

# Cuerpos extraños laringotraqueobronquiales

E Lescanne  
C Soin  
V Lesage  
C Mercier  
MJ Ployet

**Resumen.** – La aspiración de un cuerpo extraño laringotraqueobronquial es causa de morbilidad y de mortalidad predominante en el niño, particularmente antes de los 3 años.

La anamnesis que relata un episodio de asfixia con dificultad respiratoria aguda permite, en la mayoría de los casos, predecir la presencia del cuerpo extraño aspirado. La historia clínica es variable según la localización del cuerpo extraño (disnea, disnea sibilante, tos y disminución del murmullo vesicular). Su asociación a los signos radiológicos de la placa pulmonar en inspiración/expiration (enfisema obstructivo, atelectasia y cuerpo extraño radioopaco) conduce en estos casos tipo, al examen con broncoscopio rígido. No obstante, el cuadro clínico es raramente completo con signos respiratorios de evolución crónica que deben sugerir el síndrome de penetración.

Se describirá el conjunto de los signos clínicos y radiológicos para definir la estrategia diagnóstica. Se detallará el seguimiento en el ingreso a urgencias y en el quirófano, según la experiencia de los autores y de la literatura.

© 2000, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

## Introducción

La aspiración de un cuerpo extraño sigue siendo el accidente mortal doméstico más frecuente en el niño de menos de 6 años, a pesar de las tentativas de prevención. Pensar en él ante toda dificultad respiratoria aguda del niño es la norma ya que el riesgo vital está presente hasta que no se haya hecho la extracción. El desconocimiento del accidente o la negligencia de los síntomas que confirman la aspiración, pueden conducir a secuelas broncopulmonares graves.

## Reseña histórica

Pueden distinguirse cuatro grandes etapas en la historia de los cuerpos extraños.

En el siglo XVIII, Louis (1759) describió, en las memorias de la Academia de cirugía <sup>[38]</sup>, 28 casos de cuerpos extraños de los bronquios extraídos por broncotomía, cuya evolución fue fatal.

A principios del siglo XIX, algunos niños se salvaban gracias a una traqueotomía que, al abrir la tráquea, permitía extraer los cuerpos extraños con pinzas o ser expulsados por una sacudida de tos. Quenec (1891) y Hartmann (1895) practican la extracción de los cuerpos extraños intrabronquiales por vía mediastínica anterior. Cualquiera que sea el método empleado, los autores refieren una mortalidad alrededor del 52 %.

La conquista de la luz eléctrica (Edison, 1879), la búsqueda de un material apropiado y el descubrimiento de la acción anestésica de la cocaína, planteada por Sigmund Freud pero utilizada por primera vez por Koller en 1884, son los últimos eslabones de la cadena necesaria para el desarrollo de la endoscopia. De esta manera Killian realiza la primera endoscopia moderna el 30 de mayo de 1897 <sup>[46]</sup> con ayuda de un esofagoscopio de Rosenheim. Después de haber anestesiado la laringe con ayuda de una solución de cocaína, extrae un fragmento óseo intrabronquial a un adulto.

En 1905, Chevallier-Jackson codifica la conducta que se debe seguir frente a un cuerpo extraño bronquial <sup>[34]</sup> y perfecciona el material a tal punto que quedará prácticamente intacto hasta 1940. Vaneicken refiere, en 1908, una mortalidad que sigue siendo importante (13 % en 300 casos de cuerpos extraños extraídos por broncoscopia) pero esta mortalidad bajará rápidamente, ya que es del 2 % en 1938. La utilización de lentes de aumento, en 1940, abrió la vía a la endoscopia moderna, inaugurada por Mounier-Kuhn <sup>[26]</sup>. Desde entonces, estas técnicas se perfeccionaron gracias a los progresos constantes de los procedimientos anestésicos y endoscópicos (sistemas ópticos, luz fría) no obstante sin transformar el pronóstico puesto que persiste una mortalidad próxima al 1 %.

## Epidemiología

### FRECUENCIA

En 1980, Piquet <sup>[53]</sup> estima la incidencia anual de accidentes vinculados a cuerpos extraños en el niño pequeño en 4/10 000. Esta cifra representa una estimación teniendo en cuenta el número de cuerpos extraños extraídos en 23 centros franceses durante 1979, el número de decesos ocurridos antes del ingreso en el hospital y de cuerpos extraños expulsados espontá-

Emmanuel Lescanne : Chef de clinique, assistant des Hôpitaux.  
Caroline Soin : Chef de clinique, assistant des Hôpitaux.  
Service d'oto-rhino-laryngologie, centre hospitalier universitaire Bretonneau et Clocheville, 37044 Tours cedex.  
Marie-Jo Ployet : Praticien hospitalier, service d'oto-rhino-laryngologie.  
Véronique Lesage : Praticien hospitalier, service d'anesthésie.  
Colette Mercier : Professeur des Universités, chef de service d'anesthésiologie.

neamente durante un esfuerzo de tos. Si bien es posible calcular la frecuencia de las extracciones, es más difícil encontrar el número de decesos ocurridos fuera de los centros y el de los cuerpos extraños expulsados espontáneamente.

Entre 1980 y 1984 se practicaron 618 endoscopias en el hospital Necker-Enfants-Malades en busca de un cuerpo extraño: se extrajeron 335 [24]. Los cuerpos extraños representan el 1,2 % de las admisiones y el 7,3 % de las indicaciones de broncoscopia del servicio de neumología infantil del hospital Trousseau [35]. La frecuencia de los decesos es de estimación más delicada. Según Benjamin (1974) citado por Aytac [3], aproximadamente 2 000 niños mueren cada año en Estados Unidos debido a cuerpos extraños bronquiales, el 60 % tiene menos de 4 años. Para Eller [22], esta cifra podría alcanzar 2 500 a 3 900 decesos por año y los cuerpos extraños representarían la sexta causa de mortalidad en el niño en Estados Unidos en 1970. De hecho, Baker [4] admite en 1977 que 443 niños de menos de 5 años mueren por asfixia en Estados Unidos, 264 por cuerpos extraños alimentarios y 179 por cuerpos extraños no alimentarios.

Recopilando los certificados de deceso de 41 estados americanos entre 1979 y 1981, Harris (1984) [28] muestra que esta mortalidad es del 0,8/100 000 entre 1 y 9 años, de 0,79/100 000 antes de 1 año, pasando a 0,07 después de los 4 años. De 703 decesos, el 60 % ocurrió en varones; el 61 % de los niños tenían menos de 1 año y el 94 % menos de 5 años.

Reilly [53], en una estadística de los servicios de urgencias de 119 hospitales americanos, enumera 41 decesos por asfixia debida a cuerpos extraños en 3 años.

#### EDAD Y SEXO

Los cuerpos extraños son más frecuentes en el niño, mientras que son mucho más raros en la edad adulta [37]. Su frecuencia aumenta a partir de los 5 meses de edad, apenas la prensión manual es posible. Después de los 3 años, cuando la masticación es eficaz, su frecuencia disminuye. Se puede admitir que el 57 al 91 % de los cuerpos extraños se observan entre 1 y 3 años con un pico del 45 al 58 % entre 1 y 2 años.

Según Reilly, en una serie de 1 130 niños admitidos en el servicio de urgencia por síndrome de penetración, la edad promedio es de 23 meses, el accidente aparece en el niño varón en el 52 % de los casos. Consta una disminución de la edad promedio a 14,8 meses con un riesgo aumentado en el niño varón, el 61 %, cuando enumera los 41 decesos por asfixia de esta población.

El conjunto de las series de la literatura confirma la existencia de una proporción hombres-mujeres de 2/1 en favor de los niños varones, esto según François [24], Dehesdin [15], Saijo [60], Campbell [9], Black [6], Cohen [13], Rothman [57], Blazer [7] y Al-Hilou [1].

#### NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS CUERPOS EXTRAÑOS ASPIRADOS

Hay que considerar dos categorías: los cuerpos extraños alimentarios y no alimentarios.

La naturaleza de los cuerpos extraños alimentarios depende de la población estudiada y, por lo tanto, de factores geográficos, económicos y sociológicos.

En Francia, los cacahuetes, las nueces, las avellanas y las almendras constituyen el 90 % de los cuerpos extraños orgánicos. Piquet, en el informe que realizó para la Sociedad de broncoesofagología en 1980 [53], muestra que los cacahuetes constituyen el 52 % de los cuerpos extraños y los demás vegetales el 21 %. Según François (335 casos), el 48 % son cacahuetes, el 26 % otros vegetales, el 6 % cuerpos extraños metálicos, el 13 % cuerpos extraños de plástico y el 7 % cuerpos extraños diversos.

Esto constituye para Chobaut [10] «una verdadera patología del aperitivo» con su escenario clásico: el niño pequeño escapa, generalmente, a la atención de sus familiares; basta observarlo para darse cuenta que el puñado de cacahuetes sustraído se encuentra en el hueco de la mano y luego es aspirado por el niño y no proyectado a la boca como lo hace el adulto.

Las series norteamericanas hacen también constancia de una proporción importante de granos de cacahute con un porcentaje del 55 % por Cohen [13] y el 45 % para Black [6]. Relatan, por otro lado, la frecuencia de accidentes debidos al maíz tostado y a las salchichas.

Según Harris [28], las salchichas constituyen el 17 % de las causas de deceso por asfixia, los caramelos el 10 %, las almendras el 9 % y las uvas el 8 %. De 12 decesos debidos a cuerpos extraños descritos por Baker [4] (Maryland 1970-1978), seis se deben a las salchichas. Weston (2 casos/11) y Mittleman (3 casos/10), ambos citados por Harris, hacen la misma constatación. Rimell [56] muestra el peligro de los cuerpos extraños maleables, particularmente antes de los 3 años: globo de goma, fragmentos de guantes de látex. El 29 % de los decesos de una serie de 449 casos se deberían a este tipo de cuerpo extraño.

En Europa del Norte, según Svensson [67], la proporción representada por los cacahuetes es menos importante: 19 %. En la serie africana de Omanga [50], los vegetales están presentes en un 30 % de los casos; en cambio, los huesos de pollo y las espinas de pescado participan en el 16 %, revelando prácticas alimentarias diferentes. Lo mismo ocurre en la serie turca de Aytac [3] donde las semillas de girasol son frecuentes y los accidentes debidos a las «tartas de pollo asado».

Mirsalehi [44] en Irán, extrae cuerpos extraños vegetales en un 77 % de los casos, se trata de pepitas de melón y de sandía, de alubias secas, de cáscaras de pistacho y de avellana, de huesos de dátil y de cereza o incluso de pepitas de naranja y de uva. En Dubai [1], Al-Hilou hace la misma observación con 75,5 % de cuerpos extraños alimentarios. Las pepitas de melón representan la gran mayoría ya que se cultivan todo el año.

Las espinas de pescado y las sanguijuelas se encuentran con más frecuencia en las etnias que viven a orillas de las lagunas [23]. Diop [18] menciona el cram-cram, grano vegetal muy picante.

Los autores han podido observar recientemente un caso excepcional de alfiler de gancho (imperdible) en la tráquea, abierto con la cabeza por abajo, a nivel de la carina [73]. Igualmente, han observado tres casos de cuerpos extraños graves de la laringe en niños muy pequeños, en que estaba implicado el seso de cordero que contenía esquirlas óseas separadas de la caja craneal, con el hacha de carnicero.

En el adulto, la naturaleza de los cuerpos extraños aspirados también es muy variable. En la serie de la Mayo clinic, Limper [37] muestra el predominio de cuerpos extraños alimentarios, seguidos de cerca por las prótesis y fragmentos dentarios. Los accidentes ocurren fácilmente en un terreno propenso (enfermedad neurológica, abuso de sedantes) o en las situaciones propicias (cuidados dentarios).

## Fisiopatología

#### ACCIDENTE

La broncoaspiración es la consecuencia de un defecto del reflejo protector de las vías aéreas inferiores por contracción de las bandas ventriculares. Esta broncoaspiración es favorecida por la inspiración brusca y profunda (accesos de tos, carcajada, sollozos, juego de cerbatana).

El reflejo evacuador comienza a nivel de la laringe. El contacto del cuerpo extraño con la mucosa laríngea provoca una contracción en cierre (tendencia al espasmo) que persiste después del paso del cuerpo extraño. El contacto con la mucosa traqueal es especialmente túsígeno a nivel infraglotico y de la carina.

Esta tos quintosa, intermitente, que permite una reanudación inspiratoria difícil, es el elemento esencial del diagnóstico de síndrome de penetración. Puede conducir a la evacuación espontánea del cuerpo extraño. Este síndrome de penetración también puede ser desde un principio asfixiante por obstrucción completa e irreductible de la vía aérea.

### SÍNDROME DEL CUERPO EXTRAÑO

El cuerpo extraño que ha traspasado la glotis, emigra bajo el efecto de factores intrínsecos (volumen, forma, consistencia, superficie-número) y extrínsecos (gravedad, violencia de la aspiración, posición de la persona).

— El volumen: un cuerpo extraño voluminoso puede detenerse a nivel supraglotico o a nivel de la bifurcación aerodigestiva (salchicha). Un cuerpo extraño voluminoso es obstructivo y provoca la muerte por asfixia mientras que un cuerpo extraño de pequeño volumen desciende rápidamente a los bronquios.

— La forma: los cuerpos extraños redondeados son, a igual volumen, más peligrosos ya que son más obstructivos con las paredes que se amoldan a las cavidades traqueobronquiales. Los cuerpos extraños finos y puntiformes, redondeados y blandos y laminares (cáscaras de huevo) permanecen fácilmente intralaríngeos<sup>[8]</sup>.

— La consistencia: un cuerpo extraño blando o maleable se adapta a las paredes y, a mínimo volumen, puede ser obstructivo (hoja de plástico, globo de goma, fragmento de látex).

La superficie rugosa, en punta o lisa del cuerpo extraño permite un recorrido distinto. Un cuerpo extraño con punta puede provocar un neumotórax<sup>[19]</sup> desde su impactación o después de la extracción.

El número de cuerpos extraños activados también es determinante: dos cacahuetes (uno en cada bronquio) pueden provocar una asfixia rápida.

### LOCALIZACIÓN DEL CUERPO EXTRAÑO (cuadro I)

Depende de las características propias del cuerpo extraño y también de la posición de la persona en el momento la aspiración. En el niño, según Saijo<sup>[60]</sup>, los pequeños cuerpos extraños predominan en el bronquio derecho debido a:

- su mayor diámetro;
- el ángulo más abierto que el bronquio derecho hace con la tráquea;
- la situación izquierda de la carina;
- el mayor volumen de aire que entra en el bronquio derecho durante la inspiración.

Parece, particularmente en el adulto, que el lado sea prácticamente indiferente y dependa de la posición de los hombros en el momento del accidente: el cuerpo extraño cae en el bronquio opuesto al hombro más alto<sup>[60]</sup>.

### CONSECUENCIAS VENTILATORIAS

#### ■ Inmediatas

Son variables según el nivel de penetración del cuerpo extraño.

Una obstrucción bronquial unilateral incompleta se traduce clínicamente por:

- disnea sibilante;
- depresión inspiratoria intercostal del mismo lado.

Cuadro I. – Localización del cuerpo extraño según las series.

Autor	Glotis (%)	Tráquea (%)	Bronquio derecho (%)	Bronquio izquierdo (%)	Bronquios derecho e izquierdo (%)
Piquet <sup>[83]</sup> (301 casos)	7	—	50	33,5	7,6
Svensson <sup>[68]</sup> (97 casos)	5	61	47	—	—
Wiseman <sup>[72]</sup> (157 casos)	8,9	—	48,4	38,2	4,5
Autier <sup>[2]</sup> (308 casos)	—	12,9	8,7	—	—
François <sup>[24]</sup> (335 casos)	4,5	5,6	49,5	36,7	3,6
Mu <sup>[48]</sup> (400 casos)	1	12	47	40	—
Steen <sup>[65]</sup> (94 casos)	6	3	52	35	4

En la espiración, la pared bronquial se colapsa sobre el cuerpo extraño y el aire almacenado más arriba está atrapado, lo que da el aspecto radiológico de un enfisema obstructivo.

En la inspiración, la presión negativa intratorácica abre el bronquio y el aire puede penetrar difícilmente (disnea sibilante) alrededor del cuerpo extraño hacia los bronquiolos. El cuerpo extraño bronquial es excepcionalmente móvil. Desciende tan lejos como lo permita el calibre bronquial. Como éste disminuye en el nacimiento de cada colateral, es a nivel de un orificio de bifurcación, generalmente lobar que termina su trayecto. Los lobares superiores, debido a su orientación, están excepcionalmente implicados<sup>[43]</sup>.

La obstrucción bronquial unilateral completa se traduce por una ausencia total de ventilación del lado interesado (atelectasia).

La obstrucción traqueal parcial se traduce por una dificultad de ventilación en dos tiempos: bradipnea inspiratoria y espiratoria. Si el cuerpo extraño es móvil provoca una irritación mucosa que se traduce por tos y secreciones que agravan la insuficiencia respiratoria. La movilidad del cuerpo extraño es un factor agravante: puede, en el transcurso de un esfuerzo de tos, impactarse en la subglotis. Cuando los signos clínicos hacen pensar en el cuerpo extraño móvil intratraqueal, hay que evitar movilizar al paciente (los movimientos provocan tos) y dejarlo en posición semisentada para que el cuerpo extraño permanezca en posición inferior (supracarinal), donde el diámetro traqueal es más ancho.

La obstrucción laríngea parcial provoca bradipnea inspiratoria y disfonía. Cuando el cuerpo extraño es glotosupraglotico (espina de pescado, cáscara de huevo), lo acompaña una disfagia con hipersialorrea. A este nivel, particularmente en el niño, la mucosa reacciona muy rápidamente a la agresión (mecánica o infecciosa) con un edema importante que agrava aún más la disnea.

La hiperpresión espiratoria, debida a una obstrucción bronquial, traqueal o laríngea, puede provocar un neumotórax o un neumomediastino por ruptura ya sea:

- de un alvéolo periférico y de la pleura visceral;
- de un alvéolo proximal, el aire sigue entonces las vainas vasculares o aéreas hacia la periferia (neumotórax) o hacia el mediastino (neumomediastino)<sup>[64]</sup>.

Un neumotórax también puede verse favorecido por el cuerpo extraño mismo cuya aspereza ha provocado una herida en la pared bronquial y abierto el camino para la penetración del aire<sup>[16]</sup>.

### ■ Secundarios

El cuerpo extraño puede enclavarse en su punto de bloqueo por varias razones:

- inflamamiento progresivo (vegetal);
- superficie rugosa o puntiaguda;
- reacción inflamatoria de la mucosa debida al traumatismo local del cuerpo extraño o a las sustancias irritantes que contiene (oleaginosos, sal).

La persistencia del cuerpo extraño más allá de 48 horas provoca una reacción granulomatosa caracterizada por la formación de un engrosamiento irregular, luego de pequeñas vegetaciones parietales y, a veces, de voluminosos granulomas blandos y vegetantes. Esta reacción a veces puede disimular el cuerpo extraño.

La estasis secretoria predispone a la infección que se traduce por una bronquitis supurada (*Haemophilus* está implicado en más de la mitad de los casos [35]) y por una bronquioalveolitis a nivel del territorio pulmonar correspondiente.

### ■ Tardías

La compresión local añadida a la infección después de 3 semanas puede provocar la destrucción de los elementos de sostén que origina una verdadera dilatación de los bronquios.

La bronquitis granulosa puede engendrar una estenosis fibrosa. La supuración persistente acaba en bronquiectasias o en alteraciones parenquimatosas variadas asociadas a una retracción y a una fibrosis que Mounier-Kuhn denomina bronconeumopatía crónica obstructiva.

La frecuencia de las secuelas ha sido evaluada en función de la duración de la presencia del cuerpo extraño bronquial en una serie de 75 pacientes [35]. Una evolución de 7 días es determinante para el pronóstico. Durante las pruebas funcionales realizadas en esta serie, las anomalías de perfusión son menos frecuentes que los trastornos de ventilación. Los cuerpos extraños bronquiales antiguos dan lugar a secuelas claras, pero este hecho no es permanente y los cuerpos extraños recientes, rápidamente extraídos, expondrían igualmente a riesgos funcionales [20].

#### Sintomatología según la localización del cuerpo extraño

- *Vestibular*
  - Disnea inspiratoria, voz sofocada, estridor
  - Disfagia, estasis salival
- *Glottis, subglottis*
  - Bradipnea inspiratoria
  - Retracción de las partes blandas del tórax
  - Modificación de la voz
  - Estridor
- *Tráquea*
  - Acceso disneico en los cambios de posición
  - Cornaje
  - Ruido respiratorio de chasquido
  - Tos perruna o coqueluchoide
- *Bronquios*
  - Disnea sibilante
  - Abolición del MV localizado

## Clínica

### SÍNDROME DE PENETRACIÓN

Común a todas las localizaciones, el síndrome de penetración corresponde a la puesta en juego de los reflejos de defensa respiratoria que son el espasmo laríngeo y la tos de expulsión [70] reactivos al cuerpo extraño.

El médico no es testigo. Si el síndrome de penetración ha sido vivido por el entorno, el interrogatorio permite ponerlo en evidencia. En el caso contrario, el médico sólo podrá hacer el diagnóstico si considera la posibilidad de manera sistemática, ante toda molestia respiratoria en el niño.

Clásicamente (57 % según Traissac, 80 % según Blazer), la historia clínica es la misma. En una comida o durante un juego, el niño presenta un acceso de sofocación aguda, brutal y espasmódica, acompañado de quintas de tos expulsivas e improductivas. El niño está cianótico. Presenta signos de molestia respiratoria (polipnea sibilante, depresión inspiratoria, cornaje). La duración de este accidente varía de algunos segundos a varias horas.

A lado de este cuadro agudo clásico, Traissac, Mounier-Kuhn definen tres otras posibilidades clínicas:

- el síndrome de penetración es «no referido», generalmente debido a la ausencia de entorno;
- el síndrome de penetración es discreto en forma de quintas de tos expulsivas;
- el síndrome de penetración es sobreagudo, evidenciando un cuerpo extraño obstructivo, en forma de un síndrome de asfixia importante, pudiendo conducir al deceso, en ausencia de maniobras de extrema urgencia.

Las cifras descritas por las series de más de 100 casos son bastante similares (*cuadro II*) [9, 57, 66, 70]. El síndrome de penetración, discreto o agudo, se encuentra en el 75 al 88 % de los casos. Está ausente en el 12 al 25 % de los casos. Cabe notar una diferencia sensible en cuanto a la forma sobreaguda, que se explica tal vez por los criterios de inclusión de los enfermos, en los diferentes estudios.

A continuación del síndrome de penetración, Traissac y Attali [70] definen cuatro estadios:

- estadio 4: síndrome de penetración sobreagudo al principio, que puede conducir al deceso, en ausencia de maniobras de extrema urgencia;
- estadio 3: accidente inicial discreto o agudo agravándose en las horas siguientes al síndrome de penetración;
- estadio 2: insuficiencia respiratoria importante, cualquiera que sea la intensidad del síndrome inicial;
- estadio 1: síndrome inicial de intensidad variable, que conduce a un problema respiratorio menor.

### CASO DEL CUERPO EXTRAÑO RECIENTE

En la práctica, los autores se ven confrontados a dos eventualidades clínicas (descartarán desde un principio la dificultad respiratoria sobreaguda, que generalmente ocurre en el domicilio desde la penetración del cuerpo extraño, que necesita una maniobra de liberación de las vías aéreas entrando en el capítulo de las maniobras de extrema urgencia [cf Tratamiento]).

### ■ Urgencia absoluta

El niño se asfixia, presenta un cuadro de insuficiencia respiratoria aguda. El niño está cianótico, en posición sentada o semisentada. Se trata generalmente de una disnea alta: dis-

Cuadro II. – Aspecto clínico inicial según las series.

	Síndrome de penetración no referido (%)	Síndrome de penetración discreto y agudo (%)	Síndrome de penetración sobreagudo (%)
Traissac (113 casos)	12	82	8
Strome (50 casos)	20	80	0
Campbell (57 casos)	25	75	0
Rothman (225 casos)	15	85	0

nea obstructiva que se traduce por bradipnea inspiratoria, aleteo nasal y depresión inspiratoria de las partes blandas a nivel de los espacios intercostales, de la región supraesternal, supraclavicular y del hueco epigástrico. La hipersalivación es frecuente, lo que revela la obstrucción alta de las vías aerodigestivas superiores.

Ante este cuadro alarmante y el interrogatorio del entorno que aporta la noción de síndrome de penetración, se impone de urgencia una maniobra de liberación de las vías aéreas.

### ■ Urgencia relativa

El estado general del niño se conserva, lo que permite un examen más profundo. La disnea es moderada, incluso ausente, acompañada a veces por accesos de tos quintosa en los cambios de posición. Pueden observarse signos de molestia respiratoria (depresión inspiratoria, aleteo nasal), desencadenados o agravados por los gritos o los llantos.

El examen busca signos de localización:

- estridor: ruido agudo en principio de origen vestibular o glótico;
- cornaje: ruido ronco en principio subglótico;
- la voz o el grito pueden estar cubiertos o apagados (glo-tosubglótica) o sofocados (vestibular); pero una voz normal no elimina una obstrucción subglótica;
- la tos puede ser perruna o coqueluchoide, más bien a favor de un origen traqueal;
- la reducción de la expansión de un hemitórax; una zona mate a la percusión con aumento de las vibraciones vocales y abolición del murmullo vesicular; estertores sibilantes o subcrepitantes unilaterales, más claros en la respiración profunda, orientan hacia una localización bronquial. Pero el examen físico puede ser normal y simétrico si el cuerpo extraño es móvil o demasiado distal.

El examen físico normal no descarta la presencia de un cuerpo extraño laringotraqueobronquial. La noción de un síndrome de penetración exige la endoscopia.

El examen reconoce la gravedad, incluso si la situación no presenta aparentemente ningún carácter de gravedad. Es esencial establecer una vigilancia estricta, ya que el estado respiratorio puede descompensarse en cualquier momento.

Un oxímetro de pulso es indispensable ya que permite vigilar la consecuencia sobre la hemostasia: una caída de la saturación de oxígeno de la hemoglobina medida con oxímetro de pulso (SpO<sub>2</sub>) a 90 mmHg debe alertar inmediatamente y se debe realizar una endoscopia en urgencia. Se administra una oxigenación nasal o con máscara en continuidad mientras se espera para realizar la maniobra útil. La cianosis, si aparece, confirma la caída de la presión arterial en oxígeno (PaO<sub>2</sub>) que precede al paro cardiorrespiratorio.

### CUERPO EXTRAÑO DIAGNOSTICADO TARDÍAMENTE

Para Tournier<sup>[35]</sup>, se trata de cuerpos extraños diagnosticados al séptimo día después de la aspiración. Según Mu<sup>[49]</sup>, el diagnóstico no se hace más pronto, porque nadie ha asistido al accidente o porque el excelente estado físico del niño después de un episodio inicial de tos ha hecho aplazar la consulta médica.

De 94 casos, Steen<sup>[65]</sup> observa un tercio de complicaciones debidas a cuerpos extraños antiguos que, al crear una reacción inflamatoria, son responsables de enfisema y de atelectasia. La mitad de estos casos evoluciona rápidamente hacia la curación (traqueítis, bronquitis, atelectasia lobar) y la otra mitad requiere cuidados prolongados (neumonía, neumotórax).

En la serie de 618 endoscopias realizadas en el servicio de otorrinolaringología del hospital de los Enfants-Malades de 1980 y 1984, François<sup>[24]</sup> señala que 50 de ellas fueron practicadas en el marco del estudio de afecciones pulmonares crónicas o rein-

cidentes. Se ha encontrado un cuerpo extraño en seis casos. De hecho, 154 endoscopias fueron practicadas por alteraciones cuyo inicio remontaba a más de 3 días, en el 71 % de los casos, el cuerpo extraño se encuentra y extrae.

En el servicio de neumología infantil, Tournier<sup>[35]</sup> recibe niños que, en el 70 % de los casos, han aspirado desde hace más de 7 días y en el 37 % desde hace más de 30 días.

Para Blazer<sup>[7]</sup> el 18 % (de 200 casos) consulta más de 1 mes después de la aspiración, mientras que en 73 % de los casos, el síndrome de penetración puede encontrarse en la anamnesis. Según Saijo<sup>[60]</sup>, el 33 % de los cuerpos extraños se descubren después de 8 días (2 % después de 1 año). Para Black<sup>[6]</sup>, el 21 % de los cuerpos extraños se descubren después de 15 días. Malis<sup>[40]</sup> refiere un caso en que el cuerpo extraño fue extraído 4 años y medio después de la aspiración. Aytac, por último, refiere un caso de extracción tras 7 años de evolución.

### ■ Aspecto clínico del cuerpo extraño antiguo

El cuadro clínico es variado.

#### Bronquitis asmátiforme

- En 15 casos de 37 para Tournier<sup>[35]</sup>.
- En ocho casos de 500 para Aytac<sup>[2]</sup>.

#### Bronconeumopatía

- En 18 casos de 37 para Tournier.
- En 18 casos de 500 para Aytac.

Son tanto más sugestivos cuanto más recurrentes sean y cuanto más lateralizados (del mismo lado) permanezcan los signos.

#### Tos rebelde

- En tres casos para Tournier.

#### Hemoptisis por perforación bronquial

- Un caso para Tournier.
- Cuatro casos para Hilman<sup>[30]</sup>, con relación a la aspiración de una espiga de grano vegetal y descubierta más de 2 a 6 meses después de la aspiración.
- Un caso por Cohen<sup>[13]</sup>.

#### Otros cuadros clínicos

- Eliminación de una espiga a través de la pared torácica o por fístula broncoesofágica.
- Abscesos del pulmón.
- Pleuresía serofibrinosa en contacto con una neumopatía o pleuresía purulenta.

### ■ Secuelas

El cuerpo extraño antiguo plantea, con mucha agudeza, el problema de las secuelas y del seguimiento a largo plazo de estos niños. La complicación mayor es la bronquiectasia. En el africano, el 1,6 % de las bronquiectasias son complicaciones de los cuerpos extraños bronquiales. En Inglaterra, de 1 038 informes, el 7 % de las bronquiectasias son secundarias a un cuerpo extraño.

7 días de evolución es determinante para el pronóstico; la frecuencia de los trastornos clínicos residuales pasa, según Tournier, del 13 al 31 % y la de las anomalías radiológicas, del 30 al 75 % según si el cuerpo extraño ha sido extraído antes o después de esta fecha. La exploración gammagráfica de la ventilación y de la perfusión pulmonar, las exploraciones funcionales respiratorias y la broncografía permiten hacer el diagnóstico de dilatación bronquial en seis casos de 100 en esta serie.

Es evidente que algunas distensiones bronquiales aparecen precozmente y son reversibles si el cuerpo extraño se extrae rápidamente, sino, en muchos casos, la evolución corre el riesgo de complicarse con una dilatación bronquial. Hay que prevenir su aparición, tratando, al final de la extracción, las lesiones infecciosas e inflamatorias endobronquiales sabiendo proponer las indicaciones de la endoscopia de control hasta la desaparición completa de estas lesiones.

A un niño que ha presentado un síndrome de penetración se le debe practicar una broncoscopia, incluso sin signos clínicos precoces.

#### COMPLICACIONES DE LA ASPIRACIÓN DE UN CUERPO EXTRAÑO

##### ■ *Inmediatas*

Son de orden vital.

La asfixia (2 000/año en Estados Unidos) se debe a la obstrucción de las vías aéreas.

El paro cardíaco puede ocurrir en cualquier momento (tres decesos de 301 casos en la encuesta de Piquet y Desaulty <sup>[52]</sup>, de los cuales uno por paro cardíaco), dejando secuelas neurológicas cuya gravedad es proporcional al tiempo de paro circulatorio: se han descrito diabetes insípida <sup>[32]</sup> y ceguera cortical.

##### ■ *Complicaciones por la obstrucción*

El edema pulmonar <sup>[52]</sup> por supresión de obstáculo puede aparecer cuando el cuerpo extraño es expulsado espontáneamente, pero se produce sobre todo durante la extracción y en el postoperatorio inmediato. El tratamiento es la ventilación a presión positiva gracias a una intubación inmediata. El neumotórax y el neumomediastino se mencionan excepcionalmente <sup>[32]</sup>. El enfisema cervical subcutáneo depende del mismo mecanismo y la supresión de obstáculo detiene su agravación.

Las complicaciones infecciosas se deben a los cuerpos extraños diagnosticados tardíamente (cf supra).

Los riesgos de estenosis bronquiales después de la extracción de un cuerpo extraño bronquial antiguo justifican <sup>[16]</sup> el control endoscópico sistemático.

##### ■ *Complicaciones de la endoscopia*

Las complicaciones por fallos técnicos son esencialmente los traumatismos:

- edema laríngeo debido a los roces de un broncoscopio de diámetro inadaptado;
- erosiones de la mucosa traqueal o bronquial por la punta del broncoscopio o la pinza de cuerpos extraños.

Las complicaciones fuera de los fallos técnicos:

- edema subglótico debido al paso del cuerpo extraño;
- herida parietal por un cuerpo extraño vulnerante;
- perforación o fisuración de la pared bronquial durante la extracción de cuerpos extraños acerados;
- obstrucción respiratoria mayor durante la fragmentación o la movilización de un cuerpo extraño;
- paro cardíaco durante la broncoscopia <sup>[32]</sup>.

### *Diagnóstico por imágenes (cuadro III)*

#### CUERPO EXTRAÑO RECIENTE

##### ■ *Radiografía del cuello y del tórax (figs. 1, 2, 3)*

Cuando el estado del niño lo permite, la radiografía simple del cuello y del tórax se realiza en inspiración y en espira-

ción. Pone en evidencia el cuerpo extraño si es radioopaco (metal, vidrio, hueso, cáscara de huevo). Según las series, sólo 6 a 13 % de los cuerpos extraños de las vías aéreas inferiores son radioopacos, los cuerpos extraños más frecuentes: vidrio, plásticos y vegetales que son radiotransparentes.

Los signos indirectos de la obstrucción aérea se observan con más frecuencia, con las dos imágenes más sugestivas que son el enfisema pulmonar unilateral y la atelectasia. El efecto válvula del cuerpo extraño, traducido en la radiografía por enfisema obstructivo, se evidencia por la comparación de las placas de frente del tórax en inspiración y en espiración.

Ese enfisema obstructivo se manifiesta del lado del cuerpo extraño en espiración por la hiperclaridad, el ensanchamiento de los espacios intercostales, la horizontalidad de los lados, el desplazamiento mediastínico del lado sano y el descenso del diafragma.

La atelectasia de un lóbulo o de todo un campo pulmonar se traduce por una opacidad parenquimatosa con retracción del territorio correspondiente y un pinzamiento intercostal a ese nivel. El mediastino se desplaza hacia el cuerpo extraño en inspiración y se aleja en espiración. Este signo a veces sólo es visible en la radioscopia después de una inspiración particularmente vigorosa <sup>[47]</sup>. El ensanchamiento del mediastino en la inspiración es un signo de obstáculo laringotraqueobronquial <sup>[6]</sup>.

Un neumotórax localizado, adyacente a un lóbulo colapsado, es un signo de obstrucción bronquial que desaparece con la supresión del obstáculo <sup>[5]</sup>.

Cuanto más precozmente se hagan las placas, más probabilidades habrá de resultado normal y de no mostrar los signos secundarios a la presencia del cuerpo extraño. Así, la radiografía precoz cuyo resultado es normal, tras un examen físico sugestivo, no debe modificar la indicación terapéutica. La búsqueda del neumotórax y del neumomediastino debe ser sistemática antes y después de la endoscopia.

Un cuerpo extraño móvil puede generar imágenes radiológicas variables en el tiempo y si bien una radiografía es una buena ayuda para el diagnóstico, nunca debe conducir al aplazamiento de la exploración endoscópica completa de los dos árboles bronquiales.

##### ■ *Radiografía de laringe de perfil*

Se la debe solicitar sólo si el estado del niño lo permite para precisar un eventual diagnóstico diferencial con una epiglotitis, sabiendo que sólo la presencia del cuerpo extraño radioopaco aportará una ayuda al diagnóstico.

#### CUERPO EXTRAÑO ANTIGUO

##### ■ *Radiografía torácica*

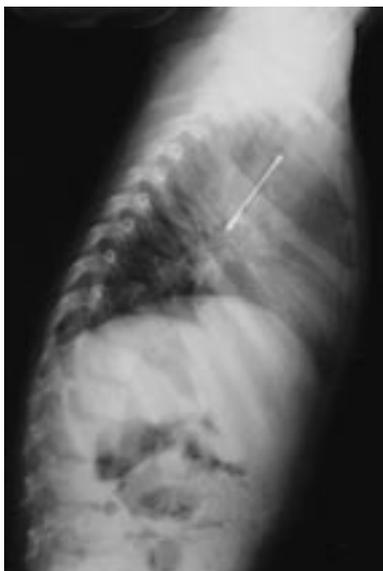
Aporta mucho más mostrando la repercusión parenquimatosa e incluso pleural. Es la persistencia de signos infecciosos pleuropulmonares o su recidiva tras el tratamiento médico, que debe hacer pensar en el diagnóstico de aspiración de cuerpo extraño y solicitar placas radiográficas. Se van a encontrar las mismas imágenes que para los cuerpos extraños recientes.

##### ■ *Gammagrafía pulmonar*

Se utiliza en los casos de neumopatía prolongada y puede servir para el diagnóstico. El cuerpo extraño se traduce por una exclusión ventilatoria y una hiperperfusion focalizada o sólo por una alteración de la ventilación en la zona afectada <sup>[27]</sup>. Es más útil en el estudio de las secuelas: anomalías que persisten varios meses muestran secuelas definitivas, incluso si el resultado de la radiografía es normal.

Cuadro III. - Aspecto radiográfico según las series.

	Mu (343 casos) (%)	Steen (94 casos) (%)	Alhilou (74 casos) (%)	Aytac (500 casos) (%)	Blazer (200 casos) (%)	Rothman (225 casos) (%)	Black (262 casos) (%)
Enfisema obstructivo	131	66	22,7	150	104	135	91
Atracción mediastínica	117	—	—	—	—	—	—
Neumonía	56	10	43	—	—	—	—
Atelectasia	39	26	16,4	75	20	27	27
Cuerpo extraño radioopaco	7	7	—	30	8	35	24
Radiografía simple	130	7	17,7	120	45	17	29
Bronquitis	—	9	—	75	34	18	24
Neumotórax	—	2	—	5	1	4	—
Sin radiografía	—	—	—	12	—	—	31



1 Alfiler de gancho abierto en la carina.



### ■ Tomografía computadorizada (TC) y resonancia magnética (RM)

Es una alternativa obvia a la endoscopia.

En la TC, su realización en el marco de una afección broncopulmonar crónica ha podido poner en evidencia una masa intraluminal y conducir a la exéresis del cuerpo extraño por una broncoscopia hasta ese momento negativa <sup>[40]</sup>.



2 Cuerpo extraño intralaringeo (trozo de loza).

En la RM son las imágenes potenciadas en T1 que permiten reconocer los cuerpos extraños grasos (cacahuetes) diferenciándolos de manera considerable del parénquima pulmonar <sup>[33]</sup>.

## Tratamiento

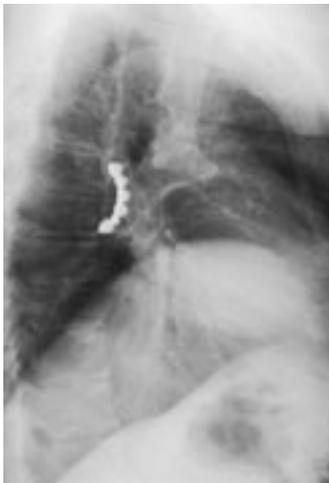
### PREVENCIÓN

La prevención es la primera arma del terapeuta. Pasa por una sensibilización de los padres de niños pequeños a los riesgos de accidentes durante situaciones propicias (aperitivos, juegos). El impacto de las campañas de prevención realizadas a través de los medios de comunicación y de la comunidad médica pediátrica ha sido demostrado por una disminución del 35 % de la incidencia de aspiración de cuerpos extraños en Israel después de una campaña eficaz <sup>[59]</sup>.

### MÉTODOS SEGÚN LAS CIRCUNSTANCIAS DEL ACCIDENTE

#### ■ En extrema urgencia en el domicilio

La maniobra de Heimlich que se debe realizar en extrema urgencia en el domicilio debe reservarse a las situaciones de asfixia aguda que corresponden, generalmente, a los cuerpos extraños faríngeos o glóticos. Es peligrosa cuando el paciente no presenta dificultad respiratoria aguda. La transferencia rápida a un sector hospitalario especializado es preferible a una maniobra que tiene el riesgo de agravar la situación.



3 Dentadura postiza en el bronquio derecho.

### ■ *Transferencia al hospital*

No se propone la transferencia al hospital si no hay posibilidad de ventilación. Se previene al hospital que recibe al niño y se informa de la urgencia al equipo especializado (laringólogo, anestésista, enfermera de la unidad) durante el trayecto. La oxigenación simple durante el transporte sólo es posible si persiste un conducto aéreo útil (el paciente debe estar imperativamente en posición sentada).

La traqueotomía con trocar o con bisturí necesita un mínimo de entrenamiento sin el cual la maniobra fracasa. La intubación, si es posible, puede desplazar al cuerpo extraño hacia la carina o un bronquio y permitir un mínimo de ventilación. La colocación de dos catéteres n° 16 trans-traqueales o de dos dispositivos plásticos puede permitir ganar el tiempo necesario durante la transferencia. Uno de los trocares se sitúa en el espacio cricotiroides y el otro en el espacio crico-traqueal.

### ■ *En extrema urgencia en el hospital*

La agravación respiratoria puede producirse durante la llegada al centro hospitalario o durante la llegada al bloque quirúrgico. En este caso conviene practicar, antes de cualquier anestesia, un examen laringoscópico (enfermo sentado) de forma que se asegure la vacuidad de la faringe.

La colocación del laringoscopio puede desencadenar un paro cardiorrespiratorio, que debe, no obstante, hacer continuar con las maniobras de permeabilización de la vía aérea muy rápidamente (1 a 2 minutos pueden ser tolerados).

Si el cuerpo extraño es faríngeo, se puede realizar la extracción con pinza de Magill. Si el cuerpo extraño es glótico y sin el material endoscópico necesario, el cuerpo extraño puede ser empujado en subglototraqueal intubando al enfermo<sup>[45]</sup> con el broncoscopio o con una sonda mientras que el anestesiólogo busca la vía venosa y vigila el ritmo cardíaco.

La indicación de la traqueotomía debe seguir siendo excepcional puesto que se reserva, sobre todo, para los cuerpos extraños glotosubglóticos impactados, cuerpos extraños en los cuales puede practicarse la extracción con laringoscopio en la mayoría de los casos.

### ■ *Urgencia relativa*

La extracción de un cuerpo extraño de las vías aéreas es una maniobra delicada que necesita la cooperación de un equipo especializado (médico laringólogo, anestesiólogo y enfermera del bloque quirúrgico) que están acostumbrados a trabajar juntos: es la garantía esencial de una confianza mutua y de una sincronización eficaz de las maniobras. La extracción se efectúa, en la mayoría de los casos, con anestesia general, en niños pequeños de 1 a 3 años.

El riesgo que se corre durante la endoscopia aumenta por inexperiencia de uno de los cirujanos. Para Cohen, las causas de fracaso más importantes son atribuibles:

- a los errores realizados por los médicos inexpertos;
- a la utilización de instrumentos inapropiados;
- a la falta de comunicación entre anestesiólogo y laringólogo.

## MANIOBRA DE HEIMLICH<sup>[29]</sup>

### ■ *Principio*

La energía cinética producida por la movilización del volumen pulmonar total (inspiratorio, espiratorio y residual) desplazada bruscamente de la tráquea y de los bronquios es la base de esta maniobra. El desplazamiento del aire se obtiene por una hiperpresión subdiafragmática ejercida de abajo hacia arriba que basta para sobre elevar varios centímetros la cúpula diafragmática. Al final de la espiración, el flujo que es normalmente de 52,2 l/min se eleva después de la maniobra a alrededor de 205 l/min. En un cuarto de segundo, 944 ml de aire son evacuados por la boca para una tensión superior a 31 ml de mercurio. Esta fuerza es suficiente para expulsar cualquier obstáculo que obstruya la tráquea.

### ■ *Técnica*

Se puede realizar en un enfermo de pie, sentado o en decúbito.

#### Enfermo de pie o sentado

El cirujano está de pie o de rodillas detrás del enfermo y lo rodea con sus brazos. El puño se aplica con el pulgar apoyado contra el abdomen a nivel del epigástrico. Con la otra mano libre, coge el puño director y efectúa una rápida presión hacia arriba. El cuerpo extraño exteriorizado en la boca es retirado a continuación con el dedo, pasado en gancho por la faringe, la cabeza del enfermo girada sobre el costado. La maniobra puede repetirse tres a cuatro veces en caso de fracaso.

#### Enfermo en el suelo

El paciente está en decúbito supino, la cara hacia el techo, cabeza en el eje para evitar cualquier desviación de la tráquea. Frente al enfermo, el cirujano se arrodilla a caballo sobre los muslos, coloca la palma de la mano plana sobre el abdomen y, con la ayuda de la otra mano, ejerce la presión de abajo hacia arriba.

### Particularidades en función de la edad

El recién nacido plantea problemas particulares: se lo coloca en decúbito sobre una superficie rígida y la maniobra se efectúa de frente. El niño pequeño se sienta en las rodillas del cirujano, de espaldas y la maniobra se efectúa por presión sobre la pared abdominal subdiafragmática.

### ■ Complicaciones

Con la maniobra de Heimlich las complicaciones mayores son excepcionales. Puede tratarse de una fractura costal con hemotórax, pero generalmente, sólo problemas menores como náuseas o vómitos acompaña la expulsión del cuerpo extraño. Por estas razones, el enfermo debe ser colocado inmediatamente después en posición lateral de seguridad. Las complicaciones más graves se deben a maniobras realizadas por los parientes que pueden agravar la situación respiratoria: tentativa de extracción con el dedo, suspensión del niño por los pies<sup>[71]</sup>.

### ENDOSCOPIA

La endoscopia puede efectuarse en dos tipos de circunstancias.

— En una situación urgente de molestia respiratoria más o menos grave: disnea con depresión inspiratoria intercostal y supraesternal, a veces enfisema subcutáneo, síntomas que pueden aumentar por un cambio de posición. Siempre está presente el riesgo vital.

— En una situación programada, en un paciente en buen estado respiratorio, en ayunas, beneficiándose de una premedicación. Siempre puede ocurrir una agravación brutal durante las maniobras de extracción.

En cada caso, el anestesiólogo y el laringólogo deben dar prioridad a las condiciones óptimas de seguridad, tanto en el reconocimiento del paciente<sup>[12]</sup> como en la preparación del material. Antes del acondicionamiento en el quirófano debe realizarse el examen físico del niño (la historia de la enfermedad y antecedentes incluidos), el examen de las placas torácicas y eventualmente una gasometría de la sangre.

La endoscopia con tubo rígido es el método de elección para la extracción de los cuerpos extraños<sup>[36]</sup>. El método de drenaje postural propuesto por Campbell sólo se utiliza en los casos de pequeños cuerpos extraños inaccesibles a la endoscopia o para favorecer la evacuación de las secreciones en el postoperatorio<sup>[9]</sup>.

### ■ Material de anestesia

El chequeo de la lista del material de anestesia se hace sistemáticamente incluso en urgencia: permite verificar el buen funcionamiento de todo el material (ventilación, aspiración, desfibrilador, monitorización esencial) y de las drogas de urgencia.

### Material de intubación

Es verificado y comprende:

- un laringoscopio con láminas rectas (Miller Guedel) y curvas (Mac Intosh) con relación al tamaño del niño (lámina n° 1 para un niño de menos de 3 años, lámina n° 2 para un niño de más de 3 años);
- sondas de intubación de calibre correcto<sup>[14]</sup>, sin balón, no traumatizantes;
- una pinza de Magill para niño.

### Aspiración eficaz preparada

### Circuito anestésico

Puede unirse sin problema al orificio lateral del broncoscopio (la válvula de Digby-Leigh es la mejor adaptada). El res-

pirador está preparado en caso de ser necesario, así como un balón Embu y una botella de oxígeno de transferencia.

### Monitorización

Es indispensable y está constituida por:

- el electrocardioscopio;
- el oxímetro de pulso con elección del captor adaptado al tamaño del niño;
- el estetoscopio precordial;
- el capnógrafo y monitor de halógenos verificados.

### Dispositivo de drenaje pleural

#### • Material de endoscopia

El broncoscopio rígido es elegido en función de su calibre (*cuadro IV*): n° 3 de 3 a 6 meses, n° 3,5 de 6 meses a 3 a 4 años.

Es prudente pasar un tubo más pequeño que el que tolera la glotis para poder alcanzar los bronquios lobares. El n° 3,5 es el más utilizado ya que permite la utilización de las lentes habituales (Wolf 3,4 o Storz 4). Si se trata de un cuerpo extraño bronquial, es preferible no exceder este calibre. En el caso de un cuerpo extraño traqueal, la elección de un tubo adaptado al calibre glótico permitirá remontar el cuerpo extraño en la luz del tubo.

Las pinzas de extracción de cuerpo extraño son variadas en su forma para adaptarse a cada situación posible: pinza de cocodrilo, dentada, de nódulos, pinza cocodrilo excéntrica, de rotación, con alfileres. La utilización de una óptica de aumento fijada a la pinza facilita mucho el tiempo de localización y prensión. La extracción puede no ser posible con la pinza y, a veces, la sonda de Fogarty, de Dormia o un portaimán son una alternativa elegante<sup>[62]</sup>.

Para realizar la aspiración se utiliza, al comienzo de la operación, una sonda flexible (antes que una cánula) con un dispositivo para el análisis bacteriano o la búsqueda de fragmentos vegetales.

En la misma sala, debe estar disponible el material necesario para la realización de una traqueotomía en urgencia.

### ■ Desarrollo de la endoscopia (fig. 4 A, B, C)

#### Anestesia general

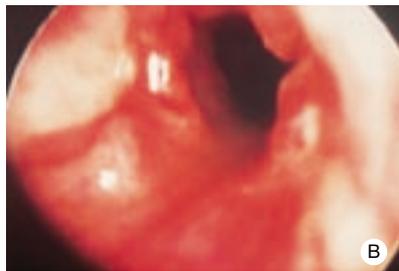
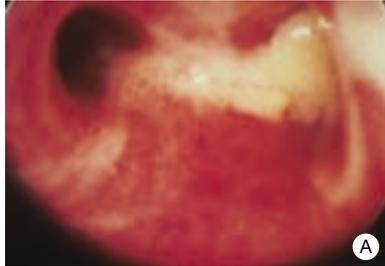
Los signos de insuficiencia respiratoria exigen la endoscopia en urgencia en un niño que pueda tener el estómago lleno. No se debe premedicar en el mejor de los casos, se puede inyectar atropina por vía intravenosa durante la inducción anestésica (0,03 mg/kg). Siempre debe realizarse una vía de acceso venoso, habitualmente en el dorso de la mano. Se colocan en el lugar electrodos precordiales para realizar una monitorización cardíaca y un estetoscopio precordial, colocado en el tórax, permite la auscultación cardíaca y pulmonar durante el examen. El oxímetro de pulso es el principal elemento de control en esta circunstancia: se debe colocar el captor al nivel del pie o de la mano, en la zona más adaptada. Una sonda térmica rectal controla la temperatura central. Puede colocarse también un aparato de control no invasor de la presión arterial (Dinamaps).

Hay que respetar imperativamente la posición en la cual el niño se coloca espontáneamente, movilizarlo lo menos posible y evitar el decúbito supino colocando un apoyo que permita sobreelevar la cabeza y los hombros. Este dispositivo se mantendrá durante la endoscopia.

Fuera de una asfixia aguda, la endoscopia necesita siempre anestesia general. Sin embargo, cuando el cuerpo extraño es glotosupraglótico, es indispensable practicar previamente una laringoscopia directa para extraer el cuerpo extraño con la pinza de Magill. Esto evitará el peligro de obstrucción brutal en el momento de la pérdida de conciencia y de la relajación muscular.

Cuadro IV. - Tipo de Broncoscopio utilizado según las edades.

Tamaño del broncoscopio Diámetro interno (en mm)	Diámetro externo (en mm)	Edad
2,5	4	Prematuro
3	5	0-6 meses
3,5	5,7	6-18 meses
4	7	18 meses-3 años
5	7,8	3-8 años
6	8,2	> 8 años



**4** Imagen endoscópica de un cuerpo extraño de 72 horas de evolución.

A. Supuración en el orificio del bronquio derecho.

B. Granuloma circunferencial bien visible después de la extracción del cacahuete.

C. Fragmento de cacahuete retirado.

La inducción se realiza a continuación con máscara sin presión excesiva, con una mezcla de oxígeno puro y de halotano en una concentración progresiva del 1 al 2,5 %. El sevoflurano tiende a reemplazar al halotano debido a sus ventajas: sedación más rápida, mejor estabilidad hemodinámica, riesgo mínimo de trastornos del ritmo y de laringospasmo. Se le administra a una concentración progresiva del 3,5 y luego 7 % con retorno secundario a una concentración del 3 %<sup>[11, 51]</sup>. La sedación es prudente: puede inducir una agitación dando lugar a una sedación beneficiosa, hay que tener en cuenta que el niño está generalmente ansioso.

Esta administración prudente, bajo control estrecho del trazado cardioscópico y de la respiración, debe conducir a una anestesia lo suficientemente profunda como para poner en el lugar una lámina de laringoscopia sin desencadenar un reflejo de vómito y realizar una anestesia local de glotis con un pulverizador de liloína al 5 %, respetando una dosis media de 4 mg/kg (siendo importante la difusión a nivel de las mucosas).

Un estudio cinético en el niño menor de 3 años ha permitido demostrar que no había pico tóxico si se respetaba la dosis<sup>[63]</sup>. Esta pulverización puede ser una causa de espasmo laríngeo si ha sido demasiado precoz, lo que lleva a pro-

fundizar la anestesia con un narcótico por vía venosa, siempre y cuando la epiglotis y la región supraglótica presenten un aspecto normal. Uno a dos minutos son suficientes para obtener una relajación de las cuerdas vocales permitiendo así la introducción prudente del broncoscopio rígido, el más adaptado a una endoscopia para extraer el cuerpo extraño. Esta anestesia local evita generalmente la utilización de succinilcolina (a dosis de 1 mg/kg). La ventilación se lleva a cabo por medio del ajuste lateral del broncoscopio sobre el cual está conectado el circuito de administración del gas (oxígeno a una fracción de oxígeno inspirado [FiO<sub>2</sub>] de 100 % generalmente con un aporte de sevoflurano o disoflurano). Esta ventilación se interrumpe en parte cuando el cirujano saca el dispositivo óptico para aspirar o retirar el cuerpo extraño. Si una curarización es necesaria, el mivacurium es el curare más útil para este examen debido a su corta duración de acción<sup>[61]</sup>.

La utilización de la *jet ventilation* es posible cuando es necesaria una ventilación asistida, reemplazando así una ventilación manual. Sin embargo, en los niños más pequeños (de menos de 2 años) en los que se utilizan broncoscopios de pequeño calibre (3, 3,5, o 4), las presiones elevadas pueden ser peligrosas durante la utilización de un inyector tipo Sanders. Por lo tanto, esta técnica necesita un material especial que no todos los equipos pediátricos poseen. Por otro lado, el riesgo de desplazamiento del cuerpo extraño hacia los bronquios distales contribuye a limitar el lugar de la *jet ventilation* en esta indicación. Así, es habitual mantener al niño en ventilación espontánea con una asistencia manual cuando se vuelve necesario<sup>[25]</sup>.

Desde el momento de la introducción del broncoscopio, se establece entre el laringólogo y el anestesiólogo una colaboración y un diálogo permanentes, al ser uno de ellos testigo directo de las condiciones locales y el otro de las consecuencias respiratorias y circulatorias del paciente. Este diálogo es una de las garantías del éxito de la endoscopia.

La exploración endoscópica se debe efectuar según la tolerancia: el cuerpo extraño en posición traqueal alta puede ser desplazado o enclavado voluntariamente en un bronquio principal, en caso de dificultades respiratorias mayores. La progresión del tubo puede desencadenar algunos esfuerzos de tos, principalmente al pasar por las zonas túsisgenas (subglotis y carina), lo que conduce a profundizar la anestesia para evitar un fenómeno de bloqueo respiratorio con cianosis e ineficacia ventilatoria.

Una hiperpresión en las vías aéreas puede favorecer un neumomediastino, incluso un neumotórax. Durante este examen, la estabilidad del ritmo cardíaco y el mantenimiento de una SpO<sub>2</sub> superior o igual a 93-94 mmHg son los mejores índices de la tolerancia y de la continuación de la investigación. El momento más delicado es la extracción del cuerpo extraño, después de una presión correcta con la parte sujetadora de la pinza. Toda caída de SpO<sub>2</sub> inferior o igual a 90 mmHg hace pensar en interrumpir momentáneamente la maniobra para oxigenar al paciente colocando el tubo del broncoscopio en posición traqueal. Si la SpO<sub>2</sub> es inferior a 80 mmHg, esto es imperativo.

Si se utiliza el fibroendoscopio, su introducción puede realizarse con ayuda de una máscara laríngea. De esta manera, pueden utilizarse fibroendoscopios de diámetro externo más ancho que los introducidos en una sonda de intubación. Esto permite una visualización de la laringe y de la tráquea y se hace en ventilación espontánea<sup>[17, 39, 54, 69]</sup>.

### Tratamiento endoscópico

Se realiza en cinco tiempos precisos descritos por Jackson: localización, desenclavamiento, rotación, presión y extracción.

La localización está ampliamente facilitada por la anestesia general. Si el cuerpo extraño es reciente, ha mantenido su

aspecto inicial; si no, está recubierto de secreciones purulentas que lo disimulan y sólo es visible después de una aspiración suave.

Algunos cuerpos extraños pueden ser difíciles de localizar: los cuerpos extraños orgánicos en vías de necrosis, cuyo color se confunde con las secreciones o los cuerpos extraños de plástico transparente adheridos a la pared bronquial. Si son antiguos, pueden igualmente disimularse por un pliegue de edema o vegetaciones inflamatorias que sangran fácilmente al contacto. Si son muy finos y livianos, pueden emigrar hacia los bronquios distales y volverse inaccesibles a los aparatos ópticos. Cuando un único cuerpo extraño es diagnosticado, se debe solicitar la anestesia en ventilación espontánea para evitar la propulsión en periferia de este cuerpo extraño bajo el efecto de una ventilación asistida en presión positiva.

Pueden haber otros cuerpos extraños. Esta eventualidad siempre debe conducir a la exploración de todo el árbol bronquial después de la extracción del primer cuerpo extraño (cacahuete).

El desenclavamiento es tanto más difícil cuanto más antiguo es, si tiene forma rugosa (cascarón de cigala) o puntiaguda (alfiler, clavo) y si el niño no ha sido preparado para la endoscopia mediante una terapia antibiótica y con corticosteroides. La aplicación de un tapón embebido de algunas gotas de vasoconstrictor (nafazolina, neosinefrina) y el apoyo prudente de la punta del broncoscopio, que actúa como separador contra la pared, favorecen el desenclavamiento<sup>[43]</sup>.

La rotación es necesaria para los cuerpos extraños cuya forma es irregular y cuya extracción será facilitada por una mejor presentación. Se hace por movimientos controlados gracias a las pinzas, a los aspiradores, etc.

La presión sólo debe efectuarse cuando los espacios de inserción de la pinza han sido preparados previamente, con la pinza más apropiada a la forma del cuerpo extraño. La pinza se abre a nivel del cuerpo extraño y sus ramas se introducen hasta sobrepasar el gran diámetro del cuerpo extraño. Si no, en caso de cuerpo extraño duro (piedra, perla) que presenta una superficie lisa, conviene utilizar la sonda de Fogarty, deslizada lateralmente al cuerpo extraño y en la que se infla el balón cuando ha pasado el cuerpo extraño. El conjunto se retira entonces siguiendo el broncoscopio<sup>[60]</sup>.

La sonda de Dormia (utilizada por los urólogos para retirar los cálculos ureterales) ha permitido atravesar la glotis con más seguridad ya que el cuerpo extraño está fuertemente fijado.

Pero, en caso de un cuerpo extraño grande friable (alubia), el riesgo sigue siendo importante y puede ser necesario realizar una traqueotomía (Svensson: 1 %; Blazer: 2,5 %) en los niños de menos de 3 años, ya que la presión con la pinza sólo extrae la cutícula y la sonda de cesta puede dejar caer fragmentos en los dos bronquios.

Los cuerpos extraños huecos pueden extraerse con las pinzas cocodrilo excéntricas.

Los cuerpos extraños contundentes deben ser tomados por su extremo afilado. Si hay dos varillas afiladas, una es colocada contra la pared externa del tubo y la otra tomada en la pinza, a menos que la flexibilidad de las dos varillas permita tomarlas simultáneamente en el interior del tubo. Si el alfiler de gancho se abre hacia abajo, puede ser tomada por la articulación y cerrada en el interior del tubo<sup>[73]</sup>. Si se abre hacia arriba, la punta afilada se toma en el interior del tubo, mientras que el extremo romo se remonta por fuera del tubo<sup>[31]</sup>.

Los cuerpos extraños metálicos finos pueden ser retirados gracias a un imán llevado con una sonda portaimán. Esto sólo es posible si el cuerpo extraño no está enclavado (esta sonda ha sido concebida en Japón para los casos de ingestión de pilas de calculadoras). Si el cuerpo extraño está enclavado, la broncoscopia con amplificador de brillo permite la

extracción. Si no, habrá que recurrir a la broncotomía con fibroscopia bronquial peroperatoria<sup>[58]</sup>.

La extracción es simple si el cuerpo extraño de pequeño volumen puede remontar hacia la luz del tubo.

Es mucho más aleatoria si el cuerpo extraño es más voluminoso. Entonces, es necesario remontar en bloque el tubo y el cuerpo extraño insertado en el extremo de la pinza. El riesgo mayor es el bloqueo subglótico del cuerpo extraño que puede inducir una bradicardia, incluso un paro circulatorio por anoxia. Esta situación necesita desplazar nuevamente el cuerpo extraño hacia el bronquio enfermo de manera que se preserve la integridad de la permeabilidad bronquial contralateral, para que el anestesiólogo pueda reventilar. Se efectuará una nueva toma del cuerpo extraño con la misma pinza u otro material, orientando al cuerpo extraño de manera a que su eje mayor coincida con el de la glotis. Si la extracción no es posible por las vías naturales, hay que recurrir a la traqueotomía (Aytac: 1 %<sup>[3,41]</sup>).

Después de la extracción, sobre todo si se trata de un cuerpo extraño vegetal, es necesario descender de nuevo el broncoscopio para comprobar que no queden fragmentos de este cuerpo extraño o secreciones sospechosas y analizar las eventuales lesiones residuales.

En los casos de cuerpo extraño muy antiguo, donde el edema es importante o en presencia de un sangrado abundante que impide una buena presión, puede ser razonable interrumpir la endoscopia y renovarla 48 horas más tarde. Durante este tiempo, el niño recibe un tratamiento antibiótico y antiinflamatorio importante que, disminuyendo el edema inflamatorio alrededor del cuerpo extraño, permite una mejor presión y una extracción más fácil. En caso de inaccesibilidad al cuerpo extraño (demasiado distal), las pinzas de fibroscopia pueden ser útiles. Si la extracción resulta imposible después de varios intentos, podrá ser necesaria una broncotomía<sup>[41]</sup>.

Al término del examen, el broncoscopio debe retirarse de manera prudente sin esfuerzo de tos y a solicitud del anestesiólogo. El niño sólo queda intubado en caso de lesiones subglóticas graves, de derrame gaseoso (neumotórax, neumomediastino) o de edema pulmonar. De todos modos, el anestesiólogo debe continuar manteniendo una vigilancia estrecha hasta que el paciente se despierte completamente. Debe permanecer en la unidad de cuidados intensivos después de una extracción de cuerpo extraño laríngeo, ya que el edema puede aparecer en las 36 horas que siguen a la operación. Una perfusión intravenosa será mantenida por principio durante las 12 horas siguientes al examen. Se prescribe una corticoterapia por vía oral con betametazona asociada a un aerosol de adrenalina y de corticoides tres veces al día si las maniobras han sido largas o si existe el riesgo de edema subglótico (más frecuente en los niños de menos de 3 años).

### ■ Endoscopia programada

La endoscopia puede programarse, fuera de un clima de urgencia, en un niño en ayunas que tenga una función ventilatoria normal, algunas horas después de un síndrome de penetración. Puede decidirse también para explorar una neumopatía prolongada o recurrente o para un control algunos días después de la extracción. La técnica de broncoscopia rígida es la misma. Se puede preferir una fibroscopia que permita, tras una anestesia local (nasal, faríngea y laríngea), examinar completamente la región bronquial. La ventaja es la de una técnica poco invasiva, útil en ausencia de cuerpo extraño. El inconveniente es la realización de una segunda manipulación si el examen manifiesta un cuerpo extraño que se debe extraer.

## FIBROENDOSCOPIA

La endoscopia con fibroendoscopio expone a dificultades de gravedad variable [74]:

- desplazamiento del cuerpo extraño en mala posición, lo que hace que su extracción sea más difícil;
- traumatismo bronquial;
- obstrucción aérea secundaria al soltarse el cuerpo extraño en la zona subglótica;
- fragmentación del cuerpo extraño;
- hipoxia o paro cardíaco por la imposibilidad de una oxigenación satisfactoria.

Cuando se realiza se necesita una premedicación con benzodiacepina intrarrectal (flunitrazepam a 4 µg/kg o midazolam 0,3 mg/kg) asociado a atropina por vía rectal, administrada 30 minutos antes del examen.

El tipo de inducción anestésica depende de la edad del niño, de su tolerancia a la aplicación de la máscara y de la punción venosa. La técnica anestésica habitual se basa en la inducción con un narcótico intravenoso, sustituido por sevoflurano o isoflurano. La punción venosa se realiza después de la

aplicación de una crema (lidocaína en prilocaína), 1 hora antes [21, 42]. En esta situación no urgente, se utiliza una mezcla de oxígeno-protóxido de nitrógeno (50 %- 50 %). Se efectúa una anestesia local de glotis apenas el nivel de la anestesia lo permita. Se puede asociar un morfínico de acción rápida. Se prefiere una ventilación espontánea durante el examen (la *jet ventilation* no es una técnica adaptada a esta situación). Las mismas precauciones y una vigilancia igual de rigurosa que en el caso precedente deben respetarse ya que una agravación brutal siempre es posible durante el examen. El tratamiento endoscópico de los cuerpos extraños de las vías aerodigestivas inferiores necesita un equipo experimentado, y que se pueda localizar en todo momento. Si el estado del niño lo permite, es mejor diferir la broncoscopia de algunas horas, si este tiempo permite acceder a condiciones materiales mejores: deben tomarse todas las precauciones para que la endoscopia se realice en las mejores condiciones de seguridad. El objetivo consiste en seguir disminuyendo el 1-2 % de decesos, pre, per y postoperatorios que parecen incompresibles desde 1940.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: Lescanne E, Soin C, Ployet MJ, Lesage V et Mercier C. Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Oto-rhino-laryngologie, 20-730-A-10, 1997, 10 p.*

- [1] Al-Hilou R. Inhalation of foreign bodies by children: Review of experience with 74 cases from Dubai. *J Laryngol Otol* 1991; 105: 466-470
- [2] Autier C, Mallet R. Les corps étrangers des voies aériennes. *Rev Prat* 1971; 21: 4485-4497
- [3] Aytac A, Yurdakul Y, Ikizler C, Olga R, Saylam A. Inhalation of foreign bodies in children. Report of 500 cases. *Thorac Cardiovasc Surg* 1977; 74: 145-150
- [4] Baker SP, Fisher RS. Childhood asphyxiation by choking or suffocation. *JAMA* 1980; 244: 1343-1346
- [5] Berdon WE, Dee GJ, Abramson SJ, Altman RP, Wung JT. Localized pneumothorax adjacent to a collapsed lobe: a sign of bronchial obstruction. *Radiology* 1984; 150: 691-694
- [6] Black RE, Choi KJ, Syme WC, Johnson DG, Matlak ME. Bronchoscopic removal of aspirated foreign bodies in children. *Am J Surg* 1984; 148: 778-781
- [7] Blazer S, Naveh Y, Friedman A. Foreign body in the airway. A review of 200 cases. *Am J Dis Child* 1980; 134: 68-71
- [8] Brama I, Fearon B. Laryngeal foreign bodies in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1982; 4: 259-265
- [9] Campbell DN, Cotton EK, Lilly JR. A dual approach to tracheobronchial foreign bodies in children. *Surgery* 1982; 91: 178-182
- [10] Chobaut JC, Werner J, Simon C, Gaillot M, Wayoff M. Corps étrangers trachéo-bronchiques. Réflexion d'actualité à propos de 112 observations. *J Fr ORL* 1981; 30: 401-406
- [11] Clergue F, Chaara M, Murat I. Critères de choix d'un agent halogéné. In: Conférences d'actualisation. 38<sup>e</sup> congrès national d'anesthésie et de réanimation. Paris: Elsevier, 1996: 101-117
- [12] Cohen SR. Unusual presentations and problems created by mismanagement of foreign bodies in the aerodigestive tract of the pediatric patient. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1981; 90: 316-322
- [13] Cohen SR, Herbert WI, Lewis GB, Geller KA. Foreign bodies in the airway. Five-year retrospective study with special reference to management. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89: 437-442
- [14] Contencin PH, Nancy PH. Intubation. Technique, indications, surveillance, complications. *Encycl Med Chir (Eisevier, Paris), Oto-Rhino-Laryngologie, 20-758-A-10, 4.11.04, 10 p*
- [15] Dehesdin D, Andrieu-Guiltraourt J, Ascher B, Peron JM. Corps étrangers trachéo-bronchiques de l'enfant. *LARC Méd* 1983; 3: 573-577
- [16] Desnos J, Dubin J, D'Ornano G. Corps étrangers bronchiques. *J Fr ORL* 1980; 29: 651-653
- [17] Dich-Nielsen JO, Nagel P. Flexible fiberoptic bronchoscopy via the laryngeal mask. *Acta Anaesthesiol Scand* 1993; 37: 17-19
- [18] Diop EM, Balo KP, Diop LS. Corps étrangers des voies respiratoires inférieures de l'enfant. *Dakar Med* 1982; 27: 493-509
- [19] Dudley JP. Bilateral pneumothorax resulting from the bronchoscopic removal of a puncture vine fruit. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1983; 92: 396-397
- [20] Dutaq G, Sablayrolles B, Petrus P, Besombes JP, Rochiccioli P. Séquelles respiratoires à court et moyen terme des corps étrangers bronchiques. *Rev Fr Mal Respir* 1981; 9: 358
- [21] Ecoffey C, Duboussat AM, Trinquet F, Le Gal M. Crème analgésique Emla® pour la ponction veineuse lors de l'induction anesthésique chez l'enfant. *Ann Fr Anesth Réanim* 1992; 11: 132-135
- [22] Eller WC, Haugen RK. Food asphyxiation. *N Engl J Med* 1973; 289: 81-83
- [23] Fakhry K, Ette A, Bamba M, Ehouo F, Kouassi B. Les corps étrangers en ORL. Bilan d'une série de 200 cas observés en 6 mois au CHU de Cocody-Abidjan. *J Fr ORL* 1983; 32: 295-299
- [24] François M, Thach-Toan, Maisani D, Prevost C, Rouleau P. Endoscopie pour recherche de corps étrangers des voies aériennes inférieures chez l'enfant. À propos de 668 cas. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1985; 102: 433-441
- [25] Gregory GA. Pediatric anesthesia. New York: Churchill Livingstone, 1994
- [26] Guerrier Y, Mounier-Kuhn P. Histoire des maladies de l'oreille, du nez, et de la gorge. Paris: Dacosta, 1980
- [27] Guillet J, Basse-Cathelinat B, Christophe E, Saudubray F. Scintigraphie pulmonaire de ventilation et de perfusion en pathologie respiratoire infantile. Une expérience de 157 explorations couplées chez 130 enfants. *Ann Pediatr* 1983; 30: 247-255
- [28] Harris CS, Baker SP, Smith GA, Harris RM. Childhood asphyxiation by food. A national analysis and overview. *JAMA* 1984; 251: 2231-2235
- [29] Heimlich HJ. A life-saving maneuver to prevent food choking. *JAMA* 1975; 234: 398
- [30] Hilman BC, Kurzweg FT, Mc Cook WW, Liles A. Foreign body aspiration of grass. Inflorescence as a cause of hemoptysis. *Chest* 1980; 78: 306-309
- [31] Holinger LD. Management of sharp and penetrating foreign bodies of the upper aerodigestive tract. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1990; 99: 684-688
- [32] Huret CH. Corps étrangers des voies aériennes de l'enfant. [thèse], Tours, 1979
- [33] Imaizumi H, Kaneko M, Nara S, Saito H, Asakura K, Akiba H. Definitive diagnosis and location of peanuts in the airways using magnetic resonance imaging techniques. *Ann Emerg Med* 1994; 6: 1379-1382
- [34] Jackson C. The life of Chevalier Jackson. An autobiography. New York: Mac Millan, 1938
- [35] Khatil M, Couvreur J, Grimfeld E, Le Moing G, Tournier G. Les aspects pneumologiques des corps étrangers bronchiques chez l'enfant. Expérience de 100 cas. *Rev Pneumol Clin* 1984; 40: 221-226
- [36] Kosloske AM. Tracheobronchial foreign bodies in children: back to the bronchoscope and a balloon. *Pediatrics* 1980; 66: 321-323
- [37] Limper AH, Prakash UB. Tracheobronchial foreign bodies in adults. *Ann Intern Med* 1990; 112: 604-609
- [38] Louis A. Second mémoire sur la bronchotomie où l'on traite des corps étrangers de la trachée artère. *Mem Acad Roy Chir*, 1768; 12: 292-341
- [39] Maekawa N. The laryngeal mask may be a useful device for fiberoptic airway endoscopy in pediatric anesthesia. *Anesthesiology* 1991; 75: 169-170
- [40] Malis DJ, Hayes DK. Retained bronchial foreign bodies: Is there a role for high-resolution computed tomography scan? *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 112: 341-346
- [41] Marks SC, Marsh BR, Dudgeon DL. Indications for open surgical removal of airway foreign bodies. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993; 102: 690-694
- [42] Maunukela EL, Korpela R. Double-blind evaluation of lidocaine-prilocaine cream (Emla®) in children. Effect on the pain associated with venous cannulation. *Br J Anaesth* 1986; 58: 1242-1245
- [43] Melon J. L'endoscopie trachéo-bronchique chez l'enfant. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1979; 33: 125-142
- [44] Mirsalehi M. Les corps étrangers trachéo-bronchiques observés dans la clinique d'oto-rhino-laryngologie de Meched Iran. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1979; 33: 264-269
- [45] Morgon A, Mounier-Khun A, Gregoire D, Romanet P. Corps étrangers trachéaux et bronchiques. À propos d'une statistique. *J Fr ORL* 1976; 25: 543-546
- [46] Mounier-Khun P, Gaillard J, Haguenaucier JP. Histoire de l'oesophagoscopie et de la bronchoscopie. *J Med Lyon* 1966; 47: 1621-1622
- [47] Mu L, He P, Sun D. Radiological diagnosis of aspirated foreign bodies in children: review of 343 cases. *J Laryngol Otol* 1990; 104: 778-782
- [48] Mu L, He P, Sun D. Inhalation of foreign bodies in Chinese children: a review of 400 cases. *Laryngoscope* 1991; 101: 657-660
- [49] Mu L, He P, Sun D. The causes and complications of late diagnosis of foreign body aspiration in children, report of 210 cases. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 117: 876-878
- [50] Omanga U, Shango L, Nithinyurwa M, Muaku M, Mashako M, Shako D. Corps étrangers trachéo-bronchiques chez l'enfant. Analyse de 43 cas. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1980; 97: 769-776
- [51] Piat V, Dubois MC, Johanet S, Murat I. Induction and recovery characteristics and hemodynamic responses to sevoflurane and halothane in children. *Anesth Analg* 1994; 79: 840-844
- [52] Piquet JJ, Desauty A. Incidence et gravité des corps étrangers bronchiques. Résultats et perspectives. *J Fr ORL* 1981; 30: 503-508
- [53] Piquet JJ, Desauty A, Decroix G. Épidémiologie et prévention des corps étrangers bronchiques. *J Fr ORL* 1980; 29: 565-567
- [54] Populaire C, Steenbeke L, Decagny S. Anesthésie en otorhinolaryngologie et en stomatologie. In: Saint-Maurice C, Murat I, Ecoffey C eds. Manuel d'anesthésie pédiatrique. Paris: Pradel, 1994: 455-476
- [55] Reilly JS. Airway foreign bodies. Update and analysis. *Int Anesthesiol Clin* 1992; 4: 49-55
- [56] Rimall FL, Thome A, Stool S, Reilly JS, Rider G, Stool D et al. Characteristics of objects that cause choking in children. *JAMA* 1995; 274: 1763-1766
- [57] Rothman BF, Boeckman CR. Foreign bodies in the larynx and tracheobronchial tree in children. A review of 225 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89: 434-436
- [58] Rubenstein RB, Bainbridge CW. Fiberoptic bronchoscopy for intraoperative localization of endobronchial lesions and foreign bodies. *Chest* 1984; 86: 935-936
- [59] Sadan N, Raz A, Wolach B. Impact of community educational programmes on foreign body aspiration in Israel. *Eur J Pediatr* 1995; 154: 859-862
- [60] Saijo S, Tomioka S, Takasaka T, Kawamoto K. Foreign bodies in the tracheobronchial tree. A review of 110 cases. *Arch Otorhinolaryngol* 1979; 225: 1-7
- [61] Savarese JJ, Ali HH, Basta SJ, Embree PB, Scott RP, Sunder N et al. The clinical neuromuscular pharmacology of mivacurium chloride (BW B1090U). *Anesthesiology* 1988; 68: 723-732
- [62] Saw SH, Ganendran A, Somasundaram K. Fogarty's catheter extraction of foreign bodies from tracheobronchial trees of small children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979; 77: 240-242
- [63] Sitbon P, Laffon M, Lesage V, Furet P, Autret E, Mercier C. Lidocaine plasma concentrations in pediatric patients after providing airway topical anesthesia from a calibrated device. *Anesth Analg* 1996; 82: 1003-1006
- [64] Stanisavljevic B, Stefanovic P. La fréquence du pneumothorax dû aux corps étrangers inhalés dans les voies respiratoires inférieures chez des enfants. *J Fr ORL* 1981; 30: 75-78
- [65] Steen KH, Zimmermann TH. Tracheobronchial aspiration of foreign bodies in children: a study of 94 cases. *Laryngoscope* 1990; 100: 525-530
- [66] Strome M. Tracheobronchial foreign bodies: an updated approach. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1977; 86: 649-654
- [67] Svensson G. Foreign bodies in the tracheobronchial tree. Special references to experience in 97 children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1985; 8: 243-251
- [68] Svensson EE, Rah KH, Kim MC, Brooks JW, Salzberg AM. Extraction of large tracheal foreign bodies through a tracheostoma under bronchoscopic control. *Ann Thorac Surg* 1985; 39: 251-253
- [69] Thomas F. Masque laryngé pour fibroscopie chez l'enfant. *Ann Fr Anesth Réanim* 1991; 10: 5: 495
- [70] Traissac L, Attali JP. Notre expérience sur les corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques LTB de l'enfant. À propos de 113 cas. *J Fr ORL* 1981; 30: 575-579
- [71] Tucker GF, Turz MG. Foreign bodies in the air and food passages. In: Ferguson CF, Kendig EL eds. *Pediatrics otolaryngology*. Philadelphia: WB Saunders, 1972; vol 2: 1242-1270
- [72] Wiseman NE. The diagnosis of foreign body aspiration in childhood. *J Pediatr Surg* 1984; 19: 531-535
- [73] Yehouessi B, Bayart V, Brailard C, Bidaud C, Bensingor L, Robier A et al. À propos d'une éponge de sûreté méconnue de la trachée chez un enfant de 2 ans 8 mois. *J Fr ORL* 1995; 44: 286-290
- [74] Zavala DC, Rhodes ML. Foreign body removal: a new role for the fiberoptic bronchoscope. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1975; 84: 650-656