

## REFLEXIONES SOBRE ÉTICA EN LA VIDA, MUERTE Y RESUCITACIÓN

Prof. Pedro Castillo

El desarrollo de la sociedad humana ha llevado a estudiar la ética: conducta buena y justa en la vida, frente a sí mismo y a los demás. También se han profundizado las reflexiones sobre la muerte. La biología, la filosofía y las religiones extreman sus argumentos para precisar cuándo comienza la vida. Con otros afanes, declarando que buscan dar vida desde la muerte, se lleva al límite la más exacta estimación del momento de ésta.

Un cirujano norteamericano: Englebert Dunphy dijo, lo que parece verdad, que "la medicina nació de la religión y la brujería. La cirugía, en cambio, surgió como una necesidad de la guerra."

Este origen, a lo mejor, marca para siempre la diferencia fundamental que se encuentra al fondo, entre las dos grandes especialidades de nuestra ciencia común hasta nuestros días, a pesar de todos los progresos y cruces de acciones y pensamientos que se han establecido entre unas y otras materias derivadas de la dos grandes áreas iniciales.

Recordamos que el "triage" es jerarquizar con algún criterio a quién tratar primero de un grupo de heridos o enfermos cuando los recursos no alcanzan. Hay muchas oportunidades en el diario quehacer médico en que se plantea esta disyuntiva. A quién se le asigna un respirador, una droga o un pabellón. En esos momentos, junto a la experiencia, deben entrar en acción los valores morales más firmes y limpios del responsable de la decisión.

Sobresalta recordar que el "triage" surgió como necesidad durante la segunda guerra mundial. La recién descubierta y milagrosa penicilina se usó en los soldados norteamericanos con gonorrea, que así podían volver a la lucha, negándosela a los amputados o infectados de graves heridas de la batalla.

Otra reflexión merece el diluvio de equipos, instrumentos y drogas, que son el progreso de nuestra ciencia pero que conllevan el riesgo del "furor sanante" que es la furia terapéutica en la que es fácil que caigan no sólo los jóvenes médicos. Se ha llamado a esto, la idolatría por la maquinaria. Bien saben de esto, y del desgaste emocional que provoca la toma de decisiones al respecto, los encargados y quienes trabajan en dichas unidades.

Por otra parte la prevalencia del instrumento, lentamente lleva a la atrofia a uno o varios de los sentidos y de los afectos que tiene el hombre. Con un espíritu sereno podríamos pasar visita en cualquiera unidad de tratamiento intensivo o servicio de hospital o clínica privada donde veríamos surgir este problema, que merece una reflexión profunda.

Quisiera comentar dos circunstancias de muerte y esfuerzos médicos de resucitación que conoció el mundo. Vemos que sobre cualquier miembro de un equipo médico, hasta el más modesto u ocasional, puede caer como un rayo, por la alcurnia del paciente, una enorme y grave responsabilidad. Decidir lo correcto en cada oportunidad es fundamental. Que nada, circunstancia o jerarquía, desvíe el pensar y efectuar lo indicado. Por eso pensamos que formar cirujanos es algo muy serio y de un profundo sentido ético.

El presidente John F. Kennedy, el 22 de noviembre de 1962, en Dallas, en un atentado criminal que filmó un aficionado, llegó a media mañana con el cráneo destrozado a un hospital secundario, donde el médico de turno, con un apellido hispano, Vicario, le practicó una traqueostomía y le insertó un tubo pleural.

Más recientemente, septiembre de 1997, la bella Diana de Gales, como una muñeca destrozada, semisentada, yace apoyada en la puerta y en el respaldo del asiento delantero del Mercedes inútil. Con una fractura de pierna en posición anómala, de polichinela. Sangrando por oídos, nariz y boca. La está matando un arrancamiento de la vena pulmonar izquierda que no pudieron solucionar los cirujanos del hospital La Pitié-Salpêtrière.

Queremos reivindicar y destacar el nombre del héroe olvidado, apenas nombrado en la estridencia mundial del accidente. Federic Maillez, de 36 años, cirujano que fuera de servicio, tal vez saliente de turno, a las dos de la madrugada, pasa por la pista contraria, en el momento del horrible choque. Se bajó, puso en posición normal la hermosa cabeza y le aplicó una máscara con oxígeno. Al día siguiente supo a quién había ayudado.

En un artículo revisado se menciona a Píndaro, poeta griego de 500 años antes de Cristo. Aristócrata y refinado. Sus versos le cantan a la belleza y vigor juveniles. Dijo: "No intentes devolver la vida a un espíritu muerto."

En otro apartado se nombra también a Kouvenhoven, ingeniero eléctrico holandés que junto a Knickerbocker, estudiaba los efectos de quemaduras en el laboratorio experimental. Observó que al apoyar la pesada placa de plomo sobre el tórax de un perro anestesiado, se obtenía una señal en el electrocardiograma (descubrimiento de otro holandés: Einthoven) y vio subir la columna de mercurio que marcaba la presión arterial. Así se descubrió la efectividad del masaje cardíaco externo.

La muerte ya no es una, fría, última y para siempre. Hay más de una forma de muerte.

Hace muchos años nos enseñaron los signos de la muerte clínica. Con ese bagaje, salíamos en la noche, por los largos pasillos del viejo hospital San Vicente de Paul, a percibir latidos o pulsos, auscultar corazones con un "escuche", mirar pupilas o poner un espejo ante la boca y nariz del sospechoso de vida o muerte. Con más de tres signos positivos lo declarábamos fallecido. Era la realidad de un hombre muerto en un cuerpo muerto. Sin embargo sabíamos que crecían sus uñas y sus pelos. A veces expulsaba gases o eructaba. Temíamos la catalepsia, el escalofriante cuento de tumbas abiertas o ataúdes con sus tapas arañadas por dentro por los muertos vivos.

La ciencia ha hecho desaparecer ese riesgo y disponemos del trazado eléctrico que imprime la actividad cerebral que, cuando desaparece toda onda y se aplana, se considera lo característico de la muerte real, cerebral o instrumental, que puede preceder a veces por largo tiempo, a la muerte clínica.

En la expresión corriente "muerto en vida" hay oculta una verdad. Estamos aproximándonos a la realidad de un cuerpo vivo en un hombre muerto. Es a este espacio de tiempo donde se centra el intento de "revivir", de recuperar la función cardiopulmonar, que algunos empiezan a llamar "muerte asistida".

Los médicos, siempre trabajadores por la vida, están cerca y pueden entender la muerte. Esta es la otra forma de ser del hombre. Debería ser tan propia como la vida que defendemos. Debemos precisar: no proclamamos a la muerte como un objetivo de la vida. Nadie más lejos que nosotros del grito del general franquista: - ¡Viva la muerte!-

Queremos defender a la muerte como un derecho que el hombre pueda exigir en algún momento. Percibimos en ella un profundo sentido humano, igualitario y solidario. No la queremos irremediable, sino que justa y oportuna.

Debemos mencionar el enorme desgaste emocional, con un dolor físico, que sufre el equipo profesional, en particular el cirujano, que trata de revertir la situación extrema. Existen normas técnicas precisas para proceder. Se conocen las respuestas y los plazos en que se puede esperar una recuperación. Distintos órganos tienen distintas sensibilidades y tolerancia frente a la anoxia. Se sabe también cuándo hay que abandonar la lucha frenética.

La ciencia, que sigue avanzando, nos ayuda y nos desconcierta. Los órganos de un ser humano muerto-vivo pueden salvar o mejorar existencias de uno o varios individuos. Dar vida es así seguir viviendo. Aquí, jueces y legisladores deberán intervenir para no caer en despojos ofensivos para creencias o afectos.

Como médico pienso que hay vida en la muerte. La Iglesia Católica se ha pronunciado recientemente respecto a la moral de los transplantes de órganos.

Estamos llegando al borde de preguntas fundamentales a cuyas respuestas deben contribuir la filosofía, la moral y la religión. ¿Quién decide cuándo la muerte es justa y oportuna como la quisiéramos? Creo que tal como tenemos derecho a vivir, debiéramos tener un derecho a morir. Con una sola exigencia: que quien lo decida no pueda dañar o amenazar espiritual o materialmente a terceros.

Creo que no hay un tribunal de hombres que pueda decidir la muerte de otro hombre. Me opongo y lucharía dentro de mis medios, contra la pena de muerte. Me parece que el dueño de su ser es el propio hombre.

Quiero terminar recordando la Apología de Sócrates quien antes de la cicuta se preguntó: - ¿Quién puede decir que morir es peor que vivir?

## LA ÉTICA EN LA REANIMACIÓN CARDIORESPIRATORIA

Dra. María Virginia Valdés

El avance de la ciencia y la tecnología, nos ha permitido reducir la mortalidad de muchas enfermedades, aún con la falla severa de uno o varios órganos vitales. Esto ha permitido prolongar y mejorar la calidad de muchos pacientes, pero también ha incrementado el sufrimiento de otros.

En este escenario, debemos reflexionar sobre las técnicas disponibles de reanimación cardiorespiratoria y su uso, pues de lo contrario nuestro afán por salvar una vida podrá transformarse en un esfuerzo por prolongar la muerte.

Si bien esta posibilidad no existía hace algunos años, hoy es un hecho que los viejos conceptos de desahucio y muerte natural empiezan a perder vigencia, siendo reemplazados por los de enfermedades o situaciones críticas, medicina intensiva, procesos terminales, medicina paliativa, etc.

Dichos cambios conceptuales, son acompañados por cambios en el modo de comprender la enfermedad y la muerte. Esto trae consigo cuestionamientos éticos del tipo: ¿Quién tiene que decidir si se interviene o no?, ¿A quién corresponden estas decisiones de las que dependen la vida y la muerte de las personas?.

Tales son algunas de las problemáticas, a las que ha tratado de dar respuesta el campo de la bioética y la medicina crítica, llegando a establecer un conjunto de criterios racionales y principios éticos sobre los que reflexionaremos detenidamente con la idea de evaluar el uso que tradicionalmente se ha dado a la RCP en el proceso de revertir la muerte.

Estos lineamientos servirán para comprender y enfrentar las dificultades de una realidad en medicina intensiva como la que trataré de describir:

1. Las medidas de soporte a veces hacen difícil determinar el pronóstico de los pacientes, por falta de los pacientes, por falta de métodos diagnósticos lo suficientemente exactos.
2. Al médico actual se le ha brindado todo tipo de tecnología y se les ha enseñado como principal función salvar la vida del enfermo, pero su formación es deficitaria en hacerlos meditar sobre los valores y derechos de los enfermos. De esta manera, lo que para muchos es un trato cruel e insensible de parte del médico, para él es el cumplimiento de lo que se le enseñó como obligación.
3. Las diferentes especialidades han fraccionado la relación médico-paciente y el enfermo y sus familiares no cuentan con un médico con quien puedan conversar sobre sus derechos frente a varias alternativas de tratamiento, no considerándose su derecho a escoger.
4. El temor del médico de ser acusado de negligencia por no utilizar todos los medios a su alcance para la atención de su paciente ha favorecido la distanacia.
5. En el caso de pacientes críticos se cuenta de escaso tiempo para tomar decisiones de vital importancia y el médico siempre prefiere actuar. Si decide lo contrario, esta decisión se vuelve extremadamente compleja y requiere de una sólida formación clínica y ética.

**¿Qué tipos de situaciones podemos observar en la resucitación cardiopulmonar y cuáles son sus aplicaciones desde un punto de vista ético?**

1. Si la RCP es un medio ordinario, desde el punto de vista ético, es obligatorio practicarlo.
2. Si la RCP es un medio extraordinario, desde el punto de vista ético, es opcional.
3. Si la RCP no reporta ningún beneficio, es decir su aporte terapéutico es nulo, y por el contrario, conlleva una carga – algún tipo de imposibilidad – se trata de ensañamiento terapéutico y por lo tanto, es una acción moralmente mala, ilícita.

**¿Qué datos tener en cuenta de la RCP, previo a la toma de decisiones individuales o institucionales acerca de la técnica?**

1. El PCR forma parte de las causas básicas de la muerte, y ocurrirá en un punto de la vida de las personas. La reanimación no es un hecho irrelevante.
2. Sin latido, una persona morirá irreversiblemente.
3. Cualquier demora en la RCP, disminuye la eficacia del esfuerzo, la decisión de reanimar debe ser tomada por adelantado.
4. La RCP causa la sobrevivencia y recuperación de un bajo número de pacientes y también puede causar lesiones importantes en los sobrevivientes.
5. Se debe aplicar todos los esfuerzos hasta que sea claro si el latido se restablece o no, durante la reanimación es difícil ajustar y reconsiderar la reanimación como en otras acciones médicas.
6. No siempre es fácil la deliberación adelantada sobre reanimar o no hacerlo, para los pacientes, la familia y los profesionales de salud.

**¿Qué elementos considerar en la RCP para hacer un uso adecuado de los recursos?**

**1. Tipo de paciente enfrentado**

Si es crítico o es un paciente terminal. El crítico, presenta cambios agudos fisiológicos y bioquímicos que lo colocan en riesgo de morir, pero tiene posibilidades de recuperación.

El paciente terminal está en etapa avanzada de una enfermedad irreversible y su muerte es inminente en horas, días o semanas, independiente de la terapia que se utilice. En este caso, el actuar sobre estos enfermos sólo va a prolongar el proceso de morir.

De este modo, por ejemplo, no es lo mismo el tratamiento de un shock e insuficiencia respiratoria en un politraumatizado previamente sano, que si presenta un enfermo con SIDA, que tiene neumonía severa, con síndrome de dificultad respiratoria del adulto, o el tratamiento de un paciente con signos de enclavamiento por metástasis cerebral de un cáncer hepático.

Por lo tanto, a un paciente crítico se le debe dar todo el apoyo de la RCP y si es necesario ingresarlo a la UTI con el fin de darle todo el soporte necesario. Esto, a menos que esté competente para decidir, o tenga un familiar que lo represente, y que exprese la negativa a recibir tratamiento. Por el contrario, el paciente en fase terminal de una enfermedad no recuperable pudiera decidirse no reanimar a menos que se demuestre que el uso de alguna forma de tratamiento disponible lo recupere sin dolor ni sufrimiento.

La ética de la medicina de hoy, exige aclarar estas dos situaciones, y será contrario a la ética el violar el principio de no maleficencia, engañar al enfermo o a sus familiares, ofrecerle alternativas terapéuticas que no resolverán su situación y prolongarán inútilmente el proceso de morir.

En el paciente crítico recuperable, los objetivos serán: salvar la vida, curar la enfermedad, preservar las funciones, restituir la salud, aliviar el dolor, y/o el sufrimiento. En un paciente terminal que se recupera de un PCR por desconocimiento de su patología, se les aliviará el sufrimiento, se le ofrecerá la máxima comodidad posible y se evitará prolongar el proceso de morir.

## **2. Tipo de vida que se está preservando**

Para continuar con una reanimación, se debe definir la muerte encefálica y estado vegetativo persistente. En el primer caso se compromete al tallo cerebral, en forma severa e irreversible, por lo tanto, el paciente fallecerá en corto tiempo aún cuando se utilicen medidas de soporte vital.

Los pacientes en estado vegetativo, han perdido la vida de relación, respiran espontáneamente, mantienen la función cardiovascular normal y pueden vivir sin soporte vital, estos dos casos pueden considerarse muerte de la persona con conservación de la vida biológica de ciertos órganos y la indicación es suspender las medidas de resucitación y pueden ser candidatos a la donación de órganos.

Se debe aclarar que no hay diferencias éticas entre no iniciar o suspender medidas ya iniciadas.

Si el éxito de la reanimación, no permite que el tratamiento posterior cure o mejore sustancialmente al paciente, sino se prolonga su enfermedad o se prolongue la fase terminal, retrasando la muerte, esto no otorga beneficio, que debe valer la pena, tanto en calidad, como en duración.

## **3. Tipo de tratamiento**

Existen las medidas ordinarias o extraordinarias, proporcionadas o desproporcionadas, útiles o fútiles.

Los términos ordinarios y extraordinario, fueron introducidos por los moralistas católicos San Alfonso, en los siglos XVI y XVII, quienes expresaron que nadie está obligado a aceptar medidas extraordinarias para mantener su vida.

Esta posición ha sido mantenida por la religión católica en nuestros días por el Papa Juan Pablo, quien pronunció en la Encíclica "Evangelio de la vida": "En estas situaciones, cuando la muerte se prevé inminente e inevitable, se puede en conciencia, renunciar a unos tratamientos que procurarían únicamente una prolongación precaria y penosa de la existencia".

El término fútil, ha sido utilizado últimamente por la literatura anglosajona y proviene de la raíz "futilis" del mito griego de las hijas del rey Argos. Estas últimas fueron condenadas a cargar

agua eternamente en recipientes perforados, por asesinar a sus esposos, medida por cierto inútil, que da nacimiento al término. Considerar una medida fútil, y por lo tanto, no realizarla debe ser siempre producto de una amplia deliberación, de un acuerdo unánime. Ésta eso sí, debe dejar siempre una posibilidad de ser considerada.

#### **4. Indicadores pronóstico**

Éstos determinan de acuerdo a la mortalidad y la calidad de vida futura.

#### **5. Relación costo/beneficio**

La falta de elementos, objetivos y de políticas sanitarias claras, ha llevado a que se utilicen recursos muy costosos en el tratamiento en un número proporcionalmente bajo de pacientes. Por no existir estas políticas claras, el médico tiene que decidir, lo cual crea un conflicto entre la responsabilidad individual que el tiene con el paciente de brindarle la mayor atención, principio de beneficencia, por un lado y su responsabilidad social en la distribución adecuada de los recursos, principio de justicia, por el otro.

Algunos autores, con principios utilitaristas, plantean que no hay recursos ilimitados y justifican los procedimientos en término de costo-beneficio. Es necesario abrir la discusión, estas políticas sanitarias son de responsabilidad del estado y los médicos deben participar con una información sincera y honesta, sobre costos reales y resultados posibles.

Como podemos ver, ante estos problemas el médico se enfrenta ante los 4 principios de la bioética: no maleficencia, justicia, beneficencia y autonomía. Por una parte, busca ofrecer al paciente el máximo beneficio, evitando ante todo hacerle daño, respetando a su vez la autonomía, y analizando sus decisiones desde el punto de vista de obtener la mayor eficiencia en términos de costo-beneficio.

Cabe destacar en este punto que la no maleficencia y la justicia, son principios de primer nivel y están por encima de la beneficencia y la autonomía, que son principios básicos de segundo nivel.

Con relación a la relación costo-beneficio y los principios a respetar, podemos establecer lo siguiente:

1. Desde el punto de vista ético, no hacer daño a una persona está por sobre hacer el bien, y la distribución justa de los recursos será más importante que la voluntad del paciente o que el beneficio que se pueda hacer en forma individual.
2. El médico siempre busca hacer el bien, el problema es cuando se acerca a los límites de la maleficencia, al ir más allá de lo que puede hacer. Pasar este límite, significa caer en el encarnecimiento terapéutico, la distanasia, arriesgar al paciente a un doloroso proceso de morir o a quedar severamente incapacitado.
3. En pacientes con muy pocas o ninguna posibilidad de recuperación, una vez agotadas todas las medidas razonables, la suspensión de medidas de soporte vital no debe considerarse maleficencia.

4. El médico no debe considerar que su única función es salvar vidas y curar enfermedades, su función es ayudar al paciente en la búsqueda del mejor camino.
5. Es también, obligación del médico, reconocer el límite de sus posibilidades terapéuticas y el reasumir el término desahuciar el enfermo una vez que acepte que ya no podrá preservarle la vida y reorientar sus esfuerzos para ayudar al paciente a morir con dignidad.

### **¿Cuándo se debe dictar una ONR (orden de no reanimar)?**

En términos generales, parece aconsejable plantear una ONR en pacientes, cuyos tratamientos son inútiles y que inevitablemente morirán en breve plazo.

Este es el caso de pacientes que sufren una enfermedad letal conocida y cuando el tratamiento médico adicional de esa enfermedad con toda probabilidad no interrumpirá el curso de la misma hacia la muerte del paciente, siendo la condición tal que la muerte sea inminente.

Cabe considerar que esta orden debe ser hecha por adelantado, para evitar los errores de decisiones apresuradas, teniéndose en cuenta que ésta es independiente de otros cuidados que se deben seguir realizando. En este sentido, no debe interpretarse como "aquí no hay nada más que hacer".

Ahora bien, en el caso de un paciente incompetente, por edad o por condiciones mentales, está irreversible y terminalmente enfermo y la muerte es inminente, puede determinarse ONR sin previa aprobación judicial. Esto, si los miembros de la familia concuerdan con esta decisión, lo cual debe escribirse en el historial médico del paciente.

En el caso de un paciente competente, la ONR puede escribirse en el consentimiento informado del paciente. Hay que tener claro que a veces las ONR, pueden ser parciales, algunos pacientes pueden elegir aceptar desfibrilación, o compresión cardíaca, pero no intubación o ventilación mecánica. Estas ONR deben ser revisadas periódicamente.

### **¿Cuándo es inútil practicar una RCP?**

La revista Circulation 2000. El Comité Internacional, manifiesta que no hay criterios claros para predecir la inutilidad de la RCP y recomienda que todos los pacientes en paro deben recibir atención a menos que:

1. El paciente tenga una ONR.
2. El paciente tenga signos de una muerte irreversible: rigor mortis, decapitación, o livideces.
3. Si no hay beneficios fisiológicos por deterioro de la función vital a pesar de la máxima terapia, por ejemplo: en condiciones de shock séptico o cardiogénico progresivo.
4. En el recién nacido que tenga menos de 23 semanas de gestación o peso de nacimiento de menos de 400 g, o una anencefalia, o una trisomía 13 o 18 confirmada.

Los factores pronósticos de la resucitación dependen del tiempo de RCP (este es el factor más importante del resultado final, concomitante a la recuperación de la circulación), del tiempo de

desfibrilación, de las enfermedades concomitantes, del estado preparo, del ritmo inicial al paro. Estos factores deben estar claros, si se determina detener la resucitación.

Ninguno de estos factores solos, predice el resultado. Además, se deben extender los esfuerzos si hay antecedentes de sobredosis de droga o hipotermia preparo (ahogado en agua helada).

En el caso del recién nacido, se debe discontinuar si no hay circulación espontánea después de 15 minutos (en general sobre 10 minutos el pronóstico es malo).

Algunas asociaciones, instituciones de salud, agencias federales y de gobierno citadas por la comisión del Presidente en el documento, "Decidir sobre la suspensión del tratamiento", la duración se basa según el paciente sea capaz o incapaz de decidir.

Finalmente, se debe recordar al Dr. Dunstan y sus palabras: "El éxito en el cuidado intensivo, no debe ser medido únicamente por las estadísticas de sobrevivencia, como si cada muerte fuera un fracaso médico, debe ser medido por la calidad de las vidas preservadas o recuperadas, y por la calidad del morir de aquellos cuyo resultado fue la muerte y por la calidad de las interacciones humanas que se dieron en cada muerte".

### **A modo de conclusión**

De lo anteriormente expuesto, cabe concluir que la RCP no es un mero tratamiento, sus resultados deben considerarse con relación a la salud y bienestar del paciente, de su familia y la sociedad, lo cual podría llevar a decidir que es irrazonable y tal vez prohibitivo efectuar una RCP.

Se debe tener presente que los médicos no tienen obligación de dar tratamientos globalmente inútiles, que no curan, ni mejoran, ni alivian el curso de una enfermedad.

En este sentido, para decidir la utilidad de un tratamiento, no basta con la opinión del médico tratante, sino se precisa la del paciente competente o, de quien lo represente, debido a que un tratamiento puede ser inútil frente a una meta y eficaz con respecto a otras.

### **REFERENCIAS**

1. Dr. Gabriel D'empaires Yanes (médico cirujano, Caracas-V). "Dilemas en la toma de decisiones en el paciente crítico", cuadernos del programa regional de Bioética, vol 4 (O.P de salud) pág. 125-146.
2. Dr. José Eduardo de Siquiera, "Desafíos éticos de la medicina de alta tecnología", cuaderno del programa regional de Bioética, volumen 4 (O.P de salud), pág. 105-121.
3. Parte 2: Ethical aspect of CPR and E.C.C, Circulation 2000, 102 (suppl 1): 1-12-1-21.
4. Gracia Diego. Ética de los confines de la vida.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN A LAS NORMAS INTERNACIONALES 2000 DE RCP Y ACU**  
**CONSENSO CIENTÍFICO**

Traducción de las Guías Internacionales 2000. Resuscitation

**GLOSARIO**

<b>RCP</b>	:	<b>Resucitación cardiopulmonar.</b>
<b>ACU</b>	:	<b>Atención cardiovascular de urgencia.</b>
<b>AHA</b>	:	<b>Asociación americana del corazón.</b>
<b>ECC</b>	:	<b>Cuidados cardíacos de emergencia.</b>
<b>ACV</b>	:	<b>Accidente cerebrovascular.</b>
<b>DAE</b>	:	<b>Desfibrilador automático externo.</b>
<b>SVB</b>	:	<b>Soporte vital básico.</b>
<b>SVA</b>	:	<b>Soporte vital avanzado.</b>
<b>SVAP</b>	:	<b>Soporte vital avanzado pediátrico.</b>

**Guías Internacionales**

Esta publicación presenta las conclusiones de la Conferencia Internacional de Normas 2000 sobre Resucitación Cardiopulmonar (RCP) y Atención Cardiovascular de Urgencia (ACU). Hemos logrado un objetivo a largo plazo: crear normas de resucitación internacionales válidas, ampliamente aceptadas, basadas en la ciencia internacional y elaboradas por expertos internacionales en resucitación. La Conferencia de Normas 2000 representó más que una actualización de las recomendaciones previas sobre RCP y ACU publicadas por la AHA (en 1974,<sup>1</sup> 1980,<sup>2</sup> 1986<sup>3</sup> y 1992<sup>4</sup>) y de recomendaciones similares publicadas por el Consejo Europeo de Resucitación (en 1992,<sup>5</sup> 1996<sup>6</sup> y 1998<sup>7</sup>). La Conferencia de Normas 2000 fue la primera conferencia internacional convocada específicamente para elaborar normas internacionales de resucitación.

En todas las etapas de planificación, coordinación e instrumentación, los organizadores de la conferencia buscaron y lograron el compromiso activo de individuos y consejos no estadounidenses.

En la conferencia 2000 o el período posterior de redacción, revisión y redacción final, se elaboraron importantes recomendaciones nuevas. Los nuevos agregados positivos debieron pasar nuestra rigurosa revisión basada en la evidencia. Las modificaciones o supresiones en normas existentes obedecieron a alguna de 3 razones: (1) falta de evidencia para confirmar la efectividad, (2) evidencia adicional que sugería efectos nocivos o falta de efectividad, o (3) evidencia de la aparición de tratamientos superiores.

También elaboramos el *Consenso Científico Internacional: Actas de la Conferencia de Normas 2000 sobre RCP y ACU* (International Consensus on Science: Proceedings of the 2000 Guidelines Conference on CPR and ECC). Las actas son artículos detallados que reproducen las discusiones y los debates de las 2 conferencias.

Las Normas Internacionales 2000 representan un consenso de expertos de diferentes países, culturas y disciplinas. Los expertos, los participantes y los consejos de resucitación que

intervinieron en la conferencia no dictan ni imponen estas recomendaciones a persona, sistema de atención prehospitalaria de urgencias médicas (SAMU), hospital, centro de atención de la salud, comunidad, estado, país ni consejo de resucitación alguno. La mayoría de las intervenciones terapéuticas que figuran en las normas son “actos de práctica médica”. La mayor parte del personal de resucitación de los países que participaron en la conferencia puede aplicar estas intervenciones a un ser humano **sólo** si cuenta con la autorización de los organismos locales, estatales o nacionales “adecuados”. La aplicación, la autorización y la certificación son conceptos médico-legales que no tienen cabida en las Normas Internacionales 2000, de base científica.

Las recomendaciones de la Conferencia de Normas 2000 confirman la seguridad y la eficacia de numerosos enfoques, reconocen la ineficacia de otros e introducen nuevos tratamientos que salieron airoso de una evaluación intensiva basada en evidencia. Estas nuevas recomendaciones no implican que la atención, según las normas previas sea riesgosa o ineficaz. Los participantes de la conferencia consideran que estas nuevas normas son las más eficaces y fáciles de enseñar, que pueden aportar el conocimiento, la investigación y la experiencia actuales.

### **Perspectiva histórica**

Durante los 40 años que siguieron al advenimiento de la RCP moderna ha habido muchos avances en la atención cardiovascular de urgencias (ACU) de víctimas de paro cardíaco. Estas intervenciones han devuelto la vida a mucha gente que habían dejado de respirar y no presentaban latidos cardíacos. A menudo, aquellos con preservación de la función neurológica y enfermedad cardiopulmonar tratable pueden llevar una vida prolongada, activa y de alta calidad.

Hasta 1960, la resucitación era exitosa sólo en los casos de paro respiratorio. En ocasiones, la toracotomía de urgencia con “masaje cardíaco a cielo abierto” era eficaz cuando se tenía rápido acceso a personal y equipo adecuados.<sup>8</sup> En 1956, se comunicó por primera vez el tratamiento de la fibrilación ventricular por aplicación externa de electricidad<sup>9</sup>. La posibilidad de revertir una arritmia fatal con desfibriladores representó un avance notable. Esto obligó a los médicos a hallar maneras de hacer llegar el desfibrilador al corazón en fibrilación lo más rápidamente posible, manteniendo a la vez la ventilación y la circulación. Estos problemas persistirán en el próximo milenio.

En la década de 1950, Safar et al.<sup>10</sup> y Elam et al.<sup>11</sup> “redescubrieron” la ventilación boca a boca al leer cómo las parteras aplicaban esta técnica para resucitar a recién nacidos. En 1958 Safar et al. confirmaron la eficacia de la técnica de ventilación boca a boca de Elam et al. En 1960 Kouwenhoven et al.<sup>12</sup> observaron que las compresiones torácicas enérgicas provocaban pulsos arteriales respetables. En una serie que consistía principalmente en casos de paro cardíaco inducidos por anestesia, estos autores confirmaron que las compresiones torácicas solas podían mantener la vida mientras se aguardaba la atención definitiva. Se habían alcanzado los pasos cruciales de la RCP moderna: compresiones torácicas “a cielo cerrado” y ventilación “boca a boca”.<sup>12</sup>

En los años siguientes, por conversaciones casuales, Safar y Kouwenhoven advirtieron el fundamento de combinar las compresiones torácicas a tórax cerrado con la ventilación boca a boca. Pronto, Safar confirmó la técnica combinada, actualmente conocida como RCP básica. La simplicidad de las técnicas llevó a su amplia difusión. “Todo lo que se necesita son 2 manos.” Esta técnica brinda la esperanza de reducir las casi 1000 muertes súbitas (en promedio) que sobrevienen

diariamente, tanto en los Estados Unidos (EUA) como en toda Europa, antes de que los pacientes lleguen al hospital.

## Logros y recomendaciones de conferencias de normas previas

La Conferencia de Normas 2000 no debe ser considerada una conferencia estadounidense o de la AHA. El término descriptivo más válido es *internacional*. Esta conferencia, planificada y organizada en conjunto por los principales consejos de resucitación del mundo, abarcó un amplio espectro de temas y problemas. Cada conferencia previa también marcó hitos importantes (tabla 1).

**Tabla 1. Hitos en el camino hacia las Guías Internacionales 2000. Primera Conferencia Internacional sobre Guías de RCP y ACU**

<b>1996. Primera Conferencia sobre RCP:</b> National Academy of Sciences, National Research Council.	Recomendó el entrenamiento de personal médico, personal auxiliar de salud y profesionales de otro tipo en compresiones torácicas externas según los estándares de la American Heart Association <sup>13,14</sup>
<b>1973 – Segunda Conferencia Nacional sobre RCP:</b> American Heart Association, National Academy of Sciences, National Research Council	Recomendó extender los programas de entrenamiento en RCP al público general.
<b>1979 – Tercera Conferencia Nacional sobre RCP:</b> American Heart Association	Desarrolló el SVA; recomendaciones para entrenar, evaluar y supervisar a personal médico y auxiliar de salud.
<b>1983 – Primera Conferencia Nacional sobre Reanimación Pediátrica:</b> American Academy of Pediatrics, American Heart Association	Elaboró normas de SVB y SVA pediátricos, con normas separadas para SVA neonatal.
<b>1985 – Cuarta Conferencia Nacional sobre RCP y ACU:</b> American Heart Association, American Academy of Pediatrics	Revisó la investigación experimental y clínica publicada desde la conferencia de 1979.
<b>1992 – Quinta Conferencia Nacional sobre RCP y ACU:</b> American Heart Association más consejos colaboradores. Primera reunión del ILCOR	Revisó los avances logrados en los 7 años previos. Esto exigió la revisión y resolución de disputas y desacuerdos. Se fundó el ILCOR; se comenzó a organizar 2 reuniones por año hasta el 2000.
<b>2000 – Primera Conferencia Internacional de Normas sobre RCP y ACU:</b> Colaboración internacional de AHA, ERC, HSFC, RCSA, ARC, CLAR y otros.	Primera conferencia que fue internacional en la planificación, los temas, los expertos, la redacción, la revisión y la publicación. La primera basada en evidencia; utilizó una nueva clase de recomendaciones.

ARC indica Australian Resuscitation Council (Consejo Australiano de Resucitación); CLAR, (Consejo de Latinoamericano de Resucitación); ERC, European Resuscitation Council (Consejo Europeo de Resucitación); HSFC, Heart and Stroke Foundation of Canada (Fundación de Cardiología y Accidente Cerebrovascular de Canadá); RCSA, Resuscitation Councils of Southern Africa (Consejo de Resucitación de África del Sur).

A partir de la conferencia original de 1966, organizada por la Academia Nacional de Ciencias y el Consejo Nacional de Investigación de EUA (National Academy of Sciences–National Research Council), se ha invitado a numerosos expertos internacionales y delegados de consejos de resucitación internacionales a todas las conferencias de la AHA. El intercambio intelectual internacional fue generalizado y todas las perspectivas se beneficiaron con él. No importa que nos consideremos delegados de la AHA o del Consejo Europeo de Resucitación. Ahora somos el Consejo Mundial de Resucitación; tenemos la seria responsabilidad de dejar de lado el orgullo nacional y el interés propio, y trabajar juntos para alcanzar nuestro simple objetivo: reducir la morbimortalidad de la enfermedad cardiovascular y cardiopulmonar. La tabla 1 resume el importante

trabajo que abrió el camino hacia la RCP y la ACU modernas. Los científicos, clínicos, expertos, organizadores, administradores e instructores que planificaron, desarrollaron y condujeron las conferencias merecen nuestro reconocimiento y gratitud. Estamos en deuda con su creatividad, laboriosidad y arduo trabajo.

### **Avances científicos: ILCOR, Accidente Cerebrovascular, Síndromes Coronarios Agudos y Desfibrilación de Acceso Público**

La resucitación es un área de investigación activa e interesante. En 1997, los líderes de ACU reconocieron la necesidad de incorporar los nuevos avances científicos en las normas internacionales de una manera oportuna. Los consejos miembros del Comité de Enlace Internacional sobre Resucitación (International Liaison Committee on Resuscitation, ILCOR) avalaron firmemente esta idea. El ILCOR, como “consejo de consejos” internacional, inició un plan de 2 años para elaborar una serie de “recomendaciones”. Estas recomendaciones perseguían 2 objetivos: identificar todas las diferencias e incoherencias entre las publicaciones de normas existentes, y llevar a cabo una revisión, basada en la evidencia, de temas de resucitación, y asesorar a los consejos del enlace sobre los temas para modificar, eliminar o agregar. El ILCOR ha publicado estas recomendaciones en las revistas especializadas *Circulation* y *Resuscitation*.

Entre 1992 y 1997, el manejo del accidente cerebrovascular (ACV) isquémico agudo y de los síndromes coronarios agudos (SCA) cambió rápidamente. En colaboración con otras sociedades, un Grupo de Trabajo sobre ACV más un Grupo de Trabajo sobre SCA elaboraron normas preliminares, que aparecieron en los manuales de ACU de 1995, 1997, 1999 y 2000.

Después de 2 conferencias nacionales sobre acceso público a la desfibrilación (APD), se elaboraron nuevas normas para el uso de desfibriladores automáticos externos (DAE) por socorristas legos.<sup>15</sup> Esto llevó directamente a la creación del programa Salvacorazones DAE, que ofrece un curso de 3-4 horas sobre RCP y empleo de un DAE. El curso está dirigido a reanimadores legos y primeros socorristas de la comunidad.<sup>16</sup>

### **2000—La primera conferencia internacional sobre guías de RCP y ACU**

Los objetivos de la Conferencia de Guías 2000 fueron:

1. Cumplir el objetivo de 1992 de elaborar las primeras (a) guías internacionales, (b) que contaran con el aval científico internacional y (c) la colaboración internacional. Un objetivo relacionado era que >50% de los participantes de la conferencia fueran afiliados a organizaciones no estadounidenses.
2. Designar al ILCOR comité responsable de coordinar la revisión científica internacional y comunicar las conclusiones científicas internacionales a través de sus recomendaciones recurrentes.
3. Confirmar nuestro firme compromiso con estos objetivos exigiendo igualdad numérica —consejos de la AHA versus consejos no estadounidenses— en todos los paneles de guías, debates de temas, presentaciones sintetizadas, posiciones moderadoras, paneles de expertos, redactores, presentadores de resúmenes y miembros de los consejos editoriales.

4. Redactar un documento de consenso que explicara la elaboración de guías basadas en evidencia y evaluara el éxito o el fracaso de este objetivo. El documento de consenso preliminar fue estudiado formalmente varias veces con revisiones y modificaciones apropiadas después de cada evaluación:
  - Miniconferencia de Evaluación de Evidencia, marzo de 1999
  - Conferencia de Evaluación de Evidencia 2000, septiembre de 1999
  - Conferencia de Guías 2000, febrero de 2000
5. Revisar y modificar las recomendaciones de conferencias previas, sobre la base de la evidencia científica acumulada desde ese momento. Elaborar guías para primeros auxilios en el hogar y el lugar de trabajo.
6. Revisar y recomendar cambios en los métodos aconsejados para enseñar y evaluar los conocimientos y las aptitudes de la ACU, el soporte vital básico (SVB), el soporte vital avanzado pediátrico (AVAP) y el soporte vital cardiopulmonar avanzado (SVA).

### **Normas de resucitación basadas en evidencia**

Los participantes de la conferencia emplearon criterios basados en la evidencia para identificar, evaluar y valorar publicaciones científicas y proponer cambios necesarios. Entregamos a todos los expertos, miembros de paneles y asistentes una Hoja de Trabajo para Propuestas de Normas Basadas en Evidencia, con instrucciones paso por paso (estos materiales se pueden consultar en el sitio web de la AHA <http://www.americanheart.org/ECC/index.html>). Para incrementar la validez de los resultados obtenidos con este enfoque basado en evidencia, los organizadores de la conferencia solicitaron la ayuda de especialistas, miembros de paneles y miembros del Comité de ACU y del Consejo Editorial Internacional. Estas revisiones cotejaron todas las modificaciones y las nuevas intervenciones, no sólo en cuanto a la exactitud científica, sino también para posibles futuros efectos sobre seguridad, costo, efectividad y posibilidad de enseñanza.

Todos los consejos de resucitación y los expertos que participaron en la Conferencia de Guías 2000 aplicaron los instrumentos y los principios de la medicina basada en evidencia a todas las guías propuestas:

1. Buscar evidencia: el resultado es una serie de estudios/publicaciones individuales
2. Determinar el nivel de cada evidencia (una sola metodología de estudio) (ver tabla 2)
3. Valorar críticamente la calidad de cada artículo
4. Integrar toda la evidencia aceptable en una clase de recomendación final.

Las tablas 2, 3 y 4 definen los pasos y los términos empleados en este proceso.

**Tabla 2. Niveles de evidencia**

1. EAC positivos ( $p < 0.05$ )	Un EAC prospectivo. Conclusiones: el nuevo tratamiento es significativamente mejor ( o peor) que el tratamiento de control.
2. EAC neutros (NS)	Un EAC. Conclusiones: el nuevo tratamiento no es mejor que el tratamiento control.
3. Prospectivo no randomizado	Prospectivo no randomizado. Estudio de observación de un grupo que recibe un nuevo tratamiento; debe tener un grupo control para comparaciones.
4. Randomizado retrospectivo	Estudio de observación retrospectivo no randomizado; un grupo usó un nuevo tratamiento; debe tener un grupo control para comparaciones.
5. Series de casos	Series de pacientes que recibieron un nuevo tratamiento en el pasado o lo recibirán en el futuro; observar los resultados; sin grupo control.
6. Estudios en animales (A y B)	Estudios usando animales o modelos mecánicos; los estudios en animales nivel A son de calidad superior a los estudios del nivel B.
7. Extrapolaciones	Extrapolaciones razonables de los datos existentes o de datos reunidos para otros propósitos; diseño casi experimental.
8. Conjetura racional, sentido común	Coincide con el sentido común; tiene validez aparente; es Aplicable a numerosas normas no basadas en evidencia que "tenían sentido". No hay evidencia de daño.
EAC indica estudio aleatorio controlado.	

### **Efectividad de la atención cardíaca de urgencia (ACU) Definición de la atención cardiovascular de urgencia**

La ACU comprende todas las respuestas necesarias para manejar episodios súbitos y, a menudo, potencialmente fatales que afectan los sistemas cardiovascular, cerebrovascular y pulmonar. Específicamente, la ACU consiste en:

1. Reconocer los signos de alarma precoces de ataque cardíaco y ACV, intentar prevenir complicaciones, tranquilizar a la víctima y acceder rápidamente a equipo de monitoreo.
2. Practicar SVB inmediato en el lugar cuando sea necesario.
3. Practicar SVA en el lugar lo antes posible para desfibrilar, si es necesario, y estabilizar a la víctima antes del traslado.
4. Trasladar a la víctima estabilizada a un hospital donde se le pueda brindar atención cardiológica definitiva.

El eslabón más importante del sistema de atención cardiovascular de urgencia en la comunidad es la persona lega. La atención cardiovascular de urgencia exitosa depende de que los legos conozcan la importancia de la activación temprana del Servicio de Emergencia Médica, de su disposición y capacidad para iniciar RCP efectiva rápidamente, de su entrenamiento en el empleo

de DAE y del uso seguro de éste. En consecuencia, se puede considerar que brindar SVB que preserva la vida en este nivel es fundamentalmente una responsabilidad pública de la comunidad.

El SVA consiste en emplear equipo auxiliar para sostener la ventilación, establecer acceso intravenoso, administrar fármacos, practicar monitoreo cardíaco, desfibrilar o controlar las arritmias por otro método y brindar atención post resucitación. En casi todos los SAMU del mundo debe participar un médico para supervisar y dirigir las maniobras de SVA (1) personalmente en el lugar, (2) por comunicación oral directa, o (3) por el mecanismo ampliamente empleado de "reglas generales", que son una serie de órdenes escritas, específicas para cada cuadro, dirigidas a los socorristas no médicos.

### La Cadena de Supervivencia

La máxima tasa de supervivencia potencial de un paro cardíaco se puede lograr sólo cuando las siguientes conductas se suceden lo más rápidamente posible: (1) reconocimiento de signos de alarma tempranos, (2) activación del SEM, (3) RCP básica, (4) desfibrilación, (5) manejo de la vía aérea y ventilación, y (6) administración de medicación intravenosa.<sup>17</sup> Estas conductas son indispensables para que la ACU sea efectiva. Se las ha comparado con eslabones de una cadena. Si algunos de los eslabones es débil o falta, disminuye la probabilidad de sobrevivir, y el SAMU está condenado a tener malos resultados. Los eslabones de la Cadena de Supervivencia del adulto son (1) acceso temprano, (2) RCP temprana, (3) desfibrilación temprana y (4) SVA temprano.

<b>Tabla 3. Pasos para la integración de la evidencia</b>
<p><b>Integrar toda la evidencia siguiendo estos pasos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Determinar el <b>nivel de evidencia</b> según la metodología (como en la tabla 2)</li><li>2. Practicar <b>apreciación crítica</b> (de mala a excelente).</li><li>3. Integrar toda la evidencia en una <b>clase de recomendación</b> final (véase tabla 4). Los expertos deben destilar muchos artículos, con diferentes niveles de evidencia y calidad, en una clase de recomendación. Los pasos empleados son: Discusiones de consenso por expertos, más Discusiones de la Conferencia de Evaluación de Evidencias 1999, más Aportes de la Conferencia de Normas 2000, más Revisión editorial final a cargo del Consejo Editorial Internacional, el Panel de Desarrollo de Producto Científico, Comités y Subcomités de ACU.</li></ol>

### Efectividad de la Cadena de Supervivencia

Los estudios de costo-efectividad relacionan el dinero invertido con las vidas salvadas.<sup>18-24</sup> Los líderes de ACU-RCP han planteado interrogantes acerca de la efectividad de la Cadena de Supervivencia y de cada uno de sus eslabones. ¿Hay un balance positivo entre los resultados de agregar nuevos fármacos o dispositivos médicos, y los costos de obtener las nuevas intervenciones?<sup>25,26</sup>

Tabla 4. Clases de Recomendaciones 2000: Clasificación de Intervenciones Terapéuticas en RCP y ACU		
1. Búsqueda de evidencia: Ubica lo siguiente	2. Revisión de consenso de expertos: La intervención es ubicada en la siguiente clase	3. Interpretación de esta clase de recomendación cuando se la utiliza clínicamente
<b>Evidencia mínima requerida para una recomendación Clase I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de evidencia: 1 o más EAC.</li> <li>Evaluación crítica: excelente.</li> </ul> Resultados : homogéneos, constantemente positivos y sólidos.	<b>Clase I : Excelente</b>  Definitivamente recomendada. Avalada por evidencia <b>excelente</b> . Eficacia y efectividad comprobadas.	Las intervenciones <b>Clase I</b> son siempre aceptables, probablemente seguras y definitivamente útiles.
<b>Evidencia mínima requerida para una recomendación Clase IIa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de evidencia: más alto.</li> <li>Número de estudios: múltiple.</li> <li>Evaluación crítica: de buena a muy buena.</li> <li>Peso de la evidencia/opinión de expertos: más firmemente a favor de la intervención que en la clase IIb.</li> <li>Más resultados a largo plazo medidos que en la Clase IIb.</li> <li>Resultados: positivos en la mayoría de los estudios.</li> </ul> Magnitud del beneficio observado: mayor que en la Clase IIb.	<b>Clase IIa: De buena a muy buena</b> Aceptable y útil. Avalada por evidencia <b>buena / muy buena</b> .  <b>Nota*</b> : Factores contextuales. Además del nivel de evidencia, se consideran los siguientes factores para definir la clase final de recomendación: beneficio de pequeña magnitud, alto costo, problemas educacionales y de capacitación, grandes dificultades para la implementación y relación costo-beneficio desfavorable y poco práctica.	Las intervenciones <b>Clase IIa</b> son aceptables, seguras y útiles <ul style="list-style-type: none"> <li>Consideradas estándar de atención: médicos razonablemente prudentes pueden elegirlos.</li> <li>Consideradas <b>intervención de elección</b> por la mayoría de los expertos.</li> <li>A menudo, reciben aval de la AHA en programas de entrenamiento, materiales docentes, etc.</li> </ul> Factores "contextuales" o "de discordancia" pueden hacer que una intervención sea Clase IIa en un contexto y Clase IIb en otro (véase "nota").
<b>Evidencia mínima requerida para una recomendación Clase IIb</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de evidencia: más bajo/intermedio.</li> <li>Número de estudios: escasos.</li> <li>Evaluación crítica: regular o mala.</li> <li>Peso de la evidencia/opinión de expertos: menos a favor de la utilidad/eficacia.</li> <li>Resultados medidos: inmediatos, intermedios o sustitutos.</li> </ul> Resultados: generalmente, pero no siempre positivos.	<b>Clase IIb : De regular a buena</b> Aceptable y útil. Avalada por evidencia de <b>regular a buena</b> .  <b>Nota*</b> : No se deben emplear factores contextuales/discordantes para evitar el problema y los gastos de adoptar intervenciones nuevas, pero clínicamente beneficiosas.	Las intervenciones <b>Clase IIb</b> son aceptables, seguras y útiles <ul style="list-style-type: none"> <li>Consideradas dentro del "estándar de atención": Pueden elegirlos médicos razonablemente prudentes.</li> <li>Consideradas intervenciones opcionales o alternativas por la mayoría de los expertos.</li> </ul>
<b>Evidencia hallada pero los estudios disponibles tienen una o más desventajas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promisoria, pero de bajo nivel.</li> <li>No considera resultados clínicos pertinentes.</li> <li>Inconstantes, imprecisas o comunica resultados contradictorios.</li> <li>Puede ser de alto nivel, pero comunica resultados contradictorios.</li> </ul>	<b>Clase Indeterminada</b> Etapa de investigación preliminar. Evidencia disponible insuficiente para avalar una decisión sobre la clase final. Resultados promisorios, pero que requieren confirmación adicional. Evidencia: sin efecto nocivo, pero sin beneficio. Ninguna recomendación hasta disponer de más evidencia.	<b>Nota:</b> Las intervenciones clasificadas como <b>indeterminadas</b> pueden ser, aún así, recomendadas, pero los revisores deben conocer que la cantidad/calidad de la investigación no basta para avalar una decisión sobre la clase final. No utilizar indeterminado para resolver debates entre expertos, sobre todo cuando se dispone de evidencia, pero los expertos no coinciden en su interpretación. Indeterminada se limita a intervenciones promisorias.
<b>Evidencia positiva completamente ausente o Evidencia que sugiere con firmeza o confirmada efectos nocivos.</b>	<b>Clase III: Inaceptable, sin beneficio demostrado, puede ser nociva.</b> Inaceptable, no útil, puede ser nociva.	Las intervenciones se designan Clase III cuando se carece por completo de evidencia de beneficio, o los estudios sugieren o confirman efectos nocivos.

EAC indica estudios randomizados, controlados.

### Nuestra intervención más efectiva: Desfibrilación

La desfibrilación, como intervención, puede ser analizada como un balance entre costos y resultado clínico. Un estudio examinó cuántas personas-años de vida se sumarían a una comunidad si los bomberos que actualmente no brindan atención médica de urgencia estuviesen capacitados para practicar RCP y desfibrilación.<sup>21</sup> Otro modelo estimó cuántos años de personas-años de vida

*ajustados según la calidad* se ganarían reduciendo en 1 minuto el tiempo transcurrido hasta la desfibrilación con un nuevo programa de acceso público a la desfibrilación (APD).<sup>22</sup> Si el programa se implementa con socorristas legos, cuesta 1,5 veces más por año de vida agregado, ajustado según la calidad, que si se implementa con policías.

Recientemente, se recurrió a análisis de decisión para estudiar la efectividad de reducir el tiempo hasta la desfibrilación agregando un programa de desfibrilación temprana en los casinos de Las Vegas, Nevada (EUA). El programa incorporó a guardias de seguridad de casinos, y los capacitó y equipó para responder dentro de los 2-4 minutos a cualquier paro en el establecimiento.<sup>23</sup> Este programa de desfibrilación temprana tuvo un costo por año de vida agregado menor al de todos los programas de atención extrahospitalaria publicados.

Reducir el tiempo hasta la desfibrilación parece alcanzar el máximo costo-efectividad cuando se utiliza una intervención de baja intensidad, como la desfibrilación a cargo de policías o socorristas legos. En la actualidad, agregar más socorristas profesionales a un SAMU existente para reducir el intervalo pérdida de conocimiento-primera descarga no es económicamente atractivo.

### **Apoyo vital avanzado**

Los estudios que han evaluado el costo del SVA para el paro cardíaco extrahospitalario han sido muy limitados. La mejor metodología, que aplicó los métodos más completos para el cálculo de costos, confirmó el valor de reducir el tiempo hasta la desfibrilación implementando la desfibrilación temprana en establecimientos de apuestas.

El objetivo de los programas de RCP-ACU es aumentar el número de vidas salvadas por prevención, modificación de los factores de riesgo e intervención de urgencia a un costo comparativamente bajo.<sup>27</sup> Mejorar la eficacia de la intervención cardiovascular de urgencia para víctimas de paro cardiorespiratorio requiere estrategias de implementación agresivas.

### **Resucitación Cardiocerebropulmonar**

La importancia de la RCP y el SVB es indiscutible, pero la eficacia de la RCP en el paro prolongado es, en el mejor de los casos, modesta. Cuando la RCP y la desfibrilación es retrasada o cuando los cuidados cardíacos avanzados no llegan oportunamente o no se cumplen estrictamente, se rompe la Cadena de supervivencia. La corteza cerebral, el tejido más susceptible a la hipoxia, sufre un daño irreversible, lo que provoca la muerte o daño neurológico severo. Se debe destacar la necesidad de preservar la viabilidad cerebral tanto en proyectos de investigación como en intervenciones prácticas. Se ha empleado el término resucitación cardiopulmonar-cerebral para poner el acento en esta necesidad.<sup>28,29</sup>

La esperanza inicial de la RCP a tórax cerrado era que la circulación y la oxigenación mantuviesen la viabilidad el tiempo suficiente para que llegara el desfibrilador en ayuda de la víctima.<sup>12</sup> El SVB suele ser efectivo si la desfibrilación (y otras modalidades de atención definitiva) se practica antes de los 8-10 minutos de la pérdida de conocimiento.<sup>30-32</sup> Si la circulación espontánea se restablece después del límite de 8-10 minutos, la frecuencia de daño neurológico significativo permanente se vuelve inaceptablemente alta. Responder y suministrar la descarga lo

antes posible, casi nunca después de 8 a 10 minutos, es un objetivo central de todos los SAMU. En muchas comunidades, esto rara vez sucede.

### **La esperanza de la desfibrilación de acceso público**

Hacia mediados y fines de la década de 1990, las comunicaciones de éxito de los programas de APD temprana generaron gran optimismo. Estos programas permanecen dentro del límite de 8 a 10 minutos, e incluso pueden reducir el intervalo de respuesta a tan sólo 3-5 minutos.<sup>33-40</sup> Estos y otros datos preliminares de los programas de APD confirman observaciones epidemiológicas de que por cada minuto que aumente el tiempo transcurrido desde la pérdida del conocimiento hasta la desfibrilación, habrá una disminución sustancial de la supervivencia. Este objetivo de desfibrilación más temprana ha sido alcanzado en múltiples contextos de APD, ej., policía, primeros socorristas, aeropuertos y vuelos comerciales. Estos investigadores también comunicaron aumentos sustanciales de la frecuencia de sobrevivientes neurológicamente indemnes.

Con tasas de supervivencia hasta del 49%, la APD tiene el potencial para ser el mayor avance aislado en el tratamiento de la muerte súbita de origen cardíaco prehospitalaria desde la invención de la RCP.

### **Cardiología preventiva: Paradoja de la RCP**

En los países occidentales, al menos el 50% de los hombres y las mujeres con enfermedad coronaria (EC) grave presentan los primeros signos de la enfermedad de una manera dramática: paro cardíaco. Esta afirmación también es aplicable a las mujeres, pero ningún estudio ha examinado este problema en esa población. El primer signo de estenosis progresiva de las arterias coronarias, secundaria a la formación de placas intraarteriales durante décadas, puede ser una secuencia rápida de ruptura o erosión súbita de la placa, adhesión plaquetaria y trombo oclusivo. La obstrucción arterial provoca isquemia grave, irritabilidad miocárdica y generación súbita de fibrilación ventricular, pérdida del conocimiento y muerte. En este punto, que una persona viva o muera depende de que la pérdida del conocimiento sea o no presenciada, que las personas que responden estén capacitadas en RCP, resucitación y desfibrilación, y que trabajen dentro de un sistema de respuesta a urgencias capaz de proporcionar rápidamente recursos de SVB y SVA.

La perspectiva de la cardiología preventiva es señalar la extraña paradoja de invertir tanto tiempo y tantos recursos en una respuesta del SAMU, cuando habría sido tan fácil prevenir, o por lo menos retardar una muerte de este tipo aplicando los principios de la cardiología preventiva.

El recuadro reproduce afirmaciones avaladas en la Conferencia de Normas 1992. La eliminación de la mayor parte de este material del entrenamiento en RCP para legos y proveedores de salud no implica que se disienta con estos conceptos y recomendaciones. Tampoco implica que se rechace el concepto de que la prevención es la mejor manera de reducir la pesada carga de morbilidad prematura por enfermedad cardíaca y ACV.

**El mensaje de modificación de factores de riesgo y prevención  
Para Cardiología preventiva**

Las siguientes afirmaciones son modificaciones de las normas de RCP y ACU de 1992  
Páginas 2175- 2176.

1. El paro cardíaco y el IM son, en la vasta mayoría de los casos, el punto final en la evolución de la enfermedad arterial aterosclerótica a lo largo de décadas.
2. La velocidad de progresión de la aterosclerosis es el determinante primario de la edad a la que sobrevienen el IM y la muerte súbita de origen cardíaco.
3. Determinados trastornos y comportamientos denominados factores de riesgo pueden influir significativamente en la velocidad de progresión.
4. Los factores de riesgo se pueden controlar o eliminar induciendo actitudes y comportamientos positivos para la salud de los jóvenes.
5. La modificación de los factores de riesgo cardiovascular en adultos, aún en aquellos que han presentado un IM, puede alterar la velocidad de progresión de la patología arterial y reducir la incidencia de los principales criterios de valoración, ej. Muerte súbita, IM y ACV.
6. Las estrategias efectivas para retardar la muerte por enfermedad cardiovascular consisten en prevención primaria, secundaria y terciaria, y tratamiento.
7. Los factores de riesgo se pueden modificar significativamente con el ejercicio, el abandono del tabaquismo, la modificación de la dieta, el tratamiento y control de la hipertensión y la medicación con estatinas, anticoagulantes, antiplaquetarios, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, así como con aspirina y  $\beta$ -bloqueadores.
8. La amiodarona y los cardiodesfibriladores implantables (CDI) son estrategias efectivas para retardar la muerte después del tratamiento exitoso de un paro cardíaco súbito.

Los objetivos de enseñar a la comunidad a funcionar como una intervención preventiva y como la unidad coronaria fundamental son los siguientes:

1. Adopción de una vida sana para el corazón a la edad más temprana posible, prestando especial atención a la dieta y los exámenes preventivos previos a cualquier proceso patológico (prevención primaria).
2. Reconocimiento y reducción de factores de riesgo reversibles en la población sin manifestaciones clínicas de EC, sobre todo en los jóvenes (prevención secundaria).
3. Reconocimiento y reducción de factores de riesgo reversibles en la población en la que la enfermedad está progresando y aparecen las primeras manifestaciones de EC (prevención terciaria).
4. Un público lego capaz de reconocer los síntomas de un posible IM y educado para hacer que la víctima ingrese rápidamente en el sistema del SAMU.

5. Un público lego educado sobre la importancia del SVB y el SVA tempranos, y dispuestos a sostener un SAMU efectivo en la comunidad.
6. Un público lego capaz de mantener con vida a la víctima de paro cardíaco hasta disponer de SVA.

Comentarios finales: ¿Hemos logrado “Normas internacionales” en la Conferencia de Normas 2000 sobre RCP y ACU?

Los autores la designaron adecuadamente como Conferencia Internacional de Guías 2000. Los participantes no estadounidenses representaban el 40% del total de asistentes. Al planificar las nuevas normas internacionales, se aunaron esfuerzos para contar con representación internacional en todas las etapas. De hecho, se logró equiparar las importantes intervenciones de revisores y redactores principales, especialistas y moderadores de paneles. Cada tema fue evaluado por no menos de 1 científico estadounidense y 1 científico de otra nacionalidad.

Durante la Conferencia de Guías 2000, el Comité de ACU delegó la revisión final de las guías al Panel de Desarrollo de Productos Científicos de la AHA existente. Este Panel está integrado por los presidentes de los subcomités de ACU, el panel de Editores Científicos (1 ó 2 para cada subcomité) y los 2 Editores Científicos Principales. El ILCOR y otros delegados internacionales nombraron un Consejo Editorial Internacional.

Se publicaron borradores de las normas en un sitio web seguro, accesible a los 2 grupos de editores, para revisión y comentarios. Al final de la conferencia, la mayoría de las cuestiones científicas habían sido resueltas.

Surgieron algunos problemas como resultado del carácter internacional de este proceso. La mayoría de ellos se presentaron durante los meses de redacción y revisión posteriores a la conferencia. La infraestructura científica, los debates y las discusiones, y las recomendaciones finales fueron casi idénticas para todas las organizaciones participantes, aunque persistieron algunas diferencias. Temáticamente, éstas se originaron en diferencias internacionales preexistentes en cuanto a legislación, ética, administración del sistema y reglamentaciones locales. Prácticamente no hubo problemas científicos.

Los consejos de resucitación deben considerar las diferencias geográficas y económicas en el acceso a dispositivos médicos y agentes farmacológicos. Cada consejo de resucitación se enfrenta a diferencias internacionales en los métodos de instrucción, los elementos auxiliares para la enseñanza y las redes de entrenamiento. Los consejos de resucitación mundiales deben desarrollar planes organizados para subvencionar la enseñanza de las nuevas normas a socorristas civiles, operadores de SVB y profesionales de la salud avanzados.

La distribución mundial de estas guías se verá favorecida por su publicación en una revista oficial de la AHA, *Circulation*, y la revista oficial del Consejo Europeo de Resucitación, *Resuscitation*. *Circulation* y *Resuscitation* publicarán las Guías Internacionales 2000 como una declaración que merece firmemente el rótulo de “internacional”. La publicación de las guías es el producto de estos consejos:

- American Heart Association.
- Consejo Australiano de Resucitación.
- Consejo Europeo de Resucitación.
- Consejo Neozelandés de Resucitación.
- Consejos de Resucitación de Sudáfrica.
- Consejos de Resucitación de Latinoamérica.
- Heart and Stroke Foundation of Canada (Fundación de Cardiología y Accidente Cerebrovascular de Canadá).

## **Apéndice: Aspectos educacionales y de entrenamiento en ACU y RCP Experiencias y planes de la AHA**

Nota de los Editores: Durante todo el proceso de redacción de las Guías Internacionales 2000, los Editores Científicos Principales y el Consejo Editorial intentaron elaborar un trabajo *geopolíticamente neutral*. Serían inaceptables guías dominadas por la perspectiva de un país o de un consejo de resucitación.

Este apéndice infringe este objetivo de neutralidad geopolítica. La presente discusión sobre aspectos educacionales y de entrenamiento refleja la experiencia de la AHA. La AHA, además de participar activamente en la investigación sobre resucitación, es responsable de una inmensa infraestructura que subvenciona el entrenamiento y la educación en resucitación en todo EUA. Las experiencias de la AHA se han acumulado a lo largo de más de un cuarto de siglo. Hemos aprendido tanto de nuestros errores como de nuestros aciertos. Compartimos estas experiencias con usted con la esperanza de que faciliten el desarrollo y el perfeccionamiento de los programas de ACU en su comunidad. — R.O.C. y M.F.H.

### **Perspectiva a largo plazo del entrenamiento en RCP**

El entrenamiento en RCP ha sido recomendado para profesionales de la salud durante más de 3 décadas<sup>13,14</sup> y para el público lego, desde 1974.<sup>1</sup> Estas recomendaciones han dado por resultado el desarrollo de una amplia variedad de programas de SVB subvencionados por organizaciones de ACU de todo el mundo. En la mayoría de los programas, las organizaciones patrocinantes capacitan a los instructores de SVB para suministrar información, enseñar maniobras, y evaluar los conocimientos y las aptitudes de los participantes.<sup>41-43</sup> Este tipo de capacitación se basa en un formato tradicional de curso que incluye clases teóricas, demostraciones prácticas, práctica de maniobras y evaluación de aptitudes mediante listas de cotejo detalladas del desempeño. En esencia, este tipo de cursos “está centrado en el instructor”, porque éste tiene la libertad de organizar el curso como desee: decide cuánto tiempo dedicar a clases teóricas, demostraciones y prácticas, cómo transmitir la información, y cómo evaluar los conocimientos y el desempeño de cada estudiante. Los cursos tratan numerosos temas, como anatomía y fisiología, reconocimiento de ataque cardíaco y ACV, acciones para aumentar la supervivencia, factores de riesgo de enfermedad cardíaca y ACV, hábitos de vida, reconocimiento de obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño (OVACE), y las maniobras de respiración artificial, RCP y liberación de las OVACE. Típicamente, este material se cubre en un curso de 4 a 8 horas.<sup>44</sup> A menudo, no se define la cantidad de tiempo para cada unidad, lo que permite que el instructor elija en qué unidades debe poner el acento y la manera de distribuir la información.

Numerosos estudios han evaluado este tipo de programa en cuanto al desempeño del instructor,<sup>45</sup> el desempeño en las maniobras después del curso,<sup>46</sup> y la conservación de las aptitudes a 3 meses, 6 meses y 1 año del entrenamiento.<sup>47-51</sup> La mayoría de los estudios han demostrado un desempeño deficiente después del curso y escasa conservación de las aptitudes centrales de SVB. Este fracaso educacional ha sido atribuido a múltiples factores, como el tiempo de práctica insuficiente, la complejidad y la gran cantidad de información cubierta y muchos otros factores del espectro educacional. Un estudio mostró que los instructores tienden a invertir demasiado tiempo en clases teóricas y asignan muy poco tiempo a la práctica. Además, los instructores suministraban escasa retroalimentación y corrección de las maniobras y no seguían el programa estipulado.<sup>45</sup>

También se ha cuestionado la calidad y la exactitud de la evaluación de aptitudes por los instructores. Los estudios han observado escasa confiabilidad Inter instructor durante la evaluación de aptitudes, aún cuando se utilizaban listas de cotejo estandarizadas.<sup>52,53</sup> El empleo de maniqués con información grabada en cinta de audio, junto con la observación del instructor y la retroalimentación computarizada con observación del instructor han mostrado ser las formas más objetivas y exactas de evaluación, pero estos métodos fueron criticados como una causa de comportamiento "construccionista estricto" en el aula. Los instructores tendían a esperar un nivel de aptitud poco realista durante la evaluación, lo que a su vez llevaba a críticas excesivas y retroalimentación negativa a los estudiantes. Desde principios de la década de 1990, los instructores y los entrenadores comenzaron a modificar el entrenamiento en RCP elaborando listas de cotejo de aptitudes más simples y los fabricantes de equipo simplificaron el diseño de los maniqués.

Además, algunos estudios han mostrado que los participantes suelen ser reticentes a practicar RCP, aún después de ser entrenados.<sup>54</sup> Esta renuencia se relaciona con preocupaciones como ansiedad, culpa, miedo al desempeño imperfecto, responsabilidad e infección. Estas cuestiones se deben tratar durante el curso de RCP para aliviar las preocupaciones de los participantes.

Se han utilizado numerosos métodos innovadores de instrucción para mejorar el desempeño: sobreentrenamiento,<sup>55</sup> simplificación del contenido del curso, instrucción por videocinta para el aprendizaje inicial y el refuerzo,<sup>56-58</sup> autoinstrucción con videocinta y maniqués,<sup>59-61</sup> utilización de videocintas de "mirar-después-practicar" con apoyo del instructor<sup>16</sup> y empleo de indicaciones verbales.<sup>62-64</sup>

## **Simplificación**

En la actualidad, existe consenso generalizado sobre la necesidad de simplificar el entrenamiento en SVB, de manera que los estudiantes se puedan concentrar en aprender las maniobras básicas de la RCP. Las hojas de desempeño en las maniobras de resucitación han sido modificadas para reducir el número de pasos críticos necesarios para una RCP exitosa. La complejidad de las secuencias y la precisión requerida para practicarlas contribuye a las dificultades de aprendizaje generalizadas. No hay evidencias de que los requerimientos de entrenamiento rigurosos mejoren los resultados. La simplificación del contenido educacional de los materiales mejorará el aprendizaje y la retención en los programas tanto básicos como avanzados de ACU. Una comparación de la autoinstrucción por video y la capacitación tradicional en RCP reveló que los estudiantes que miraban un video de 34 minutos sobre una sola tarea (RCP del adulto a cargo de 1 reanimador) retenían más información y aptitudes que los estudiantes que realizaban un curso de 4

horas sobre numerosos temas.<sup>59</sup> También se ha recurrido con éxito a las indicaciones verbales y los sistemas de aprendizaje domiciliario para simplificar la educación en RCP.<sup>63,64</sup>

En un estudio, al reducir el número de pasos de RCP de 8 a 4 se logró mayor retención de las aptitudes. Los cursos de SVA más cortos, orientados al objetivo, son mejores para enseñar las maniobras básicas y mejorar la retención que los cursos largos.<sup>65</sup> La capacitación por pares permite entrenar a un gran número de individuos de manera costo-efectiva. La simplificación del diseño de los cursos de capacitación por pares ha mejorado de manera significativa el aprendizaje y la retención.<sup>66</sup>

La utilización de objetivos centrales para determinar el contenido esencial de un curso puede ser un método útil para centrarse en la información básica que requiere la audiencia destinataria. La tabla 5 presenta los objetivos centrales del SVB y, por ende, el contenido central de los cursos de SVB definido en un proceso de consenso reciente.

La investigación futura debe estar dirigida a estudios controlados de secuencias de acción y maniobras simplificadas en los cursos de ACU. Se deben llevar a cabo estudios de resultados para verificar la pericia cuando se aplican secuencias y maniobras más simples, y hay que efectuar estudios clínicos si se introducen cambios significativos en las secuencias o los procedimientos de resucitación.

### **Poblaciones a las que va dirigida la educación en RCP**

#### **Blanco: Familiares de pacientes cardíacos de alto riesgo**

Las normas de RCP previas recomendaban dirigir los cursos a parientes y amigos íntimos de personas en riesgo.<sup>67</sup> Las Guías Internacionales 2000 también recomiendan enseñar SVB de adultos y niños al público, sobre la base de la necesidad individual de entrenamiento en RCP. En particular, se recomienda entrenar en SVB pediátrico a los encargados de cuidar niños, como padres, maestros, niñeras, empleados de guarderías y, en algunos casos, hermanos.

Las evaluaciones científicas avalan establecer grupos de prioridad para orientar la educación, el entrenamiento, la práctica y la investigación en RCP. Varios estudios <sup>68-70</sup> han mostrado que los familiares de personas de alto riesgo se benefician aprendiendo RCP. La investigación confirma que adaptar la educación en RCP a los familiares genera actitudes positivas hacia el aprendizaje y la implementación de la RCP.<sup>68,70,71</sup> Muchos familiares de pacientes de alto riesgo aprenden eficazmente RCP sin consecuencias psicosociales deletéreas,<sup>69</sup> pero aún así es menos probable que soliciten entrenamiento en RCP y son, en realidad, los que menos probablemente la reciban. Debemos continuar dirigiendo cursos de RCP a familiares de pacientes de alto riesgo.

Sobre la base de la evidencia presentada en la Conferencia Internacional de Guías 2000, recomendamos que se hagan firmes esfuerzos para reclutar a:

- Familiares y encargados del cuidado de lactantes y niños en riesgo de episodios potencialmente fatales.
- Familiares y encargados del cuidado de adultos en riesgo de episodios cardíacos súbitos, sobre todo parejas de ancianos.

Después de una discusión exhaustiva, ésta se convirtió en una recomendación Clase IIa. Se requieren otros estudios para (1) determinar qué características individuales de los cursos inducen mayor participación en el entrenamiento en RCP, (2) describir los factores que impiden que los profesionales de la salud recomienden este entrenamiento a los familiares de pacientes en riesgo e (3) identificar los métodos de entrenamiento en RCP más interesantes para los familiares y los encargados del cuidado de pacientes en riesgo.

### **¿Una nueva era? Instrucción por video**

La autoinstrucción por video, al igual que muchos otros métodos de aprendizaje, es efectiva para enseñar las aptitudes cognitivas y psicomotoras iniciales de la RCP. Lamentablemente, la mayoría de la gente que aprende RCP por este método no conserva sus aptitudes por mucho tiempo. Aún aquellos que cuidan a pacientes de alto riesgo tienden a olvidar lo que han aprendido,<sup>72,73</sup> probablemente porque no practican sus aptitudes. Sólo los familiares sumamente motivados recurren a la autoinstrucción por video o a otros materiales para practicar, repasar y mantener sus conocimientos y aptitudes.<sup>72</sup> Las personas con menor nivel de educación, los hombres y los ancianos aprenden RCP deficientemente sin la capacitación y el apoyo de un instructor. Estudios de estos grupos <sup>72,73</sup> han mostrado que el entrenamiento en RCP dirigido por un instructor es más efectivo en términos de conocimientos y aptitudes en RCP que la autoinstrucción por video. Los participantes de la Conferencia de Guías 2000 coincidieron en que la evidencia avala las siguientes conclusiones:

Los sistemas de aprendizaje validados son métodos efectivos para transmitir aptitudes iniciales de RCP, pero sólo para familiares y cuidadores motivados (**Clase IIb**).

La autoinstrucción por video sin maniqués ni retroalimentación del instructor no permite alcanzar un nivel adecuado de aptitudes de SVB después de la capacitación inicial (**Clase indeterminada**; no recomendada).

### **Resumen: Enseñanza Innovadora por Instrucción Basada en Video Para Profesionales de la Salud y Público General**

Toda referencia a la instrucción y el aprendizaje basados en videos se debe colocar en contexto con la manera en la que se emplean las videocintas en la capacitación en RCP moderna:

#### ***Mira pasivamente***

La técnica de mirar pasivamente sólo transmite información. El video ofrece un panorama general de los conocimientos y las aptitudes, y puede motivar. No sabemos cuánta información se aprende en realidad, pero los estudiantes dicen sentirse "más cómodos" después de mirar pasivamente un video.

#### ***Aprende o practica mientras mira***

En esta técnica, el estudiante mira al instructor en un monitor e intenta seguir las acciones que éste muestra. Esta técnica se aplicó en los estudios pioneros de Brennan, Braslow, Kaye, Todd y otros. Los investigadores han evaluado esta técnica más que cualquier otra basada en video,

utilizando metodología de máximo nivel. Esta técnica no requiere la presencia de un instructor en el lugar, pero sí maniqués personales para cada estudiante.

### ***Aprende o practica después de mirar***

En esta técnica, los estudiantes miran un video con un instructor que muestra acciones breves pero críticas (ej.: hiperextensión de la cabeza-elevación del mentón). El instructor detiene la cinta después de cada acción y observa de cerca a los estudiantes mientras practican las maniobras mostradas por el instructor del video. Esta secuencia "mirar-después-practicar" se repite hasta que todos los estudiantes aprenden esa maniobra en particular. Se necesita un instructor en el lugar y maniqués para todos los estudiantes. Esta técnica puede permitir una instrucción estandarizada en RCP si se emplea la misma videocinta en todo el país. Este tipo de cursos sigue un guión tan estricto, que la flexibilidad del instructor se ve notoriamente limitada. No obstante, el enfoque tiene gran aceptación entre los instructores, quienes cumplen una función importante y exigida.

El modelo tradicional de capacitación en RCP que brinda al instructor la máxima flexibilidad ha llevado a que la información transmitida no sea uniforme y a que el tiempo de práctica no sea siempre suficiente para los estudiantes, con lo que los resultados de la capacitación resultan deficientes.<sup>46-51,59</sup> Más que prohibir la flexibilidad del instructor, el Comité de ACU de la AHA tiene por objeto mejorar la uniformidad de la información presentada y maximizar el tiempo de práctica de maniobras incorporando más experiencias basadas en video y tiempo extra para practicar.

Los intentos pasados de capacitación basada en video sin práctica con maniqués (modelo de mirar pasivamente) dieron malos resultados iniciales y a largo plazo.<sup>58</sup> La observación pasiva combinada con repaso de materiales escritos tiene cierta eficacia para los cursos de renovación.<sup>56</sup> En un estudio, los investigadores enviaron videocintas por correo a legos de una amplia zona para decidir si una lección gratis sobre RCP de 10 minutos determinaría un aumento del porcentaje de paros en el que un testigo o espectador circunstancial iniciara la RCP. En las situaciones reales de paro de este estudio, los investigadores no pudieron detectar ningún efecto de la videocinta.<sup>57</sup>

Los mismos investigadores intentaron brindar instrucción en RCP a través de anuncios de servicios públicos transmitidos en las primeras horas de la mañana. Esta iniciativa sí determinó un aumento estadísticamente significativo en la práctica de RCP por espectadores circunstanciales.<sup>74</sup> Recientemente, Braslow y Todd<sup>59-61</sup> mostraron que la autoinstrucción por video podía enseñar aptitudes adecuadas de RCP de adultos a cargo de 1 reanimador en 30 minutos. Esto se contraponía a las 4 horas requeridas en el curso tradicional de RCP. El estudio observó que el tiempo de práctica era menor durante el curso tradicional de 4 horas que durante el curso basado en video de 30 minutos.

Inicialmente, la instrucción por video se incorporó a los cursos de la AHA durante los estudios piloto llevados a cabo por Edward Stapleton y Tom Aufderheide del Curso Salvacorazones DAE. Este curso enseña RCP del adulto a cargo de 1 reanimador, y uso de la mascarilla de bolsillo y de un DAE.<sup>16</sup> Todas estas maniobras se enseñan y se aprenden aplicando la técnica de practicar después de mirar.

La instrucción basada en videos tiene muchas ventajas: uniformidad del contenido, menos tiempo necesario para mostrar maniobras, más tiempo para practicar maniobras y cambio de una

clase centrada en el instructor a una centrada en el estudiante. El video también tiene la capacidad de motivar a los estudiantes al presentar casos de la vida real. Es un instrumento educacional visualmente estimulante. La instrucción basada en video con práctica después de mirar y retroalimentación del instructor es una estrategia de aprendizaje importante validada para capacitar a reanimadores legos (**Clase IIa**).

También se ha recurrido a dispositivos auditivos que van indicando al reanimador los pasos de RCP en el aula para mejorar el rendimiento durante la instrucción en RCP.<sup>63,64</sup> Estos dispositivos pueden mejorar el aprendizaje de individuos que no responden a los métodos de clases teóricas tradicionales. Los dispositivos de indicaciones verbales favorecen la práctica repetitiva constante, lo que mejora la adquisición inicial y la retención de aptitudes. Se recomienda el uso de dispositivos de indicaciones verbales (**Clase IIb**).

### **Tabla 5. Objetivos centrales de la capacitación en SVB**

Inmediatamente después de un curso de SVB (adquisición inicial de aptitudes) y en cualquier momento dentro del año posterior al entrenamiento (retención alejada de aptitudes), el operador de SVB que encuentre a una persona que no responde debe ser capaz de:

1. Reconocer la falta de respuesta u otra situación de urgencia en la que la reanimación es apropiada (ej. La víctima no tiene una orden de no intentar reanimación).
2. Llamar al número del SAMU en el momento apropiado dentro de la secuencia del SVB.
3. Despejar la vía aérea, aplicando la técnica de hiperextensión de la cabeza-elevación del mentón, o tracción de la mandíbula.
4. Practicar ventilación (respiración) artificial efectiva que expanda el tórax utilizando la técnica boca-boca, boca-mascarilla o boca-dispositivo de barrera.
5. Reconocer y liberar la OVACE en la víctima conciente como parte del paso central de la respiración (no es necesario que los legos practiquen este paso a víctimas inconcientes).
6. Practicar compresiones torácicas suficientes para generar un pulso carotídeo palpable.
7. Practicar todas las maniobras de manera segura para el reanimador, la víctima y los espectadores circunstanciales.  
Si el curso enseña a usar un DAE, otro objetivo central es:
8. Emplear el DAE de manera segura, correcta y en la secuencia apropiada.

**Nota:** OVACE: Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño.

### **RCP en las escuelas**

Varios estudios de la década de 1990 llevaron a redescubrir el valor de enseñar RCP en las escuelas. En 1998, la AHA comenzó una evaluación a gran escala de RCP en escuelas de los EUA. Expertos de la Conferencia Internacional de Guías 2000 recomendaron con firmeza desarrollar programas escolares de RCP como una estrategia educacional fundamental para asegurar el aprendizaje generalizado de RCP y otras maniobras de SVB. Como del 70% al 80% de los paros cardíacos se producen en el hogar,<sup>3</sup> se requiere la capacitación generalizada de la población de un país para aumentar la probabilidad de que se practique RCP antes de que llegue el personal del SAMU.

No se prevé que los programas de APD que suministran DAE para determinados hogares ofrezcan mayor beneficio, debido al pequeño grupo que recibiría este servicio y al costo de los DAE.<sup>15</sup> La RCP es una acción crítica que puede ser practicada en el hogar, donde suele haber adolescentes. Además, las principales causas de muerte de niños en edad escolar son las lesiones no intencionales, la asfixia por inmersión, la sofocación y otros cuadros tratables mediante SVB. En 1998, la AHA capacitó a 2,4 millones de reanimadores legos en RCP de adultos y niños,<sup>75</sup> alrededor del 0,9% de la población de los EUA. La evidencia reunida sobre RCP en escuelas comprendió los hallazgos de 7 estudios (nivel de evidencia 3). Los 7 estudios avalan esta norma y no comunican evidencia en sentido contrario. Estos estudios han demostrado uniformemente la efectividad de los programas escolares para asegurar conocimientos y retención de aptitudes compatibles con los obtenidos en poblaciones adultas.<sup>76-81</sup>

La enseñanza de RCP en las escuelas es una estrategia educacional poderosa. Se debe investigar para identificar el contenido, el proceso y la estructura óptimos de los temarios. Un programa de este tipo asegurará la difusión generalizada de la RCP y otras aptitudes de SVB a los ciudadanos de todo el mundo. La evidencia para estas recomendaciones no incluye datos de estudios clínicos aleatorizados prospectivos. Por lo tanto, el concepto de RCP en escuelas de nivel medio todavía no merece una recomendación **Clase I**.

**Tabla 6. Elementos del curso versus variabilidad permitida**

<b>Elementos del curso</b>	<b>Variabilidad</b>
Formato y modalidad del curso	Alta, basada en las necesidades del participante.
Objetivos del curso (conocimientos y aptitudes para adquirir)	Constante.
Métodos y herramientas de evaluación (listas de chequeo, evaluaciones escritas)	Constante.

Para lograr el máximo beneficio para los participantes, se deben compartir todos los instrumentos de evaluación (ej. Lista de chequeo de acciones) con los participantes durante todo el proceso de aprendizaje, es decir, antes del curso (para facilitar la preparación), durante el curso (para permitir la retroalimentación en tiempo real y dirigir los esfuerzos para mejorar) y después del curso (para refrescar la memoria y estimular la práctica).

### **Evaluación: Un proceso para mejorar el aprendizaje**

La evaluación en los cursos de ACU es crucial tanto para los instructores como para los estudiantes. Ayuda a alcanzar el objetivo global del curso de lograr que cada participante adquiera las aptitudes y los conocimientos necesarios para participar en una situación potencialmente fatal. Los instructores deben efectivamente enseñar y los estudiantes deben aprender. La evaluación brinda los instrumentos para que instructores y estudiantes midan su éxito y hagan planes para mejorar. La evaluación de los cursos de ACU comprende múltiples propósitos que se superponen:

1. Ayudar a los estudiantes a identificar áreas que requieren más aprendizaje y repaso.
2. Ayudar a los instructores a identificar a los estudiantes que necesitan ayuda adicional y las áreas en las que necesitan ayuda.
3. Ayudar a los instructores a identificar temas o maniobras en las que pueden mejorar su organización, empleo del tiempo, técnica de enseñanza o comprensión.
4. Ayudar al director del curso a identificar áreas que requieren revisión y a evaluar el éxito global del curso.
5. Apoyar los esfuerzos para mejorar la calidad del curso dentro de un mismo programa de capacitación de la comunidad y entre programas y redes de capacitación más grandes.
6. Apoyar la uniformidad en los objetivos y los resultados del curso entre programas de capacitación de la comunidad y redes de capacitación más grandes.
7. Brindar a los participantes motivación adicional para estudiar y repasar.

### **Variabilidad de los estudiantes versus variabilidad de los cursos**

Las personas que participan en cursos de ACU tienen diferentes necesidades, aptitudes, experiencias, motivación y estilos de aprendizaje. Esta diversidad exige flexibilidad en la presentación y el formato que debe guardar un equilibrio con la necesidad de resultados educacionales predecibles. No obstante, los objetivos del curso deben seguir siendo uniformes en la red de capacitación. Los instrumentos de evaluación estandarizados permiten mantener la uniformidad de los objetivos del curso. La tabla 6 enumera los elementos de los cursos de ACU en los que es admisible la variabilidad, y el nivel de variabilidad admisible.

### **REFERENCIAS GUIAS INTERNACIONALES**

1. Standards for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). *JAMA* 1974;227:833-868
2. Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). *JAMA* 1980;244:453-509
3. Standards and guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR), and Emergency Cardiac Care (ECC). National Academy of Sciences-National Research Council. *JAMA* 1986;255:2905-2989
4. American Heart Association. Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation Emergency Cardiac Care. *JAMA* 1992;268:2212-2302
5. Guidelines for advanced life support: a statement by the Advanced Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1992. *Resuscitation* 1992;24:111-121
6. Guidelines for the basic and advanced management of the airway and ventilation during resuscitation. *Resuscitation* 1996;31:187-230
7. Bossaert L. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation*. Amsterdam, Países Bajos: Elsevier; 1998

8. Stephenson HE, Corsan Reed L, Hinton JW. Some common denominators in 1200 cases of cardiac arrest. *Ann Surg* 1953;137:731-744
9. Zoll PM, Linenthal AJ, Gibson W, Paul MH, Normal LR. Termination of ventricular fibrillation in man by externally applied electric countershock. *N Engl J Med* 1956;254:727-732
10. Safar P, Escarraga LA, Elam JO. A comparison of the mouth-to-mouth and mouth-to-airway methods of artificial respiration with the chest-pressure arm-lift methods. *N Engl J Med* 1958;258:671-677
11. Elam JO, Greene DG, Brown ES, Clements JA. Oxygen and carbon dioxide exchange and energy cost of expired air resuscitation. *JAMA* 1958;167:328-341
12. Kouwenhoven W, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. 1960;173:1064-1067
13. Cardiopulmonary resuscitation: statement by the Ad Hoc Committee on Cardiopulmonary Resuscitation of the Division of Medical Sciences, National Academy of Sciences, National Research Council. *JAMA* 1966;198:372-379
14. Cardiopulmonary Resuscitation. *Conference Proceedings, May 23, 1966*. Washington, DC: National Academy of Sciences, National Research Council; 1967
15. Weisfeldt ML, Kerber RE, McGoldrick RP, Moss AJ, Nichol G, Ornato JP, Palmer DG, Riegel B, Smith SC Jr. Public access defibrillation: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association Task Force on Automatic External Defibrillation. *Circulation* 1995;92:2763
16. Aufderheide T, Stapleton ER, Hazinski MF, Cummins RO. *Heartsaver AED for the Lay Rescuer and First Responder*. Dallas, Tex: American Heart Association; 1998
17. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept: a statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation* 1991;83:1832-1847
18. Hallstrom A, Eisenberg MS, Bergner L. Modeling the effectiveness and cost-effectiveness of an emergency service system. *Soc Sci Med* 1981;15C:13-17
19. Urban N, Bergner L, Eisenberg MS. The costs of a suburban paramedic program in reducing deaths due to cardiac arrest. *Med Care* 1981;19:379-392
20. Ornato JP, Craren EJ, Nelson N, Smith HD. The economic impact of cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care programs. *Cardiovasc Rev Rep* 1983;4:1083-1085
21. Nichol G, Laupacis A, Stiell I, O'Rourke K, Anis A, Bolley H, et al. A cost-effectiveness analysis of potential improvements to emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1996;27:711-720

22. Nichol G, Hallstrom AP, Ornato JP, Riegel B, Stiell IG, Valenzuela T, Wells GA, White RD, Weisfeldt ML. Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States. *Circulation* 1998;97:1315-1320
23. Nichol G, Stiell IG, Laupacis A, Pham B, De Maio VJ, Wells GA. A cumulative meta-analysis of the effectiveness of defibrillator-capable emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1999;34:517-525
24. Valenzuela T, Criss EA, Spaite D. Cost-effectiveness analysis of paramedic emergency medical services in the treatment of prehospital cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med* 1990;19:1407-1411
25. Gold MR, Siegel JE, Russell LB, Weinstein MC. Appendix A: summary recommendations. En: Gold MR, Siegel JE, Russell LB, Weinstein MC, eds. *Cost-effectiveness in Health and Medicine*. Nueva York, NY: Oxford University Press; 1996:425
26. Garber AM, Phelps CE. Economic foundations of cost-effectiveness analysis. *J Health Economics* 1997;16:1-31
27. Montgomery WH. *Program Management Guidelines*. Dallas, Tex: American Heart Association; 1984
28. Safar P, Bircher NG, World Federation of Societies of Anaesthesiologists, Committee on Cardiopulmonary Resuscitation and Critical Care, European Academy of Anaesthesiology, Committee on Cardiopulmonary Resuscitation. *Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation: Basic and Advanced Cardiac and Trauma Life Support: An Introduction to Resuscitation Medicine*. 3<sup>a</sup> ed. Filadelfia, Pa: WB Saunders; 1988
29. Rosomoff HL, Kochanek PM, Clark R, DeKosky ST, Ebmeyer U, Grenvik AN, Marion DW, Obrist W, Palmer AM, Safer P, White RJ. Resuscitation from severe brain trauma. *Crit Care Med* 1996;24:S48-S56
30. Eisenberg MS, Bergner L, Hallstrom A. Cardiac resuscitation in the community: importance of rapid provision and implications for program planning. *JAMA* 1979;241:1905-1907
31. Weaver WD, Copass MK, Bufe D, Ray R, Hallstrom AP, Cobb LA. Improved neurologic recovery and survival after early defibrillation. *Circulation* 1984;69:1905-1907
32. Weaver WD, Cobb LA, Hallstrom AP, Fahrenbruch C, Copass MK, Ray R. Factors influencing survival after out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol* 1986;7:752-757
33. White RD, Vukov LF, Bugliosi TF. Early defibrillation by police: initial experience with measurement of critical time intervals and patient outcome. *Ann Emerg Med* 1994;23:1009-1013
34. White RD, Asplin BR, Bugliosi TF, Hankins DG. High discharge survival rate after out-of-hospital ventricular fibrillation with rapid defibrillation by police and paramedics. *Ann Emerg Med* 1996;28:480-485

35. White RD, Hankins DG, Bugliosi TF. Seven years' experience with early defibrillation by police and paramedics in an emergency medical services system. *Resuscitation* 1998;39:145-151
36. Davis EA, Mosesso VN Jr. Performance of police first responders in utilizing automated external defibrillation on victims of sudden cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care* 1998;2:101-107
37. Mosesso VN Jr, Davis EA, Auble TE, Paris PM, Yealy DM. Use of automated external defibrillators by police officers for treatment of out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1998;32:200-207
38. Davis EA, McCrory J, Mosesso VN Jr. Institution of a police automated external defibrillation program: concepts and practice. *Prehosp Emerg Care* 1999;3:60-65
39. O'Rourke MF, Donaldson E, Geddes JS. An airline cardiac arrest program [véanse comentarios]. *Circulation* 1997;96:2849-2853
40. Wolbrink A, Borrillo D. Airline use of automatic external defibrillators: shocking developments [véanse comentarios]. *Aviat Space Environ Med* 1999;70:87-88
41. Emergency Cardiac Care Committee. *Basic Life Support Heartsaver Guide*. Dallas, Tex: American Heart Association; 1997
42. Emergency Cardiac Care Committee. *Pediatric Basic Life Support*. Dallas, Tex: American Heart Association; 1997
43. Chandra NC, Hazinski MF. *Basic Life Support for Healthcare Providers*. Dallas, Tex: American Heart Association; 1997
44. Chandra J, Hazinski MF, Stapleton ER. *Instructor's Manual for Basic Life Support for Healthcare Providers*. Dallas, Tex: American Heart Association; 1997
45. Kaye W, Rallis SF, Mancini ME, Linhares KC, Angell ML, Donovan DS, Zajano NC, Finger JA. The problem of poor retention of cardiopulmonary resuscitation skills may lie with the instructor, not the learner or the curriculum. *Resuscitation* 1991;21:67-87
46. Brennan RT, Braslow A. Skill mastery in cardiopulmonary resuscitation training classes. *Am J Emerg Med* 1995;13:505-508
47. Liberman M, Lavoie A, Mulder D, Sampalis J. Cardiopulmonary resuscitation: errors made by pre-hospital emergency medical personnel. *Resuscitation* 1999;42:47-55
48. Kaye W, Mancini ME. Retention of cardiopulmonary skills by physicians, registered nurses, and the general public. *Crit Care Med* 1986;14:620-622
49. Wilson E, Brooks B, Tweed WA. CPR skills retention of lay basic rescuers. *Ann Emerg Med* 1983;12:482-484

50. Mancini ME, Kaye W. The effect of time since training on house officers' retention of cardiopulmonary resuscitation skills. *Am J Emerg Med* 1985;3:31-32
51. Mandel LP, Cobb LA. Initial and long term competency of citizens trained in CPR. *Emerg Health Serv Q* 1982;1:49-63
52. Mancini ME, Kaye W. Measuring cardiopulmonary performance: a comparison of the Heartsaver checklist to manikin strip. *Resuscitation* 1990;19:135-141
53. Brennan RT, Braslow A, Batcheller AM, Kaye W. A reliable and valid method for evaluating cardiopulmonary resuscitation training outcomes. *Resuscitation* 1996;32:85-93
54. Sigsbee M, Geden EA. Effects of anxiety on family members of patients with cardiac disease learning cardiopulmonary resuscitation. *Heart Lung* 1990;19:662-665
55. Tweed WA, Wilson E, Isfeld B. Retention of cardiopulmonary resuscitation skills after initial overtraining. *Crit Care Med* 1980;8:651-653
56. Mandel LP, Cobb LA. Reinforcing CPR skills without mannequin practice. *Ann Emerg Med* 1987;16:1117-1120
57. Eisenberg M, Damon S, Mandel L, Tewodros A, Meischke H, Beaupied E, Bennett J, Guildner C, Ewell C, Gordon M. CPR instruction by videotape: results of a community project. *Ann Emerg Med* 1995;25:198-202
58. Schluger J, Hayes JG, Turino GM, Fishman S, Fox AC. The effectiveness of film and videotape in teaching cardiopulmonary resuscitation to the lay public. *N Y State J Med* 1987;87:382-385
59. Braslow A, Brennan RT, Newman MM, Bircher NG, Batcheller AM, Kaye W. CPR training without an instructor: development and evaluation of a video self-instructional system for effective performance of cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 1997;34:207-220
60. Todd KH, Braslow A, Brennan RT, Lowery DW, Cox RJ, Lipscomb LE, Kellermann AL. Randomized, controlled trial of video self-instruction versus traditional CPR training. *Ann Emerg Med* 1998;31:364-369
61. Todd KH, Heron SL, Thompson M, Dennis R, O'Connor J, Kellermann AL. Simple CPR: a randomized, controlled trial of video self-instructional cardiopulmonary resuscitation training in an African American church congregation [véanse comentarios]. *Am Emerg Med* 1999;34:730-737
62. Starr LM. An effective CPR home learning system: a program evaluation. *Am Assoc Occupat Health Nurses J* 1998;46:289-295
63. Doherty A, Damon S, Hein K, Cummins RO. Evaluation of CPR Prompt & Home Learning System for teaching CPR to lay rescuers. *Circulation* 1998;98(Suppl. I):I-410. Resumen
64. Starr LM. Electronic voice boosts CPR responses. *Occup Health Saf* 1997;66:30-37

65. Kaye W, Dubin HG, Rallis SF. A core advanced cardiac life support (ACLS) course for junior house officers. *Clin Res* 1988;36:371A
66. Wik L, Brennan RT, Braslow A. A peer-training model for instruction of basic cardiac life support. *Resuscitation* 1995;29:119-128
67. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). *JAMA* 1992;286:2135-2302
68. Dracup K, Moser DK, Guzy PM, Taylor SE, Marsden C. Is cardiopulmonary resuscitation training deleterious for family members of cardiac patients? *Am J Public Health* 1994;84:116-118
69. Dracup K, Moser DK, Taylor SE, Guzy PM. The psychological consequences of cardiopulmonary resuscitation training for family members of patients at risk for sudden death. *Am J Public Health* 1997;87:1434-1439
70. Dracup K, Heaney DM, Taylor SE, Guzy PM, Breu C. Can family members of high-risk cardiac patients learn cardiopulmonary resuscitation? *Arch Intern Med* 1989;149:61-64
71. Schlessel JS, Rappa HA, Lesser M, Pogge D, Ennis R, Mandel L. CPR knowledge, self-efficacy, and anticipated anxiety as functions of infant/child CPR training. *Ann Emerg Med* 1995;25:618-623
72. Dracup K, Doering LV, Moser DK, Evangelista L. Retention and use of cardiopulmonary resuscitation skills in parents of infants at risk for cardiopulmonary arrest. *Pediatr Nurs* 1998;24:219-225
73. Moser DK, Dracup K, Guzy PM, Taylor SE, Breu C. Cardiopulmonary resuscitation skills retention in family members of cardiac patients. *Am J Emerg Med* 1990;8:498-503
74. Becker L, Vath J, Eisenberg M, Meischke H. The impact of television public service announcements on the rate of bystander CPR. *Prehosp Emerg Care* 1999;3:353-356
75. *10 Leading Causes of Death in the United States*. Washington, DC: National Center for Injury Prevention; 1995
76. Lester C, Donnelly P, Weston C. Is peer tutoring beneficial in the context of school resuscitation training? *Health Educ Res* 1997;12:347-354
77. Van Kerschaver E, Delooz HH, Moens GF. The effectiveness of repeated cardiopulmonary resuscitation training in a school population. *Resuscitation* 1989;17:211-222
78. Vanderschmidt H, Burnap TK, Thwaites JK. Evaluation of a cardiopulmonary resuscitation course for secondary schools retention study. *Med Care* 1976;14:181-184
79. Vanderschmidt H, Burnap TK, Thwaites JK. Evaluation of a cardiopulmonary resuscitation course for secondary schools. *Med Care* 1975;13:763-774

**80.** Moore PJ, Plotnikoff RC, Preston GD. A study of school students' long term retention of expired air resuscitation knowledge and skills. *Resuscitation* 1992;24:17-25

**81.** Lewis RM, Fulstow R, Smith GB. The teaching of cardiopulmonary resuscitation in schools in Hampshire. *Resuscitation* 1997;35:27-31

## CAPÍTULO II MANEJO AVANZADO DE LA VÍA AÉREA DEL ADULTO

### GLOSARIO

PCR	:	Paro cardiorespiratorio.
FV	:	Fibrilación ventricular.
TV	:	Taquicardia ventricular.
AESP	:	Actividad eléctrica sin pulso.
AMBÚ	:	Bolsa ventilatoria manual autoinflable.
RCP	:	Resucitación cardiopulmonar.
TET	:	Tubo endotraqueal.
IET	:	Intubación endotraqueal.
DDE	:	Dispositivo detector esofágico.
ETCO <sub>2</sub>	:	CO <sub>2</sub> de fin de espiración.
PaO <sub>2</sub>	:	Presión parcial de oxígeno.

### 1. Introducción

Las causas potencialmente reversibles de insuficiencia respiratoria que pueden llevar al paro respiratorio en última instancia son: la asfixia causada por obstrucción de la vía aérea, la hipoventilación/apnea (Fig.1), la atmósfera con aire no respirable (Fig.2) y las enfermedades o traumas que producen paro cardíaco respiratorio.

Cada una de estas condiciones (vías finales) tienen una serie de causas y factores precipitantes. En la mayoría de los pacientes, la o las causas van a ser obvias al realizar el examen preliminar de las circunstancias que rodean a la víctima, pero en un grupo minoritario será necesaria una evaluación más extensa.

El manejo avanzado de la vía aérea tiene como objetivo la rápida evaluación y control de ésta, para asegurar una adecuada ventilación y evitar la hipoxia regional y de órganos vitales como el cerebro y el corazón. Para ello, se puede recurrir a diferentes métodos de **Asistencia Ventilatoria**, los cuales deben cumplir dos principios: **ser eficaces**, es decir permitir ventilar y por lo tanto, mantener una oxigenación adecuada con una presión parcial de CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>) lo más cercano a lo normal (40 mmHg) y en segundo lugar **ser seguros**, es decir, no provocar daño.

La mayoría de los métodos no logran cumplir a cabalidad con todos estos objetivos, por ejemplo, la utilización de la ventilación con máscara - bolsa ventilatoria (AMBÚ) en un porcentaje no despreciable de pacientes produce episodios de dilatación gástrica, vómitos y aspiración pulmonar<sup>1</sup>, aún así este método se hace recomendable frente a la ventilación boca a boca por razones de higiene y asepsia o frente a otros métodos por su aparente simplicidad.

La inundación del árbol bronquial por el contenido gástrico es una complicación frecuente en los pacientes con PCR y el daño provocado por este contenido sobre el pulmón, en especial cuando es ácido, se manifiesta rápidamente, de tal forma que aunque se efectúe una buena aspiración bronquial posterior, el daño ya se ha instalado. Un porcentaje alto de los pacientes que aspiran contenido gástrico pueden fallecer rápidamente por hipoxia <sup>2</sup> o desarrollar un "Distress

Respiratorio" grave con alta mortalidad, razón por la cual es vital prevenir esta complicación, para ello, la intubación endotraqueal es hasta ahora el método más eficaz. Aunque hay que señalar que un porcentaje de las víctimas aspira muy precozmente después del PCR y antes que se intente la asistencia ventilatoria o la intubación endotraqueal.

## 2. Causas de Obstrucción de la Vía Aérea y Dificultad Respiratoria Aguda

La obstrucción de la vía aérea puede ser parcial o completa, en tanto la dificultad respiratoria aguda puede originarse a diferentes niveles. En el diagrama de la Fig. 3 se resumen las causas que pueden llevar a insuficiencia o paro respiratorio. La forma de evaluarlas se presenta en la Fig. 4.

Todas las causas de insuficiencia respiratoria, de no ser tratadas oportunamente, llevarán a PCR. El PCR puede iniciarse como una fibrilación ventricular (FV), disociación electromecánica, actualmente llamada "Actividad Eléctrica Sin Pulso" (AESP) o Asistolía. Algunas causas predisponen más a un tipo de arritmia en particular ej: el neumotórax a tensión y el taponamiento cardíaco a AESP, la estimulación vagal a asistolía y la asfixia frecuentemente lleva a asistolía o AESP, pero finalmente todas estas arritmias (TV/FV, AESP) terminarán en asistolía.

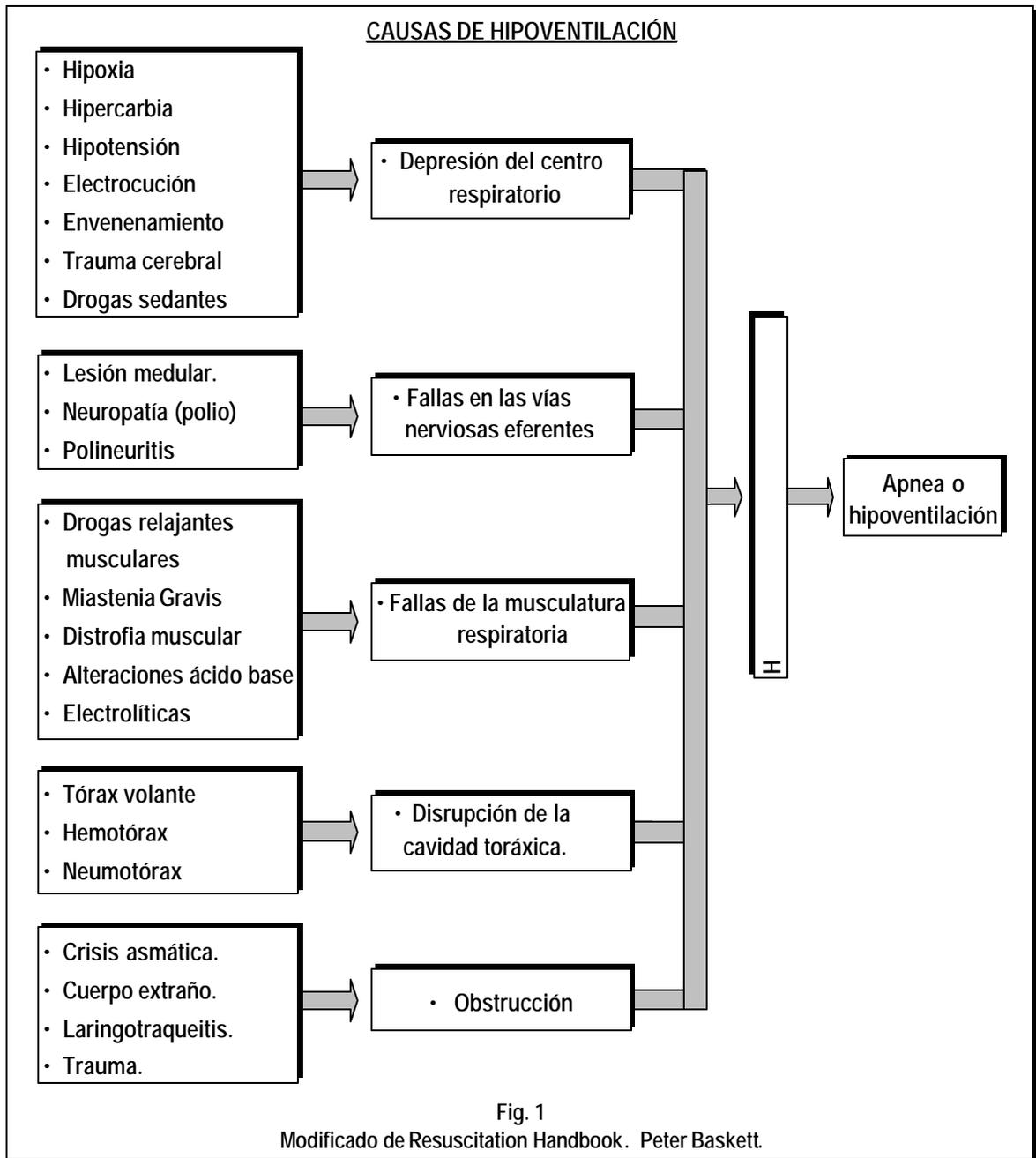
Durante los intentos de intubación en el manejo del PCR se pueden agregar causas iatrogénicas, a veces difíciles de resolver, como el espasmo de las cuerdas vocales, condición frente a la cual la ventilación con el equipo de AMBÚ se hace imposible, o la aspiración del contenido gástrico, que junto con provocar un espasmo laríngeo puede agregar una bronco contricción de difícil tratamiento y los daños pulmonares ya descritos. Tener un diagrama claro de las causas de dificultad o insuficiencia respiratoria que pueden llevar a paro respiratorio es vital (Fig. 3).

**Tiempo de Sobrevida Cerebral a la Hipoxia** Generalmente la muerte de las neuronas cerebrales se producen después de 5 min. de anoxia, aunque hay factores que pueden acortar o alargar estos tiempos. Factores que aumentan los tiempos de sobrevivencia son la hipotermia y ciertas drogas como los barbitúricos, benzodiazepínicos y agentes bloqueadores del calcio, siempre que ellos sean utilizados antes del PCR. Todos los factores antes mencionados disminuyen el consumo de oxígeno cerebral.

## 3. Evaluación de la Vía Aérea

La evaluación clínica de la vía aérea a través de "**Mirar, Escuchar y Sentir**" permite tener un diagnóstico rápido de la mayoría de los problemas respiratorios; si a ello le agregamos la palpación y el uso del fonendoscopio, se logra una evaluación bastante completa (ver Fig.4). Posteriormente, puede agregarse la evaluación radiológica, una vez que el paciente esté estabilizado.

La respiración paradójica, en la cual los movimientos torácicos y abdominales son inversos y exagerados, es típica de una obstrucción alta de la vía aérea, en cambio la obstrucción bronquial fina se pesquisará a través de las sibilancias auscultadas con el fonendoscopio, el tiraje y apremio para ventilar. Otros signos como cianosis, palidez, tiraje, etc. deben ser buscados rápidamente.



Los métodos básicos del manejo de la vía aérea como la maniobra de "cabeza atrás mentón arriba" o "la tracción mandibular" ya han sido presentadas y publicadas por esta Comisión en las Normas Básicas, tanto de Adulto como Pediátricas, por lo que no serán discutidos en este capítulo<sup>3</sup>.

### 3.1.- Volúmenes Corrientes Ventilatorios – Frecuencia Respiratoria – Presión de Vía Aérea

#### a. Volumen Corriente

No hay estudios adecuados en humanos para determinar el volumen corriente ideal en víctimas de PCR, la mayor parte de los trabajos son extrapolaciones de estudios en animales<sup>4-5</sup>. El débito cardíaco y el flujo pulmonar están considerablemente reducidos durante la RCP,

habitualmente a menos del 30% <sup>6</sup>, por lo tanto la eliminación pulmonar del CO<sub>2</sub> está también muy reducida, por ello la ventilación minuto requerida es menor que la de un paciente con circulación espontánea. Los 1200 ml de volumen corriente propuesto para el adulto, en las "Guías Internacionales de la AHA de 1992", no sólo eran exagerados desde el punto de vista fisiológico, sino que se comportaban como gatillantes de insuflación gástrica, vómitos y aspiración pulmonar <sup>7</sup>. Nuevos estudios efectuados en pacientes anestesiados sin PCR demuestran que al ventilar con un volumen corriente de 500 ml la PaCO<sub>2</sub> se mantiene normal, pero la PaO<sub>2</sub> puede caer a menos de 60 mmHg en un porcentaje de estos pacientes, por ello la propuesta actual es disminuir el volumen corriente a 500 ml (7 mL/kg) cuando se cuenta con una fracción inspirada de oxígeno mayor de 40%. Esto es especialmente válido si se considera además la superficie corporal de nuestra población, la que es significativamente más baja que la población estadounidense. Si no se cuenta con oxígeno, se requerirán volúmenes mayores, cercanos a 700 ml (10mL/kg), pero de ninguna manera 1200 como se planteó en la Guía de la AHA 1992. Un volumen de 700 ml produce una elevación visible del tórax durante la insuflación y debería ser suficiente para una ventilación adecuada en la RCP, disminuyendo los efectos adversos, esta es una recomendación del Comité Internacional (**clase IIa**) <sup>8-9</sup>.

## **b. Frecuencia Respiratoria**

La frecuencia respiratoria durante la RCP ha sido muy discutida debido a que inicialmente en la década del 60 se le dio mucha importancia a la ventilación AMBÚ y por otra parte, se estableció una relación arbitraria entre número de ventilaciones y compresiones en el minuto, ya que no tuvo sustento científico, se extrapoló el conocimiento fisiológico de los requerimientos de un individuo en estado normal. En las Normas Internacionales previas, la relación ventilación/compresión para un rescatador era 2:15 y para dos rescatadores de 1:5 en el adulto, con lo que se lograban como máximo 5 ciclos por minuto, con un total de 10 ventilaciones y 75 compresiones y en el caso de la relación 1:5 se alcanzaban aún un número menor de compresiones y un flujo miocárdico insuficiente, pues recién a la quinta compresión se alcanzan las presiones de perfusión coronaria mínimas. Por otra parte, el proponer 2 relaciones distintas para uno y dos rescatadores hacía más complejo el aprendizaje y la retención de la RCP. La propuesta actual es mantener una relación ventilación/compresión de 2:15 con uno o dos rescatadores.

Cuando el paciente está intubado, no es necesario detener las compresiones para ventilarlo, ya que no existe en este caso el riesgo de aspiración del contenido gástrico, esto tiene la gran ventaja de permitir alcanzar una frecuencia más cercana a 100/min y mantener un flujo coronario y cerebral más continuo y elevado. Por lo tanto, la frecuencia respiratoria recomendada en el adulto es de 10/min, 20 en el niño y entre 30 a 60 en el recién nacido.

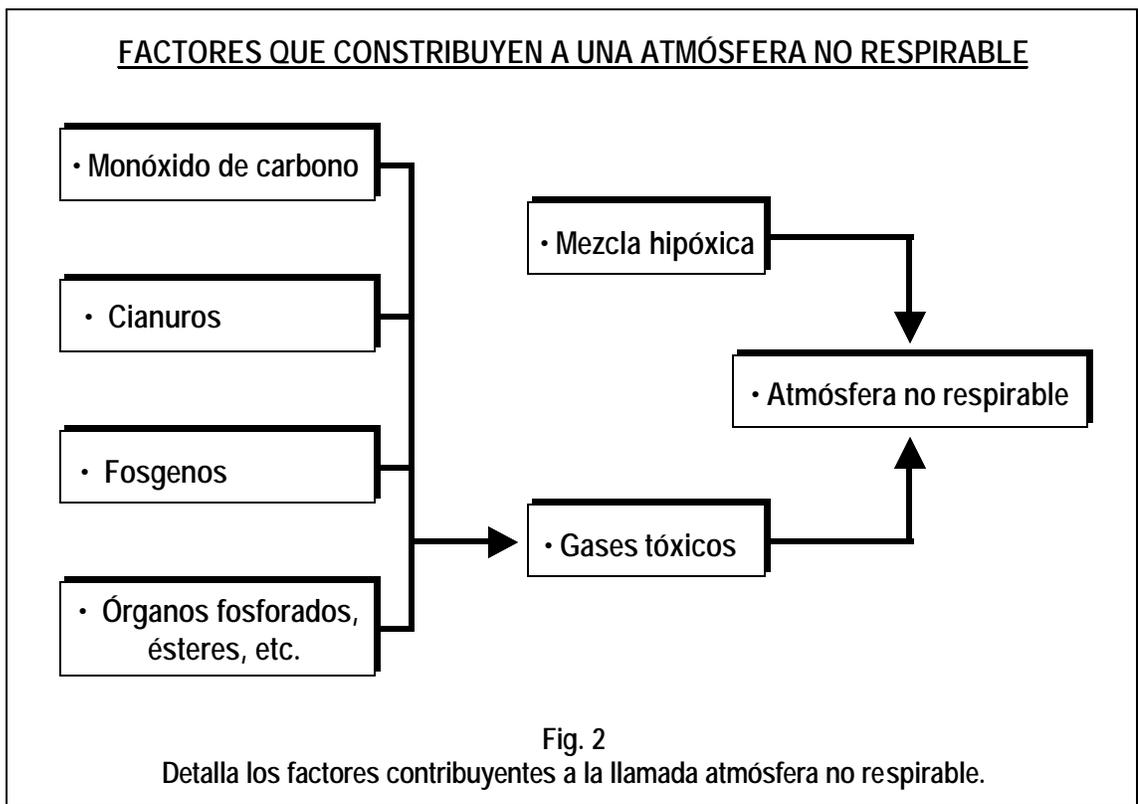
Los tiempos de relación inspiración/expiración recomendados son de 1:2, porque ello disminuye la insuflación gástrica <sup>10</sup> y el atrapamiento de aire. En los últimos años se ha puesto énfasis en tener un tiempo inspiratorio más prolongado para evitar que se eleve la presión en la vía aérea y por lo tanto, la incidencia de insuflación gástrica, vómitos y aspiración pulmonar. Se recomiendan tiempos inspiratorios de 1.5 segundos.

### c. Presión de Vía Aérea

Se pueden alcanzar altas presiones en la vía aérea por diferentes razones: volúmenes corrientes elevados, frecuencias respiratorias altas que no dan tiempo a una espiración completa y presiones de insuflación elevadas (mayores 20 mmHg), las que se producen en especial cuando el despeje de la vía aérea es inadecuado (inadecuada hiperextensión) o por insuflaciones bruscas.

### 3.2.- El riesgo de Insuflación Gástrica durante la Ventilación depende de:

- La presión proximal ejercida sobre la vía aérea, la cual es dependiente del volumen corriente, el flujo y tiempo inspiratorio <sup>11-12</sup>.
- El alineamiento de la cabeza y el cuello, lo que determina el despeje de la vía aérea.
- La presión de apertura del esfínter esofágico inferior (cardial), que se reduce marcadamente durante el PCR <sup>13</sup>.



### CAUSAS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA

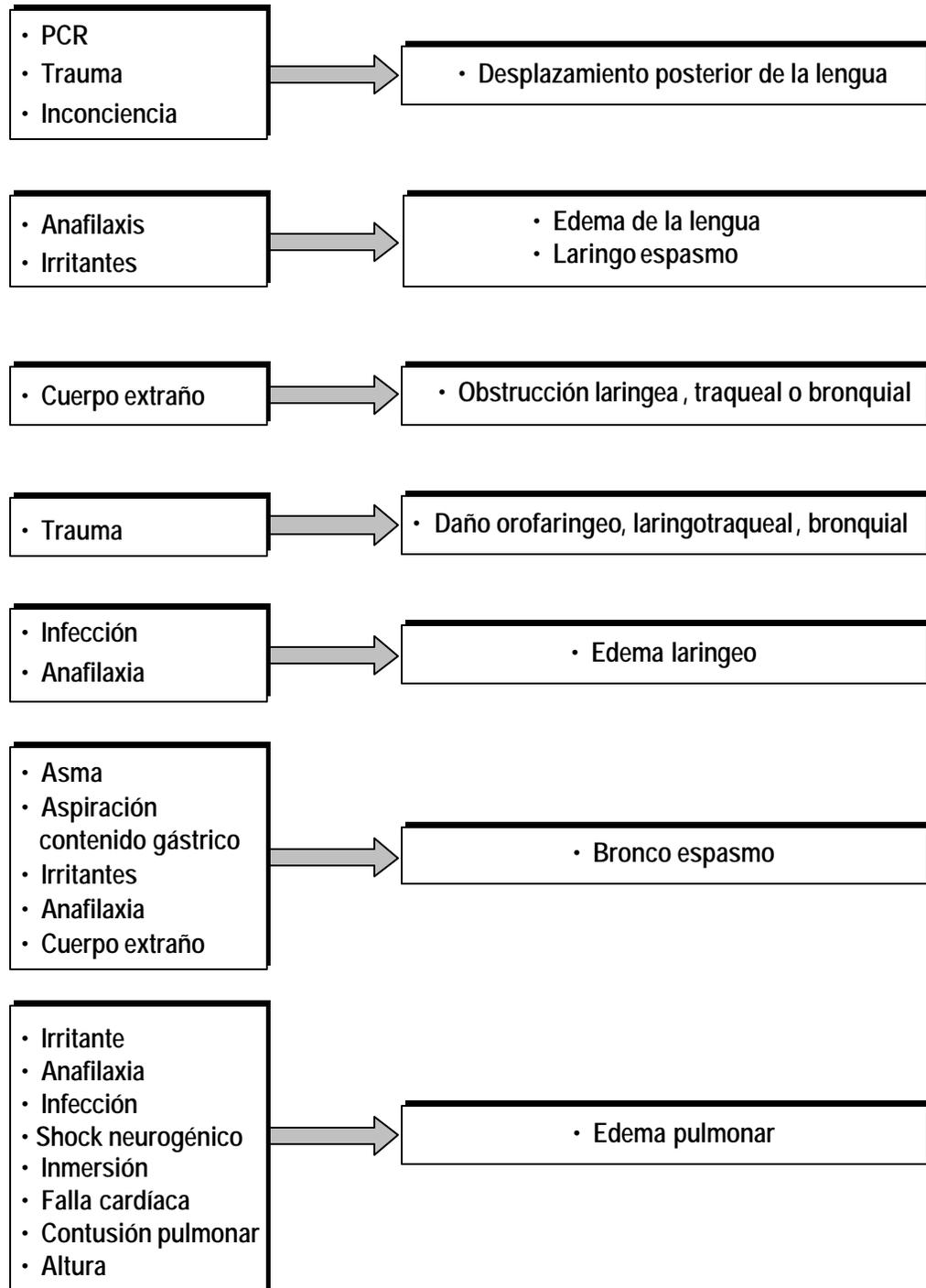


Fig. 3

## EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA Y LA VENTILACIÓN

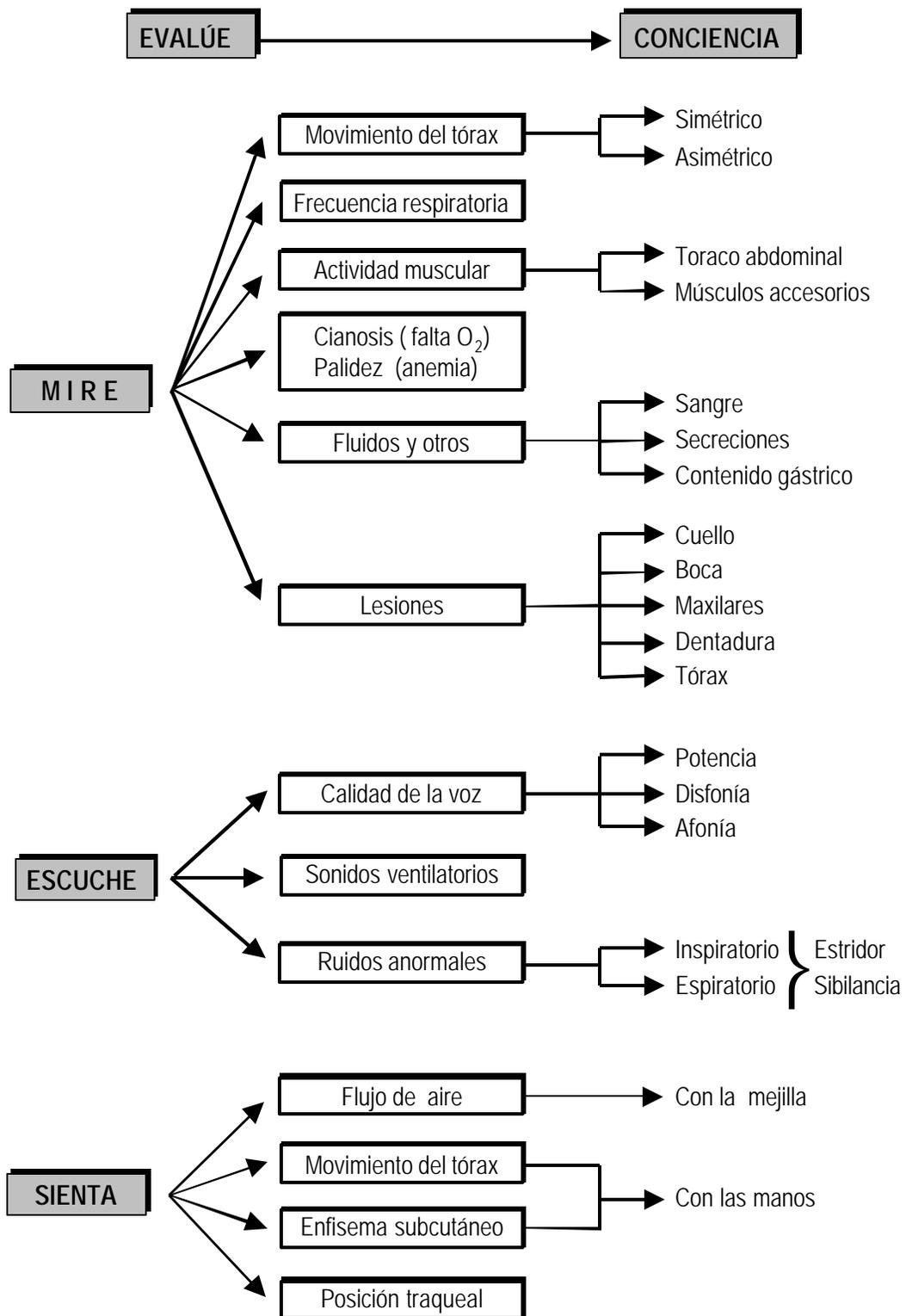


Figura 4

## 4. DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA VENTILATORIA

Diferentes dispositivos han sido diseñados para asistir la ventilación y mejorar la oxigenación de la víctima en PCR, sólo algunos han alcanzado una utilización universal, muchos ni siquiera llegaron a probarse en Chile y fueron descartados por los estudios internacionales, otros aún en uso en otros países no ha sido introducido en nuestro país porque su utilidad está aún en etapa de evaluación, o porque a pesar de su uso no existen pruebas sólidas de su eficacia, por lo que no serán considerados en esta Norma.

Es importante contar con diferentes alternativas que permitan el manejo de la vía aérea a personal que normalmente no realiza esta tarea en forma cotidiana, lo que permite que personas con diferente entrenamiento y práctica puedan elegir la alternativa que se acomoda a su destreza y entrenamiento.

### Suplemento de Oxígeno

El oxígeno suplementario debe utilizarse tan pronto como sea posible, ya que el mecanismo último productor del daño durante el PCR es la hipoxia. Ella lleva a la anaerobiosis y a la acidosis metabólica, lo que dificulta la acción de las drogas y la terapia eléctrica, aparte de los daños provocados por la acidosis misma. Considerando el bajo débito cardíaco alcanzado durante la RCP (< 30%)<sup>4</sup>, la presencia de shunt intrapulmonar y las alteraciones V/Q, **el mejorar la oxigenación tisular se transforma en una prioridad**. Se recomienda suministrar la fracción inspirada de oxígeno más alta posible durante las maniobras de reanimación y post reanimación. La administración de oxígeno 100% por períodos cortos (< de 3 hrs.) no se ha demostrado tóxica, sino por el contrario, claramente benéfica. La toxicidad del oxígeno, se presenta en el adulto con concentraciones elevadas de oxígeno (mayores a 50%) por períodos superiores a 6 hrs. En pacientes con infarto al miocardio o isquemia, se ha demostrado que el oxígeno disminuye la magnitud y la extensión de los desniveles del segmento ST en el electrocardiograma. En los pacientes con hipoxemia e inestabilidad cardiovascular, el oxígeno se mantendrá hasta que ambas situaciones hayan sido superadas. La administración de oxígeno a 4 L/min. por naricera en las primeras tres horas de cualquier paciente con síndromes coronarios agudos ha sido considerado una indicación **clase IIa** por el Comité internacional. El uso de oxígeno por períodos mayores a estos debe ser indicado de acuerdo a la situación clínica del paciente y sus niveles de oxigenación.

### 4.a. MÁSCARA VENTILATORIA

Estas máscaras desarrolladas históricamente para suministrar anestesia, son actualmente el artefacto más simple para suministrar ventilación asistida. Ellas deben cumplir una serie de especificaciones de acuerdo a la utilización que se les dará: para ventilación boca-máscara deberían tener una entrada y una salida distinta (válvula unidireccional) de tal forma que el aire exhalado por la víctima no entre en contacto con el rescatador; deben ser de un material transparente para visualizar la regurgitación si ésta se produce; el rodete inflable de goma debe tener una forma anatómica que permita el perfecto sello de la vía aérea, evitando la pérdida de aire durante la insuflación, además de englobar la nariz y boca adecuadamente.

Durante la ventilación boca-máscara el operador, colocado a la cabeza del paciente, ajusta la máscara con ambas manos y efectúa la hiperextensión del cuello simultáneamente, lo que

permite un mejor sello. Al menos en estudios con maniquí esta técnica logra una mejor ventilación que la lograda con AMBÚ-máscara <sup>10,14</sup>.

Cuando la máscara se va a utilizar con AMBÚ, debe tener una entrada de un diámetro estándar 15 mm/22mm para su conexión y todas las características anteriormente señaladas, excepto la válvula unidireccional, la que viene incorporada en el AMBÚ. Las máscaras deben resistir adecuadamente esterilizaciones en autoclave a 132° C, o ser de un solo uso (Fig.5). Los equipos de rescate deben disponer de varios tamaños de máscaras, de tal forma de lograr un ajuste más perfecto de ella a la víctima.

El uso de la máscara tiene una serie de ventajas:

1. Frente al rechazo del reanimador a realizar ventilación boca-boca, en especial en presencia de vómito, secreciones o sangre, ella permite ventilar sin esta preocupación.
2. Reduce la posibilidad de una infección cruzada entre la víctima y el rescatador.
3. Permite la utilización de bolsa autoinflable "AMBÚ" y oxígeno adicional.



Figura 5  
"Máscara Ventilatoria"

#### 4.b. BOLSA VENTILATORIA AUTOINFLABLE MANUAL (AMBÚ) Clasificación II a

Es uno de los primeros dispositivos creados para asistir la ventilación y con toda seguridad el más utilizado en todos los servicios de emergencia del mundo, debido a que se puede conectar, tanto a una simple máscara, como a un tubo endotraqueal o a una máscara laríngea. **Debe estar disponible en todos los servicios que atienden emergencias, pabellones quirúrgicos, unidades de tratamiento intensivo o salas de intermedio en los carros de rescate y en toda ambulancia.** Actualmente, este es el equipo de más amplia disponibilidad en el país.

El "AMBÚ" clásico posee una doble cámara, la que impide la sobre presión en el circuito ventilatorio, haciendo pasar el aire a la segunda cámara cuando la presión en la vía aérea es excesiva. Se logra de esta manera disminuir la hiperpresión sobre la vía aérea sin perder el volumen de aire que se debe entregar al paciente, como ocurre en las bolsas de una sola cámara. Todos estos dispositivos deben tener una válvula unidireccional que evita la reinhalación del aire

espirado por la víctima. En su parte posterior posee una entrada para el oxígeno, lo que le permite optimizar el porcentaje de éste, llegando a un 50% al aportar 6 litros por minuto. Si el AMBÚ no dispone de un reservorio de oxígeno independiente, para lograr altas concentraciones de O<sub>2</sub> de 90-100% se requeriría de 20-30 litros/min, con lo cual se crea una sobre presión que impediría la adecuada espiración por la válvula, la que queda fija en posición inspiratoria, dificultando la espiración del paciente.

Con el sistema de reservorio posterior y un flujo de 10 litros por minuto se pueden alcanzar porcentajes de hasta 90% de oxígeno y evitar que estos altos flujos sobre impongan elevadas presiones o alteren la compliance del AMBÚ.

El equipo debe poseer además un conector estándar 15/22 mm., cuya función es servir de unión a los tubos endotraqueales, la máscara laríngea o la máscara facial. Esta pieza que conecta al paciente puede además tener la posibilidad de instalación de una válvula de presión positiva al fin de la espiración (PEEP).

La bolsa de adulto tiene en general un volumen cercano a 1600 ml y puede permitir entregar volúmenes corrientes de hasta 1.500 ml, en tanto la pediátrica tiene un volumen de 700 ml y logra entregar como máximo 500 ml y debe permitir además frecuencias ventilatorias de hasta 45/min. Este artefacto debe estar construido de tal manera que sus partes puedan desarmarse para su aseo y desinfección. El AMBÚ clásico soporta temperaturas en autoclave de 132° C, lo que permite cumplir con los estándares actuales de desinfección.

Actualmente, se ha comprobado una relación directa entre la complejidad del problema de la vía aérea y el grado de dificultad en el uso del "AMBÚ", en especial cuando éstos tienen una sola cámara.

- Al aumentar la resistencia de la vía aérea, la mayoría de estos equipos disminuye el volumen entregado, especialmente cuando no tienen doble cámara, perdiendo parte del volumen al exterior.
- Se requiere de experiencia para aplicar la máscara, sellar adecuadamente la boca y nariz y evitar las fugas de aire.
- No es fácil realizar la maniobra de hiperextensión del cuello para despejar la vía aérea, simultáneamente ajustar la máscara y comprimir la bolsa.
- Un operador poco experimentado debe solicitar ayuda a otra persona cercana para lograr el objetivo antes descrito de manera óptima.

Si se tiene poca experiencia en el uso de la bolsa ventilatoria y se dispone de personal, usted ajuste la máscara, posicione la cabeza y solicite que la otra persona realice la compresión de la bolsa ventilatoria, así evitará la fuga excesiva de aire y permitirá una ventilación más adecuada. No olvide que la compresión de la bolsa ventilatoria debe ser suave y no brusca para evitar el aumento de la presión en la vía aérea, que conlleva el peligro de dilatación gástrica y luego se debe dar tiempo a la espiración (relación 1:2).

## Desventajas y Riesgos de la Ventilación con “AMBÚ” - Máscara

1. El “AMBÚ” no siempre permite ventilar adecuadamente, en especial cuando hay desplazamiento posterior de la lengua, motivo por el cual frecuentemente se requiere colocar previamente la cánula de mayo, a pesar de lo cual se ha descrito que cerca del 5% de los pacientes no pueden ser ventilados con máscara aún por profesionales expertos, esta situación es denominada “**Ventilación difícil**”<sup>15</sup>.
2. Frecuentemente requiere de manipulaciones y movimientos del cuello y la cabeza para optimizar la ventilación, maniobras que están contraindicadas frente a sospecha de lesión de columna cervical.
3. Para ventilar a presión positiva sólo puede ser utilizado por períodos cortos, ya que inevitablemente producirá distensión gástrica.
4. La sobre presión producida durante la ventilación produce fácilmente distensión gástrica, regurgitación y aspiración pulmonar.
5. La máscara es imposible de ajustar en algunos pacientes edentados, ancianos, extremadamente desnutridos y/o con patología máxilofacial.
6. **Hipoventilación e Hiperventilación:** Es muy difícil determinar la cantidad de aire que se está insuflando en cada ventilación y de este aire cuánto está pasando a los pulmones y cuánto al estómago. Estudios clínicos han demostrado que frecuentemente se produce hipoventilación con la correspondiente elevación de la PaCO<sub>2</sub>, acidosis respiratoria e hipoxemia. Los intentos por compensar este riesgo con volúmenes corrientes superiores a 800 ml o con frecuencias respiratorias mayores de 12 por min. se asocian a una mayor incidencia de dilatación gástrica, regurgitación, aspiración pulmonar e hiperventilación. Se recomienda la utilización de 10 a 15 lts. de oxígeno por minuto en la bolsa AMBÚ, para lograr la mejor fracción inspirada de oxígeno posible y así una mejor oxigenación que es la meta primaria.
7. Mal funcionamiento del “AMBÚ” por mal armado de las piezas después de su aseo, desinfección o esterilización.
8. Dilatación gástrica y aspiración pulmonar. La distribución de la ventilación entre el pulmón y el estómago durante la ventilación con “AMBÚ” depende de variables tales como: presión del esfínter esofágico inferior, resistencia de la vía aérea, compliance del sistema respiratorio, posición de la cabeza, frecuencia y tiempo respiratorio y especialmente presiones máximas en la vía aérea superior. Cuando la presión inspiratoria máxima producida por el dispositivo excede la del esfínter esofágico inferior, un volumen de aire pasará al estómago. La presión del esfínter esofágico inferior, que normalmente es de 25 cms de H<sub>2</sub>O, cae a menos de 5 cms de H<sub>2</sub>O a los 5 min. de un PCR no tratado<sup>13</sup>, por ello, la literatura reporta cifras de aspiración pulmonar entre 30 y 66% en los PCR ventilados con bolsa tipo “AMBÚ”<sup>13</sup>. Se ha observado que la aspiración pulmonar es menor con la ventilación boca a boca.

## **Aseo, Desinfección y Esterilización**

Durante su utilización, el oxígeno y el aire ambiental entran por la parte posterior de la bolsa hacia la válvula y el paciente, luego el aire expirado del paciente entra a la válvula y sale después por su cara anterior sin entrar en la bolsa (Fig.6). De esta manera es la válvula la que se contamina y es, por lo tanto la que hay que desinfectar o esterilizar después de su uso en cada paciente. El resto de la bolsa se puede asear periódicamente y esterilizar después de un período de tiempo, mejorando así la vida útil de estos equipos. Seguir instrucciones del fabricante para aseo y esterilización.

### **Selección del AMBÚ**

El material de fabricación de la bolsa debe ser de tal calidad que no se desprendan pequeñas partes de su interior que puedan impactarse en la vía aérea y que la elasticidad y resistencia le permitan cumplir los requerimientos bajo condiciones extremas de uso.

La válvula unidireccional debe ser firme, resistente, competente y de fácil armado, su ensamblado en posición errónea debería ser imposible; estas válvulas deben cumplir con las Normas ISO (Organización Internacional para la estandarización a la cual Chile pertenece).



**Figura 6**  
**“Equipo AMBÚ con su máscara”**

Una serie de equipos catalogados como desechables se han introducido en el mercado, muchos de ellos no cumplen con los estándares requeridos y los servicios rara vez los desechan según la proposición del fabricante por razones económicas, creándose luego problemas para su aseo, esterilización y de su funcionamiento, por la mala calidad de sus partes, que no han sido diseñadas para un uso repetido y de larga duración.

### **4.c. CÁNULA OROFARÍNGEA** **Clasificación IIa**

La cánula orofaríngea, cánula de Mayo, de Guedel o de Berman según sea el modelo, son tubos plásticos de forma aplanada y curva que se adaptan al paladar, evitando la caída de la lengua hacia atrás, obviando así la maniobra “Cabeza atrás mentón arriba” lo que facilita la ventilación con bolsa ventilatoria. Son de gran utilidad en pacientes en coma, que pueden ventilar espontáneamente si se les desobstruye la vía aérea y que no tienen reflejos orofaríngeos que

produzcan náuseas o vómitos. Estas cánulas no aíslan la vía aérea, por lo tanto, no evitan la aspiración del contenido gástrico, secreciones, sangre u otros elementos. Son utilizados también en pacientes con intubación endotraqueal, para evitar que muerdan el tubo.



**Figura 7. Cánula Orotraqueal  
"Selección del Tamaño"**

Existen cinco tamaños ( N° 1 al 5 ) con longitudes que van de 6 cms. a 10 cms. La elección de la cánula orofaríngea se efectúa midiendo la distancia entre la comisura labial y el lóbulo del pabellón auricular. (Fig. 7). Existen también números para niños y lactantes. Todo personal de salud debería estar familiarizado con el uso y las indicaciones de ella.

### **La inserción**

- Se debe abrir la boca y asegurar que no hay cuerpo extraño que pueda ser empujado.
- Manteniendo la cabeza en hiperextensión, se introduce la cánula con la concavidad hacia el paladar aproximadamente hasta la mitad de ella (Fig. 8 y 9).
- Se rota la cánula en 180° y se avanza hasta dejar la boquilla a nivel de las piezas dentarias.
- La inserción inadecuada puede empujar la lengua hacia la hipofaringe y provocar una mayor obstrucción de la vía aérea.



**Figura 8 y 9. "Inserción de la Cánula".  
Primero se introduce en forma invertida (fig.8)  
y luego se rota en 180° y se termina de introducir (fig.9).**

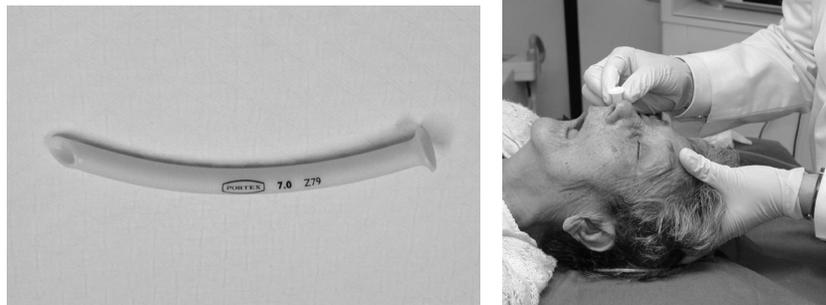
## Riesgos

Si se intenta colocar una cánula en un paciente conciente que tiene activo los reflejos orofaríngeos, se provocará vómito con riesgo de la aspiración hacia el árbol bronquial. Una cánula demasiado larga puede empujar la epiglotis y obstruir la vía aérea y una demasiado pequeña dejar caer la lengua con igual efecto. De ahí la importancia del tamaño correcto.

### 4.d. CÁNULA NASOFARÍNGEA Clasificación IIa

Este tubo desarrollado por H.K Wendl en 1955 y formalmente aceptado y comercializado por Rüsck Company en 1965 <sup>16</sup>. Es un tubo de goma blando, con un reborde proximal para evitar que se desplace hacia adentro de las fosas nasales. Se introduce lubricada y delicadamente por la fosa nasal derecha (evitar epistaxis), hasta que la punta llegue más allá de la lengua, justo sobre la epiglotis, si el paso de la cánula es difícil, se debe intentar por la otra fosa nasal. La cánula nasofaríngea está indicada cuando la inserción de una cánula orofaríngea es técnicamente difícil o imposible y el paciente está ventilando espontáneamente (Fig. 10).

Si esta cánula no está disponible, un tubo endotraqueal sin manguito puede reemplazarlo, cortándolo a 16 cms del extremo distal y colocando el conector para evitar desplazamiento.



**Figura 10**  
"Cánula Nasofaríngea"

### Ventajas

- Puede ser colocada en pacientes con trismus u otra causa que impida la apertura bucal.
- Provoca menos reflejo de náusea y vómitos y es mejor tolerada.
- Se puede realizar ventilación boca-tubo en el paro respiratorio si se tapa la boca y la otra fosa nasal.
- Es fácil de instalar.
- Se puede aspirar la hipofaringe a través del tubo.

### Inconvenientes

- Epistaxis frecuente, provocado durante la inserción.
- Facilidad con que se puede obstruir por las secreciones debido a su pequeño lumen.
- Si es muy corta y no alcanza la hipofaringe, no desobstruye la vía aérea.
- Si es muy larga puede provocar espasmo laríngeo o vómito.

Está contraindicada en pacientes con sospecha de fractura de base del cráneo, por el potencial riesgo de acceder por una falsa vía directamente al cerebro.

### Selección del tamaño

El tubo elegido debe tener una longitud igual a la distancia entre la punta de la nariz y el pabellón auricular externo. La longitud máxima de fabricación es de 17 cm, de esta manera se evita que pase más allá de la hipofaringe. En adultos se usan tubos entre los números 6 a 8 mm. de diámetro interno y los más usados son 6 y 6.5. Siempre deben ser adecuadamente lubricados previo a la inserción y la dirección en la cual se colocan es hacia atrás y abajo por el piso de la fosa nasal hasta la faringe posterior. Si no es posible su paso, se debe intentar en la otra fosa nasal. Una vez instalado se debe confirmar de inmediato la adecuada ventilación, si no hay respiración espontánea se debe iniciar de inmediato la ventilación asistida.

### Complicaciones

- Rotura de cornetes nasales.
- Epistaxis.
- Daño de la mucosa nasal.
- Edema de la glotis, laringo espasmo.
- Náuseas y vómitos (en menor grado que la cánula de Mayo).

### 4.e. INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

Actualmente la intubación endotraqueal sigue siendo el mejor método que se dispone para el manejo avanzado de la vía aérea por parte del médico entrenado porque:

- Permite un aislamiento del árbol respiratorio, evitando la aspiración del reflujo del contenido gástrico o las secreciones.
- Facilita la ventilación a presión positiva ya que por su manguito (cuff) impide el escape de aire, y por lo tanto, permite la cuantificación del volumen entregado.
- Permite su utilización como vía de administración de drogas en los casos en que no se cuente con una vía venosa permeable.
- Permite la aspiración bronquial de secreciones.
- Permite la realización de compresión torácica ininterrumpidamente interponiendo la ventilación sin el riesgo de aspiración pulmonar.

La intubación endotraqueal puede ser realizada en pacientes de cualquier edad; para ello existen tubos para neonatos (3-4 mm DI) y para adultos hasta de 9 mm DI.

Esta técnica no está exenta de dificultades y riesgos graves, por lo tanto, debe ser intentada sólo por profesionales que tengan la formación y el entrenamiento requerido.

La intubación endotraqueal es una técnica de manejo médico; enfermeras con entrenamiento especial y bajo circunstancias especiales y previamente definidas podrán realizarla

bajo la responsabilidad del médico a cargo. En casos de emergencia cuando no esté disponible el médico, enfermeras con entrenamiento demostrado que laboran en unidades de tratamiento intensivo (UTI), pabellones quirúrgicos, salas de recuperación, departamentos de emergencia y sistemas de medicina prehospitalaria podrán ser autorizadas a realizar esta técnica si previamente el jefe médico directo ha asegurado el adecuado entrenamiento supervisado y certificado.

Otros profesionales de la salud no son autorizados para emplearla. La experiencia pediátrica evaluada en el sistema médico de emergencia de California <sup>15</sup> demostró un 8% de intubación esofágica. Este estudio prospectivo realizado entre los años 1994 a 1997 evaluó la seguridad y eficacia de la intubación endotraqueal (IET) v/s la ventilación con máscara en manos de un personal que fue especialmente entrenado en ambas técnicas, si bien no encontró diferencias significativas de sobrevida ni de secuelas neurológicas, en algunos subgrupos los pacientes que fueron intubados tuvieron peor pronóstico, además los intentos de IET retardaron la llegada al hospital en tres minutos. Las fallas en los IET fue de un 43% y las oximetrías al ingreso del hospital no fue diferente entre los pacientes intubados y los ventilados con AMBÚ. Estos resultados llevaron a ese departamento a prohibir el uso de la intubación en pediatría fuera del hospital por personal no médico. Reportes similares en adultos con fallas en los intentos de intubación tan altas como 50% han obligado a poner serias restricciones en el uso de esta técnica en el área extrahospitalaria <sup>18-21</sup>.

En Chile ningún sistema de emergencia médica, ni sociedad científica avala el uso de esta técnica por personal no médico. La técnica de intubación endotraqueal a través de la laringoscopia, es una terapéutica muy peligrosa e incluso mortal en manos de personal no idóneo. Por lo tanto, al recomendar su uso indiscriminado no se cumpliría el principio de la medicina "primero no hacer daño", en especial si se considera que existen otras alternativas con menos riesgos para este personal.

### **Equipos requeridos**

Para realizar una intubación endotraqueal es indispensable un carro de paro, que contenga todos los elementos para realizar dicha maniobra. La responsabilidad de la mantención de estos elementos debe estar a cargo permanentemente de un profesional.

1. **Laringoscopio** con hojas de diferentes tamaños (al menos 3), comprobándose la luminosidad y el funcionamiento correcto periódicamente (al menos 1 vez al mes).
2. **Tubos endotraqueales** de diferentes tamaños y con su manguito distal (cuff) probado, en general en el adulto se utiliza el número 7.5 para mujeres y 8.0 para hombres. Se debe disponer de un número superior y otro inferior al número elegido. La vía orotraqueal es la recomendada para la intubación en RCP.
3. **Jeringa (20 ml.)** para inflar el manguito (cuff) del tubo.
4. **Estilete** preferentemente recubierto con plástico, permite en casos de intubación difícil darle la forma deseada al tubo endotraqueal, debe ser previamente lubricado para que no se atasque.

5. **Aspiración** una bomba de aspiración debe estar funcionando durante el procedimiento debido a que al realizar las maniobras para intubación los pacientes pueden vomitar y aspirar, o puede ser necesario aspirar sangre y secreciones para visualizar la glotis.
6. **Material de fijación:** Tela y gasas.
7. **Fonendoscopio** para auscultación y comprobación de la ventilación bilateral.
8. **Capnómetro.** La disponibilidad de capnografía o en su reemplazo capnógrafos colorimétricos, permiten certificar la correcta intubación en pocos segundos <sup>22</sup>, siempre que la víctima tenga algún grado de débito cardíaco con la RCP, pues de no haber flujo sanguíneo no habrá eliminación de CO<sub>2</sub> y por lo tanto, el método fallará. Como método alternativo se propone el detector esofágico que no depende para su funcionamiento de la existencia de flujo sanguíneo<sup>23</sup>.

Las unidades móviles medicalizadas extrahospitalarias de soporte cardíaco vital avanzado que sean autorizadas para realizar intubación endotraqueal, deben disponer de algún método confiable para detectar la intubación esofágica debido a la alta frecuencia con que esta complicación se reporta en la literatura y las graves consecuencias que ésta puede tener. Recomendamos la combinación de capnometría y el detector esofágico <sup>24-28</sup>.

#### 9. Bolsa Ventilatoria Manual“ AMBÚ”.

#### 10. Fuente de oxígeno una fuente de oxígeno y sistemas de conexión al AMBÚ.

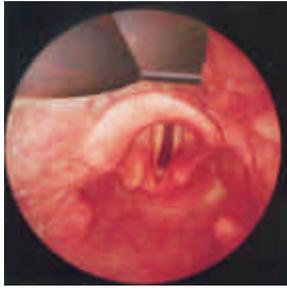
### Procedimiento

El procedimiento de intubación endotraqueal debe ser realizado por profesionales médicos adecuadamente entrenados en dicha técnica y que la estén realizando periódicamente.

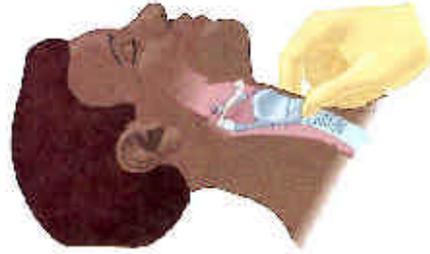
- Antes de iniciar la intubación se debe preoxigenar al enfermo, si ventila espontáneamente con una máscara con oxígeno y si está en apnea con la bolsa AMBÚ con altas concentraciones de oxígeno (Fi O<sub>2</sub> >50).
- Colocar al paciente en posición supina, alineando el eje boca- faringe- tráquea. Para ello, usar una pequeña almohada bajo la cabeza e hiperextender el cuello.
- Sujetar con firmeza el laringoscopio con la mano izquierda, abrir la boca e introducir la hoja del laringoscopio por la comisura labial derecha desplazando la lengua hacia el lado izquierdo.
- Deslizar la hoja del laringoscopio hacia adentro hasta identificar la epiglotis.
- Traccionar desde el mango el laringoscopio hacia adelante y arriba, desplazando la epiglotis, visualizando la glotis y las cuerdas vocales (Fig. 11) ( La presión sobre el cartílago cricoide efectuada por un ayudante puede facilitar la visualización de las cuerdas vocales) (Fig. 12). Nunca presionar el laringoscopio contra las piezas dentarias, ya que es fácil dañarlas por una mala maniobra.

- Sin perder la visión de las cuerdas vocales, introduzca el tubo endotraqueal deslizándolo por la parte derecha de la boca. La introducción de él debe tener como límite la tráquea y no pasar hacia un bronquio. Para evaluar que el tubo ha sido insertado lo suficiente para quedar en una posición correcta, ausculte ambos campos pulmonares verificando que ambos ventilen. Los tubos endotraqueales traen una numeración en cms. y en el caso del adulto al estar en posición correcta la numeración de 22 cms quedará a nivel de las piezas dentarias.
- Sujetando el tubo para no perder la posición, retire el laringoscopio e infle el manguito con 5 a 10 ml de aire, el mínimo suficiente para que no ocurra pérdida de aire alrededor de él al efectuar la ventilación a presión positiva.
- Una vez asegurada la correcta posición del tubo endotraqueal (TET), fije firmemente con tela o cinta, es posible que estas telas se suelten y se desplace del tubo. Existen en el mercado diferentes fijadores del tubo TET, que son dispositivos que mantienen el tubo en posición e impiden su desplazamiento y por lo tanto el riesgo de extubación inadvertida. Estos fijadores son una recomendación en la cual el Comité Internacional ha hecho mucho hincapié debido a que existen evidencias que han demostrado una disminución de la extubación involuntaria con estos dispositivos. Finalizado esto, verifique nuevamente la expansión de ambos campos pulmonares para evitar el desplazamiento del tubo hacia un bronquio durante la fijación. Los desplazamientos de los tubos TET fuera de la tráquea hacia el esófago o la hipofaringe no son infrecuentes, en especial cuando se moviliza el cuello y la cabeza, en los traslados del paciente y si las fijaciones del tubo no son las adecuadas. Recuerde que el desplazamiento del tubo TET no diagnosticado, es una complicación con resultados fatales en pocos minutos.
- Una vez fijado el tubo TET coloque la cánula de Mayo y deje registrado la numeración en cms. que está a nivel de los dientes para asegurar posteriormente que el tubo no se ha movilizad.
- Durante la RCP no se deben permitir más de 30 segundos para la intubación endotraqueal, si el procedimiento no se logra en este tiempo es indispensable detenerse y ventilar con bolsa por 2 ó 3 minutos antes de tratar de nuevo.

Comprobar la correcta colocación del TET no es fácil, no existe ningún método que por sí solo de 100% de seguridad en el PCR, por lo tanto, es aconsejable combinar los métodos clínicos, con los métodos de monitoreo disponibles.



**Figura 11**  
"Visualización de la Epiglotis y  
Cuerdas vocales en la Laringoscopia  
previa a la Intubación"



**Figura 12**  
"Maniobra de Sellick"

Considerando el grave resultado de una intubación esofágica o de la extubación no intencionada durante el transporte del paciente, se ha puesto un gran énfasis en que quienes realicen esta técnica utilicen todos los métodos disponibles para asegurar un riesgo cercano a cero en este tipo de errores.

La intubación esofágica no detectada es un error con consecuencias fatales. Su alta frecuencia en el área extrahospitalaria ha sido documentada, tanto en pediatría <sup>17</sup>, como en adultos <sup>18-21</sup> en estudios de series grandes de pacientes que han requerido la intubación en el manejo extrahospitalario. La intubación incluso en manos de especialistas (anestesiólogos) tiene una tasa de falla no despreciable, razón por la cual todas las técnicas que ayuden a evitar este error deben ser empleadas. Sin embargo, durante el PCR y la RCP ninguna de las técnicas actualmente disponibles asegura una efectividad de 100%.

La correcta intubación endotraqueal debe ser confirmada por:

### **Métodos Indirectos**

1. Visualización directa del TET pasando a través de las cuerdas vocales hacia la tráquea.
2. Auscultación con fonendoscopio por lo menos en ambos campos pulmonares a nivel anterior del tórax, a nivel axilar y en el epigastrio en busca de sonidos provocados por el aire al entrar en el estómago.
3. Observación de la elevación del tórax con las insuflaciones.
4. Mantención de la saturación de O<sub>2</sub>.
5. Visualización de la condensación en el tubo TET del aire espirado.

### **Métodos Confirmatorios**

- Capnografía o Capnometría.
- Dispositivo detector esofágico DDE.

## La Capnografía

Es el método más confiable para certificar la correcta intubación endotraqueal en pacientes con flujo circulatorio (**Clase IIa**)<sup>22</sup>. Un dispositivo simple de bajo costo y desechable, que mide el CO<sub>2</sub> en forma cualitativa a través de un método químico y que muestra la presencia del CO<sub>2</sub> por cambios de color, fue incorporado en 1988. Si usa este capnómetro colorimétrico verifique el cambio de color después de seis ventilaciones, cambios de 15 mmHg se reflejarán en cambios de color de este pequeño dispositivo, el equipo es capaz de pesquisar hasta cambios de 7,5 mmHg. Desgraciadamente durante el PCR, si el débito cardíaco alcanzado con la RCP es muy bajo, la ETCO<sub>2</sub> caerá bajo 10 mmHg en cuya circunstancia este método puede fallar. Si se utiliza un capnógrafo infrarrojo el CO<sub>2</sub> de fin de espiración (ETCO<sub>2</sub>) puede ser bajo durante la RCP pero nunca cero. O sea, el error más frecuente con el capnógrafo colorimétrico es un test falso negativo, es decir, el equipo detecta una intubación esofágica (porque no detecta CO<sub>2</sub>), pero el tubo endotraqueal está correctamente en la tráquea y lo que ocurre es que la RCP no logra producir débito cardíaco mínimo<sup>29-31</sup>. Pacientes con crisis obstructiva o edema pulmonar pueden también dar test falsos negativos<sup>32</sup>. En PCR el capnógrafo es clasificado en **clase IIb**. Si durante el PCR no detecta CO<sub>2</sub>, reevalúe cuidadosamente la ubicación del tubo TET mientras se efectúa la RCP.

### Detector de Intubación Esofágica. Clase IIb

Recientemente ha sido propuesto un nuevo dispositivo detector de intubación esofágica<sup>23</sup>. Consiste en una jeringa de 60 ml que aspira aire una vez colocado el TET o una pera de goma, que al ser apretada no se vuelve a inflar antes de 10 seg. (Fig. 13) si el TET se encuentra en el esófago; esta aspiración es muy limitada, ya que la mucosa esofágica se adhiere al tubo, impidiendo la aspiración de aire, a diferencia de la tráquea, la cual permite el llenado de la pera o jeringa con la que se está aspirando. Una de las ventajas de este método es que no es dependiente del débito cardíaco. Aunque su sensibilidad y especificidad reportada en la literatura es muy alta<sup>24-26</sup> han sido descritos falsos negativos en pacientes obesos y con patologías del esófago.

Su ventaja con respecto a la capnografía es que además de ser independiente del flujo sanguíneo alcanzado, tiene un bajísimo costo y es de pequeño tamaño. Es nuestra opinión que este dispositivo debería estar disponible en todos los lugares en los cuales se realiza intubación endotraqueal, pues no hay ningún argumento para no utilizarlo.



**Figura 13**  
"Dispositivo Detector Esofágico"

## Dispositivo detector esofágico (DDE)

### Modo de empleo:

1. Realice la intubación endotraqueal.
2. Apriete la pera hasta dejarla colapsada.
3. Sin soltar la pera, conéctela al TET.
4. Suelte la pera y evalúe el tiempo que demora en inflarse. Si el tubo está en la tráquea, la pera volverá a su posición normal en menos de 5 segundos.
5. Si la pera se infla lentamente (> 5-30 seg.) indicará que el tubo está en el esófago.
6. Asegúrese que mientras hace esta prueba el tubo TET no esté doblado o en la faringe.
7. Recuerde que existen casos en los cuales este equipo puede fallar (obesos, embarazadas, etc).
8. No utilice en niños menores de 20 kilos (no está validado).

**Falsos negativos** (que la pera o la jeringa no se infle a pesar de que el paciente esté bien intubado). Esta situación se ha descrito en pacientes con obesidad mórbida <sup>33</sup>, embarazo avanzado <sup>34</sup>, traqueomalasia . Situación similar ocurre en casos de edema pulmonar o pacientes con muchas secreciones traqueales. En casos de crisis asmática severa, el llenado de la jeringa o la pera puede ser impedido o retardado por la lenta espiración <sup>35</sup>. Todas las situaciones antes mencionadas pueden confundir al reanimador, por lo tanto, hay que enfatizar que no existe método que entregue 100% de seguridad en caso de PCR. La combinación de ambos métodos (capnografía y detector esofágico) dan definitivamente la mayor seguridad actualmente disponible <sup>25-26</sup>.

## Riesgos y Complicaciones de la Intubación Endotraqueal

- Intubación esofágica no diagnosticada.
- Regurgitación provocada por la laringoscopia.
- Intubación mono bronquial.
- Lesión de cuerdas vocales.
- Trauma dentario, labial, lingual o de estructuras faringo laríngeas.
- Acodadura del tubo TET en la faringe o la boca.
- Oclusión del lumen del tubo TET por sobreinflado del manguito, angulación o secreciones.
- Imposibilidad de intubar. Intentos múltiples fallidos empeoran el pronóstico de los pacientes.

Tasas de fallas tan altas como 50% se han reportado cuando personal no idóneo intenta la técnica, por ello sólo profesionales adecuadamente entrenados deben realizarla.

## Limitaciones y Desventajas

1. La laringoscopia puede ser muy difícil o muy mal tolerada si el paciente no está profundamente inconsciente.
2. La técnica de intubación debe ser aprendida y efectuada regularmente para garantizar un buen manejo. No es una técnica de fácil o rápido aprendizaje, pues requiere considerable habilidad y práctica.

3. Existen pacientes en los cuales la intubación se hace difícil o incluso imposible (pacientes con cuello corto, retrognasia, limitación de apertura bucal, etc.).
4. La laringoscopia rígida requiere de distorsión anatómica a veces importante, lo que puede tener consecuencias fisiológicas e incluso iatrogénicas.
5. No siempre es exitosa, aún en manos de personal entrenado.
6. No siempre protege de la aspiración pulmonar, pues un número no despreciable de aspiraciones ocurren durante la intubación o la extubación.

### **Consideraciones Anatómicas para la intubación endotraqueal en el niño**

Por sus características anatómicas los niños no requieren la colocación de almohada para intubar.

La presencia de una macroglosia, hipertrofia amigdalina o adenoides en ellos dificultan la visión.

Es fácil en los neonatos que la intubación sea monobronquial por su pequeño tamaño.

Anatómicamente la posición de la laringe es más anterior que en los adultos. Hasta los 8 - 10 años la zona más estrecha de la laringe está a nivel del cartílago cricoide y no a nivel de la glotis como en el adulto, o sea el tubo puede pasar bien por las cuerdas vocales pero quedar muy apretado en esta zona con el riesgo de estenosis subglótica posterior.

Proporcionalmente los niños tienen un consumo de oxígeno mayor que los adultos, pero con una reserva mucho menor, lo que los llevará rápidamente a hipoxemia frente a la obstrucción de la vía aérea.

### **Modificación de los procedimientos en niños:**

- Por razones anatómicas es preferible usar hojas rectas en los laringoscopios para la intubación de niños menores de 6 meses.
- Si la hoja es recta debe pasar más allá de la epiglotis y levantarla, a diferencia del adulto, en el cual la hoja curva se queda en la base de la epiglotis.
- La elección del tamaño del tubo es crítica, hay que evitar el riesgo de estenosis subglótica. Es aceptable una pérdida de aire pequeña en el niño ventilado a presión positiva.
- Use tubos sin manguito (cuff) en niños menores de 8 años.

El diámetro interno (DI) del tubo se calcula con la siguiente fórmula:  $DI (mm) = \left( \frac{Edad}{4} \right) + 4$

## Presión Cricoídea o Maniobra de Sellick

Esta técnica introducida en 1961 por Dr. Sellick <sup>36</sup> para reducir la alta incidencia de aspiración de contenido gástrico durante la inducción de la anestesia <sup>37-38</sup> evaluada por Lawes <sup>39</sup> en 1987 ha sido posteriormente propuesta para ser utilizada durante la intubación en las víctimas con PCR donde esta complicación también es frecuente (Fig.14) <sup>40-42</sup>.

Cada vez que sea posible y se cuente con un tercer ayudante recomendamos efectuar esta maniobra. El ayudante familiarizado con el procedimiento tomará el cartílago cricoide entre el dedo pulgar y el índice y presionará contra la columna de tal forma de ocluir el lumen del esófago. Esta maniobra bien realizada es tan efectiva que puede resistir presiones gradientes del estómago tan altas como 100 mm Hg, además su aplicación correcta facilita la visualización de las cuerdas por parte del operador que está efectuando la intubación endotraqueal.

La maniobra se termina una vez que el paciente ha sido intubado, el manguito se ha inflado y se ha certificado la intubación endotraqueal; sólo entonces el ayudante podrá soltar la presión.

Sin embargo, la maniobra hecha en forma inadecuada o exagerada puede provocar deformaciones de la anatomía que hagan más difícil la intubación endotraqueal <sup>43</sup>.

Considerando la alta incidencia de la regurgitación de contenido gástrico en el PCR esta medida debe ser promovida y utilizada tanto como sea posible.



**Figura 14**  
"Maniobra de Sellick"

## Drogas coadyuvantes para la intubación endotraqueal

El uso de drogas (relajantes musculares, hipnóticos etc.) para efectuar una intubación endotraqueal no está indicado en el PCR y debiera quedar reservado a médicos especialistas con experiencia calificada en su uso en aquellos casos considerados imprescindibles, en los cuales el paciente no ha caído aún en PCR o ya ha recuperado la circulación espontánea y el tono muscular impide la apertura bucal.

## Elección del equipo de asistencia ventilatoria

No llamamos a la intubación endotraqueal el estándar dorado porque su utilización por personal no idóneo tiene peores resultados que el uso de una bolsa ventilatoria tipo AMBÚ, o una

máscara laríngea, esto ha sido demostrado en estudios en rescates prehospitalarios pediátricos y de adulto. Por lo tanto, la mejor técnica para ventilar será la que el operador sepa manejar mejor.

## DISPOSITIVOS ALTERNATIVOS PARA EL MANEJO AVANZADO DE LA VÍA AÉREA

Cuando no es posible la intubación endotraqueal con laringoscopio por falta de experiencia o cualquier otra razón, los dispositivos alternativos para la ventilación invasiva son, a la luz de la literatura actual, superiores a la ventilación con máscara y bolsa ventilatoria en manos del personal de salud adecuadamente entrenado, (**clase IIa**). Por lo tanto deberían ser promovidos como buenas alternativas, pues definitivamente son más fáciles de usar, de aprender a colocar y la retención de esta habilidad es bastante permanente en el tiempo a diferencia de la intubación endotraqueal, que como se ha dicho es una técnica de difícil aprendizaje y de baja retención.

Los dispositivos alternativos más frecuentemente usados incluyen la máscara laríngea (ML), Fastrach (ML para intubación a ciegas), el Combitubo tráqueo-esofágico y el dispositivo COPA.

### 4.f. MÁSCARA LARÍNGEA (ML)

Es un dispositivo incorporado hace más de quince años <sup>41</sup> en la anestesiología, con gran efectividad. Consiste en un tubo similar al endotraqueal que termina en una mascarilla neumática con borde inflable, cuya forma anatómica engloba a la glotis permitiendo hacer presión positiva directamente sobre la entrada de ella, no requiere de laringoscopio, ni la visualización de las cuerdas vocales para su instalación (Fig.15), la ventilación así obtenida es más fácil, segura y eficiente que la lograda con la máscara- bolsa ventilatoria <sup>42,43</sup>. La literatura reporta una tasa más baja de episodios de aspiración pulmonar en su utilización durante el PCR que la producida por la ventilación con AMBÚ- Máscara, pero el riesgo existe <sup>44,45</sup>. Por la sencillez de su uso ha sido ampliamente empleada en el manejo de la vía aérea de emergencia fuera del pabellón quirúrgico y fuera del hospital especialmente en Europa. El manejo de ella es tan sencillo que puede realizarlo personal no especializado que labore en emergencias, requiriendo sólo de un corto período de adiestramiento <sup>46-48</sup>.



Figura 15  
"Máscara Laríngea"

Aunque la ML no es un dispositivo para manejar la vía aérea por períodos prolongados, ella permite resolver la emergencia respiratoria hasta disponer de los expertos y las condiciones adecuadas para lograr una IET si es necesario.

La condición requerida para la inserción de la máscara laríngea es que los reflejos faríngeos y de deglución estén suficientemente abolidos para permitir su colocación sin náuseas, tos o vómitos. Si el paciente no está suficiente comatoso los reflejos de la faringe causarán rechazo de la máscara antes de que esta alcance la hipofaringe. Sin embargo una vez instalada ella es muy bien tolerada por el paciente hasta la recuperación casi total de la conciencia.

En el mercado nacional existen máscaras laríngeas de siete tamaños tanto para niños, como para adultos. (Nº 1 neonatal, Nº 1.5 y Nº 2 para lactantes, N º 2.5 para niños de 15 –30 Kg., Nº 3 para niños de más de 30 Kg., Nº 4 para adultos normales, Nº 5 Adultos grandes). Los manguitos se inflan con volúmenes que van desde 5ml hasta 40 ml. en la Nº 5.

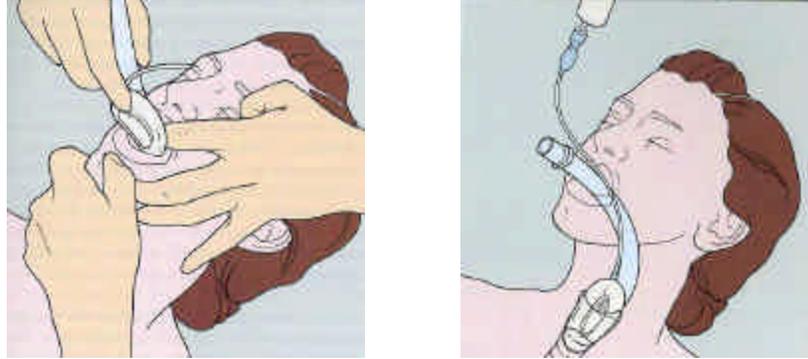
La comprobación de la correcta posición se efectúa con los métodos clínicos de evaluación de la ventilación, y además se pueden emplear los mismos que para la intubación endotraqueal como el monitoreo del CO<sub>2</sub> espirado, aunque en este caso no es necesario verificar si la punta de la máscara esta en esófago o en traquea como ocurre en el caso del "Combitubo" .

### **Indicaciones**

- Paciente inconsciente con ausencia de reflejos laríngeos o faríngeos que requiere ventilación asistida y en el cual la intubación no es posible por falta de experiencia, equipo o contraindicación específica.
- Paciente en el cual se reconoce en forma anticipada una intubación difícil.

### **Técnica de inserción**

Seleccione el tamaño adecuado, lubrique la máscara en la cara opuesta a los orificios de ventilación, y asegúrese que el manguito este desinflado. El paciente debe estar idealmente en decúbito supino con el cuello hiperextendido, aunque esto debe evitarse en situaciones en que se sospecha lesión cervical <sup>49</sup>. Colocando la parte cóncava hacia arriba se introduce a ciegas en la boca la parte inflable apegada al paladar tratando de no desplazar la lengua, avanzando hacia la hipofaringe. La máscara se desplaza hasta que topa al final de la faringe y luego se infla con la cantidad de aire predeterminado según el número de la máscara. Al inflarla se reacomoda sola (Fig. 16-17).



**Figura 16 y 17**  
**“Introducción de la Máscara Laríngea”**

La colocación en casos de sospecha de lesión de columna cervical debe hacerse sin hiperextender el cuello, o sea en posición neutral del cuello y ayudando con la apertura bucal y la tracción de la mandíbula al paso más expedito de la máscara, la que no debe llevarse la lengua hacia la faringe. La máscara laríngea puede también insertarse en posición lateral o prono, situaciones que pueden ser requeridas en caso de víctimas atrapadas o de transporte.

La correcta posición se verifica auscultando la entrada de aire en los pulmones y en la zona epigástrica donde no debe sentirse el borboteo de aire al entrar al estómago. Puede haber una pequeña fuga de aire, pues como sabemos el sellado de la máscara no es perfecto. Si el paciente esta ventilando espontáneamente se podrá sentir el flujo del aire a través del tubo. Asegure la posición fijando el tubo de la máscara con una venda o tela adhesiva junto a un protector que evita la mordida del tubo, puede ser un rollo de género o gasa que tiene la ventaja de facilitar la fijación del tubo.

### **Ventajas**

- Evita la contaminación cruzada de la ventilación boca a boca o boca/máscara.
- Disminuye la fatiga del operador provocada por el intento de ventilar con AMBÚ y máscara.
- Técnica de fácil aprendizaje y alta retención.
- Aumenta la velocidad y facilidad de la asistencia ventilatoria.
- Mejor ventilación que la lograda con el AMBÚ- máscara, debido a un mejor sellado.
- Se puede instalar en pacientes con lesión cervical sin necesidad de movilizar cabeza o cuello <sup>49</sup>.
- Cuando el acceso a un paciente es restringido, su uso es más simple y práctico que la intubación clásica ej.: posición boca abajo <sup>50</sup>.
- Elimina la necesidad de cánula orofaríngea.
- Puede ser utilizada por personal no médico
- Reutilizable.
- Bajo costo final.
- Puede ser instalada en pacientes que se encuentran en diferentes posiciones (sentado, boca abajo, etc.).
- Alta tasa de éxito en su utilización por personal no médico entrenado (64-100%).

- Los tiempos de inserción son significativamente más cortos que otras técnicas de manejo de la vía aérea

### **Riesgos y complicaciones**

- Obstrucción de la vía aérea por colocación incorrecta (progresión más allá de la glotis lo que desplazará la epiglotis hacia abajo o intento de instalación sin desinflar adecuadamente), debe entonces desinflarse la máscara, retirarla y reinstalarla.
- La rotación de la máscara dentro de la faringe es también otra causa de obstrucción
- Rechazo, tos, o laringo espasmo en pacientes con reflejos activos.
- Persistencia de fuga exagerada de aire alrededor del manguito: las razones más frecuentes son: tamaño inadecuado, inflado incorrecto, excesiva presión positiva para la ventilación (no debería exceder de 20 cm H<sub>2</sub>O).
- Insuflación gástrica.
- Aspiración pulmonar de contenido gástrico; aunque ha sido poco descrito, este es un riesgo permanente debido a que esta máscara no sella adecuadamente la vía aérea.
- Traumatismo de faringe.
- Desplazamiento del lugar correcto por mala fijación o cambios de posición del enfermo, esta complicación es más común en los niños, debe colocarse una cinta que marque el tubo a nivel de la dentadura para poder evaluar posteriormente si se ha desplazado.

### **Equipo requerido**

- Máscara laríngea de tamaño apropiado.
- Gel de lubricación
- Jeringa para inflado del manguito
- Aparato de aspiración
- Bolsa ventilatoria ( AMBÚ )

### **Contraindicaciones Relativas**

- Trauma orofaríngeo grave
- Enfermedad pulmonar obstructiva u otra patología que requiera presiones pulmonares muy elevadas para insuflar (más de 20 mmHg)
- Estómago lleno

### **Aseo y Esterilización**

La máscara laríngea (LMA) o la de intubación (Fastrach) puede esterilizarse hasta 40 veces, según las indicaciones del fabricante y su aseo debe seguir las siguientes indicaciones:

- Lavar con solución bicarbonato (8-10%) o algún detergente suave. No use agentes germicidas, desinfectantes o que contengan yodo. No use agentes químicos como glutaraldehído (cidex) o basados en fenoles, estas sustancias dañan las máscaras.
- Lave las máscaras con un cepillo suave, limpiando su interior.

## Esterilización

Autoclave la unidad, pero previo a ello remueva el aire del manguito totalmente con una jeringa. La temperatura del autoclave no debe exceder los 135°C.

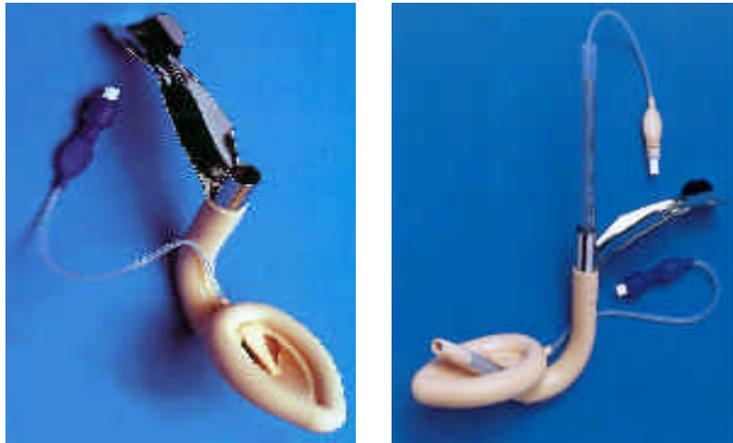
## Conclusión

Hay abundantes evidencias que este artefacto es más fácil de insertar que el tubo endotraqueal convencional. Parece apto para el personal de enfermería y médicos que laboran en ambulancias y servicios de emergencia y que no están entrenados o autorizados para realizar intubación endotraqueal <sup>41-53</sup>. La tasa de éxito reportada va desde un 64% a un 100% <sup>45,51,52,55</sup>. Al utilizarla en la emergencia la tasa promedio de aspiración pulmonar es inferior al 9 % cifra bastante menor al de la ventilación con AMBÚ y máscara que es sobre el 30%

### 4.g. MÁSCARA LARÍNGEA PARA INTUBACIÓN “FASTRACH” (ILMA)

Un nuevo diseño de la máscara laríngea con una serie de modificaciones anatómicas, que permite la intubación endotraqueal a ciegas a través de ella, ha sido incorporado recientemente (Fig.18 - 19) <sup>56</sup>. Esta máscara de fácil uso, re-esterilizable, tiene en la literatura una tasa de éxito en la intubación endotraqueal superior al 93% con tres intentos <sup>57-60</sup> y al permitir el paso de un tubo endotraqueal a través de ella, permite tener todas las ventajas de la intubación endotraqueal sin algunas de las dificultades técnicas de la laringoscopia. Utiliza un tubo de silicona re-usable con cuff de baja presión, su extremo distal es romo y suave, lo que reduce la resistencia a su paso por las estructuras glóticas y evita daño de estas estructuras. Los intentos de utilizar los tubos endotraqueales normales en esta máscara bajan la tasa de éxito. La mayoría de los estudios se han realizado en pacientes anestesiados y con relajantes musculares. Sin embargo, no se ha demostrado diferencia significativa en la tasa de éxito al comparar grupos con y sin relajante muscular <sup>60</sup>. Aunque la tos es una complicación más frecuente en los pacientes que no reciben relajantes musculares.

La Máscara Fastrach N° 3, que es la más pequeña y está reservada para mujeres adultas de bajo tamaño, la N°4 para hombres y mujeres de tamaño promedio y la N°5 para hombres de mayor tamaño. Aún no se dispone en el mercado de tamaños pediátricos.



**Figura 18 y 19**  
**“Máscara Laríngea Fastrach”**

La literatura reporta una tasa de éxito superior al 50% con la máscara “Fastrach” en casos de intubación imposible por la técnica tradicional <sup>58</sup>.

Aunque su diseño es muy reciente, ella ha ganado adeptos en todo el mundo muy rápidamente y ha sido incorporada a los algoritmos de manejo de vía aérea. Las experiencias realizadas en Chile <sup>61-62</sup>, aunque insuficientes todavía, ratifican su facilidad de uso y la eficiencia en lograr la intubación endotraqueal. Pero también, ya se han descrito fallas en casos de intubación difícil y en posiciones diferentes de la supina.

Aunque existe experiencia reportada en PCR, ella es aún limitada, por esta razón, este Comité la propone sólo como un dispositivo alternativo. Su incorporación debe ir unido a un adecuado entrenamiento, similar al efectuado para la intubación endotraqueal clásica.

La gran ventaja de esta máscara es que permite ventilar de igual forma que con la máscara laríngea, con un AMBÚ e intentar la intubación endotraqueal a través de ella una vez que se ha oxigenado adecuadamente al paciente; de fallar la intubación se puede retomar la ventilación a través de la máscara.

Otras ventajas son la facilidad del aprendizaje de su uso, la posibilidad de insertar la máscara aún con una apertura bucal pequeña y el que requiere un movimiento mínimo del cuello para su colocación haciéndola útil en sospecha de lesión cervical <sup>63</sup>.

Existen máscaras laríngeas Fastrach de 3 tamaños:

Nº	Nº Tubo ET usado	Volumen de inflado
3	7.0 -	20 ml
4	7.5	30 ml
5	7.0 -	40 ml

8.0  
7.0 -  
8.0

La confirmación de una adecuada intubación con la máscara "Fastrach" se realiza por los mismos métodos descritos en la intubación con laringoscopia (auscultación, ETCO<sub>2</sub>, etc.)

### Dificultades

El uso de la Fastrach requiere de un entrenamiento superior y más complejo que el de la máscara laríngea.

La tasa de intubación reportada es alta, pero es frecuentemente necesario más de un intento. La tasa de intubación en el primer intento es cercana al 50% en la mayoría de los estudios <sup>60</sup>. No se ha demostrado diferencia en la tasa de éxito con el uso de relajantes musculares <sup>60</sup>.

- Es posible la extubación accidental al intentar sacar la máscara, motivo por lo cual, se debe tener especial cuidado en la maniobra de retiro de la máscara, lo que se realiza con un empujador especial.
- Se requieren los mismos métodos para certificar la adecuada intubación y descartar la intubación esofágica que en la técnica clásica con laringoscopia.

### 4.h. MÁSCARA LARÍNGEA PROSEAL

Siendo el riesgo de la aspiración del contenido gástrico el fantasma del manejo de la vía aérea con elementos diferentes al tubo endotraqueal, parecía lógico la búsqueda de nuevas soluciones para su prevención.

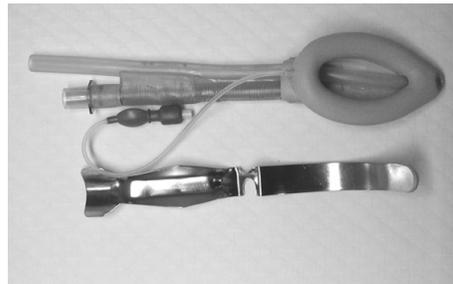
La máscara laríngea clásica, aunque tiene una tasa de aspiración de contenido gástrico baja en los estudios en urgencia, no permite aún dar una seguridad total.

En el año 2000 y después de múltiples estudios el Profesor A. Brain diseñó una nueva máscara laríngea que tiene en su extremo distal un orificio que conduce a una salida diferente del tubo de ventilación, de esta forma si se produce un reflujo de líquido, éste tiene una vía alternativa de escape por éste tubo. Por este mismo conducto se puede colocar una SNG y aspirar contenido, en especial líquido y gaseoso <sup>64</sup>.

Este nuevo diseño es además más anatómico y produce un sello de la vía aérea más perfecto. Permite por lo tanto ejercer presiones en la vía aérea más altas sin pérdida de aire más altas que las ejercidas con la LMA clásica.

Se espera que estas nuevas características se reflejen en una mayor protección en contra de la aspiración del contenido gástrico <sup>65-66</sup>.

Aunque aún se requieren mayores estudios, no hay duda que esta máscara será de elección en la urgencia y en todos los cuales se sospeche contenido gástrico residual y en los cuales por cualquier razón no se desea o no se puede colocar un tubo endotraqueal.



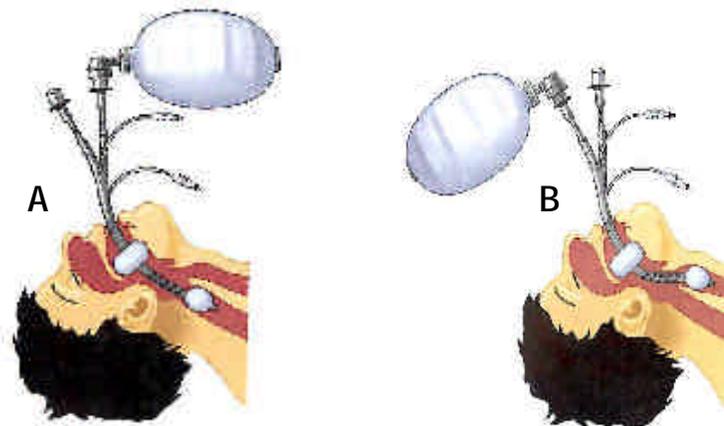
**Figura 20**  
**"Máscara Laringea Proseal"**

#### **4.i. COMBITUBO**

El combitubo es la evolución natural de dos tubos previamente diseñados: El obturador esofágico y el "tubo faringo traqueal" (PTL) los cuales están siendo retirados del mercado.

El combitubo es un tubo de doble lumen, el cual se introduce a ciegas a través de la boca. Posee dos manguitos, uno que se debe inflar a nivel esofágico (15ml) y sobre el cual se encuentran una serie de orificios para dejar salir el aire hacia la laringe. El segundo es inflado a nivel de la faringe (100 ml) evitando el escape del aire por la boca (Fig.20). Una vez instalado se debe determinar por cual lumen se ventilará.

Habitualmente el lumen distal se desplaza hacia el esófago Fig. A. pero otras veces este tubo entrará en la traquea Fig. B y esto determina por cuál lumen se debe ventilar.



**Figura 21**  
 “Colocación del Combitubo Esofágico (A) Traqueal (B)”

### Indicaciones

Es importante destacar que hay muy escasa experiencia en Chile con este dispositivo, y sólo se ha reportado su uso en forma electiva en un estudio en el ámbito de pabellones quirúrgicos en manos de especialistas en anestesiología <sup>67</sup> y no en la emergencia cardiorrespiratoria por otro personal con el apremio que allí reina. Por esta razón no ha sido incorporado en nuestros algoritmos de primera línea, a pesar de que en otros países con más experiencia en su uso le han asignado un rol más importante.

Está indicado en paciente inconsciente con ausencia del reflejo laríngeo que requiere ventilación artificial y en el cual la intubación endotraqueal no es recomendada por falta de experiencia, equipamiento o intubación imposible por la técnica tradicional.

Las tasas de éxito reportadas en la literatura internacional en personal adecuadamente entrenado van de 69% a 100% <sup>67-75</sup>. Complicaciones fatales pueden ocurrir si el operador no identifica adecuadamente que el tubo no está en la tráquea sino que en el esófago. Un estudio de su uso en el sistema extrahospitalario reconoció un 3,5% de casos en los cuales se utilizó el tubo equivocado para ventilar <sup>70</sup>, por dicha razón recomendamos utilizar un capnómetro o un detector esofágico para evitar este grave error. También se han descrito rupturas esofágicas <sup>78</sup>.

### Contraindicaciones

- Trauma orofaríngeo severo.
- Dificultad en la apertura bucal.
- Ruptura esofágica.
- Daño esofágico por caústicos
- Estenosis esofágica alta.
- Divertículo de Senkel

## Equipo

- Combitubo.
- Lubricante.
- Jeringas de 20 y 100 ml para inflar manguitos.
- Bomba de aspiración.
- AMBÚ para ventilar.

## Procedimiento

- Colocar al paciente en posición supina con la cabeza y el cuello alineados.
- Lubricar el tubo.
- Probar los balones con aire: el azul con 100 ml y el blanco con 15 ml.
- Aspirar secreciones o vómitos.
- Abrir la boca, levantar la mandíbula y desplazar la lengua hacia delante.
- Introducir el Combitubo en la línea media siguiendo la curva de la faringe, empujar siguiendo los movimientos curvos.
- Pasar el tubo hasta llegar a los 24 cms. aproximadamente.
- Nunca empuje o fuerce el tubo si éste no entra bien, por el contrario, retire y reinserte.
- Llene el balón azul con 100 ml de aire y el blanco con 15 ml.
- Chequear el posicionamiento del tubo con el balón blanco de 15 ml en la tráquea.
- Comience a ventilar a través del tubo en la tráquea si los sonidos de ventilación pulmonar se auscultan adecuadamente y no se escucha el sonido del aire entrando al estómago. Si por el contrario no hay ventilación pulmonar y se auscultan ruidos gástricos, ventile a través del otro tubo (con balón azul). Confirme la ventilación traqueal chequeando nuevamente la ventilación pulmonar.
- Si no hay sonidos pulmonares, ni gástricos, desinfe el balón blanco de 15 ml del tubo N°1, retire 2 a 3 cms, vuelva a inflar y ventile a través de él.
- Una vez instalado utilice una pera detectora esofágica (DDE) o un capnógrafo para identificar con mayor seguridad la ubicación del tubo distal (si está en el esófago o en la traquea).
- Debido al considerable entrenamiento que se requiere para el uso con seguridad del equipo el personal que sea autorizado a utilizarlo debe tener un adecuado entrenamiento y el médico supervisor debe evaluar la tasa de fracasos. El reentrenamiento periódico y formal bajo la docencia médica es una exigencia obligatoria.

## Riesgos y desventajas

- El combitubo es un aparato voluminoso y puede ser difícil de introducir en la boca, sólo existen dos tamaños de tubos, que se usan en adultos con una altura superior a 1.20 mts.
- Es de un solo uso y no puede ser re-esterilizado, lo que eleva su costo.
- Se requiere entrenamiento y práctica para su uso, en especial para su correcta instalación y detección de la posición del tubo.
- Los manguitos pueden ser dañados por los dientes durante la inserción.
- Puede provocar mayor daño de tejido previamente dañado por trauma en la laringe, faringe y esófago.
- Laceraciones esofágicas graves han sido reportadas <sup>76</sup>.

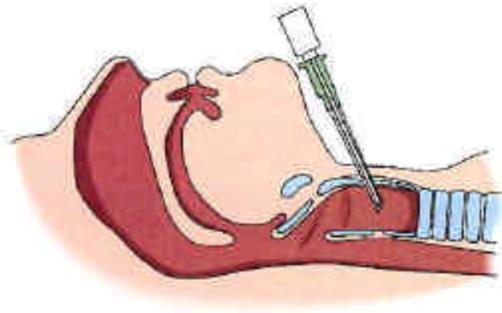
- Puede ocurrir insuflación del estómago si la ventilación es aplicada en el tubo erróneamente localizado en el esófago.
- No existen tamaños para lactantes niños y adultos de pequeño tamaño.
- El manguito faríngeo puede ser de tamaño insuficiente para evitar el escape del aire hacia fuera de la boca, lo que provocará hipoventilación.
- La necesidad de definir por cual tubo se ventilará obliga a auscultar y evaluar la ventilación con fonendoscopio, lo que puede ser una tarea difícil para quien no esté familiarizado con esto.

El uso del DDE para identificar si el tubo distal está en el esófago o en la tráquea ha sido de gran ayuda para evitar riesgos de error y la ventilación del tubo equivocado.

#### 4.j. PUNCIÓN CRICOTIROÍDEA

Esta punción es una técnica de salvataje que se puede realizar rápidamente y que requiere de menor número de elementos que la técnica quirúrgica. Su inconveniente es que sólo permite colocar tubos de muy bajo diámetro, lo que dificulta una ventilación adecuada y no siempre resulta tan fácil como se describe.

Anatómicamente, la punción debe efectuarse entre el cartílago tiroide y el cartílago cricoide en la línea media de la membrana cricotiroides. Actualmente, se dispone de sets preparados especialmente para esta punción y que permiten disponer de un conector adecuado para adaptarlo al "AMBÚ" o a otro tipo de sistemas de ventilación (Fig. 21) (Minitrach).

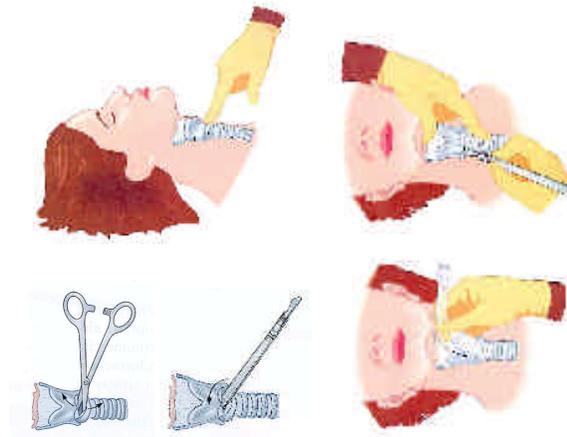


**Figura 22**  
"Punción Cricotiroidea"

Esta técnica es rara vez utilizada en víctimas de PCR no traumático, sólo se reporta en la literatura en pacientes que han sufrido un trauma facial y secundariamente un PCR o una emergencia respiratoria. Aunque su uso sea de baja frecuencia y restringido a personal médico entrenado, cuando ella es requerida, su disponibilidad define la posibilidad de recuperar o no a una víctima. Por estas razones, se debe disponer de estos equipos que no son de alto costo en todos los servicios de urgencia. Las complicaciones, aunque menores a la técnica quirúrgica; no son insignificantes.

#### 4.k. CRICOTIROIDOTOMÍA

Esta es una técnica quirúrgica diseñada para enfrentar una intubación difícil o imposible y ha sido usada en especial en casos de trauma facial. Aunque fue descrita a comienzo del siglo pasado, no fue sino hasta 1976 que Brantigan y Grow <sup>78</sup> la reimplantaron, mostrando sus beneficios y su baja tasa de complicación (6.1%) <sup>79</sup>. La mayor casuística ha sido reportada en centros de trauma, en los cuales se ha encontrado una tasa de intubación imposible entre el 3 al 12.4% aún en manos de médicos expertos utilizando relajantes musculares. En este subgrupo la cricotiroidotomía constituye una técnica salvadora. Su utilización debe ser realizada por personal médico adecuadamente calificado. Aún en centros de trauma en E.E.U.U su uso es relativamente infrecuente (1% -2%) (Fig. 22) <sup>80-81</sup>.



**Figura 23**  
**"Cricotiroidotomía"**

La cricotiroidotomía quirúrgica está indicada en pacientes con emergencia respiratoria vital por obstrucción de la vía aérea en quienes una intubación oral o nasal es imposible, o está contraindicada y otras técnicas alternativas no están indicadas <sup>82</sup>.

La tasa de complicaciones reportada está entre el 6.1 a 12%, sin considerar las fallas en lograr la vía aérea expedita. El procedimiento está contraindicado en niños menores de 10 años.

#### Técnica

- Coloque al paciente en posición decúbito supino, con la cabeza hiperextendida.
- Desinfecte rápidamente la cara anterior del cuello.
- Localice el cartílago tiroides, por debajo y en la línea media se ubicará el cartílago cricoides, entre ambos se encuentra la membrana cricotiroidea lugar donde se hará la punción.
- Fije con la mano izquierda el cartílago tiroides, efectúe con el bisturí una incisión horizontal de unos 2 cms. en la piel y en la fascia subcutánea y luego un corte similar en la membrana cricotiroidea que se encuentra en un plano más profundo para penetrar en la tráquea.
- Agrande el orificio practicado con un dilatador.
- Coloque a través de este orificio un tubo de traqueotomía N°6 ó 7, aspire la tráquea y fije el tubo.

- La técnica quirúrgica debe cuidar que la incisión no sea muy amplia para evitar cortar arterias, vena yugular o glándula tiroidea. Si el bisturí se desplaza profundamente hacia cefálico puede dañar las cuerdas vocales y el corte total del cartílago puede provocar estenosis subglótica.

## 5. EQUIPOS DE ASPIRACIÓN

En la emergencia cardiovascular se debe disponer de un adecuado equipo de aspiración, ellos pueden ser simples y portátiles impulsados manualmente o por energía eléctrica o ser parte de la red del hospital y estar adosados a la pared al lado de la toma de oxígeno.

La aspiración ejercida debe ser mayor de 100 mm Hg. cuando el tubo es colapsado, esto permitirá manejar efectivamente la aspiración de vómitos o secreciones que presente la víctima. Es necesario disponer además de sondas no colapsables y de diferentes tamaños que tengan apertura lateral para permitir la aspiración intermitente.

Todos los sistemas de aspiración deben disponer de botellas o reservorios de recolección que puedan ser fácilmente limpiados y descontaminados o simplemente eliminados.

## 6. VENTILADORES DE TRANSPORTE

Una variedad de ventiladores pequeños y de fácil manejo han sido especialmente diseñados para el transporte extrahospitalario <sup>83-84</sup>. Su máxima utilidad está en su uso en pacientes que han sido intubados. Su utilización con máscara u otros dispositivos alternativos eleva el riesgo de aspiración. Una de las grandes ventajas de ventilar con estos equipos en un paciente intubado es que permite que las compresiones torácicas se superpongan con la ventilación, alcanzando de esta forma una frecuencia de compresiones torácicas mucho mayor y sin interrupciones para la ventilación, esto tiene un importante efecto en el flujo miocárdico, pues se ha demostrado que recién en la quinta compresión se alcanzan presiones que permiten perfundir el miocardio y que al detenerse para ventilar se pierden la tres a cuatro nuevas compresiones.

Cuando se efectúa ventilación y compresión simultáneamente en un paciente no intubado, el riesgo de insuflación gástrica, vómito y aspiración pulmonar se eleva peligrosamente, por lo que no se debe efectuar esta técnica <sup>83</sup>. Otra ventaja del uso de ventiladores con intubación endotraqueal es que permite un volumen corriente y una frecuencia respiratoria más constante <sup>84-85</sup>, lo que es imposible de lograr con la ventilación manual con AMBÚ.

La mayoría de estos ventiladores automáticos de transporte no deben usarse en niños menores de 5 años.

Las ventajas del uso del ventilador automático son:

- Ventilación más adecuada. Control del volumen corriente, la frecuencia respiratoria y el volumen minuto
- Permite dejar libre a un reanimador, el que se puede ocupar de otras labores.
- Control de la fracción inspirada de oxígeno.

## Requerimientos

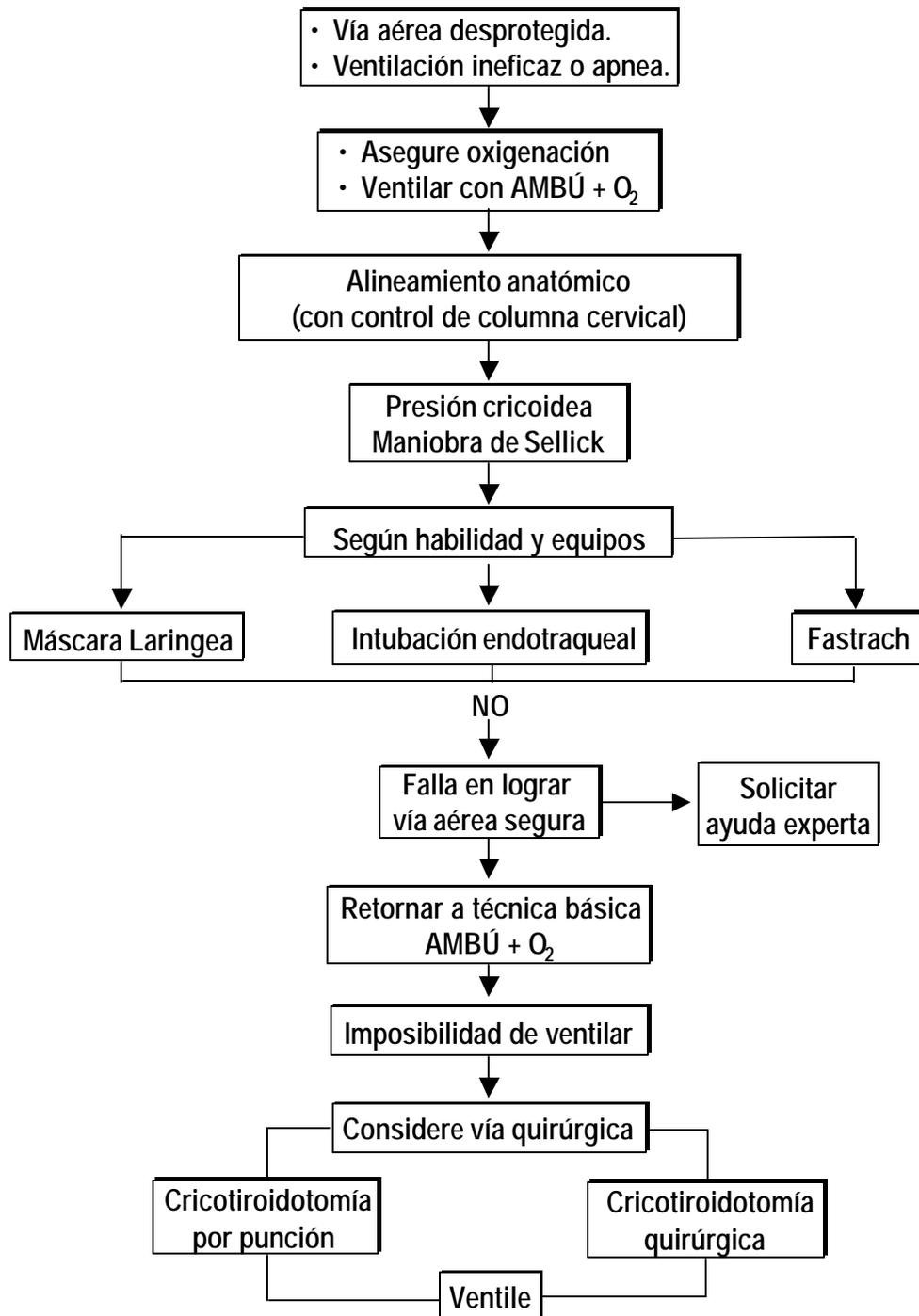
1. Se requiere un balón de oxígeno.
2. Se requiere energía eléctrica.
3. Debe tener bajo peso, ser firme y resistente para las duras condiciones de uso.
4. Disponer de una válvula de sobrepresión ajustable 20-80 cms H<sub>2</sub>O.
5. Capacidad de entregar 50 y 100% de oxígeno.
6. Control volumen corriente.
7. Control de la frecuencia respiratoria.
8. Alarmas audibles y visuales, tanto de fallas del suministro de oxígeno y de energía como cuando se presenta desconexión o elevación de la presión de vía aérea fuera de los rangos programados.
9. El consumo de O<sub>2</sub> debería ser < 5 L por minuto.
10. Alarmas de desconexión y baja batería son imprescindibles.

El Director de los Servicios de Urgencia debe asegurar que estos ventiladores automáticos de transporte sólo sean usados por personal que ha sido adecuadamente entrenado en su uso.

## Ventiladores gatillados manualmente

Una serie de artefactos impulsados por el oxígeno, que se gatillan manualmente han sido promovidos desde hace años. Ellos se pueden usar según el fabricante con máscara o TET. Sin embargo, al usarlos con máscara, el alto flujo puede no sólo insuflar el estómago fácilmente, sino también provocar barotrauma. Aunque se ha limitado por norma su flujo máximo a 40 L/min el riesgo aún es elevado <sup>86</sup>. Existen escasos estudios que respalden su uso <sup>87</sup> y considerando el potencial daño que pueden provocar este Comité no los recomienda. El Comité Internacional los ha considerado (**clase Indeterminada**). O sea, de utilidad indeterminada a la luz de los actuales trabajos científicos y con peligros potenciales.

## MANEJO AVANZADO DE LA VÍA AÉREA



Algoritmo N°1

## OTROS DISPOSITIVOS PARA MANEJO AVANZADO DE LA VÍA AÉREA

En los últimos años se han diseñado una serie de otros dispositivos para el manejo avanzado de la vía aérea, entre ellos distintos modelos de laringoscopios que facilitan la intubación en casos difíciles<sup>88-89</sup>. Aunque desde un punto de vista económico y estratégico es difícil proponer que se disponga de diferentes tipos de laringoscopios, pero cuando enfrentamos una intubación difícil estos dispositivos alternativos hacen la diferencia entre tener que realizar o no una cricotiroidotomía de emergencia.

A parte de los dispositivos mencionados anteriormente existen otros dispositivos que intentan reemplazar al tubo endotraqueal<sup>88</sup>. Este comité no recomienda ninguno de ellos, debido a la poca efectividad o a la falta de experiencia en nuestro país. Por otra parte, la tasa de complicaciones de la mayoría de ellos es todavía muy elevada, por ejemplo en víctimas fallecidas de un PCR en las cuales se utilizó el obturador esofágico se encontró un 10% de laceraciones esofágicas, además el obturador esofágico y sus símiles no han tenido el éxito esperado, a pesar de ser de los más antiguos dispositivos diseñados para el manejo de la vía aérea por el personal paramédico y hay una tendencia a discontinuar su uso.

Nuevos dispositivos están siendo evaluados en el manejo de la vía aérea en PCR extrahospitalario. Mientras nuevos estudios no demuestren en protocolos adecuadamente randomizados con grupos de control su efectividad, no serán incorporados.

En situaciones de emergencia es necesario tener un mínimo de alternativas, de tal forma que el personal se familiarice con estos equipos y ellos estén siempre disponibles.

### Ventilación Difícil v/s Vía Aérea Difícil

Tradicionalmente se han desarrollado algoritmos para enfrentar la llamada vía aérea difícil, definición en la que se incluye la laringoscopia difícil y la intubación difícil. Sin embargo, poca mención ha recibido la llamada "Ventilación difícil", definida como las dificultades encontradas para ventilar y oxigenar con máscara y AMBÚ.

La ventilación difícil se presenta con mucho más frecuencia (5%) que la intubación difícil (0.01 – 2 x 10.000)<sup>18</sup>. En la ventilación difícil no es posible ver elevarse el tórax, la saturación de oxígeno se deteriora a pesar de los intentos de ventilación y se produce un importante escape de aire por dificultad para ajustar la máscara. Felizmente, un porcentaje importante de los paciente con ventilación difícil pueden ser intubados con facilidad, pues rara vez coinciden ambas dificultades. A la inversa, pacientes con intubación difícil pueden, después de varios intentos ser difícil de ventilar con máscara, pero otras veces la ventilación con AMBÚ o con máscara laríngea es realizada fácilmente.

Si bien se conocen claramente los factores asociados a una intubación difícil (obesidad, cuello corto, micrognatia, etc.), los asociados a la ventilación difícil son poco conocidos, los más establecidos son obesidad, falta de dientes, historia de presentar ronquidos nocturnos. Frente a la ventilación difícil para el personal no experto en los IET, la disponibilidad de la máscara laríngea es una muy buena alternativa por lo fácil de operar y porque ella resuelve la gran mayoría de estos casos.

Debemos enfatizar que mucha literatura reporta excelentes tasas de éxito en colocar un combitubo, una máscara laríngea o un fastrach en el primero, segundo y tercer intento. Sin embargo, este éxito al instalar el equipo no es siempre sinónimo de una ventilación exitosa y se puede encontrar en estos mismos trabajos hasta un 10% de diferencia entre colocación exitosa del dispositivo y ventilación exitosa, la cual se mide por parámetros más objetivos como la saturación de oxígeno y la PaCO<sub>2</sub>.

En conclusión se debe dar mayor énfasis en la llamada "Ventilación difícil" y mucho menos importancia a la intubación difícil, la cual es un problema menos frecuente y de resorte del médico especialista <sup>18</sup>.

### **Manejo Avanzado de la Vía Aérea**

El algoritmo N°1 resume un esquema de abordaje a los problemas de la vía aérea y ventilación propuestos por este Comité. Consideramos tan importante el proteger la vía aérea y dar una ventilación eficaz cuando es requerida, como el evitar técnicas avanzadas cuando no son estrictamente necesarias o cuando no se dispone del conocimiento ni de las habilidades técnicas.

Para que este esquema pueda funcionar, es importante asegurar que los elementos requeridos estén en todos los carros de paro cardíaco y exista un profesional responsable de su revisión periódica. No se han incorporado algunos dispositivos por estar aún en fase de evaluación o por que su introducción y evaluación en Chile es aún insuficiente para ser respaldados por nuestro Comité, lo que no descarta su uso en situaciones especiales, por los médicos especialistas que dominen la técnica.

### **MANEJO DE LA VÍA AÉREA : ENTRENAMIENTO Y APRENDIZAJE**

Para fines prácticos el entrenamiento en el manejo de la vía aérea se ha clasificado en tres niveles, considerando las dificultades prácticas para su aprendizaje y los requerimientos médico legales.

#### **1. Nivel Básico**

En este nivel puede ser entrenado cualquier individuo que trabaje en el área de la salud o que por su responsabilidad o trabajo participe en rescates. El entrenamiento en este nivel incluye:

- Diagnóstico de apnea o insuficiencia respiratoria.
- Despeje de la vía aérea.
- Protección columna cervical.
- Ventilación boca a boca o boca-máscara.
- Ventilación con bolsa ventilatoria tipo "AMBÚ" con y sin oxígeno.
- Utilización de la cánula de mayo.

El nivel básico requiere un mínimo de 4 hrs de clases teóricas y 4 hrs. prácticas.

## 2. Nivel Intermedio

Agrega a los equipos, conocimiento y destrezas ya descritas lo siguiente:

- Anatomía de la vía aérea.
- Fisiología respiratoria.
- Riesgos de la ventilación asistida.
- Manejo de la máscara laríngea.
- Manejo de la máscara laríngea Fastrach.
- Técnicas de monitoreo de la ventilación asistida.

Este nivel requiere un mínimo de 7 clases teóricas y de 8 hrs. prácticas supervisadas por médico especialista. Durante la práctica, el alumno debe colocar los dispositivos mencionados en el paciente y el instructor debe certificar que el alumno ha comprendido el manejo de ellos en forma cabal, sus indicaciones y riesgos.

No es posible autorizar a personal a utilizar estos equipos de asistencia sin la práctica en vivo.

## 3. Nivel Avanzado

Corresponde a profesionales médicos que por su responsabilidad deben con cierta frecuencia utilizar las técnicas avanzadas, excepcionalmente enfermeras que actúan por indicación de éste en Pabellón quirúrgico, UTI, servicios de urgencia, ambulancias, etc.

Este nivel incluye una sólida formación teórica práctica en ventilación asistida (mínimo 8 clases teóricas y 12 hrs prácticas).

- La intubación endotraqueal: el aprendizaje de esta técnica no sólo debe incluir práctica en maniqués, sino que debe incluir práctica clínica supervisada con un mínimo de 10 intubaciones exitosas.
- El análisis de las alternativas a la ventilación difícil ej.: Fastrach, cricotiroidotomía, etc.
- Cricotiroidotomía por punción: la técnica y sus indicaciones deben ser estudiadas y definidas.

Si el médico o la enfermera no ingresan a un servicio clínico que tenga al menos 10 intubaciones anuales, el re-entrenamiento deberá efectuarse cada dos años debido a la pérdida de las habilidades que han sido claramente demostradas en estas técnicas en los estudios que evalúan la retención de esta técnica <sup>76</sup>.

## REFERENCIAS

1. Johannigman JA, Branson RD. Oxygen enrichment of expired gas for mouth-to-mask resuscitation. *Respir Care*. 1991; 36: 99-103.
2. Lawes EG, Baskett PJF. Pulmonary aspiration during unsuccessful cardiopulmonary resuscitation. *Intensive Care Med* 1987; 13: 379-382.
3. Norma Chilena Resucitación. *Revista Chilena de Anestesia*, 28; 79: 84 (Junio). 1999.
4. Idris AH, Gabrielli A, Caruso L. Smaller tidal volume is safe and effective for bag-valve-ventilation, but not for mouth-to-mouth ventilation. An animal model for basic life support. *Circulation*. 1999: I-644. Nivel 6.
5. Idris AH, Wenzel V, Banner MJ, Melker RJ. Smaller tidal volumes minimize gastric inflation during CPR with an unprotected airway. *Circulation* 1995; 92: 1-759 (Abstract). Nivel 6.
6. Kern KB, Nieman JT. Perfusion pressures in paradis NA, Halperin Hr, Nowak RM, eds cardiac arrest: The science and practice of Resuscitation Medicine Baltimore, Williams & Wilkins, 1996.
7. Wenzel V, Idris AH, Banner MJ, Kubilis PS, Williams JL. The influence of tidal volume on the distribution of gas between the lungs and stomach in the unintubated patient receiving positive pressure ventilation. *Crit Care Med* 1998; 26: 364-368. Nivel 6.
8. Wenzel V, Keller C, Idris AH, Döriges V, Lindner KH, Brimacombe JR. Effects of smaller tidal volumes during basic life support ventilation in patients with respiratory arrest: good ventilation, less risk? *Resuscitation*. 1999; 43: 25-29. Nivel 6.
9. Döriges V, Ockers H, Haglberg S, Wenzel V, Idris AH. Smaller tidal volumes with room air are not sufficient to ensure adequate oxygenation during basic life support. *Resuscitation* 2000; 44: 37-41.
10. Fuerst RS, Banner MJ, Melker RJ. Inspiratory time influences the distribution of ventilation to the lungs and stomach: implications for cardiopulmonary. *Resuscitation Ann Emerg Med*.
11. Ruben H, Knudsen EJ, Carugati G. Gastric inflation in relation to airway pressure. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1961; 5: 107-114.
12. Wenzel V, Idris AH, Banner MJ. Respiratory system compliance decreases after cardiopulmonary resuscitation and stomach inflation: impact of large and small tidal volumes on calculated peak airway pressure. *Resuscitation*. 1998; 38: 113-118. Nivel 6.
13. Bowman FP, Menegazzi JJ, Check BD, Duckett TM. Lower esophageal sphincter pressure during prolonged cardiac arrest and resuscitation. *Ann Emerg Med* 1995; 26: 216-219.
14. Hess D, Baran C. Ventilatory volumes using mouth-to-mouth, mouth-to mask, and bag-valve-mask techniques. *Am J Emerg Med* 1985; 3: 292-296.

15. Langeron O. MD, Masso EMD, Huraux C MD, Guggiari M MD, Bianchi A MD, Coriat P MD, Riou B MD PhD. Prediction of difficult mask ventilation. *Anaesthesiology* 2000; v92, N°5; 1229-1235.
16. Wendl HK: Einfache methode sur freihaltung der oberen luftwege. *HAMBÜRger arzteblath.* 1958; 11: 380-381.
17. Gausche M, Levis RJ, Stratton SJ, Haynes BE, Gunter CS, Godrich SM, Poore PD, McCollough MD, Henderson DP, Prat FD, Siedel JS. A prospective randomized study of the effect of out of hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome. *JAMA*, 2000; 283: 783-790.
18. Pepe PE, Copass MK, Joyce TH. Prehospital endotracheal intubation: rationale for training emergency medical personnel. *Ann Emerg Med.* 1985; 14: 1085-1092.
19. Katz SH, Falk JL. Mislaced endotracheal tubes by paramedics in an urban emergency medical services system. *Acad Emerg Med.* 1998; 5: 429.
20. Bradley JS, Billows GL, Olinger ML, Boha SP, Cordell WH, Nelson DR. Prehospital oral endotracheal intubation by rural basic emergency medical technicians. *Ann Emerg Med.* 1998; 32: 26-32.
21. Sayre MR, Sakles JC, Mistler AF, Evans JL, Kramer AT, Panicoli AM. Field trial of endotracheal intubation by basic EMTs. *Ann Emerg Med.* 1998; 31: 228-233.
22. Anton WR, Gordon RW, Jordan TM. A disposable end-tidal CO<sub>2</sub> detector to verify endotracheal intubation. *Ann Emerg Med.* 1991; 20: 271-275.
23. Williams KN, Nunn JF. The oesophageal detector device: a prospective trial on 100 patients. *Anaesthesia.* 1991; 46: 869-871.
24. Wafai Y, Salem MR, Baraka A. Effectiveness of the self-inflating bulb for verification of proper placement of the esophageal tracheal Combitube. *Anesth Analg.* 1995; 80: 122-126.
25. Bozeman WP, Hexter D, Liang HK, Kelen GD. Esophageal detector device versus detection of end-tidal carbon dioxide level in emergency intubation. *Ann Emerg Med.* 1996; 27: 595-599.
26. Schaller RJ, Huff JS, Zahn A. Comparison of a colorimetric end-tidal CO<sub>2</sub> detector and an esophageal aspiration device for verifying endotracheal tube placement in the prehospital setting: a six-month experience. *Prehospital Disaster Med.* 1997; 12: 57-693.
27. Jenkins WA, Verdile VP, Paris PM. The syringe aspiration device technique to verify endotracheal tube position. *Am J Emerg Med.* 1994; 12: 413-416.
28. Lang DJ, Wafai Y, Salem MR. Efficacy of the self-inflating bulb in confirming tracheal intubation in the morbidly obese. *Anesthesiology.* 1996; 85: 246-253.

29. MacLeod BA, Heller MB, Gerard J, Yealy DM, Menegazzi JJ. Verification of endotracheal tube placement with colorimetric end-tidal CO<sub>2</sub> detection. *Ann Emerg Med.* 1991; 20: 267-270.
30. Chow LH, Lui PW, Cheung EL, Jong HR, Yang TC, Chen YC. Verification of endotracheal tube misplacement with the colorimetric carbon dioxide detector during anesthesia. *Chung Hua I Hsueh Tsa Chih.* 1993; 51: 415-418.
31. Hayden SR, Sciammarella J, Viccellio P. Colorimetric end-tidal CO<sub>2</sub> detector for verification of endotracheal tube placement in out-of-hospital cardiac arrest. *Acad Emerg Med.* 1995; 2: 499-502.
32. Cardoso M.M, Bammer MJ, Melker RJ, Bjoraker DG. Portable devices used to detect endotraqueal intubation during emergency situations a review. *Crit Care Med.* 1998; 26: 954-964.
33. Lang DJ, Wafai Y, Salem MR, Czinn EA, Halim AA, Boraka A. Efficacy of the self inflating bulb in confirming traqueal intubation in the mobidly obese. *Anesthesiology* 1996; 85: 246-253.
34. Baraka A, Khoury PJ, Siddik SS, Salem MR, Joseph NJ. Efficacy of the self-inflating buld in differentiating esophageal from traqueal intubation in the parturient undergoing cesarian section. *Anesth. Analg* 1997; 84: 533-537.
35. Kasper CL, Deem S. The self-inflating bulb to detect esophageal intubation during emergency airway management. *Anesthesiology* 1998; 88: 898-902.
36. Sellick BA. Cricoid pressure to control regrugitation of stomach contents during induction of anaesthesia. *Lancet.* 1961; 2: 2404-2406.
37. Morton HJV, Wylie WD. Anaesthetic deaths due to regurgitation or vomiting. *Anaesthesia* 1951; 6: 192-205.
38. Petito SP, Russell WJ. The prevention of gastric inflation: neglected benefit of cricoid pressure. *Anaesth Intensive Care* 1998; 16: 139-143.
39. Lawes EG., Campbell I, Mercer D. Airways inflation pressure-distension and the accelerated induction technique. *Br J Anaesth* 1987.
40. Hartsilver EL, Vanner RG. Airway obstruction with cricoid pressure. *Anesthesia* 2000; 55: 208-211.
41. Brain AI. The laryngeal mask: a new concept in airway management. *Br J Anaesth.* 1983; 55: 801-805.
42. Martin PD, Cyna AM, Hunter WAH. Training nursing staff in airway management for resuscitation: a clinical comparison of the facemask and laryngeal mask. *Anaesthesia.* 1993; 48: 33-37.
43. Alexander R, Hodgson P, Lomax D. A comparison of laryngeal mask airway and Guedel airway, bag and facemask for manual ventilation. *Anaesthesia.* 1993; 48: 231-234.

44. Stone BJ, Chantler PJ, Basket PJ. The incidence of regurgitation during cardiopulmonary resuscitation: a comparison between the bag valve mask and laryngeal mask airway. *Resuscitation*. 1998; 38: 3-6.
45. Baskett PJF. The use of the laryngeal mask airway by nurses during cardiopulmonary resuscitation: results of a multicentre trial. *Anaesthesia*. 1994; 49: 3-7.
46. Pennant JH, Walker MB. Comparison of the endotracheal tube and laryngeal mask in airway management by paramedical personnel. *Anesth Analg*. 1992; 74: 531-534.
47. Reinhart DJ. Laryngeal mask airway (LMA) vs endotracheal tube by paramedics and respiratory therapists. *Ann Emerg Med*. 1994; 24: 260-263.
48. Davies PRF, Tighe SQ, Greenslade GL. Laryngeal mask and tracheal tube insertion by unskilled personnel. *Lancet*. 1990; 336: 977-979.
49. Pennant H, Pace NA, Gajraj NM. Role of the laryngeal mask airway in the immobile cervical spine. *J Clin Anesth*. 1993; 5: 226-230.
50. Greene MK, Radon R, Hinchley G. The laryngeal mask airway: two cases of prehospital care. *Anaesthesia* 1992; 47: 686-689.
51. Kokkinis K. The use of the laryngeal mask in CPR. *Resuscitation*. 1994; 27: 9-12.
52. Kokkinis K, Leach A, Alexander CA, Stone B. The laryngeal mask in cardiopulmonary resuscitation in a district general hospital: a preliminary communication. Multicentre Trial (Co-ordinator Baskett PJF). *Resuscitation*. 1993; 25: 245-248.
53. Samarkandi AH, Seraj MA, el Dawlatly A. The role of the laryngeal mask airway in cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 1994; 28: 103-106.
54. Verghese, C, Prior Willeard PFS, Baskett PJF. Immediate management of the airway during cardiopulmonary resuscitation in a hospital without a resident anaesthesiologist. *Eur J Emerg Med*. 1994; 1: 123-125.
55. Grantham H, Phillips G, Gilligan JE. The laryngeal mask in prehospital emergency care. *Emerg Med*. 1994; 6: 193-197.
56. Brain AIJ, Verghese C, Addy EV, Kapila A: The intubating laryngel mask. Development of a new device for intubation of the traquea. *BrJ . Anaesth* 1997; 79: 699-703.
57. Joo H, Rose K: Fastrach a new intubating laryngeal mask airway: Successful use in patients with difficult airways. *Can J Anaesth* 1998; 45: 253-256
58. Parr MA, Gregory M, Baskett PF: The intubating laryngeal mask: Use in failed and difficult intubating. *Anaesthesia* 1998; 53: 343-348.

59. Kapila A, Addy EV, Verghese C, Brain AIJ. The intubating laryngeal mask airway: An initial assesment of performance. *Br J. Anesth* 1997; 79: 710-713.
60. Van Vlymen J M, Coloma M, Tongier K, White P. Used of the laryngeal mask airway. Are muscle relaxants necessary?. *Anesthesiology* 2000; 93: 340-345.
61. Moreno E, Trabajo ingreso a la Sociedad de Anestesiología de Chile 3 Julio 1999.
62. Reyes C. 27º Congreso de la Sociedad de Anestesiología hacia la medicina perioperatoria. La Serena 12 y 13 de Noviembre de 1999, Chile.
63. Shung J, Avidan MS, Klein DC, Pott L. Awake intubation laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1998; 53: 645-649.
64. Brain A, Verghese C, Strube P. The LMA "Proseal" a laryngeal mask with and oesophageal vent. *British Journal Anaesth* 2000; 84: 650-54.
65. Brima Combe J, Keller C. The Proseal Laryngeal Mask Airway. A randomised, crossover study with the Standar Laryngeal Mask Airway in Paralysed Anesthetized Patients. *Anaesthesiology* 2000; 93: 104-109.
66. Keller C, BrimaCombe J, Heinsasser A, Loekinger A. Does the Proseal Laringeal Mask Airway prevent aspiration of regurgitated fluid. *Anaesth Analg Oct* 2000 vol 91: 1017-1020.
67. Urtubia RM, Cárcam CR, Montes JM. Complications following the use of the Combitube, traqueal tube and laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 2000; 55 (6) 597.
68. Atherton GL, Johnson JC. Ability of paramedics to use the Combitube in prehospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med.* 1993; 22: 1263-1268.
69. Tanigawa K, Shigematsu A. A choice of airway device for 12.020 cases of non-traumatic cardiac arrest in Japan. *Prehosp Emerg Care.* 1998; 2: 96-100.
70. Lefrancois D. Use of the esophageal-tracheal Combitube (ETC) in prehospital cardiorespiratory arrest (CRA) in an EMT-D level EMS system. *Resuscitation.* 1998; 37: 544. Abstract.
71. Rumball CJ, Macdonald D. The PTL, Combitube, laryngeal mask, and oral airway: a randomized prehospital comparative study of ventilatory device effectiveness and cost-effectiveness in 470 cases of cardiorespiratory arrest. *Prehosp Emerg Care.* 1997; 1: 1-10.
72. Staudinger T, Brugger S, Watschinger B. Emergency intubation with the Combitube: comparison with the endotracheal tube. *Ann Emerg Med.* 1993; 22: 1573-1575.
73. Staudinger T, Brugger S, Roggla M. Comparison of the Combitube with the endotracheal tube in cardiopulmonary resuscitation in the prehospital phase. *Wien Klin Wochenschr.* 1994; 106: 412-415.

74. Frass M, Frenzer R, Rauscha F. Ventilation with esophageal tracheal Combitube in cardiopulmonary resuscitation: promptness and effectiveness. *Chest*. 1988; 93: 781-784.
75. Butler BD, Little T, Drtil S. Combined use of the esophageal-tracheal Combitube with a colorimetric carbon dioxide detector for emergency intubation/ventilation. *Clin Monit*. 1995; 11: 311-316.
76. Klein H, Williamson M, Sue-Ling HM. Esophageal rupture associated with the use of the Combitube. *Anesth Analg*. 1997; 85: 937-939.
77. Vezina D, Lessard MR, Bussieres J. Complications associated with the use of the esophageal tracheal Combitube. *Can J Anaesth*. 1998; 45: 76-80.
78. Brantigan CO, Grow JB. Cricothyroidotomy: Elective use in respiratory problems requiring tracheotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 71: 72-81.
79. Brantigan CO, Grow JB. Subglottic stenosis after cricothyroidotomy. *Surgery* 1982; 91: 217-21.
80. Erlandson MJ, Clinton JE, Ruiz E, Cohen J. Cricothyrotomy in the emergency department revisited. *J Emer Med* 1989; 7: 115-8.
81. M.L Hawkins, M.D., M,B Shapiro M.D, J.I. Cué, MD, S.S. Wiggins, RN,B.S.N. Emergency cricothyrotomy: A reassessment. *The American Surgeon* 1995; volumen 61: 52-55.
82. Miklus RM, Elliott C, Snow N. Surgical cricothyrotomy in the field: Experience of a helicopter transport team. *J Trauma* 1989; 29: 506-8
83. Harber T, Lucas BG. An evaluation of some mechanical resuscitators for use in the ambulance service. *Ann R Coll Surg Engl*. 1980; 62: 291-203.
84. Nolan JP, Baskett PJF. Gas-powered and portable ventilators: an evaluation of six models. *Prehospital Disaster Med*. 1992; 7: 25-34.
85. Fuerst RS, Banner MJ, Melker RJ. Gastric Inflation in the unintubated patient: a comparison of ventilating devices.
86. Updike G, Mosesso VN Jr, Auble TE, Delgado E. Comparison of bag-valve-mask, manually triggered ventilator, and automated ventilator devices used while ventilating a ninintubated manikin model. *Prehosp Emerg Care*. 1998; 2: 52-55.
87. Osborn HH, Kayen D, Horne H, Bray W. Excess ventilation with oxygen powered resuscitators. *Am J Emerg Med*. 1984; 2: 408-413.
88. Nolan JP, Wilson ME. Orotracheal intubation in patients with potential cervical spine injuries: an indication for the gum elastic bougie. *Anaesthesia*. 1993; 48: 630-633.

89. Niemann JT, Rosborough JP, Myers R, Scarberry EN. The pharyngo-tracheal lumen airway: preliminary investigation of a new adjunct. *Ann Emerg Med.* 1984; 13: 591-596.

### CAPÍTULO III

#### NUEVAS NORMAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Traducido de las Guías Internacionales 2000. Resuscitation

#### Antecedentes

Desde su publicación inicial en 1974,<sup>1</sup> las Normas de RCP y CCE (Cuidados Cardíacos de Emergencia) han ganado la reputación de un documento oficial. Esto se ha acentuado por el desplazamiento gradual hacia recomendaciones “basadas en evidencia”, que aportan información acerca de la solidez de la evidencia científica que respalda a cada recomendación. Si la base científica de una recomendación es débil y depende fundamentalmente de la práctica aceptada, se espera que la clara indicación de la escasez de evidencia científica estimule la investigación.

La motivación inicial de las Normas de CCE fue la reanimación de la víctima de un episodio cardíaco. Inmediatamente se hizo evidente que, en situaciones de urgencia, no siempre era claro qué episodios eran de origen cardíaco. Más aún, de no mediar tratamiento, muchos episodios de urgencia se convertirían con el tiempo en episodios cardíacos. Se agregaron recomendaciones para la atención inmediata de la víctima de asfixia, la llamada “coronaria de restaurant”, y secciones sobre situaciones especiales, como descarga de un rayo y casi asfixia por inmersión, en las que eran aplicables recomendaciones de RCP. Tentativamente en 1980<sup>2</sup> y más definitivamente en 1986<sup>3</sup> se elaboraron normas para la reanimación de lactantes, niños y recién nacidos en sala de partos. La elaboración de normas pediátricas exigió ampliar el espectro de normas a áreas como prevención de lesiones, asfixia, shock e insuficiencia respiratoria.

Ya en la década de 1960<sup>4</sup> y recientemente en 1999,<sup>5</sup> Peter Safar instó a ampliar los programas educacionales de atención cardíaca de urgencia (ACU) para incluir “primeros auxilios de apoyo vital”, las pocas medidas simples que son cruciales para hacer una diferencia en la supervivencia inmediata del paciente mientras se aguarda ayuda profesional.

En 1999, la AHA introdujo el Curso Salva Corazones FACTS (First Aid and CPR Training System), que combinó un curso de primeros auxilios desarrollado por el Consejo Nacional de Seguridad de EUA (National Safety Council) con el curso de la AHA sobre DAE y RCP.<sup>6</sup> Organizaciones de otros países, como St John Ambulance y la Cruz Roja Británica, han desarrollado cursos con objetivos similares.

En octubre de 1999, se convocó a un grupo de trabajo sobre primeros auxilios\* para que elaborara normas de primeros auxilios basadas en evidencia. Su propósito era asegurar la uniformidad con la práctica de la AHA de brindar cursos a partir de normas basadas en evidencia. Desde 1992, el objetivo de diversas organizaciones mundiales de reanimación ha sido elaborar normas de alcance internacional.

---

\* *Leon Chameides, MD, Chair; Paul Berlin, MS, NREMT-P; Richard O. Cummins, MD, MPH, MSc; Louis Gonzales, BS, NREMT-P; Judy Goodman; Mary Fran Hazinski, RN, MSN; Mark C. Henry, MD; Lenworth M. Jacobs, MD, MPH;*

*Robb S. Rehberg, MS, ATC, NREMT; Donna Seger, MD; Adam Singer, MD; Edward Stapleton, EMT-P; Lark Stewart, MS, NREMT; David A. Zideman, MD.*

Grupos de trabajo han intentado reconciliar diferencias <sup>7</sup> y colaborado en la preparación de las Normas Internacionales 2000, incluidas estas recomendaciones de primeros auxilios. Los objetivos del grupo de trabajo sobre primeros auxilios eran reducir la morbimortalidad por urgencias y analizar la evidencia científica que responde los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los cuadros de urgencia más comunes que provocan morbimortalidad significativa?
- ¿En cuáles de estos cuadros de urgencia la intervención de un reanimador lego entrenado reducirá la morbilidad o la mortalidad?
- ¿Qué tan sólida es la evidencia científica que muestra que las intervenciones practicadas por un reanimador lego son seguras y efectivas?

El grupo de trabajo definió los primeros auxilios como evaluaciones e intervenciones que pueden ser practicadas por un espectador circunstancial con equipo mínimo, hasta que llega personal médico apropiado. La administración de primeros auxilios nunca debe demorar la activación del SAMU u otra asistencia médica o profesional. El grupo de trabajo opina con firmeza que la educación en primeros auxilios debe ser universal: todos **pueden y deben aprender primeros auxilios**.

Inicialmente, el grupo de trabajo se ocupó de las urgencias en adultos, incluidas las ocurridas en el lugar de trabajo, donde es imperioso contar con personal entrenado. La Occupational Safety and Health Administration <sup>8,9</sup> (OSHA) exige que "debe haber por lo menos una persona, y preferiblemente dos o más, entrenadas en primeros auxilios en el lugar de trabajo. En zonas donde es posible que ocurran accidentes secundarios a sofocación, hemorragia severa, u otras lesiones o enfermedades potencialmente fatales, se requiere un tiempo de respuesta de 3-4 minutos desde el momento de la lesión hasta la administración de primeros auxilios. En otras circunstancias y donde es improbable que un accidente cause una lesión potencialmente fatal, es aceptable un tiempo de respuesta de 15 minutos. Si un empleador puede llevar a los empleados a una enfermería, clínica u hospital, o si puede llegar asistencia de urgencia externa dentro de los tiempos establecidos, no se exige al empleador que capacite a sus empleados en primeros auxilios". La mayoría de los países tienen estándares de primeros auxilios para el lugar de trabajo (legislación laboral) y organizaciones que entrenan al personal en primeros auxilios.

Una serie de organizaciones, como la Cruz Roja Estadounidense,<sup>10</sup> El Consejo Nacional de Seguridad (National Safety Council),<sup>11</sup> la Administración Nacional de Seguridad en el Tránsito en Autopistas (National Highway Traffic Safety Administration) del Departamento de Transporte de EUA <sup>12</sup> y St John Ambulance,<sup>13</sup> han desarrollado programas y cursos de primeros auxilios. En Europa y Australia, organizaciones similares brindan entrenamiento en primeros auxilios basado en protocolos nacionales desarrollados localmente. De todos modos, las normas previas de primeros auxilios <sup>14</sup> fueron elaboradas como un documento de consenso. Es esperable que este documento se convierta en la base de futuras normas de primeros auxilios basadas en evidencia

## Evidencia: ¿Qué es lo que realmente da resultado en primeros auxilios?

El grupo de trabajo consultó textos de primeros auxilios y llevó a cabo una revisión completa de estudios publicados para identificar, evaluar y clasificar la base científica de las recomendaciones para primeros auxilios. Estudios previos <sup>15-17</sup> señalaron la escasez de evidencia científica para avalar numerosas intervenciones en la atención prehospitalaria de urgencias. Muchas prácticas de primeros auxilios están fundamentadas en una base científica igual de precaria. Los consejos de reanimación que elaboraron las Normas Internacionales 2000 utilizaron un esquema de "clase de recomendación" para indicar la evidencia que avalaba cada recomendación. Se observó que la mayor parte de la evidencia que respalda el valor del diagnóstico y el manejo en primeros auxilios es nivel 6, 7 y 8, ej.: Inteligentes observaciones clínicas, extrapolaciones de otras fuentes de datos y sentido común.

### Alcance del problema

Las lesiones accidentales continúan siendo una causa importante de morbimortalidad. En los EUA, son la quinta causa de mortalidad (92.000 muertes en 1998), superadas sólo por enfermedades cardíacas, cáncer, ACV y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). En ese país, las lesiones son responsables de que alrededor de 2,6 millones de individuos sean hospitalizados, 34,9 millones sean tratados en SU hospitalarios y 87,6 millones visiten consultorios médicos cada año<sup>18</sup>.

En 1998, se produjeron 5100 muertes y 3.800.000 lesiones discapacitantes relacionadas con el trabajo en los EUA<sup>19</sup>. En 1997, se comunicaron 429.800 casos de enfermedades ocupacionales, incluidas las secundarias a traumatismo reiterado (276.600), enfermedades dermatológicas (58.000) y cuadros respiratorios por agentes tóxicos (20.000)<sup>20</sup>. Los datos comparativos de 11 países <sup>21</sup> para todos los grupos etarios observó considerables variaciones entre los distintos países, con una diferencia de más del 100% entre el país con la mínima tasa de mortalidad por lesiones (Inglaterra y Gales) y el país con la máxima tasa (Francia).

***Muchos trabajadores adultos presentan urgencias médicas súbitas que no se asocian con su ocupación, como ataques cardíacos, ACV y crisis asmáticas. El entrenamiento y las aptitudes en primeros auxilios para estas situaciones pueden salvar la vida. Sin embargo, se carece de estadísticas específicas para estimar con qué frecuencia se requieren maniobras de primeros auxilios o qué tan a menudo su aplicación oportuna es efectiva.***

El grupo de trabajo, al enfrentar este problema, examinó las principales causas de mortalidad en los EUA en individuos de 25 a 64 años <sup>22</sup>. Se excluyeron las enfermedades crónicas como tumores malignos, enfermedad hepática e infección por virus de la inmunodeficiencia humana (human immunodeficiency virus, HIV), porque es improbable que éstas exijan maniobras de primeros auxilios. La tabla 1 enumera estas causas de muerte y las intervenciones y evaluaciones de primeros auxilios relacionadas con cada una <sup>23</sup>.

Después, el grupo de trabajo estudió de manera similar las principales causas de muerte relacionadas con el trabajo (tabla 2).

Los consejos de reanimación internacionales no pretenden que estas normas de primeros auxilios sean completas o que cubran todas las evaluaciones e intervenciones de primeros auxilios enumeradas en las tablas 1 y 2. Estas normas son un comienzo, un primer intento de elaborar normas basadas en evidencia, que serán ampliadas en el futuro. Nuestro objetivo es que estas normas estimulen la investigación relacionada con primeros auxilios, de manera que podamos remediar la escasez actual de evidencia científica.

Algunos temas básicos de primeros auxilios, como SVB, incluidos RCP, reconocimiento del ataque cardíaco y empleo de DAE, son tratados en otras partes de estas normas.

**Tabla 1. Causas principales de mortalidad en individuos de 25 a 64 años: evaluaciones e intervenciones de primeros auxilios relacionadas con causas específicas de mortalidad**

Rango	Causa de muerte	Evaluaciones e intervenciones de primeros auxilios
1	Tumores malignos	Mecanismo de muerte (PCR, shock, evento del SNC), puede requerir intervenciones de primeros auxilios.
2	Enfermedad cardíaca	Ataque cardíaco, muerte súbita; RCP, DAE.
3	Lesión accidental	Hemorragia, inmovilización de columna, ANC, fracturas, lesión de tejidos blandos y RCP.
4	Suicidio	Hemorragia, inmovilización de columna, ANC, fracturas, envenenamiento, lesión de tejidos blandos; RCP.
5	Accidente cerebro vascular	ACV, convulsiones, ANC, protección de la vía aérea; RCP.
6	Diabetes	Hipoglicemia, convulsiones.
7	Enfermedad hepática	Mecanismo de muerte (PCR, shock, episodio del SNC); puede requerir intervenciones de primeros auxilios.
8	SIDA	Mecanismo de muerte (PCR, shock, episodio del SNC); puede requerir intervenciones de primeros auxilios.
9	Bronquitis, enfisema, asma	Dificultades respiratorias; RCP.
10	Homicidio	Hemorragia, inmovilización de columna, ANC, fracturas, lesión de tejidos blandos y RCP.
SNC indica sistema nervioso central; DAE desfibrilador automático externo y ANC; alteración de nivel de conciencia.		

Normas específicas basadas en evidencia: Algunos ejemplos

### Quemaduras

En los EUA, los incendios y las quemaduras son la quinta causa de muerte accidental relacionada con lesiones (3700 muertes por año)<sup>24</sup>. Un gran número de quemaduras que provocan lesiones que varían de molestias a discapacidad severa se producen en el trabajo, el hogar y centros recreativos. Las lesiones por quemaduras se pueden deber a agentes químicos, electrocución o contacto con objetos calientes (quemaduras por calor).

### ***Quemaduras por calor***

Para tratar una quemadura por calor, retire a la víctima de la fuente de lesión lo más rápidamente posible, con cuidado de no exponerse al peligro. El grado de atención necesaria se relaciona con las circunstancias de la quemadura. Si las prendas de vestir de la víctima están en llamas, haga que no corra, se arroje al suelo y ruede, y apague las llamas con agua o sofóquelas con una frazada. Enfríe la quemadura con agua fría, pero no helada (**Clase IIa**). Una gran cantidad de estudios clínicos observacionales<sup>25-28</sup> y experimentos controlados en animales<sup>28-45</sup> avalan el enfriamiento inmediato de las quemaduras con agua fría. Si bien no se conocen resultados de estudios controlados randomizados, los hallazgos de un pequeño estudio controlado en voluntarios respaldan esta recomendación<sup>46</sup>. El enfriamiento de las quemaduras ejerce muchos efectos beneficiosos, como alivio del dolor,<sup>25-27,46,47</sup> reducción del edema,\* tasas de infección más bajas,<sup>27,30</sup> menor profundidad de la lesión,<sup>29,30,33</sup> curación más rápida<sup>25,34</sup> menor necesidad de injerto<sup>27</sup> y menor mortalidad.<sup>26,32,34,36,37</sup> Aunque el enfriamiento debe comenzar lo antes posible, el enfriamiento diferido puede ser, aun beneficioso.<sup>29,31</sup> La temperatura y la duración recomendadas para el enfriamiento de quemaduras varían considerablemente entre los estudios comunicados. Los datos más completos provienen de los estudios de Ófeigsson<sup>28-30</sup> en ratas. Se observó curación óptima y tasas de mortalidad mínimas con agua a 20°C/25°C (68°F/77°F) de temperatura. Otros estudios en los que la temperatura del agua varió de 10°C a 15°C (50°F/59°F) también comunicaron resultados beneficiosos en las tasas de curación y mortalidad,<sup>31,32,34,36,37</sup> aun en perros con quemaduras extensas que abarcaban el 50% de la superficie corporal total.<sup>32</sup> Este rango de temperatura de 10°C a 15°C (50°F/59°F) es típico del agua corriente fría domiciliaria en Norteamérica.

El enfriamiento excesivo con agua helada a 0°C (32°F) provocó mayor incidencia de hipotermia y tasas de mortalidad más altas en ratas con quemaduras de hasta el 20% de la superficie corporal total que en controles no enfriados<sup>29</sup>. La exposición breve a hielo o agua helada puede ser beneficiosa,<sup>35</sup> pero el enfriamiento prolongado puede causar lesión local adicional como consecuencia de la isquemia<sup>47</sup>. La duración del enfriamiento también es controvertida, pero se lo debe continuar por lo menos hasta que se alivia el dolor y, probablemente, durante 15-30 minutos. El enfriamiento no debe demorar el traslado a un centro médico.

Retire todas las prendas de vestir y las alhajas que no estén adheridas y se puedan quitar de la zona quemada sin ejercer fuerza. Deje intactas las ampollas (Clase IIb). Cubra la zona quemada con una vendaje limpio, si tiene uno. No aplique lociones, cremas, ungüentos o remedios caseros en la región quemada (Clase IIb).

Los resultados de varios estudios *in vitro* han mostrado que el líquido de las ampollas contiene agentes deletéreos para la curación de la herida,<sup>48,49</sup> pero otros han demostrado que este líquido contiene agentes beneficiosos.<sup>50-52</sup> Además, un experimento controlado en voluntarios<sup>53</sup> y experimentos controlados en animales<sup>54-56</sup> mostraron que es beneficioso dejar intactas las ampollas. Quitar la parte superior de las ampollas en condiciones no estériles expone al paciente a un riesgo significativo de contaminación.

Cepille cuidadosamente los polvos de agentes químicos para retirarlos de la piel con una mano enguantada o un trozo de paño. Quite todas las prendas de vestir contaminadas, evitando a la

vez contaminarse. Enjuague las quemaduras químicas con abundante agua corriente fría (Clase IIa) <sup>57-60</sup> y continúe haciéndolo hasta que llegue el personal del SAMU.

### ***Electrocución y quemaduras por electricidad***

En los EUA, las descargas eléctricas causaron 482 muertes en 1997 <sup>61</sup>. Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, estiman que 52.000 hospitalizaciones anuales por traumatismo se deben a lesiones por electricidad.

La severidad de las lesiones por electricidad puede variar ampliamente, de una sensación desagradable de hormigueo causada por corriente de baja intensidad, hasta quemaduras por calor, paro cardiorrespiratorio y muerte. Las quemaduras por calor se pueden deber a prendas de vestir en llamas en contacto con la piel, o a corriente eléctrica que atraviesa una parte del cuerpo, en cuyo caso puede haber quemaduras por calor en los puntos de ingreso y salida de la corriente e internamente a lo largo de su recorrido. Puede haber quemaduras por lesiones de bajo voltaje (<1000 V) y alto voltaje (>1000 V) <sup>62</sup>.

El paro cardiorrespiratorio es la principal causa de muerte inmediata en las lesiones por electricidad <sup>63</sup>. Las arritmias cardíacas, incluidas FV, asistolia ventricular y TV, que progresan a FV pueden ser consecuencia de la exposición a corriente de bajo o alto voltaje <sup>64</sup>. El paro respiratorio se puede deber a una lesión por electricidad en el centro respiratorio encefálico, o a contracciones tetánicas o parálisis de los músculos respiratorios.

Los factores que determinan el carácter y la severidad de la lesión son la magnitud de la energía administrada, el voltaje, la resistencia al flujo de corriente, el tipo de corriente, la duración del contacto y el recorrido de la corriente. La corriente de alta tensión causa las lesiones más graves, pero también puede haber electrocuciones fatales con corriente domiciliar de bajo voltaje <sup>65</sup>. La humedad puede reducir de manera sustancial la resistencia de la piel, el factor más importante para impedir el flujo de corriente, lo que convierte a una lesión por bajo voltaje en una potencialmente fatal.

No se exponga a riesgos tocando a la víctima, mientras la electricidad está conectada. Desconecte la fuente de energía; en el hogar, el interruptor suele estar cerca de la caja de fusibles.

En caso de electrocución por alto voltaje, como la causada por líneas de tensión caídas, notifique de inmediato a las autoridades correspondientes (la compañía eléctrica y el departamento de bomberos). Cualquier cosa conducirá la electricidad si el voltaje es suficientemente alto, de manera que no se acerque a la víctima, ni intente eliminar alambres u otros materiales con algún objeto, aunque sean de madera, hasta que personal idóneo haya desconectado la energía.

Una vez desconectada, evalúe a la víctima, que puede requerir RCP, desfibrilación, y tratamiento para shock y quemaduras por calor. Se deben tomar las precauciones apropiadas, porque puede haber lesiones musculoesqueléticas y de la médula espinal (véase más adelante). Todas las víctimas de descarga eléctrica requieren evaluación médica.

### **Intoxicación**

La intoxicación puede ser causada por sólidos, líquidos, gases y vapores. Los gases y los vapores se inhalan; los sólidos y los líquidos se ingieren o absorben a través de la piel. La ingestión puede ser accidental o deliberada. En 1997, hubo 9000 muertes por tóxicos en los EUA,<sup>66</sup> que representaron casi el 4% de las muertes en el lugar de trabajo. En un estudio con datos de 11 países; <sup>21</sup> también se vuelve a observar considerables variaciones. En los EUA, la tasa de intoxicaciones supera en más del doble la de cualquier otro país. Esto se debe a una tasa de intoxicación homicida que, por sí sola, es tan alta como la tasa de intoxicación *total* de cualquier otro país.

Son muchas las sustancias tóxicas presentes en el trabajo y el hogar. Es importante conocer el carácter tóxico de los agentes químicos del medio, el uso correcto de equipo protector y los procedimientos de urgencia en caso de exposición a tóxicos. En los EUA, el público tiene acceso a centros de control de intoxicaciones, pero en otros países, sólo se accede a ellos a través del SAMU o de hospitales. El número telefónico del centro local de control de intoxicaciones debe estar visiblemente expuesto en el hogar y los lugares de trabajo donde hay sustancias tóxicas. Si se produce intoxicación, contáctese con el centro de control de intoxicaciones para recibir asesoramiento y recomendaciones. En los EUA, no se deben utilizar hojas de datos sobre seguridad de materiales para determinar el tratamiento de primeros auxilios, ni estas hojas deben reemplazar a la llamada al centro de control de intoxicaciones. Sin embargo, las hojas pueden ser de valor para determinar la exposición real y se deben transmitir los agentes enumerados en ellas al especialista en información toxicológica.

Los reanimadores se deben proteger antes de practicar primeros auxilios, sobre todo si el tóxico puede ser inhalado o absorbido a través de la piel. No ingrese en ninguna área donde las víctimas estén inconscientes sin saber a qué agentes estuvieron expuestas y sin el equipo de protección requerido.

Si el tóxico es un gas o un vapor, retire a la víctima del área contaminada lo antes posible. Si la piel de la persona ha estado expuesta, lave exhaustivamente con agua corriente hasta que llegue el personal del SAMU.

***Evalúe si la víctima de intoxicación presenta vía aérea, respiración y circulación adecuadas, y practique SVB, según sea necesario. Coloque a las víctimas sintomáticas que están respirando espontáneamente en posición de recuperación. El personal del SAMU trasladará a la mayoría de las víctimas de intoxicación o recomendará que usted las lleve al servicio de urgencia (SEM) más cercano. Independientemente de los síntomas, traslade a toda persona que ingiere un tóxico en un intento de suicidio al SEM más cercano.***

No administre nada por boca, a menos que se lo recomiende un centro de control de intoxicaciones (**Clase IIb**). Los resultados de algunos estudios en animales <sup>67-69</sup> sugieren que la dilución o la neutralización posingesta de un agente cáustico con agua o leche reduce la lesión tisular, pero ningún estudio en seres humanos ha mostrado que esta práctica sea clínicamente beneficiosa. Cabe considerar la administración de leche o agua si se ha ingerido una gran cantidad de un cáustico de concentración industrial o un cáustico sólido, pero llame primero al centro de control de intoxicaciones.

Persiste cierta controversia sobre la descontaminación gastrointestinal por inducción del vómito con jarabe de ipecacuana o por adsorción del tóxico con carbón activado, pero no se ha

mostrado que esto modifique el pronóstico (definido como morbilidad, mortalidad, costo o duración de la hospitalización).<sup>70</sup>

En este momento, no hay datos suficientes que avalen o descarten la administración de ipecacuana para inducir vómitos en víctimas de intoxicación (**Clase Indeterminada**). El posible peligro de aspiración y la falta de evidencia definida de un beneficio avalan nuestra recomendación: no administrar jarabe de ipecacuana, a menos que lo indique específicamente un centro de control de intoxicaciones u otra autoridad (ej., médico del SEM local). Si se indica ipecacuana, ésta se debe administrar sólo dentro de los 30 minutos de la ingestión, y únicamente a víctimas alertas y con respuesta (**Clase IIb**). Los efectos de descontaminación de la ipecacuana han sido extrapolados de estudios llevados a cabo en perros,<sup>71-73</sup> pero es probable que los hallazgos no sean aplicables a seres humanos. Los resultados de estudios efectuados en voluntarios humanos <sup>74-77</sup> no son aplicables a intoxicaciones, porque los voluntarios recibieron sustancias no tóxicas.

No se recomienda que los reanimadores de primeros auxilios administren carbón activado (**Clase Indeterminada**). Estudios en animales <sup>78</sup> sugieren que la administración de carbón activado inmediatamente después de la ingesta del fármaco/droga reduce la cantidad absorbida, pero la cantidad varía y disminuye con el tiempo <sup>79,80</sup>. El carbón activado es de sabor desagradable y difícil de administrar, y se han comunicado casos de muerte por aspiración <sup>81</sup>.

**Tabla 2. Principales causas de muertes relacionadas con el trabajo (1992-1997)<sup>23</sup>.  
Evaluaciones e intervenciones relacionadas con causas específicas de muerte**

Rango	Causa de muerte	Evaluaciones e intervenciones de primeros auxilios
1	Incidentes de transporte (41%)	Hemorragia, inmovilización de columna, ANC, fracturas, lesión de tejidos blandos y RCP.
2	Asalto y violencia (20%)	Hemorragia, inmovilización de columna, ANC, fracturas, lesión de tejidos blandos y RCP.
3	Contacto con objetos y equipos (16%)	Hemorragia, inmovilización de columna, ANC, fracturas, lesión de tejidos blandos, lesiones oculares, intoxicación; RCP.
4	Exposición ambiental (12%)	Hipotermia, hipertermia, electrocución, sustancias cáusticas y alergénicas.
5	Caídas (10%)	Hemorragia, inmovilización columna vertebral, ANC, fracturas, lesión de tejidos blandos; RCP.
6	Incendios y explosiones (3%)	Quemaduras; RCP.
ANC; alteración de nivel de conciencia.		

### ***Hemorragia***

La hemorragia, al ser un posible componente de lesiones deliberadas y accidentales, es un problema de salud importante en términos tanto de morbilidad como de mortalidad. Los socorristas

de primeros auxilios tienen la responsabilidad de protegerse, y deben conocer y practicar la protección contra enfermedades transmitidas por sangre. Presuma que todos los líquidos orgánicos de las víctimas transmiten enfermedades. Use guantes y, si es posible, escudos protectores y camisolines cuando brinda asistencia en la que hay probabilidad de exposición a gotitas de sangre, saliva u otros líquidos orgánicos.<sup>82</sup> Después de controlada la hemorragia, lávese cuidadosamente las manos y cámbiese la ropa empapada en sangre. Evite tocarse la boca, la nariz o los ojos, o comer antes de haberse lavado las manos.

Las hemorragias menores, como hematomas o abrasiones, se pueden tratar como lesiones de tejidos blandos (véase más adelante). Para tratar una epistaxis, haga que el paciente se incline hacia delante al nivel de la cintura y comprima las alas de la nariz con el pulgar y el índice <sup>83-86</sup> (**Clase IIb**). El sangrado persistente puede requerir intervención médica.

Para controlar cualquier hemorragia activa, aplique presión directa con la parte plana de los dedos o la palma de la mano sobre un vendaje estéril o un apósito limpio (**Clase IIb**). Si la hemorragia no se detiene, aplique más presión. Si el vendaje se satura, aplique un segundo vendaje sobre el primero. Si no dispone de una barrera y la víctima está consciente, haga que ésta aplique presión directamente sobre la fuente de hemorragia.

Si sangra una extremidad, eleve ésta por arriba del nivel del corazón (**Clase IIb**). Si persiste la hemorragia severa pese a la aplicación de presión firme, sume compresión arterial aplicando presión sobre la arteria humeral, si la hemorragia es del miembro superior, y sobre la arteria femoral, si es del miembro inferior (**Clase Indeterminada**).

El uso de torniquetes es controvertido. Los torniquetes se utilizan ampliamente en quirófano en condiciones controladas, y se ha estudiado su seguridad, efectividad y complicaciones relacionadas en ese contexto <sup>87-94</sup>. Sin embargo, los torniquetes arteriales provocan lesión por isquemia después de 90 minutos de compresión. Las complicaciones son hemorragia, lesión de tejidos blandos, lesión nerviosa y vascular, y parálisis <sup>95-97</sup>. Los torniquetes aplicados por socorristas de primeros auxilios suelen causar oclusión venosa en vez de arterial, y a menudo aumentan la hemorragia en lugar de disminuirla <sup>98-100</sup>. Dadas estas complicaciones posiblemente graves, sólo se deben emplear torniquetes como último recurso en caso de hemorragia masiva que no es controlada por otros métodos y sólo deben ser aplicados por personas idóneas en su uso.

Se deben tomar todas las precauciones para mantener la temperatura corporal de la víctima de hemorragia. Quite las prendas de vestir húmedas y use frazadas u otro material para protegerla de la hipotermia.

### **Alteración del sensorio**

La alteración del sensorio se puede deber a traumatismo o a un cuadro médico como diabetes o accidente cerebrovascular (ACV). Los signos y síntomas de alteración del sensorio consisten en pérdida del conocimiento, confusión, agresividad, desorientación, cefalea, incapacidad de mover una parte del cuerpo, mareos, problemas de equilibrio y visión doble. Cualquier cambio

súbito del nivel del sensorio requiere evaluación médica. Las medidas de primeros auxilios son retirar a la persona de un medio potencialmente peligroso; evaluar la vía aérea, la respiración y la circulación; mantener la temperatura corporal; y colocar al paciente en posición de recuperación. Si se sabe que la víctima es diabética y puede deglutir, dele una bebida que contenga glucosa. Recuerde que las bebidas con edulcorantes artificiales (bebidas dietéticas) no contienen glucosa.

El desmayo es una pérdida del conocimiento momentánea. El dolor menor, el miedo súbito, o permanecer de pie en una posición durante períodos prolongados, sobre todo en un ambiente cálido, son factores desencadenantes en individuos susceptibles. Las medidas de primeros auxilios consisten en proteger a la víctima de lesiones, colocarlo en decúbito dorsal, y verificar la vía aérea, la respiración y la circulación. Si la vía aérea y la respiración son adecuadas y no hay lesiones, puede colocar a la víctima en posición de recuperación. Por lo general, la persona recobra el conocimiento en unos pocos segundos y no presenta alteración del sensorio una vez recobrado el conocimiento.

### **Traumatismos craneoencefálicos**

En los EUA, la cabeza, el cuello y la columna son las partes involucradas con más frecuencia en lesiones accidentales. La mayoría de las veces, las lesiones de cabeza, cuello y columna se asocian con caídas (21%), violencia (13%) y deportes (13%). Muchas de estas lesiones se pueden prevenir, y muchos estados de EUA cuentan con reglamentaciones que exigen que los trabajadores utilicen protección para la cabeza y el cuello en determinados lugares de trabajo.

Corresponde sospechar traumatismo craneoencefálico en presencia de alguna de las siguientes circunstancias:

- La víctima cayó de una altura mayor que su propia talla.
- La víctima estaba inconsciente al ser hallada.
- La víctima sufrió una lesión contusa (ej. secundaria al choque con un automóvil o a la eyección desde un automóvil).
- La lesión de la víctima fue causada por zambullida, descarga de un rayo o electrocución, o la protección cefálica o el casco se rompió o resultó insuficiente.
- La víctima sufrió una lesión durante un deporte de alto impacto.

Los socorristas de primeros auxilios deben reunir información para determinar el mecanismo de la lesión, si hay alteraciones del sensorio, y si hubo pérdida del conocimiento y cuánto duró. Estos datos son importantes para el tratamiento inicial de la víctima y se los utiliza en varios protocolos para clasificar la severidad de la lesión y el riesgo de lesión cerebral progresiva, y guiar el tratamiento durante las primeras 24 horas. Una contusión es una alteración del sensorio, sobre todo confusión y amnesia, y puede incluir pérdida del conocimiento o no incluirla. Como los signos y los síntomas a veces son transitorios, las observaciones del respondedor de primeros auxilios en la escena aportan datos importantes al personal del SAMU para el tratamiento ulterior. La información necesaria para decidir si practicar o no una tomografía computarizada (TC) craneal o radiografías de columna cervical escapa al alcance de las acciones de primeros auxilios. El lector interesado debe consultar 2 estudios recientes importantes.<sup>100a,100b</sup>

*Si se sospecha traumatismo craneoencefálico:*

- Determine si la ubicación de la víctima plantea peligros para ella o para usted y, de ser así, retírela de allí.
- Evalúe y practique RCP a una víctima inconsciente, sin respiración y sin pulso.
- Evalúe el riesgo de vómito de la víctima y su capacidad para proteger la vía aérea.
- Evalúe y controle el sangrado.
- Mantenga la temperatura corporal de la víctima.
- Estabilice la columna cervical en situaciones de alto riesgo (véase siguiente sección).

#### **Lesiones de la médula espinal e inmovilización de la columna cervical**

En los EUA, alrededor de 11.000 individuos sufren lesiones de médula espinal cada año.<sup>101</sup> Estas lesiones son causadas por colisiones de vehículos automotores en el 40% de los casos; violencia, 25%; caídas, 21%; accidentes por zambullidas, 10%; y accidentes relacionados con trabajo o deportes, 4%.

Una abrumadora mayoría de las lesiones de médula espinal se producen durante el episodio traumático primario. Cierta evidencia indica que las lesiones de médula espinal pueden tener lugar después del traumatismo primario. Presumiblemente, algunas lesiones se deben a la extensión del daño original por edema, tumefacción y hemorragia. Algunas son causadas por lesión adicional de la médula espinal al movilizar la columna después del traumatismo original. El movimiento de la columna vertebral respecto de la médula espinal puede tener lugar durante la estabilización inicial, la movilización o el traslado de la víctima.

Aún fuerzas de grado mínimo pueden lesionar la médula espinal. En el momento de la lesión, es difícil identificar a las víctimas con columna inestable, que están expuestas a lesión de la médula espinal. En el pasado, el personal de urgencia consideraba que el mecanismo de lesión, independientemente de los síntomas subjetivos y los signos físicos, era el mejor factor predictivo de la lesión de la columna y la médula espinal. Desde entonces, han dejado de confiar en el mecanismo de lesión sola <sup>102</sup>. La práctica actual incorpora la evaluación del dolor específico, la distribución de la sensibilidad (metámera), los déficit neurológicos y los mecanismos de lesión, para investigar el riesgo de lesiones de columna y médula espinal <sup>103</sup>. La mayoría de los operadores de primeros auxilios carecen del entrenamiento y la experiencia para llevar a cabo estas evaluaciones más sofisticadas. Más aún, el examen físico extenso puede ser inapropiado o inexacto cuando se practica en el contexto prehospitalario.

Los socorristas de primeros auxilios deben sospechar columna inestable o lesión de la médula espinal en cualquiera de las siguientes circunstancias (todas **Clase Indeterminada**):

- La lesión fue causada por una fuerza suficiente para provocar pérdida del conocimiento.
- La lesión afectó el hemicuerpo superior, sobre todo la cabeza y el cuello <sup>104</sup>.
- La lesión causó alteración del sensorio.
- Hay evidencia de intoxicación por drogas o alcohol. <sup>103</sup>

Si sospecha lesión de la médula espinal, no permita que la víctima se mueva en ninguna dirección. Inmovilícele la cabeza, el cuello y el tronco. Si se requiere RCP, abra la vía aérea con

tracción de la mandíbula y no con hiperextensión de la cabeza. Si la víctima está estable y no necesita RCP ni primeros auxilios para salvarle la vida, como control de hemorragia, no la movilice hasta que llegue el personal del SAMU. Si es preciso mover al paciente (para practicar RCP o primeros auxilios que salven la vida o debido a peligros potenciales), sosténgale de manera segura la cabeza, el cuello y el tronco, de manera que la cabeza y el cuello no se desplacen en ninguna dirección. (Véase sección previa y referencias bibliográficas 100a y 100b sobre estudios diagnósticos.)

## Convulsiones

Alrededor del 10% de las personas tienen una convulsión en algún momento de sus vidas, y del 1% al 2% presentará convulsiones recurrentes <sup>105</sup>. Las convulsiones rara vez son fatales <sup>106,107</sup> pero es relativamente común que se relacionen con lesiones <sup>108-110</sup>. Algunas lesiones graves son fracturas, luxaciones, quemaduras, contusión cerebral, hematoma subdural y hemorragia intracerebral. Las lesiones dentarias también son bastante comunes <sup>111</sup>.

***Los principios generales de primeros auxilios para el manejo de las convulsiones son: 1. Prevenir lesiones, 2. asegurar que la vía aérea esté abierta y 3. volver a corroborar la apertura de la vía aérea una vez finalizada la convulsión.***

La persona que presenta una convulsión debe ser protegida para que ella misma no se lesione. Intente impedir caídas. Proteja la cabeza con una almohada u otro material blando. No sujete al paciente durante una convulsión ni le coloque un objeto dentro de la boca. La sujeción de la víctima puede causar lesiones musculoesqueléticas o de tejidos blandos. Es inútil colocar un objeto dentro de la boca, porque la mayoría de las mordeduras de la lengua se producen al comienzo de la actividad convulsiva; además, esta medida también es peligrosa porque puede provocar lesión dentaria o aspiración.

Para prevenir la aspiración de secreciones, coloque a la persona con convulsiones en posición de recuperación lo más rápidamente posible al finalizar la convulsión <sup>112</sup>.

***Después de una convulsión, no es infrecuente que la víctima no responda o esté confusa por un breve período. Active el SAMU si 1. Una convulsión persiste más de 5 minutos o es recurrente, 2. La persona presenta problemas respiratorios, 3. La persona ha sufrido una lesión o 4. La falta de respuesta o la confusión persisten más de 5 minutos después de finalizada la convulsión.***

Se debe permitir que la víctima decida, cuando está en condiciones de hacerlo, si hay que solicitar asistencia médica adicional.

## Traumatismo musculoesquelético

### Distensiones y contusiones de tejidos blandos, esguinces ligamentarios y tendinosos, y fracturas

Las lesiones cerradas de tejidos blandos comprenden esguinces articulares y contusiones musculares. El principio básico para los primeros auxilios de lesiones de tejidos blandos consiste en reducir la hemorragia, el edema y el dolor. Numerosos estudios en seres humanos han mostrado que la aplicación de hielo es efectiva para reducir el dolor y la duración de la discapacidad (**Clase IIa**).<sup>113-118</sup> La mejor manera de aplicar hielo es utilizar una bolsa plástica. Las bolsas de gel

recongelables son ineficientes <sup>119,120</sup>. Para prevenir la lesión de la piel por frío, lo mejor es limitar la aplicación de hielo a 20 minutos por vez. A la inversa del tratamiento con frío, la aplicación de calor aumenta el flujo sanguíneo, la hemorragia y la respuesta inflamatoria <sup>115</sup>.

La compresión de lesiones cerradas de tejidos blandos con una venda elástica circular parece reducir el grado de edema (**Clase Indeterminada**).

Asuma que toda lesión de una extremidad incluye una fractura. Cubra las heridas expuestas con un vendaje estéril, si dispone de uno. Estabilice la extremidad, pero no la extienda si está deformada. Si una extremidad deformada (lesionada) está de color azul y no hay pulso distal, se trata de una urgencia crítica. Comunique estos hallazgos al control médico o a respondedores con un nivel de aptitud más alto, y siga sus instrucciones. La víctima no debe soportar nada de peso sobre la extremidad y, preferiblemente, debe descansar en decúbito dorsal o en posición de recuperación. Mantenga la temperatura corporal para prevenir el shock.

## REFERENCIAS PRIMEROS AUXILIOS

1. Standards for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). JAMA 1974;227(Suppl.):883-868
2. Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). JAMA 1980;244:472-476, 495-500
3. Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). JAMA 1986;255:2954-2973
4. Safar P, Bircher NG. Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation: An introduction to Resuscitation Medicine: Guidelines by the World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA). Stavanger, Noruega: Laerdal; 1968
5. Eisenburger P, Safar P. Life supporting first aid training of the public: review and recommendations. Resuscitation 1999;41:3-18
6. National Safety Council/American Heart Association. Heartsaver FACTS. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett Publishers; 1999
7. Cummins RO, Chamberlain DA. Advisory statements of the international liaison committee on resuscitation. Circulation 1997;95:2172-2273
8. Medical Services and First Aid. OSHA Standard 1910.151
9. OSHA Standards Interpretation, and Compliance Letters: First Aid Training (01/27/1976)
10. American Red Cross. First Aid Manual 1998

11. Aufderheide T, Stapleton E, Hazinski MF, Cummins R (Heartsaver AED), Thygeson AL, Lochhaas T (First Aid). Heartsaver FACTS. American Heart Association and National Safety Council; 1999
12. National Highway and Traffic Safety Administration. National Standard First Responder Curriculum 1998
13. St John Ambulance. First Aid Manual 1998
14. National Guidelines for First Aid Training in Occupational Settings, First Aid Provider Core Elements, Course Guide. November 1998. [Online] Available at [www.pitt.edu/~cemwp/education/ngfatos/ngfatos.htm](http://www.pitt.edu/~cemwp/education/ngfatos/ngfatos.htm)
15. Callahan M. Quantifying the scanty science of prehospital emergency care. *Ann Emerg Med* 1997;30:785-790
16. Neely K, Drake M, Moorhead JC, et al. Multiple options and unique pathways: a new direction for EMS? *Ann Emerg Med* 1997;30:797-799
17. Spaitte D, Criss E, Valenzuela J, et al. Developing a foundation for the evaluation of expanded scope EMS: a window of opportunity that cannot be ignored. *Ann Emerg Med* 1997;30:791-796
18. National Safety Council. 1999 Injury Facts, 1999 Edition. Itasca, Ill: National Safety Council; 1999:iv
19. National Safety Council. 1999 Injury Facts, 1999 Edition. Itasca, Ill: National Safety Council; 1999:48
20. National Safety Council. 1999 Injury Facts, 1999 Edition. Itasca, Ill: National Safety Council; 1999:72
21. Fingerhut LA, Cox CS, Warner M, et al. International Comparative Analysis of Injury Mortality: Findings From the ICE on Injury Statistics. *Advance Data From Vital and Health Statistics*; N° 303. Hyattsville, Md: National Center for Health Statistics; 1998
22. National Safety Council. 1999 Injury Facts, 1999 Edition. Itasca, Ill: National Safety Council; 1999:13
23. National Safety Council. 1999 Injury Facts, 1999 Edition. Itasca, Ill: National Safety Council; 1999:59
24. National Safety Council. 1999 Injury Facts, 1999 Edition. Itasca, Ill: National Safety Council; 1999:9-15
25. Shulman AG. Ice water as primary treatment of burns: Simple method of emergency treatment of burns to alleviate pain, reduce sequelae, and hasten healing. *JAMA* 1960;173:1916-1919

26. Rose HW. Initial cold water treatment for burns. *Northwest Med* 1936;35:267-270
27. lung OS, Wade FV. The treatment of burns with ice water, Phisohex, and partial hypothermia. *Industrial Med Surg* 1963;365-370
28. Ófeigsson J. *Observations and experiments on the immediate cold water treatment for burns and scalds. Br J Plast Surg* 1959;12:104-119
29. Ófeigsson J. Water cooling: first aid treatment for scalds and burns. *Surgery* 1965;57:391-400
30. Ófeigsson J, Mitchell R, Patrick RS. Observations on the cold water treatment of cutaneous burns. *J Pathol* 1972;108:145-150
31. King TC, Zimmerman BM. First aid cooling of the fresh burn. *Surg Gynecol Obstet* 1965;120:1271-1273
32. King TC, Zimmerman JM, Price PB. Effect of immediate short-term cooling on extensive burns. *Surg Forum* 1962;13:487-488
33. Moserova J, Behoukova E. Subcutaneous temperature measurements in a thermal injury. *Burns* 1975;1:267-268
34. Shulman AG, Wagner K. Effect of cold water immersion on burn edema in rabbits. *Surg Gynecol Obstet* 1962;115:557-560
35. Sawada Y, Urushidate S, Yotsuyanagi T, Ishita K. Is prolonged and excessive cooling of a scalded wound effective? *Burns* 1997;23:55-58
36. Reynolds LE, Brown CR, Price PB. Effects of local chilling in the treatment of burns. *Surg Forum* 1956;6:85-87
37. King TC, Price PB. Surface cooling following extensive burns. *JAMA* 1963;183:677-678
38. Jandera V, Hudson DA, de Wet PM, Innes DM, Rode H. Cooling the burn wound: evaluation of different modalities. *Burns* 2000;26:265-270
39. Wiedeman MP, Brigham MP. The effects of cooling on the microvasculature after thermal injury. *Microvasc Res* 1991;3:154-161
40. King TC, Reynolds LE, Price PB. Local edema and capillary permeability associated with burn wounds. *Surg Forum* 1956;6:80-84
41. Courtice FC. The effect of local temperature on fluid loss in thermal burns. *J Physiol* 1946;104:321-345

42. Moore DH, Worf DL. Effect of temperature on the transfer of serum proteins into tissues injured by tourniquet and by scald. *Am J Physiol* 1952;170:616-623
43. Demling RH, Mazess RB, Wolberg W. The effect of immediate and delayed cold immersion on burn edema formation and resorption. *J Trauma* 1979;19:56-60
44. Raine TJ, Heggens JP, Robson MC, et al. Cooling the burn wound to maintain microcirculation. *J Trauma* 1981;21:394-397
45. Boykin JV, Eriksson E, Sholley MM, et al. Cold water treatment of scald injury and inhibition of histamine-mediated burn edema. *J Surg Res* 1981;31:111-123
46. Raghupati AG. First-aid treatment of burns: efficacy of water cooling. *Br J Plast Surg* 1968;21:68-72
47. **Purdue GF, Layton TR, Copeland CE. Cold injury complicating burn therapy. *J Trauma* 1985;25:167-168**
48. Deitch EA. Opsonic activity of blister fluid from burn patients. *Infect Immun* 1983;41:1184-1189
49. Rockwell WB, Ehrlich HP. Fibrinolysis inhibition in human burn blister fluid. *J Burn Care Rehabil* 1990;11:1-6
50. Wilson Y, Goberdhan N, Dawson RA, et al. Investigation of the presence and role of calmodulin and other mitogens in human burn blister fluid. *J Burn Care Rehabil* 1994;15:303-314
51. Garner WL, Zuccaro C, Marcelo C, et al. The effects of burn blister fluid on keratinocyte replication and differentiation. *J Burn Care Rehabil* 1993;14:127-131
52. Deitch EA, Smith BJ. The effect of blister fluid from thermally injured patients on normal lymphocyte transformation. *J Trauma* 1983;23:106-110
53. **Gimbel NS, Kapetansky DI, Weissman F, et al. A study of epithelization in blistered burns. *Arch Surg* 1957;74:800-803**
54. Wheeler ES, Miller TA. The blister and the second degree burn in guinea pigs: the effect of exposure. *Plast Reconstr Surg* 1976;57:74-83
55. Singer AJ, Thode JC Jr, McCain SA. The effects of epidermal debridement of partial-thickness burns on infection and reepithelialization in swine. *Acad Emerg Med* 2000;7:114-119
56. Singer AJ, Mohammad M, Tortora G, et al. Octylcyanoacrylate for the treatment of contaminated partial-thickness burns in swine: a randomized controlled experiment. *Acad Emerg Med* 2000;7:222-227
57. **Bromberg BE, Song IC, Walden RH. Hydrotherapy of chemical burns. *Plast Reconstr Surg* 1965;35:85-95**

58. van Rensburg LCJ. An experimental study of chemical burns. S Africa Med J 1962;36:754-759
59. *Gruber RP, Laub DR, Vistnes LM. The effect of hydrotherapy on the clinical course and pH of experimental cutaneous chemical burns. Plast Reconstr Surg 1975;55:200-204*
60. Yano K, Hosokawa K, Kakibuchi M, et al. Effects of washing acid injuries to the skin with water: an experimental study using rats. Burns 1995;21:500-502
61. National Safety Council. 1999 Injury Facts, 1999 Edition. Itasca, Ill: National Safety Council; 1999:17
62. Garcia-Sanchez V, Gomez Morell P. Electric burns: high and low tension injuries. Burns 1999;25:357-360
63. Homma S, Gillam LD, Weyman AE. Echocardiographic observations in survivors of acute electric injury. Chest 1990;97:103-105
64. Jensen PJ, Thomsen PE, Bagger JP, et al. Electrical injury causing ventricular arrhythmias. Br Heart J 1987;57:279-283
65. Budnick LD. Bathtub-related electrocutions in the United States, 1979-1982. JAMA 1984;252:918-920
66. National Safety Council. 1999 Injury Facts, 1999 Edition. Itasca, Ill: National Safety Council; 1999:8
67. Homan CS, Maitra SR, Lane BP, et al. Esophageal acid injury. Acad Emerg Med 1995;2:587-591
68. Homan CS, Maitra SR, Lane BP, et al. Effective treatment for acute alkali injury to the esophagus using weak-acid neutralization therapy: an ex-vivo study. Acad Emerg Med 1995;2:952-958
69. Homan CS, Singer AJ, Thomajan C, et al. Thermal characteristics of neutralization therapy and water dilution for strong acid ingestion: an in-vivo canine model. Acad Emerg Med 1998;5:286-292
70. *Pond SM, Lewis-Driver DJ, Williams GM, et al. Gastric emptying in acute overdose: a prospective randomized controlled trial. Med J Aust 1995;163:345-349*
71. Arnold FJ, Hodges JB Jr, Barta RA Jr. Evaluation of the efficacy of lavage and induced emesis in treatment of salicylate poisoning. Pediatrics 1959;23:286-301
72. Abdallah AH, Tye A. A comparison of the efficacy of emetic drugs and stomach lavage. Am J Dis Child 1967;113:571-575

73. Corby DG, Lisciandro RC, Lehman RH, Decker WJ. The efficiency of methods used to evacuate the stomach after acute ingestions. *Pediatrics* 1967;40:871-874
74. Tandberg D, Diven BG, McLeod BW. Ipecac-induced emesis versus gastric lavage. *Am J Emerg Med* 1986;4:205-209
75. Tenenbein M, Cohen S, Sitar DS. Efficacy of ipecac induced emesis, orogastric lavage, and activated charcoal for acute drug overdose. *Ann Emerg Med* 1987;16:838-841
76. Vasquez TE, Evans DG, Ashburn WL. Efficacy of syrup of ipecac-induced emesis for emptying gastric contents. *Clin Nucl Med* 1988;13:638-639
77. Danel V, Henry JA, Glucksman E. Activated charcoal, emesis, and gastric lavage in aspirin overdose. *BMJ* 1988;296:1507
78. Cooney DO. *Activated Charcoal in Medicinal Applications*. Nueva York, NY: Marcel Dekker; 1995
79. Galinsky RE, Levy G. Evaluation of activated charcoal-sodium sulfate combination of inhibition of acetaminophen absorption and repletion of inorganic sulfate. *J Toxicol Clin Toxicol* 1984;22:21-30
80. Levy G, Houston JB. Effect of activated charcoal on acetaminophen absorption. *Pediatrics* 1976;58:432-435
81. **Toore D, Sampietro C, Quadrelli C. Effects of orally administered activated charcoal on ciprofloxacin pharmacokinetics in healthy volunteers. *Chemioterapia* 1988;7:382-386**
82. Centers for Disease Control. Guidelines for prevention of transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to health care and public safety workers. *MMWR* 1989;38(Suppl. 6):1-37
83. McGarry GW, Moulton C. The first aid management of epistaxis by accident and emergency department staff. *Arch Emerg Med* 1993;10:298-300
84. Lavy JA, Koay CB. First aid treatment of epistaxis: are the patients well informed? *J Accid Emerg Med* 1996;13:193-195
85. Strachan D, England J. First-aid treatment of epistaxis: confirmation of widespread ignorance. *Postgrad Med J* 1998;863:113-114
86. Tan LKS, Calhoun KH. Epistaxis. *Otolaryngol Internist* 1999;83:43-57
87. Romanoff H, Goldberger S. Prognostic factors in peripheral vascular injuries. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1977;18:485-491
88. Moore MR, Garfin SR, Hargens AR. Wide tourniquets eliminate blood flow at low inflation pressures. *J Hand Surg* 1987;12A:1006-1011

89. Jeyaseelan S, Stevenson TM, Pfitzner J. Tourniquet failure and arterial calcification: case report and theoretical dangers. *Anaesthesia* 1981;36:48-50
90. Savvidis E, Parsch K. Prolonged transitory paralysis after pneumatic tourniquet use on the upper arm. *Unfallchirurg* 1999;102:141-144
91. Mohler LR, Pedowitz RA, Lopez MA, Gershuni DH. Effects of tourniquet compression on neuromuscular function. *Clin Orthop* 1999;(359):213-220
92. Ogino Y, Tatsuoka Y, Matsuoka R, Nakamura K, Nakamura H, Tanaka C, Kamiya N, Matsuoka Y. Cerebral infarction after deflation of a pneumatic tourniquet during total knee replacement. *Anesthesiology* 1999;90:297-298
93. Jorn LP, Lindstrand A, Toksvig-Larsen S. Tourniquet release for hemostasis increases bleeding. *Acta Orthop Scand* 1999;70:265-267
94. Landi A, Saracino A, Pinelli M, Caserta G, Facchini MC. Tourniquet paralysis in microsurgery. *Ann Acad Med Singapore* 1995;24(4 Suppl.):89-93
95. Forbes TL, Carson M, Harris KA, et al. Skeletal muscle injury induced by ischemia-reperfusion. *Can J Surg* 1995;38:56-63
96. Petrusek PF, Shervanti HV, Walker PM. Determinants of ischemic injury to skeletal muscle. *J Vasc Surg* 1994;19:623-630
97. *Odeh M. The role of reperfusion-induced injury in the pathogenesis of the crush syndrome. N Engl J Med 1991;324:1417-1422*
98. Fasol R, Sheena I, Zilla Å. Vascular injuries caused by anti-personnel mines. *J Cardiovasc Surg* 1989;30:467-472
99. Mellesmo S, Pillgram-Larsen J. Primary care of amputation injuries. *JEUR* 1995;8:131-135
100. Husum H. Effects of early prehospital life support to war injured: the battle of Jalalabad, Afghanistan. *Prehospital Disaster Med* 1999;14:75-80
- 100a. Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI, for the National Emergency X-Radiography Utilization Study Group. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. *N Engl J Med* 2000;343:94-99
- 100b. Haydel MJ, Prestor CA, Mills TJ, Luber S, Blaudeau E, DeBlieux PMC. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med* 2000;343:100-105
101. The Christopher Reeve Paralysis Foundation. <http://www.apacure.com>

102. Domeier RM, Evans RW, Swor RA. The reliability of prehospital clinical evaluation for potential spinal injury is not affected by the mechanism of injury. *Prehosp Emerg Care* 1999;3:332-337
103. Domeier RM. Position paper National Association of EMS Physicians: indications for prehospital spinal immobilization. *Prehosp Emerg Care* 1999;3:251-253
104. Worsing RA Jr. Principles of prehospital care of musculoskeletal injuries. *Emerg Med Clin North Am* 1984;2:205-217
105. Pelligrino TR. Seizures and status epilepticus in adults. En: Titinalli JE, Ruiz E, Krome RL, eds. *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. American College of Emergency Physicians. Nueva York, NY: McGraw-Hill; 1996:1026-1033
106. Kirby S, Sadler RM. Injury and death as a result of seizures. *Epilepsia* 1995;36:25- 28
107. Jallon P. Sudden death of epileptic patients [en francés]. *Presse Med* 1999;28:605-611
108. Gur S, Yilmaz H, Tuzuner S, Aydin AT, et al. Fractures due to hypocalcemic convulsion. *Int Orthop* 1999;23:308-309
109. *Vestergaard P, Tigarán S, Rejnmark L, et al. Fracture risk is increased in epilepsy. Acta Neurol Scand 1999;99:269-275*
110. Neufeld MY, Vishne T, Chistik V, et al. Life-long history of injuries related to seizures. *Epilepsy Res* 1999;34:123-127
111. Buck D, Baker GA, Jacoby A, et al. Patients' experiences of injury as a result of epilepsy. *Epilepsia* 1997;38:439-444
112. Lip GY, Brodie MJ. Sudden death in epilepsy: an avoidable outcome? *J R Soc Med* 1992;85:609-611
113. Hocutt JE, Jaffe R, Rylander CR, et al. Cryotherapy in ankle sprains. *Am J Sports Med* 1982;10:316-319.
114. Barnes L. Cryotherapy: putting injury on ice. *Phys Sports Med* 1979;3:130-136
115. Kalenak A, Medlar CE, Fleagle SB, et al. Athletic injuries: heat vs cold. *Am Fam Physician* 1975;12:131-134
116. Starkey JA. The treatment of ankle sprains by the simultaneous use of intermittent compression and ice packs. *Am J Sports Med* 1976;4:142-144
117. Kalenak A, Medlar CE, Fleagle SB, et al. Treating thigh contusions with ice. *Phys Sports Med* 1975;3:65-67

118. Meeusen R, Lievens P. The use of cryotherapy in sports injuries. *Sports Med* 1986;3:398-414
119. McMaster WC, Liddle S, Waugh TR. Laboratory evaluation of various cold therapy modalities. *Am J Sports Med* 1978;6:291-294
120. Hocutt JE. Cryotherapy. *Am Fam Physician* 1981;23:141-144