

## Plasticidad y Restauración Neurológica

Volumen  
Volume 4

Número  
Number 1-2

Enero-Diciembre  
January-December 2005

*Artículo:*

Alimentación y deglución. Aspectos  
relacionados con el desarrollo normal

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Asociación Internacional en Pro de la Plasticidad Cerebral, A.C.

Otras secciones de  
este sitio:

- 👉 [Índice de este número](#)
- 👉 [Más revistas](#)
- 👉 [Búsqueda](#)

*Others sections in  
this web site:*

- 👉 [Contents of this number](#)
- 👉 [More journals](#)
- 👉 [Search](#)



[medigraphic.com](http://medigraphic.com)



## Alimentación y deglución. Aspectos relacionados con el desarrollo normal

Francisco Aguilar Rebolledo\*

\* Centro Integral de Medicina  
Avanzada A.C.

Solicitud de sobretiros:  
Dr. Francisco Aguilar Rebolledo  
Centro Integral de Medicina  
Avanzada A.C.  
Domingo Alvarado No. 18 CP  
9100  
Tel (228) 817-7668  
E-mail:  
fran\_aguilar\_neurol@yahoo.com.mx  
Xalapa, Veracruz, México

### RESUMEN

La maduración de las habilidades de alimentación en los primeros años de la vida, aunque influidos por cambios anatómicos relacionados con el crecimiento, se logra en gran parte por cambios de desarrollo del sistema nervioso central, junto con el aprendizaje de la experiencia. La mayor parte de los cambios anatómicos relacionados con el crecimiento empiezan en el tercero y cuarto años, después del desarrollo de la mayor parte de las habilidades de alimentación. No obstante, el desarrollo de la alimentación depende en gran parte de la integridad anatómica. Aunque el aparato de deglución tiene cierta capacidad para compensar déficit específicos, estructurales o funcionales, es claro que la mayor parte de las anomalías anatómicas afectan de manera importante la alimentación y la deglución. La alimentación es un gran proceso biopsicosocial ya que comprende a la función sensorimotora, maduración neurológica, cognición, emoción e interacción humana. El desarrollo de las habilidades de alimentación está muy influido por otros aspectos del desarrollo, como habilidades motoras, cognitivas y sociales.

**PALABRAS CLAVE:** Alimentación, deglución, anatomía, fisiología.

### ABSTRACT

*The maturation of the feeding abilities in the first years of the life, although influenced by anatomical changes related with the growth, it is largely achieved by changes of development of the central nervous system, with the learning of the experience. Most of the changes in the anatomy related with the growth begin in the third and quarter years; give before of the development of most of the feeding abilities. Nevertheless, the development of the feeding depends in a large part of the integrity of the anatomy of muscles and nerves. Although the deglutition apparatus has certain capacity to compensate structural or functional specific deficit it is clear that most of the anatomical anomalies affects in an important way the alimentation feeding and the deglutition. The feeding is since a great biopsicosocial process they understand to the sensory-motor function neurological maturation, knowledge, emotion and human interaction. The development of the feeding abilities is very influenced by other aspects of the development, as abilities motorboats, cognitive and social.*

**KEYWORDS:** Feeding, deglutition, anatomy, physiology.

*Plast & Rest Neurol*  
2005;4 (1-2): 49-57

### INTRODUCCIÓN

El acto físico de la alimentación es un proceso fisiológico complejo, que depende de dos factores estrechamente relacionados entre sí: la estructura y la función. En los lactantes y niños pequeños el proceso completo es dinámico debido al crecimiento y desarrollo que tienen. Las estructuras anatómicas que son indispensables para las habilidades competentes de alimentación crecen y cambian su relación fisi-

ca una con otra y en consecuencia, influyen sobre su función. Las habilidades funcionales de alimentación, que dependen de la integridad de las estructuras anatómicas, cambian con base en la maduración neurológica y el aprendizaje experiencial. Dos elementos importantes implícitos en la alimentación y deglución normales son la adquisición de nutrición adecuada para el crecimiento, y la protección de la vía respiratoria. Cuando surgen problemas de alimentación, a menudo hay desnutrición y síntomas respiratorios.<sup>(1)</sup>

La complejidad fisiológica básica de la alimentación se hace más intensa por las influencias interpersonales y culturales. La alimentación en niños sucede en el contexto de una relación de padres-hijo, dentro de una unidad familiar más grande, dentro de una cultura aún más amplia. No sólo los niños son influidos por sus padres, la familia y la sociedad, sino que también ellos ejercen su propia influencia, y bastante importante, sobre los padres y la familia. Así, la alimentación de los lactantes y niños impacta no sólo al niño sino también a otras personas. La alimentación y el desarrollo de las habilidades para ésta son muy importantes para los niños y las familias.<sup>(1-3)</sup>

Este artículo se enfoca al desarrollo de las habilidades de alimentación y a los múltiples factores que interactúan y que influyen sobre este desarrollo. El objetivo principal de este artículo es describir el desarrollo complejo de habilidades de alimentación y con ello proporcionar un marco de referencia para comprender los problemas de alimentación en lactantes y niños pequeños.

## ESTRUCTURA

Es indispensable conocer la anatomía de la faringe para comprender el proceso de alimentación (Figura 1). Anatómicamente la faringe está formada por tres compartimentos:

- Nasofaringe
- Bucofaringe
- Hipofaringe

La nasofaringe se extiende desde la base del cráneo hasta el techo del paladar blando. La orofaringe va desde el paladar por arriba, a la base de la lengua abajo, e incluye a las fosillas glosopigloticas. La cavidad oral está en continui-

dad con la orofaringe. La hipofaringe se extiende desde la fosilla glosopiglotica al cricofaríngeo. La laringe se abre a la hipofaringe por adelante a través de la abertura superior de la laringe. Aunque la nasofaringe no es parte del tubo digestivo, la orofaringe y la hipofaringe son parte del tubo digestivo y de las vías respiratorias. Estos compartimentos anatómicos están comprendidos en tres categorías de función motora: estabilización y mantenimiento de la posición y forma estructural, alimentación y respiración.<sup>(3-6)</sup> Aunque estas categorías de funciones comparten estructuras anatómicas y unidades motoras comunes, cada una tiene su propia red de mecanismos de control neural y su propio calendario de desarrollo.

Un total de 31 pares de músculos estriados participan durante las fases de la deglución.<sup>(7)</sup> Estos músculos son importantes como elementos estructurales y funcionales. Los músculos de la cara y de la mandíbula tienen un papel importante durante la fase preparatoria bucal. Estos músculos están innervados por el nervio facial (VII) y la rama mandibular ( $V_3$ ) del nervio trigémino, respectivamente. La lengua, que es importante en las fases preparatoria bucal y faríngea de la deglución, está influida por cuatro músculos intrínsecos y cuatro extrínsecos. Los primeros están innervados por el nervio hipogloso (XII), y los músculos extrínsecos, con la excepción del neumogástrico (X), están innervados por el asa cervical ( $C_1, C_2$ ). Los grupos de músculos suprahioides e infrahioides, responsables de los movimientos hioideo y laríngeo, están innervados por  $V_3, VII$  y el asa cervical. Los músculos del paladar, faríngea y laringe son, con pocas excepciones, innervados por el nervio vago (X).

Aunque la disposición básica de la boca, faríngea y laringe en el lactante es semejante a la del adulto, son notables algunas diferencias (Figura 2). La lengua, el paladar blando y la masa aritenoides (cartilago aritenoides, cuerdas voca-

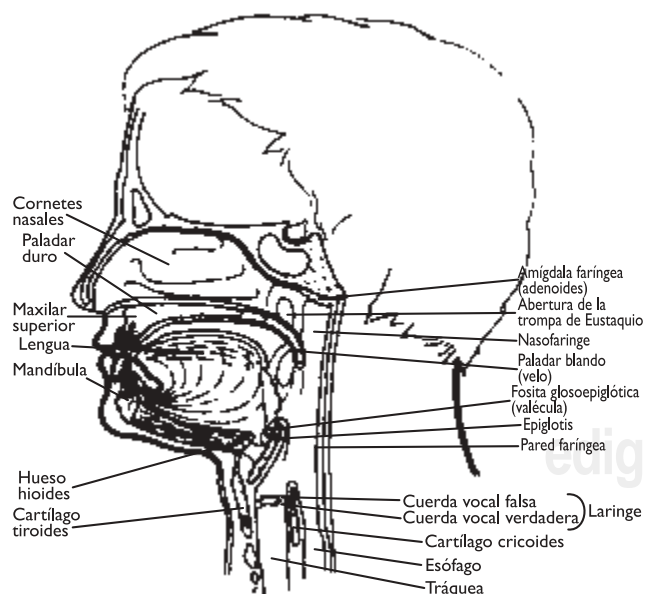


Figura 1.

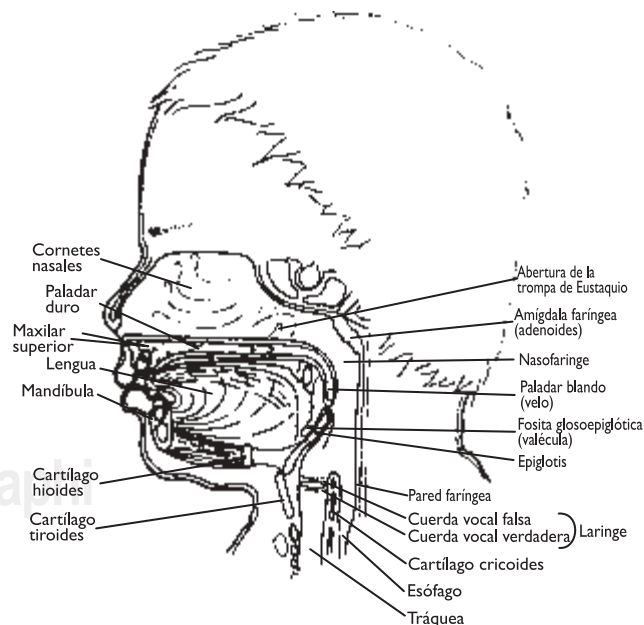


Figura 2.

les falsas, cuerdas vocales verdaderas) son relativamente más grandes que sus cavidades a su alrededor, cuando se comparan con el adulto.<sup>(3)</sup> En el lactante, la lengua se halla completamente dentro de la cavidad bucal, lo que da por resultado una bucofaringe pequeña. Además, las paredes laterales de la cavidad bucal están estabilizadas por un colchonete de succión compuesto de tejido graso densamente compacto que reduce aún más el tamaño de la cavidad bucal.<sup>(2)</sup> La laringe está alta en el lactante, y la punta de la epiglotis se extiende hasta el paladar blando y puede recubrirlo. La posición de la epiglotis ayuda a proteger contra la aspiración al desviar la dieta líquida hacia los lados, alrededor de la abertura laríngea. Estas relaciones anatómicas son ideales para el tipo de alimentación de succión o chupada de la mama o de una mamila en posición recumbente.

Conforme crecen la cabeza y el cuello, aumenta el tamaño de la cavidad bucal alrededor de la lengua, la parte superior de la faringe se agranda alrededor del paladar blando y también el vestíbulo laríngeo, en relación con la masa aritenoides.<sup>(3,4)</sup> Los colchonetes de grasa desaparecen, el cuello se alarga y la laringe desciende gradualmente a la posición que tiene en el adulto. Al comparar la posición del cartílago cricoides con los cuerpos vertebrales, la posición de la laringe desciende del nivel C3 al C4 durante el desarrollo prenatal. Esta posición persiste durante la lactancia hasta la niñez, cuando la laringe desciende gradualmente al nivel C2. Al final, la laringe llega al nivel C7 en la edad adulta.<sup>(5)</sup> De seis a 12 meses después del nacimiento empieza la erupción dental. Los dientes son una adición estructural con funciones sensoriales y mecánicas. Es difícil valorar la importancia de los dientes en la adquisición de la mordida y la masticación. Bosma indica que los dientes pueden ser más importantes como recursos sensoriales y que sus impulsos sensoriales pueden ser críticos para el desarrollo del control central de la alimentación.<sup>(3)</sup>

La maduración de las habilidades de alimentación en los primeros años de la vida, aunque influidos por cambios anatómicos relacionados con el crecimiento, se logra en gran parte por cambios de desarrollo del sistema nervioso central, junto con el aprendizaje de la experiencia. La mayor parte de los cambios anatómicos relacionados con el crecimiento empiezan en el tercero y cuarto años, después del desarrollo de la mayor parte de las habilidades de alimentación. No obstante, el desarrollo de la alimentación depende en gran parte de la integridad anatómica. Aunque el aparato de deglución tiene cierta capacidad para compensar déficit específicos, estructurales o funcionales es claro que la mayor parte de las anomalías anatómicas afectan de manera importante la alimentación y la deglución.<sup>(5)</sup> Por ejemplo, un niño con labio hendido puede tener dificultad considerable para succionar con eficacia, y uno con fístula traqueoesofágica tiene problemas para alimentarse con seguridad.

## FUNCIÓN

### Deglución madura

La colección de comida, líquido o saliva en un bolo requiere preparación por parte de la lengua, mandíbula, dientes, paladar y labios.<sup>(8,9)</sup> Los alimentos sólidos son desplazados o enviados por la lengua a un lado, hacia la superficie de trituración de los dientes, donde son masticados, mezclados con saliva y arrastrados en un bolo. El líquido o la saliva no requieren mucha preparación aunque son colectados o arrastrados juntos. Después de que se completa la preparación comienzan las tres fases de deglución (Cuadro I). La lengua crea primero un surco o canal y eleva y proyecta el bolo hacia atrás por medio de acción peristáltica. Cuando el bolo alcanza la pared posterior de la faringe se activa el reflejo de deglución. Este estímulo sensorial en la pared faríngea posterior termina la porción voluntaria de la fase oral y comienza la fase faríngea involuntaria de la deglución. Se eleva el velo del paladar, se cierra la nasofaringe, y los constrictores faríngeos empujan el bolo por los pilares de las fauces al esfínter esofágico superior o cricofaríngeo. La laringe se cierra y eleva, y es empujada hacia adelante por los delgados músculos laríngeos. Al cerrar la laringe, la epiglotis y los pliegues aritenoides, las cuerdas vocales falsas, y las cuerdas vocales verdaderas forman tres niveles separados de cierre, que protegen la vía respiratoria de la penetración de comida o líquido. La respiración se detiene brevemente para permitir el desplazamiento del bolo al esfínter esofágico superior relajado. Este músculo cricofaríngeo sirve como válvula en el extremo superior del esófago. Permanece en un estado fijo de contracción y sólo se relaja para permitir el paso de comida o líquido hacia abajo, al estómago. Se inicia entonces la fase esofágica que comprende el transporte peristáltico del bolo al estómago.

### Desarrollo de las habilidades de la alimentación

El recién nacido es un ser unido a reflejos y automáticamente realiza ciertos movimientos orales de tipo motor; por ejemplo, el tipo de mordida automática fásica del neonato, aunque dicho movimiento puede semejar alimentación en realidad no es más que el desplazamiento del líquido sobre la boca semejando la acción de una bomba. El reflejo de búsqueda, despertado al golpear levemente o sólo rozar el extremo lateral de los labios, da por resultado el movimiento de la cabeza hacia la fuente de estimulación y es una respuesta a la búsqueda del alimento.

Cuando el pezón es llevado cerca de la boca del lactante, el reflejo de búsqueda lo ayuda a atrapar la mama o en su defecto la mamila.

Otros reflejos se mencionan detalladamente en el cuadro II. Con el tiempo, estos movimientos reflejos del recién nacido se refinan de manera gradual y se incorporan en modelos de alimentación más voluntarios.

El desarrollo de las habilidades de alimentación (Cuadro III) avanza de manera paralela con los tipos de alimentos

Cuadro I. *Comportamiento de deglución madura*

Etapa	Estructuras	Actividades	Tiempo
Preparación oral (voluntaria)	Labios Lengua Mejillas Paladar	Cierre de labios Se mezcla con saliva y se mastica	Varía: depende de la sustancia
Fase I Fase oral (voluntaria/involuntaria)	Lengua	Formación de bolo El bolo se mueve hacia atrás	Menos de un segundo
Fase II Fase faríngea (involuntaria)	Velo del paladar	Se desencadena el reflejo de deglución en la pared sanguínea Se eleva el velo del paladar	Un segundo o menos
	Constrictor faríngeo Se cierra la epiglotis Epiglotis	Peristalsis faríngea  Se cierra la laringe se eleva y se desplaza hacia delante	
	Músculos delgados de la laringe Masa aritenoide	Se relaja el esfínter esofágico superior	
Fase III Fase esofágica (involuntaria)	Esfínter esofágico Superior Esófago	Entra al esófago Se desplaza al estómago	De 8 a 20 segundos

ingeridos y la manera como se presenta el alimento. Es útil describir la progresión normal de las habilidades de alimentación según el tipo y presentación del alimento.

**Alimentación con mamila o al pecho.** Al nacimiento, la estructura anatómica del lactante dicta que la lengua tiene movimientos de extensión-retracción debido a la capacidad limitada dentro de la cavidad bucal. A este tipo de entrada y salida se le llama de succión y semeja el movimiento de lamer-mamar. Una variación de este tipo básico de mamada se identifica como succión verdadera, en la que el cuerpo o dorso de la lengua se mueve hacia arriba y hacia abajo en congruencia con la mandíbula para extraer líquido. Los labios se cierran apretadamente alrededor del pezón y se crea presión negativa en la cavidad bucal. Una mezcla de succión y chupada continúa hasta los seis meses de edad, cuando predomina la succión. Ésta es más adecuada para la ingestión de alimentos, si bien el chupar todavía se utiliza en ocasiones.

**La respiración está coordinada con la deglución.** Los tipos de respiración varían con la edad y desarrollo del lactante; el de un mes de edad tiene secuencias de dos o más succiones del pecho materno o de la mamila antes de hacer una pausa para respirar o deglutir. A los seis meses de edad el lactante ha aprendido a usar secuencias más largas y mayores de succión, deglución y respiración. Los lactantes dejan de respirar durante la etapa faríngea de la deglución y ordinariamente respiran por la nariz. En razón de su pequeña orofaringe y la presencia del pezón, no tie-

nen opción sino respirar a través de la nariz. Como el requerimiento de oxígeno tiene preferencia sobre el de alimentación, los lactantes con dificultad para respirar de cualquier tipo, no se alimentan bien.

**Alimentación con cuchara.** El proceso de tomar alimentos en puré desde una cuchara se conoce en nuestra cultura como alimentación de transición. Forma el puente entre el líquido de la mamila o de la mama y los alimentos sólidos. Para la mayoría de los lactantes la alimentación con cuchara comienza aproximadamente a los cinco meses de edad. En un principio los lactantes succionan el puré, como si tomaran en mamila. La alimentación activa con cuchara, con el labio superior moviéndose hacia abajo para limpiar la cuchara surge a los seis meses. El refinamiento de la actividad de la lengua durante la deglución de estos alimentos colados se nota a los nueve meses, con movimiento de la lengua hacia arriba y abajo. El cierre de los labios durante la deglución aparece a los 12 meses y se parece al comportamiento maduro de la alimentación.

**Beber en taza.** El mismo tipo de alimentación con mamadas se observa durante los intentos iniciales de beber en taza. Los factores culturales, los de los padres o cuidadores y las recomendaciones del pediatra influyen sobre el tiempo de esta presentación. A la mayoría de los niños pequeños se les presenta a los seis meses de edad. Es posible que haya ahogamiento o tos mientras se restablece la coordinación entre succión, deglución y respiración.

**Cuadro II. Reflejos de alimentación presentes en el recién nacido**

Reflejo	Estímulo	Respuesta	Tiempo de separación
Succión-deglución	Golpe en el tercio anterior de la lengua o el centro de los labios	Mama, succiona, deglute	4 meses
Búsqueda	Golpe alrededor de la boca	Mueve la cabeza hacia la fuente del estímulo, atrapa el pezón	3-4 meses (más prolongado en los alimentados al pecho)
Mordedura	Golpe en la encía	Movimientos de mordedura de la mandíbula, rítmicos, hacia arriba y hacia abajo	6 meses
Náusea	Tercio medio de la lengua	Náusea, ensanchamiento de la abertura palpebral, etc.	Se desplaza al tercio posterior de la lengua a los 7 meses
De Babkin	Golpe (firme) en las palmas de ambas manos	La boca se abre, la cabeza se flexiona y gira a la línea media	3-4 meses

**Cuadro III. Transiciones en la alimentación y los alimentos**

Edad (meses)	Alimento	Hecho
0-6	Líquido	Chupa/succiona en la mamila/mama
4-6	Puré	Introducción de la cuchara Alimentación pasiva
5-7	Líquido, puré, galletas	El labio superior se mueve para limpiar la cuchara Surge la masticación Taza introducida, reobserva mamar/succionar Predomina el mamar el pecho/mamila
8-12	Alimento en polvo, preparado para niños o machacado de tipo casero	Labio superior activo en alimentación con cuchara Surge la lateralización del alimento a los dientes
12-18	Alimento casero desmenuzado; carnes y alimento casero de fácil masticación (blando)	Lateralización de la lengua a ambos lados de la boca Masticación con movimiento rotatorio Destete de mamila/mama Muerde la taza para estabilizar
18-24	Carne, frutas y vegetales crudos	La lengua limpia labios superior/inferior Masticación rotatoria Estabilidad interna de la mandíbula al beber en taza

**Alimentos sólidos.** Los alimentos sólidos empiezan a los cinco meses de edad con galletitas, bizcochos y pastelitos. A esta edad pueden no haber brotado los dientes, aunque el lactante puede manejar algunos alimentos sólidos, pero es un poco exagerado el papel de los dientes en este proceso.<sup>(2)</sup> Los intentos iniciales dan por resultado movimientos de la mandíbula hacia arriba y abajo descritos como de masticación. La lengua no empieza a desplazar el alimento al borde cortante de los dientes sino hasta los 12 meses de edad. Hay cambios pequeños en el desplazamiento y enrollamiento de la lengua en el periodo comprendido entre los cinco y los 12 meses de edad. El movimiento de la mandíbula gana un componente rotatorio a los 12 meses;

éste es necesario para machacar alimentos fibrosos y duros como carne. Al mismo tiempo se nota la deglución madura con elevación de la punta de la lengua. El control de los labios mejora y los ángulos de los labios jalan activamente hacia adentro para ayudar a desplazar la comida. El movimiento rotatorio controlado de la mandíbula y la lateralización de la lengua se observan a los dos años de edad.

#### Aprendizaje de las habilidades de alimentación

El comer y deglutir es un acto natural y subconsciente, y muchos adultos olvidan que el comer es una habilidad aprendida. A diferencia de la respiración, otro acto subconsciente,

te con cierto control voluntario, la mayor parte del proceso de alimentarse es conducta aprendida. Aunque la alimentación comienza como un reflejo, se convierte en un acto voluntario, ya que sólo las partes faríngeas y esofágicas de la deglución permanecen bajo control reflejo. El crecimiento y la maduración neurológicos tienen una participación en el desarrollo de la alimentación, aunque es fundamental el aprendizaje con la experiencia. Un aspecto importante de aquél es la sensibilidad y retroinformación sensorial; esto comprende la propiocepción, tacto, presión, temperatura y sabor. Otros factores importantes que contribuyen al aprendizaje son el desarrollo motor burdo y fino, los métodos de presentación de la comida, y los tipos de comida ofrecidos. Por último, algunos autores han propuesto que existe un periodo crítico para el aprendizaje óptimo de las habilidades de alimentación.

**Sensación y percepción.** Es difícil describir la sensibilidad ya que se pueden observar únicamente las reacciones motoras e inferir la percepción sensorial. No es posible cuantificar la sensación, y la interpretación de la respuesta del niño puede ser una tarea subjetiva. Por ejemplo, cuando se introduce textura ligeramente más grumosa de queso cottage en un lactante y da por resultado náusea, se puede suponer que la presencia de los grumos fue aversiva. Sin embargo, son factores contribuyentes el sabor y la temperatura.

Cuando el lactante se lleva a la boca sus manos o pies, juguetes, muebles y otros objetos inanimados obtiene experiencia necesaria para la alimentación más adelante y facilita el desarrollo de la función de la boca y las manos. Por ejemplo, algunas autoridades consideran que el reflejo nauseoso observado en el recién nacido se modifica en los primeros seis meses de vida. *“Conforme el pequeño se lleva los dedos o juguetes a su boca y comienza a tolerar alimentos más sólidos, desaparece la náusea...”*

Según el aprendizaje y la experiencia, surgen problemas con la población incapacitada motora que no puede llevar sus miembros u objetos inanimados a la boca y no puede moverse hacia los muebles. A menudo estos niños manifiestan hipersensibilidad bucal. Pueden tener náuseas cuando se les coloca una cuchara vacía en la lengua, llorar durante el proceso de alimentación, apartar la cuchara cuando se les acerca debido a las asociaciones desagradables pasadas, y rehúsan intentar un nuevo sabor; textura o método de alimentación.

El babeo o la pérdida no intencionada de saliva de la boca es prevalente en lactantes o niños, de los cinco a los 24 meses de edad. La dentición y mayor actividad para llevarse las manos, los pies u otros objetos a la boca contribuyen indudablemente a esta situación. La persistencia del babeo más allá de los cuatro años de edad se considera anormal.<sup>(6,7)</sup> Los problemas con el babeo constituyen “un elemento dentro de una situación continua de deterioro del desempeño oral que incluyen problemas del lenguaje (articulación), dificultad en la alimentación y la deglución, congestión de vías respiratorias superiores e incluso aspiración”.

**Desarrollo motor relacionado y alimentación.** Aunque la alimentación depende del control neurofisiológico de la boca

y la faringe, participa también el desarrollo motor relacionado. El control de la cabeza y la estabilidad del tronco proporcionan el fundamento motor burdo necesario para la función motora fina observada en manos y boca. Parte de la teoría del desarrollo motor grueso de la postura dice que la estabilidad es necesaria antes de que el lactante pueda aprender la movilidad. Los movimientos oral-motores precisos necesarios para la alimentación suceden después de que la cabeza y el tronco han logrado estabilidad, simetría y alineación.

La comida es presentada a los niños en mamila, cuchara, o taza. En la mayor parte, estas presentaciones son controladas por quien lo alimenta, hasta que el niño logra coordinación entre vista y mano, lo que permite alimentarse por sí mismo. Por ejemplo, hay que considerar la alimentación con los dedos. El niño debe adquirir la destreza suficiente de la extremidad superior para progresar a usar una cuchara y necesita un alimento de transición para comer desde puré hasta comida sólida. Así, la integración de habilidades motoras orales y la autoalimentación son de beneficio mutuo para cada área del desarrollo.

Los nuevos métodos de presentación del alimento hacen que los niños reviertan a modelos más tempranos de habilidad motora. Por ejemplo, cuando se le da por vez primera una cucharada de puré, el niño mama para extraer la comida. Cuando se le da un pedazo de galleta, el niño hace el mismo movimiento, mama para masticar la comida. Si se le presenta una sustancia dura de morder como una barrita gruesa de una galleta salada, el niño la mama.

**Tipos de alimentos.** Los tipos de alimentos presentados a los niños pequeños constituyen preferencias de la cultura y la familia, así como gustos y disgustos individuales. Ciertas consistencias de alimentos son, por práctica y convención, considerados como más fáciles de comer. Gisel estudió los efectos de diferentes texturas, compota de manzana, gelatina y cereal en 143 niños normales, de seis a 24 meses de edad y aprendió que con la madurez de la edad se requería menos tiempo para masticar o para la preparación oral de la comida.<sup>(10-13)</sup> Sin embargo, no se ha demostrado si se requiere alimentación transicional para aprender a masticar alimentos sólidos. La práctica convencional de progresar de líquidos a alimentos semisólidos o en puré, luego a sólidos, debe ser reconocida como una creencia que no se apoya en datos empíricos. Otras culturas no utilizan alimentación transicional (esto es, alimentos en puré o de fácil masticación) sino que dan a los niños el seno materno o mamila, y los destetan directamente a alimentos sólidos. Este destete depende de los factores del niño (p. ej., la erupción de los dientes), factores maternos (p. ej., embarazo) y reglas culturales del destete.<sup>(14,15)</sup>

**Concepto de periodo crítico.** Este concepto es importante para el desarrollo de la alimentación, se refiere al lapso bastante bien delineado durante el cual se debe aplicar un estímulo específico para producir una acción particular. Después de tal periodo crítico ya no puede aprenderse un tipo de conducta particular. El “periodo sensitivo” se refiere al tiempo óptimo para la aplicación de un estímulo.

Después de éste es más difícil aprender un tipo específico de conducta.<sup>(11)</sup> Estos conceptos ofrecen una explicación atractiva para algunos problemas de alimentación encontrados en niños. Los lactantes con enfermedad gastrointestinal grave, disfunción del sistema nervioso central o prematuros pueden requerir alimentación enteral o parenteral y se les priva de estimulación oral por un periodo prolongado. Para estos niños, muchas de las sensaciones agradables relacionadas con la estimulación oral, como alimentarse, llevarse objetos a la boca, y succionarse el pulgar, pueden ser reemplazadas con sensaciones nocivas, como aspiración, colocación de sondas nasogástricas e intubación endotraqueal. Estos niños se vuelven oralmente defensivos y resisten a los alimentos por la boca, incluso después de que cesó la necesidad de alimentación enteral.<sup>(16)</sup> Dada la importancia de la estimulación sensorial y el aprendizaje de la experiencia para el desarrollo de la alimentación, no son inesperados estos problemas de alimentación. Aunque no está demostrado el concepto de un periodo crítico de desarrollo de la alimentación, puede ayudar a explicar parte de la dificultad encontrada en la reintroducción de la alimentación oral en niños alimentados con sonda.

El conocimiento del desarrollo de las capacidades normales de alimentación ayuda al médico general, al pediatra y al neurólogo a vigilar este proceso notable en los pacientes normales, y también a enfrentar el trato de un niño con problemas complejos de alimentación (Cuadro IV).

### Control neurofisiológico de la alimentación

Se define a la deglución como una acción motora semiautomática de los músculos, de los aparatos gastrointestinal y respiratorio para empujar el alimento de la boca al estómago. Esta acción motora es estimulada y modificada por múltiples estímulos sensoriales de la boca, faringe y laringe, así como estímulos más elevados del sistema nervioso central. La fisiología y neurofisiología de la deglución es bastante compleja. El control neurológico de la deglución comprende cuatro componentes:

- 1) Fibras sensoriales aferentes contenidas en cuatro nervios craneales (V, VII, IX, X);

- 2) fibras motoras eferentes contenidas en cinco nervios craneales (V3, VII, IX, X, XII) y dos nervios periféricos cervicales (C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>);
- 3) centros pares de deglución del tallo cerebral en el bulbo, y
- 4) impulso neural modificado desde el puente, el sistema límbico-hipotalámico, el cerebelo, y la corteza prefrontal.

Los centros de deglución del tallo cerebral integran y procesan varias señales de ingreso desde las fibras sensoriales bucofaringeas y centros más elevados del sistema nervioso central y luego organizan el proceso de deglución por medio de fibras motoras eferentes en los nervios craneales.

El impulso nervioso sensorial a los centros de deglución bulbar es proporcionado principalmente por el IX y X pares craneales, con cierto impulso desde la rama maxilar superior de los nervios trigémino (V3) y facial (VII).<sup>(7)</sup> Se considera que la información sensorial codificada de un tipo e intensidad específica desde el campo receptivo de la cavidad oral, lengua y faringe, sirve como el desencadenante principal para la deglución.<sup>(7)</sup> El modelo sensorial es crítico para diferenciar cuál respuesta motora es despertada. El mismo tipo de estimulación en la misma región anatómica puede evocar respuestas motoras diferentes, por ejemplo, deglución en comparación con náusea o vómito.<sup>(16)</sup> Se considera que el impulso cortical a los centros bulbares, como el intento consciente para deglutir facilita los estímulos sensoriales bucofaringeos.<sup>(7)</sup> De esta manera, estos factores corticales más elevados pueden influir sobre el tipo de respuesta motora despertada por los estímulos sensoriales. Además de estimular la deglución por reflejo, se piensa que los mecanismos sensoriales locales modulan o adaptan la deglución, según el tamaño y las características del bolo, la postura de la cabeza y el cuello en el momento de la deglución, y la orientación respecto a la gravedad.<sup>(4)</sup>

Los centros de deglución bulbar son más un sistema funcional que un locus anatómico pequeño, ya que no son identificables por el tipo de neurona ni en un sitio exacto. Los centros de deglución están formados de áreas más definidas que abarcan a núcleos del haz solitario (NTS) y la formación reticular ventromedial. Las fibras sensoriales que llevan impulsos desde los nervios craneales y los centros cerebrales más altos hacen sinapsis con el núcleo del haz

**Cuadro IV. Desarrollo y factores de interacción en la alimentación**

Interacción en la alimentación Factores de los padres/familia	Factores del niño	Desarrollo de la alimentación Otros factores
Salud Educación Personalidad Estado emocional Apoyo familiar Economía	Estructura Función fisiológica Desarrollo psicomotor Temperamento Comportamiento Estado nutricional Estado de salud	Cultura Tipos y presentación de los alimentos Profesionales



solitario o la formación reticular.<sup>(7)</sup> Los núcleos motores principales de los nervios craneales son vecinos del núcleo ambiguo. Cada centro de deglución consiste de una disposición compleja de interneuronas que procesan la información que llega de las fibras sensoriales periféricas y de los centros corticales más altos y subcorticales y generan una respuesta de deglución preprogramada. Entonces esta respuesta llega a los músculos apropiados por medio de múltiples núcleos motores de nervios craneales y sus axones correspondientes.

El control neurofisiológico del estadio preparatorio oral comprende el uso voluntario de varios músculos craneofaciales.<sup>(17)</sup> El paso del bolo a la porción posterior de la cavidad bucal inicia la fase faríngea involuntaria con la inhibición concomitante de la respiración. La etapa faríngea consta de una secuencia estereotípica rápida de sucesos: “*El control neurofisiológico de esta fase involuntaria explica mejor por la hipótesis del generador de modelo central, con modificada por retroalimentación periférica*”. La hipótesis del generador de modelo central señala que una vez que se inicia la deglución, es preprogramada de una manera estereotípica por el centro de deglución bulbar. En la actualidad se cree que esta respuesta programada puede ser modificada por ciertas variables periféricas y corticales.<sup>(18-20)</sup>

La alimentación oral para el lactante recién nacido es totalmente refleja, reflejo de búsqueda, el atrapar el pezón, succionar y deglutir no parecen requerir actividades suprabulbares. Sin embargo, inmediatamente después del nacimiento empieza el proceso de aprendizaje con su dependencia en las oportunidades de experiencia, impulsos sensoriales, y maduración neurológica suprabulbar. El proceso completo por medio del cual los mecanismos suprabulbares se vuelven capaces de utilizar los recursos de los centros de deglución medular para lograr tareas de alimentación cualitativamente diferentes, se denomina encefalización. El desarrollo de la alimentación comienza con succión por reflejo, deglución, y modelo respiratorio del lactante recién nacido. Por medio de la experiencia de alimentación y el proceso de encefalización, diferentes impulsos sensoriales se extienden y sobrepasan al tallo cerebral hasta el mesencéfalo, cerebelo, tálamo y corteza cerebral. Estas zonas suprabulbares interpretan el impulso sensorial y ejercen su nivel más elevado de control sobre los centros motores del tallo cerebral. Como resultado, el lactante mayor o el niño pequeño adquieren la capacidad para valorar el carácter físico del alimento, manipularlo apropiadamente, e ingerirlo de manera voluntaria. La información sensorial recibida y el impulso aferente motor despertado están estrechamente relacionados e influyen uno sobre el otro. De esta manera, la alimentación y la deglución cambian gradualmente desde un proceso reflejo a uno voluntario.<sup>(21,22)</sup>

## CONCLUSIONES

El desarrollo de las habilidades de alimentación es un proceso muy complejo, influido por múltiples factores anatómi-

cos, neurofisiológicos, ambientales, sociales y culturales. La mayoría de los niños logran la secuencia necesaria de desarrollo sin dificultades importantes. El conocimiento del desarrollo de las capacidades normales de alimentación ayuda al médico general, al pediatra y al neurólogo a vigilar este proceso notable en los pacientes normales, y también a enfrentar el trato de un niño con problemas complejos de alimentación. Las siguientes afirmaciones resumen los principales elementos del desarrollo de alimentación.

1. La integridad estructural indispensable para el desarrollo de las habilidades normales de alimentación y deglución. La anatomía del lactante es diferente de la del adulto. Los cambios anatómicos relacionados con el crecimiento afectan la función de alimentación.
2. La alimentación normal del lactante es refleja, bajo el control del tallo cerebral, y no requiere impulsos suprabulbares. Conforme avanza el desarrollo de alimentación, las respuestas básicas mediadas por el tallo cerebral están bajo control voluntario por el proceso de encefalización.
3. La deglución madura consta de una fase voluntaria preoperatoria oral, una fase oral voluntaria, y fases involuntarias faríngea y esofágica. La deglución del lactante no tiene una fase voluntaria preparatoria oral y una oral, pero, por lo demás, es semejante.
4. El control neurofisiológico de alimentación y deglución es complejo y comprende a las fibras nerviosas sensoriales aferentes, fibras motoras eferentes, centros pares de deglución en el tallo cerebral, e impulso neural suprabulbar. La integración estrecha de las funciones sensorial y motora es indispensable para el desarrollo de las habilidades normales de alimentación.
5. El desarrollo de la alimentación, aunque depende de la integridad estructural y de la maduración neurológica, es una progresión aprendida de comportamiento. Este aprendizaje está muy influido por la sensibilidad oral, el desarrollo motor fino y burdo, y las oportunidades de experiencia.
6. La complejidad fisiológica básica de la alimentación se complica por el temperamento individual, las relaciones interpersonales, las influencias ambientales y la cultura.
7. El principal propósito de la alimentación es la adquisición de nutrientes suficientes para el crecimiento y desarrollo óptimos. La desnutrición puede ser resultado directo de problemas de alimentación y también puede ayudar a perpetuarlos.
8. La protección de la vía respiratoria durante la deglución es una función refleja de múltiples niveles que consta de la aposición de la epiglotis y de los pliegues aritenopiglóticos y la aducción de las cuerdas vocales falsas y verdaderas.
9. La alimentación es un gran proceso biopsicosocial ya que comprende a la función sensorio-motora, ma-

duración neurológica, cognición, emoción e interacción humana. El desarrollo de las habilidades de alimentación está muy influido por otros aspectos del desarrollo, como habilidades motoras, cognitivas y sociales.

10. Los aspectos de interacción de la alimentación están influidos no sólo por la anatomía y la fisiología, sino también por factores emocionales y psicológicos, factores socioeconómicos, y normas culturales.

## REFERENCIAS

1. Alexander R. Prespeech and feeding. In: Bigge JL (ed). *Teaching Individuals with Physical and Multiple Disabilities*. New York, MacMillan, 1991: 175-87.
2. Bosma JF. Development of feeding. *Clinical Nutrition* 1986; 5: 210-216.
3. Bosma JF. Postnatal ontogeny of performances of the pharynx, larynx, and mouth. *Am Rev Respir Dis* 1985; 131: 810-816.
4. Buchholz DW, Bosma JF, Donner MW. Adaptation, compensation, and decompensation of the pharyngeal swallow. *Gastrointest Radiol* 1985; 10: 235-241.
5. Cosminsky S. Infant feeding practices in rural Kenya. In: Hull V, Simpson M (eds): *Breastfeeding Child Health and Child Spacing: Cross-cultural Perspectives*. London, Croom Helm, 1985: 35.
6. Crysdale WS. Management options for the drooling patient. *Ear, Nose and Throat* 1989; 68: 820-830.
7. Dodds WJ, Stewart ET, Logemann JA. Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 953.
8. Donner MW, Bosma JF, Robertson DL. Anatomy and physiology of the pharynx. *Gastrointest Radiol* 1985; 10: 196.
9. Fox CA. Implementing the modified barium swallow evaluation in children who have multiple disabilities. *Infants and Young Children* 1990; 3: 67.
10. Gisel EC. Effect of food texture on the development of chewing of children between six months and two years of age. *Dev Med Child Neurol* 1991; 33: 1.
11. Illingworth RS, Lister J. The critical or sensitive period, with special reference to certain feeding problems in infants and children. *J Pediatr* 1964; 65: 839.
12. Kramer SS. Radiologic examination of the swallowing impaired child. *Dysphagia* 1989; 3: 117.
13. Logemann J. *Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders*. San Diego, College Hill Press, 1983: 11.
14. Loughlin GM. Respiratory consequences of dysfunctional swallowing and aspiration. *Dysphagia* 1989; 3: 126.
15. Millard CL, Graham MA. Breastfeeding in two Mexican villages: Social and demographic perspectives. In: Hull V, Simpson M (eds). *Breastfeeding Child Health and Child Spacing: Cross-cultural Perspectives*. London, Croom Helm, 1985: 55.
16. Miller AJ. Deglutition. *Physiol Rev* 1982; 62: 129.
17. Miller AJ. Neurophysiological basis of swallowing. *Dysphagia* 1986; 1: 91.
18. Morris SE, Klein M. *Pre-Feeding Skills*. Tuscon, Therapy Skill Builders, 1987: 13.
19. Morris SE. *The Normal Acquisition of Oral Feeding Skills: Implications for Assessment and Treatment*. New York, Therapeutic Media Inc., 1982: 21.
20. Sessle BJ. *Neuroregulation of Swallowing*. Third Symposium on Dysphagia. Baltimore, Maryland, March 1990: 22-23.
21. Stevenson RD. Failure to thrive. In: Wolraich ML, Greydanus DE (eds). *Behavioral Pediatrics*. New York, Springer-Verlag, 1991, (In press).

