g/100ml, lo que cubre los requerimientos del lactante sin producirle una sobrecarga renal de nitrógeno. En la leche de vaca el contenido de proteínas es superior, 3,1g/100ml.

La leche humana tiene mayor cantidad de nitrógeno no proteico que la leche de vaca. Este nitrógeno no puede ser procesado en presencia de glicina, un aminoácido que está presente en la leche de vaca. Al suplementar la leche materna con leche de vaca, se interfiere este delicado mecanismo de transformación del nitrógeno no proteico en proteínas.

La alfa-lactoalbúmina es la proteína del suero más abundante en la leche humana; en la leche de vaca sólo se encuentra en trazas.

La beta-lactoglobulina, proteína más abundante en la leche de vaca, ha demostrado tener un gran potencial alergeno para el niño.

La lactoferrina constituye el 26% de las proteínas del suero de la leche humana y su concentración varía según la edad del niño y sus requerimientos de ésta. El contenido de lactoferrina en la leche de vaca es mínimo.

La lisozima, que en la leche humana constituye el 8% de las proteínas del suero, en la leche de vaca sólo se encuentra en trazas.

La taurina, aminoácido esencial para el prematuro, no está presente en la leche de vaca, pero se adiciona a algunas fórmulas para lactantes.

La fenilalanina y la tirosina se encuentran en pequeña cantidad en la leche humana, mientras que en la leche de vaca se encuentran en mayor concentración. El recién nacido no dispone de las enzimas suficientes para una adecuada metabolización de estos aminoácidos, los que si se acumulan pueden llegar a ser tóxicos.

La cistina-metionina están en relación 2:1 en la leche humana, semejante a las proteínas de los vegetales. La leche de vaca contiene alta concentración de metionina y muy baja de cistina. La metionina puede ser tóxica para el niño. El niño de pretérmino carece de la enzima que transforma la metionina en cistina, por lo que es importante que en la lechematerna se encuentre disponible como cistina. (Akre, 1989).

La leche de vaca tiene mayores concentraciones de ácidos grasos de cadena corta y mediana y más cantidad de la porción caseína que de lactoalbúmina. Esta combinación la hace ser difícil de digerir por el lactante, por lo que el vaciamiento gástrico es significativamente más prolongado en un niño que recibe leche de vaca que el que recibe leche materna (4 horas vs. 1 hora).

La leche materna contiene más de 70 diferentes ácidos grasos poli-insaturados de cadena larga, de gran importancia para el desarrollo del sistema nervioso, actualmente se adicionan algunos de ellos a ciertas fórmulas para lactantes. La leche de vaca tiene escasa cantidad de ácidos grasos esenciales, linoleico y linolénico.

La grasa de la leche materna es absorbida más eficientemente que la grasa de la leche de vaca debido a que las micelas que la constituyen son más pequeñas y a la lipasa, presente en la leche humana, que se activa en presencia de sales biliares, mecanismo que facilita la digestión de las grasas en el recién nacido, cuyas enzimas pancreáticas no están plenamente desarrolladas (Hammosh, 1988).

La lipasa no se encuentra en la leche de vaca y la lactasa está en menor cantidad y es inactivada al procesar la leche.

Los minerales están en distinta proporción y osmolaridad en la leche de vaca y humana. Son más concentrados en la de vaca, lo que significa un riesgo de sobrecarga renal al recién nacido.

Los niveles de calcio-fósforo son más bajos en la leche humana, pero la relación calcio-fósforo es mayor (2:4) que en la leche de vaca (1:3) lo que determina que los niveles plasmáticos de calcio en los recién nacidos amamantados sean mayores y quienes se alimentan con leche de vaca tengan riesgo de presentar hipocalcemia.

El contenido de hierro de la leche materna es variable (10 a 160 ug/100ml) y en la leche de vaca es de 70ug/100ml. El hierro de la leche humana se absorbe mejor que el de la leche de vaca o de las fórmulas enriquecidas con hierro. Esto determina que la anemia sea mucho menor en los niños amamantados, incluso con lactancia exclusiva por 6 meses (Siimes

M. A., 1984). Por otra parte la leche de vaca puede producir microhemorragias en el tubodigestivo del lactante, condicionando una pérdida adicional de hierro (Juez, 1989).

La leche de vaca contiene demasiado sodio y puede provocar hipernatremia si no se modifica para darla al lactante.

Las vitamina A como beta-caroteno no existe y la vitamina E es escasa en la leche de vaca.

La IgA es la principal inmunoglobulina de la leche humana y su concentración alcanza de 100 a 140mg/100ml. La leche de vaca fresca contiene 3mg/100ml de IgA (Buttey col, 1984)

Los componentes bioactivos específicos de la leche humana como moduladores de crecimiento, enzimas, hormonas y células (leucocitos) no se encuentran en la leche de vaca ni en las fórmulas lácteas procesadas.

3.- COMPOSICION DE LA LECHE HUMANA, EL CALOSTRO Y LA LECHE DE VACA

	L. Humana madura	Calostro	L. de Vaca
Agua	88	87	88
Energía	70	58	69
Lactosa g/100 ml	7,3	5,3	4,8
Nitrógeno total mg/100 ml	171	360	550
Nitrógeno proteico mg/100 ml 129	313	512	
Nitrógeno no prot. mg/100 ml 42	47	32	
Proteínas totales g/100 ml	0,9	2,3	3,3
Caseína g/100 ml	0,25	---	2,73
Lactoalbúmina g/100 ml	0,26	0,16	0,11
B Lactoglobulina g/100 ml	0	0	0,36
Lactoferrina g/100 ml	0,17	0,33	Trazas
Lisozima g/100 ml	0,05	---	Trazas
IGA g/100 ml	0,14	0,36	0,003
Grasas totales g/100 ml	4,2	2,9	3,8
Acido linoleico % de la grasa	8,3%	6,8%	1,6%
Colesterol mg/100 ml	16	28	---
Calcio mg/100 ml	28	---	125
Fósforo mg/100 ml	15	---	96

COMPOSICION DEL CALOSTRO Y DE LA LECHE MADURA

Es interesante observar las diferencias que se han encontrado entre el calostro de 1 a 5 días y la leche humana madura que se produce después de los 30 días de lactancia postparto.

Las cantidades corresponden al contenido de los constituyentes en gramos, miligramos o nanogramos por 100 ml.

Componente		Calostro	Leche madura
Energía	Kcal	58	70
Total de sólidos	g	12.8	12.0
Lactosa	g	5.3	7.3
Nitrógeno total	mg	360	171
Nitrógeno proteico	mg	313	129
Nitrógeno no proteico	mg	47	42
Proteína total	g	2.3	0.9
Caseína	mg	140	187
Alfa Lactoalbúmina	mg	218	161
Lactoferrina	mg	330	167
IgA	mg	364	142
Aminoácidos			
Alanina	mg	----	52
Argirina	mg	126	49
Aspartate	mg	----	110
Cistina	mg	----	25
Glutamato	mg	----	196
Glicina	mg	----	27
Histidina	mg	57	31
Isoleucina	mg	121	67
Leucina	mg	221	110
Lisina	mg	163	79

Metionina	mg	33	19
Fenilalanina	mg	105	44
Prolina	mg	----	89
Serina	mg	----	54
Treonina	mg	148	58
Triptofano	mg	52	25
Tirosina	mg	----	38
Valina	mg	169	90
Taurina	mg	----	8
Urea	mg	10	30
Creatinina	mg	----	3.3
Grasas totales	g	2.9	4.2

Acidos grasos (% del total)			
12 : 0 láurico		1.8	5.8
14 : 0 mirístico		3.8	8.6
16 : 0 palmítico		26.2	21.0
18 : 0 esteárico		8.8	8.0
18 : 1 oleico		36.6	35.5
18 : 2 n-6 linoleico		6.8	7.2
18 : 3 n-3 linolénico		----	1.0
C20 y C22 poli insaturados		10.2	2.9
Colesterol mg		27	16
Vitaminas liposolubles			
Vit A (equiv. retinol) ng		89	47
Beta caroteno ng		112	23
Vit D ng		----	0.004
Vit E (tot. tocoferoles) ng		1280	315
Vit K ng		0.23	0.21
Vitaminas hidrosolubles			
Tiamina	ng	15	16
Riboflavina	ng	25	35
Niacina	ng	75	200
Ac. fólico	ng	----	5.2
Vit. B 6	ng	12	28
Biotina	ng	0.1	0.6
Acido pantoténico	ng	183	225
Vit. B 12	ng	200	26
Acido ascórbico	ng	4.4	4.0

Minerales			
Calcio	mg	23	28
Magnesio	mg	3.4	3.0
Sodio	mg	48	15
Potasio	mg	74	58
Cloro	mg	91	40
Fósforo	mg	14	15
Azufre	mg	22	14

Elementos traza			
Cromo	n g	----	39
Cobalto	n g	----	1
Cobre	n g	46	35
Flúor	n g	----	7
Yodo	n g	12	7
Fierro	n g	45	40
Manganeso	n g	----	0.4 - 1.5
Niquel	n g	----	2.0
Zinc	n g	540	166

4.- VENTAJAS DE LA LACTANCIA MATERNA

La lactancia materna tiene innumerables ventajas para el niño, para la madre, para la sociedad y la humanidad. Algunas de ellas son las siguientes:

Nutrición óptima

Ningún alimento es mejor que la leche materna en cuanto a calidad, consistencia, temperatura, composición y equilibrio de sus nutrientes. Cambia su composición y se adapta a los requerimientos del niño. Adaptaciones metabólicas de la madre permiten un máximo aprovechamiento de sus reservas y de los alimentos ingeridos.

La composición de la leche se va adecuando a las necesidades del niño, a medida que éste crece y se desarrolla. Permite una maduración progresiva del sistema digestivo, preparándolo para recibir oportunamente otros alimentos.

Nutrición adecuada para prematuros

La madre que da a luz un neonato prematuro, produce un tipo de leche adecuada (leche de pretérmino) que es el alimento adecuado hasta que el niño alcanza un desarrollo normal. Solamente en el caso de niños muy prematuros es necesario suplementarla.

La leche de pretérmino tiene menor cantidad de lactosa y mayor cantidad de proteínas, IgA y lactoferrina.

Protección inmunológica

La leche materna es indispensable para formar un eficiente sistema inmunitario en el niño y para sentar las bases de una buena salud para general para el adulto. El niño amamantado, rara vez presenta enfermedades digestivas, respiratorias, otitis y alergias.

El calostro y la leche de transición contienen suficiente inmunoglobulina IgA que protege al niño mientras él es capaz de producirla.

Fácil digestibilidad

Por tener la concentración adecuada de grasas, proteínas y lactosa, la leche materna es de muy fácil digestión. Se aprovechan al máximo todos sus nutrientes y no produce estreñimiento ni sobrecarga renal.

Reduce el riesgo de enterocolitis necrotizante.

Crecimiento y desarrollo óptimo

Los niños pueden ser alimentados hasta los 6 meses sólo con leche materna, asegurando con ello un desarrollo y crecimiento normales y continuarán creciendo bien si a esa edad se inicia la alimentación complementaria y se mantiene la leche materna como único alimento lácteo hasta los 12 meses.

Organización sensorial

El contacto físico del niño con la madre durante el amamantamiento organiza armónicamente sus patrones sensoriales y gratifica profundamente sus sentidos.

Organización biocronológica y del estado de alerta

Durante al menos 3 meses el niño necesita tener contacto físico regular y constante con su madre para organizar sus propios ritmos basales y su estado de alerta.

Disminuye el riesgo de apneas prolongadas, de asfixia por aspiración e incluso de la muerte súbita del lactante.

Desarrollo dentomaxilar y facial

Del equilibrio funcional de la succión-deglución-respiración en los primeros meses de vida depende en gran medida el buen desarrollo dento-máxilo-facial y la maduración de las futuras funciones bucales: masticación, expresión mimética y fonarticulación del lenguaje.

Desarrollo intelectual del niño

Los niños amamantados son más activos, presentan un mejor desarrollo psicomotor, una mejor capacidad de aprendizaje y menos trastornos de lenguaje que los niños alimentados con mamadera. Se asocia la lactancia materna con un mayor coeficiente intelectual en el niño.

Recuperación de la madre postparto

Por el estímulo de succión inmediatamente después del parto, la ocitocina producida, además de estar destinada a la eyección de la leche, actúa simultáneamente sobre el útero contrayéndolo para evitar el sangramiento y reducirlo a su tamaño original. La actividad hormonal de la lactancia cumple un importante rol en la prevención del cáncer de mamas y ovarios, reduciendo el riesgo de estas enfermedades.

Establecimiento del apego

El amamantamiento, especialmente si éste se inicia inmediatamente después del parto, produce un reconocimiento mutuo entre madre e hijo y se establece entre ellos un fuerte lazo afectivo o "apego".

Este apego induce en la madre un profundo sentimiento de ternura, admiración y necesidad de protección para su pequeño hijo.

Equilibrio emocional de la madre

La intensa unión e interdependencia de la madre con su hijo que amamanta, producen en ella un sentimiento de valoración de sí misma y un equilibrio emocional que promueven su desarrollo integral como mujer.

Refuerzo de lazos afectivos familiares

El amamantamiento del niño es una experiencia familiar. El padre, otros hijos o personas integradas a la familia, organizan su interacción en torno a la madre y su hijo y se refuerzan los lazos afectivos y de solidaridad familiar.

Prevención del maltrato infantil

La primera forma de maltrato infantil es no satisfacer las necesidades básicas del niño pequeño: afecto, calor y nutrientes para su crecimiento y desarrollo. Una madre que amamanta a su hijo mantiene una interrelación emocionalmente sana y equilibrada y tiene mucho menos riesgo de acudir a alguna forma de maltrato.

Espaciamiento de los nacimientos

La lactancia materna exclusiva, y si la madre permanece amenorreica, evita el embarazo en el 98% de los casos durante los primeros 6 meses después del parto. El LAM (método lactancia materna y amenorrea) es el método anticonceptivo natural más eficaz que se puede recomendar para espaciar los nacimientos.

Economía de recursos

La lactancia materna ahorra enormes cantidades de dinero a la familia, a las instituciones, al país y al mundo entero. Las economías son por concepto de costo de las leches de vaca o de fórmula, mamaderas, chupetes, por la reducción de enfermedades y sus costos de tratamiento, disminución de gastos hospitalarios de maternidad y atención de neonatos y por reducción de costos de producción, almacenamiento, promoción, transporte y evacuación de envases y otros desechos.

Ventajas ecológicas

La leche materna es un recurso natural y renovable, ambientalmente importante, ecológicamente viable.

Desarrolla una función biológica vital en el control de crecimiento de la población al espaciar los nacimientos. No desperdicia recursos naturales ni crea contaminación. No requiere envases, promoción, transporte ni preparación, no necesita de una fuente de energía. No requiere de utensilios especiales para suministrarla.

La leche materna se renueva con cada embarazo y dura hasta que sea necesario para alimentar adecuadamente al niño.

5.- DESVENTAJAS Y RIESGOS DE LA ALIMENTACION CON FORMULA

A pesar de que al conocer las ventajas de la lactancia natural se deducen las desventajas de la alimentación artificial, se mencionan en forma ordenada para destacar aún más la inconveniencia de recurrir a ella para la alimentación del niño sano menor de 6 meses.

Nutrición

Ya sabemos que hay importantes diferencias entre la leche materna y la de fórmula, tanto en la cantidad como en la calidad de sus macro y micronutrientes que el niño recibe.

Difícil digestión

La leche de vaca no contiene lipasa, enzima necesaria para metabolizar y digerir las grasas. La mayor cantidad de caseína en la leche de vaca forma flóculos gruesos de difícil absorción. La mayor concentración de sus nutrientes produce estreñimiento y sobrecarga renal.

Preparación

Muchas veces las instrucciones de preparación impresas en los envases son difíciles de leer y entender. La madre puede no considerar la importancia de la concentración que debe tener el alimento (relación polvo-agua), por lo que la preparación de la fórmula resulta inadecuada. Si se agrega mucho polvo, el preparado tendrá mayor concentración de nutrientes, lo que puede provocar diarrea, deshidratación y mayor carga renal. Si se agrega menos polvo, con el fin de ahorrar alimento, el niño no recibe suficiente aporte de nutrientes ni calorías, causando desnutrición.

La leche necesita ser preparada con agua potable, ojalá hervida, lo que no siempre es posible.

Contaminación

Hay muchos riesgos de contaminar los alimentos, y más aún si no se toman las precauciones pertinentes:

- Manipulación de los alimentos con las manos sucias
- Mal lavado de los utensilios usados
- Secado de manos o utensilios con paños sucios o contaminados
- Uso de agua contaminada
- Transporte de gérmenes por moscas y otros vectores
- Descomposición fácil de la leche al quedar en el medio ambiente, sin refrigerar
- Fácil cultivo de gérmenes en chupetes de goma y mamaderas. Dificultad para lavarlos bien.

Incapacidad inmunológica

En la leche procesada (hervida, evaporada) se destruyen sus elementos bioactivos y desde el punto de vista inmunológico, las leches de fórmula pueden considerarse inertes. Los niños alimentados con mamadera enferman con mayor frecuencia de diarreas, enfermedades respiratorias, otitis y alergias.

Capacidad alergénica

Las proteínas y otras sustancias extrañas al metabolismo del niño, pueden actuar como potentes alérgenos y sensibilizar al niño para toda la vida.

Recuperación de la fertilidad y mayor riesgo de un nuevo embarazo

Al tener la alternativa de dar al niño alimentación artificial, la madre deja muy pronto de lactar en forma exclusiva, recupera su fertilidad, y si no toma las precauciones para el control de la natalidad, estará en permanente riesgo de un nuevo embarazo.

Desconfianza en la capacidad de lactar

El dar mamadera o un chupete al niño para calmar su hambre o su necesidad de chupar, reduce la producción de leche en la madre por falta de estímulo del pezón. La disminución visible de la leche le produce ansiedad y le crea desconfianza en su capacidad de amamantar.

Riesgo psico-social emocional

La alimentación con mamadera suele ser bastante impersonal, ya que la puede dar cualquier persona, o incluso dejar la mamadera apoyada en una almohada para que el mismo niño lo tome. Puede producir insatisfacción psico-emocional y alterar los patrones de interacción social.

Mayor costo

Alimentar a un niño con fórmula tiene un alto costo, no sólo por el elevado valor de las fórmulas, sino por la cantidad de implementos y tiempo que se requieren para su preparación adecuada. Es necesario sumar a lo anterior el alto costo de las enfermedades del niño en consultas y medicamentos, exámenes de laboratorio, deterioro del crecimiento y desarrollo, ausentismo laboral de la madre, etc.

6.- RIESGOS DE USAR MAMADERA

Ninguna mamadera se asemeja a la forma, consistencia, textura, temperatura y funcionalidad del pecho materno.

El uso de mamadera en el lactante menor puede provocar una serie de alteraciones en el área máxilo-facial y oro-faríngea:

Alteración funcional de la succión-deglución-respiración

El niño que se alimenta con mamadera debe improvisar patrones funcionales de succión-deglución-respiración para dosificar el contenido extraído y deglutirlo sin atragantarse (disfunción motora oral).

Riesgo de aspiración de alimentos. Apneas prolongadas

La desorganización neuromuscular de la succión-deglución-respiración puede ser la causa de regurgitación y aspiración del alimento y de los episodios de apneas prolongadas que se producen en los niños alimentados con mamadera. Se ha pensado que ésta también podría ser una de las causas de muerte súbita en los lactantes.

Interferencia en la maduración de futuras funciones bucales

Un patrón funcional básico alterado genera una distorsión de las futuras funciones, manifestada como deglución atípica, respiración bucal, disfunción masticatoria, dificultades en la fonoarticulación del lenguaje, alteración de la postura corporal, etc.

Congestión del sistema adenoideo

El sistema adenoideo de la retrofaringe, compuesto por múltiples ganglios y vasos linfáticos, se congestiona fácilmente cuando el niño tiene una función de succión-deglución anormal.

Riesgos de otitis y enfermedades respiratorias

La congestión del sistema adenoideo involucra una congestión de la mucosa respiratoria y de la Trompa de Eustaquio. La diferencia de temperatura en más o menos grados que la leche materna, y el azúcar agregada a la mamadera también pueden causar congestión de las mucosas.

Las mucosas respiratorias y la Trompa de Eustaquio congestionadas se hacen insuficientes y por lo tanto vulnerables a la infección, siendo ésta una de las causas de frecuentes enfermedades respiratorias, alergias y otitis media en los lactantes alimentados con mamadera.

Hábito de respiración bucal

Episodios de congestión de la mucosa respiratoria y del sistema adenoideo obligan al niño a buscar la alternativa de la respiración bucal para ingresar el aire necesario a sus pulmones. Si estos episodios son frecuentes o prolongados, el niño adquiere el hábito de respiración bucal, con todas las consecuencias que ello acarrea: falta de ventilación adecuada, infecciones respiratorias recurrentes, hipoacusia, alteración desarrollo torácico y de la postura corporal, alteraciones del desarrollo máxilo-facial, facciones típicas alargadas y con la boca abierta, etc.

Alteración de la postura cérvico-craneal y del eje vertical del cuerpo

La disfunción linguo-mandibular producida por una función alterada de la succión-deglución-respiración, produce una mala posición compensatoria de la cabeza y el cuello con respecto a la cintura escapular y el eje vertical del cuerpo.

Alteraciones del desarrollo máxilo-dentario

El buen desarrollo de los maxilares y de la oclusión o mordida, dependen en gran medida del equilibrio de las fuerzas de presión-tracción que ejercen los músculos sobre las estructuras óseas con las que se relacionan. Cuando el niño usa una mamadera inadecuado no hace fuerza de vacío succional, de gran importancia para el equilibrio de las presiones- tracciones musculares internas (de la lengua y velo del paladar) y externas (labios y mejillas).

Mayor riesgo de caries

El azúcar o los alimentos azucarados agregados a la leche de la mamadera son la causa del gran número de caries que presentan los niños alimentados artificialmente.

Creación de hábitos disfuncionales de succión

La prolongación de la succión, ya sea de chupete o mamadera, más allá del tiempo para el cual está programada como función básica, crea en el niño una dependencia, transformándose en hábitos disfuncionales que alteran en menor o mayor grado el desarrollo morfofuncional de los complejos orofaríngeo y dento-máxilo-facia

