

ANESTESIOLOGÍA: UNA ESPECIALIDAD DESCONOCIDA

Discurso leído en el acto de su recepción como
Académico Correspondiente en Lanzarote por

D. Carlos García Zerpa

el día 14 de diciembre de 2007

**ANESTESIOLOGÍA:
UNA ESPECIALIDAD DESCONOCIDA**

Depósito Legal: M-52207-2007

Imprime:
Gráficas Loureiro, S.L.

**ANESTESIOLOGÍA:
UNA ESPECIALIDAD DESCONOCIDA**

Discurso leído en el acto de su recepción como
Académico Correspondiente en Lanzarote por
D. Carlos García Zerpa
el día 14 de diciembre de 2007

Arrecife (Lanzarote), Arrecife Gran Hotel

El interés y modesto objetivo de este libro es el acercar y dar a conocer un poco más la Anestesia y la Anestesiología a la población general. Así, es un muy breve resumen del trabajo del Anestesiólogo y de la Anestesiología como especialidad médica.

*Mi particular homenaje al
Dr. José Molina Orosa,
en esta II Jornada Molinense.*

*Dedicado a todos los profesionales
sanitarios de la Isla de Lanzarote.*

La Anestesia, esa especialidad desconocida, de la que tan poco se sabe y a la que todo el mundo teme. Pensar en anestesia siempre causa cierto respeto, a menudo temor y a veces miedo.

La mayoría de los pacientes temen a la anestesia y no a la cirugía. El temor o miedo cuando llegan a la sala de quirófano es por la anestesia y no por el tipo de procedimiento al que van a ser sometidos. Para algunos es el miedo a lo desconocido, para otros es el temor a ser dormidos y perder el control sobre sí mismo, miedo a dejar de ser ellos mismos; para otros puede ser el miedo a tener dolor, para otros puede ser el miedo a estar despiertos durante la cirugía, etc.

Frases como: He vomitado la anestesia, he orinado la anestesia, la anestesia descalcifica los huesos, ¿es usted enfermero?, etc., dan una clara idea de lo desconocido que puede llegar a ser la Anestesiología como especialidad médica, con lo cual cada uno se inventa e idealiza según le digan en la calle o algún amigo o familiar le haya comentado su experiencia previa.

Las técnicas anestésicas, que implican una desconexión del paciente del medio que le rodea, están también influenciadas por estos cambios continuos. Para conocer el alcance de lo que el término “anestesia general” puede llegar a significar, es necesario intentar definir el significado actual de la palabra “anestesia”.

¿Qué es la anestesia?

Por definición es cualquier procedimiento que elimina la sensibilidad, generalmente dolorosa, de una parte o de todo el cuerpo, mediante el empleo de sustancias anestésicas. La palabra anestesia deriva del griego (*anaesthesia*), que significa insensibilidad, cuando es física. Los griegos contemplaban también la (*anaesthesia*) psíquica o moral, a la que nosotros preferimos denominar estupidez o inconsciencia. Cuando decimos, por tanto, y vulgarizando mucho, que el

anestesiado está atontado, da la casualidad de que nos mantenemos dentro del sentido estricto que la palabra tenía para los griegos.

Yendo a la anestesia, tiene esta palabra dos valores en medicina. El más antiguo es el que se denomina en patología como un síntoma que se manifiesta en determinadas enfermedades, caracterizado por la pérdida de sensibilidad al tacto, al dolor y a la temperatura, o la pérdida de la llamada sensibilidad muscular. Se suele presentar en enfermedades nerviosas (p. ej. histeria), infecciones e intoxicaciones (p. ej. el alcoholismo). Parece que fue con esta clase de anestesia con la que entró esta palabra en la medicina; pero el gran avance de la cirugía, que exigió cada vez mayores avances en las técnicas de insensibilización del paciente o de las zonas que se intervenían, acabó acaparando para sí este término, que actualmente se entiende por la mayoría de los hablantes como “la pérdida de sensibilidad obtenida por la administración de fármacos anestésicos, para hacer posible la ejecución de intervenciones quirúrgicas cruentas o para la realización de otras terapéuticas o de maniobras diagnósticas capaces de originar dolor”.

El filósofo griego Dioscórides usó por primera vez el término anestesia en el siglo I d.C. para describir los efectos similares a los narcóticos de la planta

mandrágora. El término apareció subsecuentemente en *An Universal Etymological English Dictionary* de Bailey (1721), como “un defecto de sensación”, y nuevamente en la *Enciclopedia Británica* (1771) como “privación de los sentidos”.

El uso actual de la palabra para denotar un estado similar al sueño que hace posible la práctica de cirugía indolora se acredita a Oliver Wendell Holmes en 1846.

Anestesia: pérdida de sensación como resultado de la administración de fármacos o gases. La Anestesia General ocasiona pérdida del conocimiento (“le pone a dormir”). La Anestesia Local o la Anestesia Regional adormece sólo una determinada área.



Oliver W. Holmes.

¿Qué es la Anestesiología?

En los Estados Unidos de Norteamérica, el término “anestesiología”, para señalar la práctica de la anestesia, fue propuesto por primera vez en la segunda década del siglo XIX con objeto de recalcar la base científica creciente de la especialidad.

La Anestesiología es una especialidad médica, que permite operar a los pacientes sin dolor, procurando su máxima seguridad y comodidad, administrándole los fármacos anestésicos, así como cualquier medicamento que precise el enfermo para tratamiento de sus enfermedades previas o actuales.

La Anestesiología es una rama de la medicina que ha avanzado espectacularmente en los últimos 30 años.

La Anestesiología es la parte de la Medicina que se ocupa de producir analgesia y pérdida de conciencia durante las intervenciones quirúrgicas y otros procesos que puedan resultar dolorosos para el paciente (endoscopia, radiología intervencionista, ...), de la sedación, analgesia postoperatoria y relajación por medios farmacológicos, restaurando luego la normalidad de las funciones fisiológicas suspendidas (reanimación). La especialidad médica recibe el nombre de Anestesiología y Reanimación.

La Anestesia se puede conseguir por distintos medios y no necesariamente hay que estar “dormido” para ser operado sin dolor. Así pues, existen dos tipos de anestesia: una, es la que se encontrará en una situación semejante al sueño (anestesia general) y otra, en la que sólo estará “dormida” la zona a operar, encontrándose usted despierto, pero tranquilo e indiferente a lo que ocurre a su alrededor. En ningún caso, sentirá dolor.

¿Quién es el anesthesiólogo?

El anesthesiólogo es un médico que ha realizado una carrera de 6 años de Medicina y Cirugía y un período de especialidad de 4 años, que incluye la formación en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor. Es el encargado de velar por la seguridad del paciente mientras se realiza la cirugía o la exploración médica que necesita anestesia. Para ello se ayuda de monitores que vigilan la frecuencia cardiaca, el electrocardiograma, la tensión arterial, la oxigenación de la sangre, etc.



Estación de Anestesia Hospital General de Lanzarote.

El médico anesestesiólogo verá al enfermo antes de operarse para determinar si se encuentra en buena situación para ser intervenido, conocer sus enfermedades y colocar al enfermo en la mejor situación desde el punto de vista médico para que pueda ser operado.

El anesestesiólogo se encarga de la valoración preoperatoria del paciente, realizando las modificaciones necesarias en cuanto a medicación, hábitos, etc. para conseguir que esté en las mejores condiciones posibles para ser operado. En esta visita preoperatoria evalúa el estado físico, revisa el historial y planifica la anestesia en particular considerando cualquier problema médico que sufra el paciente como asma, diabetes, enfermedades cardiacas, etc. Asimismo solicita una serie de pruebas complementarias, como el análisis de sangre, radiografías, etc., en función de cada paciente y cada tipo de intervención quirúrgica. Cualquier medicación que tome el paciente será valorada en esta visita preoperatoria. Además permite al paciente preguntar sobre dudas o temores. Se obtendrá el “Consentimiento Informado” en última instancia, tras saber opciones, riesgos, beneficios y posibles alternativas.

Es el médico responsable del manejo de las funciones vitales, incluyendo la respiración, ritmo cardíaco y tensión arterial, durante la operación y en el periodo postoperatorio.

Durante la intervención realiza juicios médicos y toma las decisiones pertinentes sobre el estado de salud del paciente y, si aparecen complicaciones, las diagnosticará y las tratará.

Tras la operación, lleva al paciente a la Unidad de Recuperación Post-anestésica, donde se encargará de su estabilización y de la analgesia.

El anestesiólogo además de “anestesiarse” en quirófano, realiza “sedación” en lugares alejados del quirófano, para que se puedan llevar a cabo pruebas diagnósticas y terapéuticas en pacientes en las diferentes Unidades, tales como Unidad de Endoscopia, de Radiología, de Servicio de Urgencias, etc. También se encarga de la analgesia obstétrica en el Paritorio durante el parto; además de atender a los pacientes en estado crítico tras haber sido intervenidos en la Unidad de Reanimación.

¿Es la anestesia segura?

En los últimos años, estamos asistiendo a una revolución en el campo de la anestesia, experimentando continuos cambios, diversificando su campo de actuación. Los avances quirúrgicos que implican nuevos desafíos en el manejo anestésico de los pacientes, la aparición de fármacos innovadores que aumentan los márgenes de seguridad, las técnicas de monitorización invasivas y no invasivas que emplean, cada vez más, un soporte informático, y el control eficaz del dolor crónico y agudo plurietiológico, han mejorado la calidad de vida de los pacientes.

La Anestesiología es una rama de la Medicina de las que ha avanzado más en los últimos 30 años. Actualmente la anestesia es muy segura. Eso no quiere decir que sea fácil de realizar. En aproximadamente 1 de cada 100 pacientes aparecen problemas que habrían tenido consecuencias adversas de no haber sido por la presencia de un médico especialista en Anestesiología. Esto da una idea aproximada de la dificultad que entraña la anestesia y de la seguridad que proporciona un anestesiólogo encargado de velar por su bienestar. A pesar de la gran seguridad de la anestesia actual, tampoco hay que pensar que no tiene riesgos. La anestesia general es un factor de riesgo reconocido de morbilidad en cualquier intervención quirúrgica. Según las estadísticas citadas como

estándar por los anestesiólogos, la incidencia de muertes por anestesia oscila entre 1/185.000 a 1/300.000. De éstas, se podría inferir que hoy la anestesia es relativamente segura. Un análisis más reciente y estadísticamente más riguroso de los datos a partir de los que se calcularon estas cifras revela una mortalidad más realista sólo por factores anestésicos de aproximadamente 1/13.000. Estos estudios, sin embargo, incorporan tanto a personas con buen estado de salud general como a individuos con deterioro del estado general.

Aunque la mortalidad atribuible exclusivamente a la anestesia es muy baja, puede haber un riesgo de lesiones neurológicas, cardíacas, respiratorias o de otros órganos, transitorias o permanentes.

Las complicaciones son eventos inesperados e indeseados. Las complicaciones ocurren aproximadamente en un 1-10% de las anestесias. Sólo una minoría de estas complicaciones causan un efecto indeseable duradero al paciente.

Las complicaciones más frecuentes durante las anestесias son las arritmias cardíacas, los efectos adversos de los fármacos, la hipotensión y la inadecuada ventilación de los pulmones.

El riesgo anestésico se ve aumentado con otros factores como el tipo de cirugía, la edad, la presencia de otras enfermedades asociadas, la obesidad, los malos hábitos, como tabaco o alcohol, los medicamentos que toma, o de las complicaciones que puedan surgir imprevistas durante la operación.

Todas las técnicas anestésicas tienen algunos riesgos asociados, influyendo además factores como el estado de salud previo y el tipo de operación.



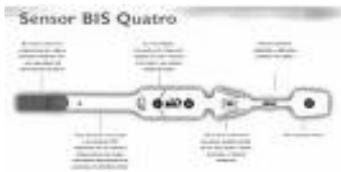
Mientras dura la intervención se toman innumerables medidas y precauciones que ayudan a prevenir cualquier evento adverso y ayudan a diagnosticar complicaciones rápidamente. Durante la anestesia contamos con ECG (electrocardiograma) continuo, tensión arterial, SPO2 (saturación periférica de oxígeno), capnografía, BIS, etc.

La Capnografía es la representación “gráfica” de la medida de la PCO_2 (presión parcial del CO_2 expirado) en función del tiempo, es decir, se refiere a la medida y visualización de los parámetros básicos de CO_2 , que incluye la cantidad de CO_2 al final de la expiración ($ETCO_2$), el CO_2 inspirado y el Capnograma.



En el campo de la anestesiología, durante los últimos diez años se ha registrado un importante avance tecnológico con el fin de evaluar los efectos anestésicos en la función cognitiva y el riesgo de recuerdos traumáticos transoperatorios. Esta evolución ha sido acompañada por el desarrollo de nuevos modelos anestésicos. Las técnicas anestésicas actuales, que incluyen relajantes neuromusculares y opiáceos, han modificado la sensibilidad de los cambios hemodinámicos para evaluar la profundidad anestésica. Se estima que la incidencia de conciencia transoperatoria es del 0.2%, y la de recuerdo traumático del 0.03%; ambos eventos pueden originar síndrome de estrés postraumático.

El índice bispectral (BIS) es un número que evalúa el grado de hipnosis al estimar el nivel de actividad eléctrica cerebral mediante el análisis de las frecuencias de las ondas del electroencefalograma (EEG). Desarrollado fundamentalmente para controlar la hipnosis durante la cirugía, ha empezado a utilizarse en los pacientes críticos.



Sensor de BIS.



Monitor de BIS.



BIS en un paciente.

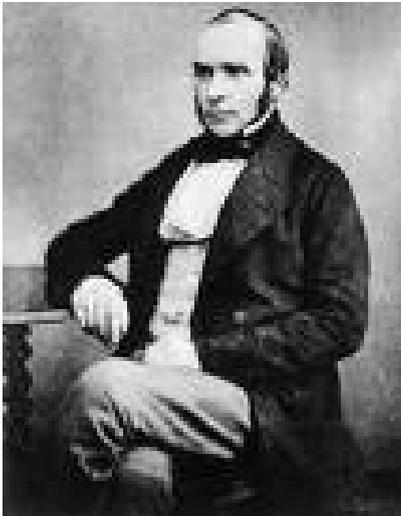
Gracias al desarrollo de la electromedicina y la informática, el control del paciente es muy superior al que se tiene en ningún otro lugar o sala del Hospital.

Los medicamentos que se emplean en la actualidad son más seguros, con menos efectos secundarios, mejor conocidos y de muy rápida eliminación. En los últimos diez años se ha renovado casi por completo el arsenal de fármacos usados en anestesia.

Por todo ello, las anestesis son seguras casi completamente, pero cada operación lleva un riesgo muy ligero. En el Reino Unido, por cada millón de anestesis practicadas, se producen alrededor de 5 casos de muerte (0.0005%), lo que corresponde a un caso de muerte por cada 200.000 anestesis.

Historia de la Anestesia

El término ANESTESIA, como he anticipado, procede del griego “anaesthesia”, de “an” partícula negativa, y “aisthesis”, percepción de los sentidos. Fue escogido por Oliver Wendell Holmes, profesor de anatomía y literato, para definir un procedimiento que había sido realizado como demostración pública y no como descubrimiento por William Thomas Greene Morton en 1846.



*John Snow.
Primer epidemiólogo y anestesta.*

Morton, dentista e inventor de una prótesis que requería la extirpación de raíces dentarias, fue testigo en la Harvard Medical School de una demostración fallida realizada por Horace Wells, dentista y profesor suyo. En dicha demostración pública un estudiante profirió gritos de dolor al extraerle un diente, habiéndose administrado previamente un gas, el Óxido Nitroso.

Hasta llegar a ese año de 1846, reconocido mundialmente como el de la primera “anestesia quirúrgica exitosa”, hay que realizar un breve recorrido por la historia que nos sitúe en el Dr. John Snow (1813-1858), médico, epidemiólogo y primer especialista en anestesia.

El dolor y la enfermedad, la enfermedad y el dolor, han sido el binomio lacerante que ha acompañado al hombre como la sombra al cuerpo, a lo largo de toda la historia de la humanidad. Disponemos de datos que indican la naturaleza de algunas de las dolencias del hombre primitivo. Los huesos encontrados revelan descalcificaciones y engrosamientos óseos: se han observado lesiones compatibles con tuberculosis vertebral de un hombre del neolítico –7000 a.C.–; los cráneos trepanados de esa época ponen de manifiesto que algunos sobrevivieron el tiempo suficiente para que se produjera cicatrización.

En las sociedades primitivas la religión, la magia y las medicinas eran conceptos inseparables para el tratamiento de las enfermedades, los aspectos físicos del dolor y la enfermedad abarcaban actividades rituales, plantas medicinales, manipulaciones físicas, aplicaciones de calor, frío o fricciones.

Desde el inicio de la ciencia se ha buscado un medio de eliminar el dolor; así, los asirios –3000 a.C. – conocían un método eficaz, aunque no exento de peligro para causar “anestesia”, comprimiendo la carótida a nivel del cuello con la consiguiente isquemia cerebral y la aparición de un estado comatoso lo cual era aprovechado para la cirugía.

Para el dolor de dientes en el período mesopotámico antiguo, el médico-sacerdote “el asu”, conocía nueve plantas. A orillas del Eúfrates y el Tigres se plantaban y conocían los narcóticos vegetales: la adormidera, la mandrágora, la belladona, el cannabis, ...

A los niños del antiguo Egipto –3000-1000 a.C.– se les administraba adormidera por las noches para que dejaran descansar a sus padres.



Planta adormidera.

Las bebidas alcohólicas han sido ampliamente utilizadas en la antigüedad para analgesiar en las intervenciones practicadas. Así, los habitantes de las riberas del Ganges usaban el vino, mezclándolo los chinos con hachís. Estos últimos avanzaron en el terreno de la acupuntura aliviando el dolor con agujas.

En Egipto, en el papiro de Hearst, 1550 a.C. se aconseja a los médicos una mezcla de levadura de cerveza y enebro, que debe ser ingerida por el paciente durante 4 días para tratar el dolor. En la India, por la misma época, una cita de Charaka, un médico que vivió alrededor de 1000 a.C. nos habla de la importancia del abordaje tanto práctico como espiritual de la enfermedad y el dolor: “las medicinas son de tres clases, los actos religiosos y los mantras (palabras mágicas), las dietas y las drogas y la subyugación de la mente, liberándola de todo tipo de acto dañino o injurioso”. La amplia farmacopea y la gran variedad de instrumental quirúrgico de que disponían, hacen pensar que en la antigua India, el dolor se trataba siempre que era posible. Sus conocimientos médicos fueron traducidos al persa y al árabe durante el siglo XI d.C. incorporándose a la cultura de la Edad Media bajo la influencia de los árabes.

La práctica médica en China se basó en la obra de un emperador, Shen Nung -2800 a.C.-, una autoridad en el uso curativo de las hierbas; y en Huang Ti -2600 a.C.- al que se le suele atribuir el origen del Nei Ching, que describe la acupuntura y otras enseñanzas generales. La acupuntura es una técnica que permite al sanador corregir los desequilibrios del yang y el yin insertando agujas en algunos de los 355 puntos de los doce meridianos que atraviesan el cuerpo. El cirujano chino del siglo II Hua T’o utilizaba, cuando la acupuntura fallaba, un conocimiento de vino y polvo efervescente que provocaba intoxicación más insensibilidad, permitiéndole realizar intervenciones quirúrgicas. Su influencia se extendió a Corea y Japón en el siglo X y a Europa a finales del siglo XVII.

La Iliada de Homero hace referencia al famoso sanador griego Esculapio, que debió ser un personaje real que con el paso del tiempo fue deificado; y en la Odisea -1220 a.C.- Helena de Troya hace referencia a una sustancia para calmar el dolor. Por aquella época los filósofos dudaban si el dolor era regulado por el cerebro o por el corazón y se construyeron templos de la salud dedicados a Esculapio.

A pesar de este fuerte componente espiritual en la medicina griega, las enseñanzas de Hipócrates han simbolizado desde entonces el enfoque racional del diagnóstico y el tratamiento, pero no desprovisto del elemento “compasivo”, como lo demuestra su mandato de estudiar al paciente más que la enfermedad.

Galeno fue el médico más influyente en Roma en el siglo I. Siguiendo la teoría griega de los humores, clasificó los pacientes en coléricos, flemáticos,

sanguíneos y melancólicos; y usó ampliamente la Theriake, una medicación que contenía una lista de al menos 70 ingredientes.

Durante los primeros siglos después de Cristo, se destruyeron muchos textos griegos y romanos por considerarlos heréticos, sobreviniendo un período oscurantista que duró hasta la eclosión de las primeras Universidades en la alta Edad Media. Las ideas clásicas pudieron mantenerse gracias al esfuerzo científico realizado por los denominados arabistas, término aplicado a pensadores islámicos, persas, cristianos y judíos, que vivían en países musulmanes, y que adoptaron la filosofía islámica que fomentaba la conservación de todo conocimiento. Desarrollaron un gran conocimiento farmacológico y químico, y fueron pioneros en la creación de hospitales para pacientes que no precisaban de cuidados médicos.

En cuanto al desarrollo de la anestesia, el tracto gastrointestinal constituyó durante largo tiempo la única vía para la terapia medicinal. La inhalación de vapores supuso un acceso alternativo y un cambio espectacular en el inicio de la anestesia quirúrgica.

Paracelso, 1540, médico y alquimista suizo, usó el aceite dulce de vitriolo, una sustancia anteriormente preparada por Valerius Cordus y llamada Aeter por Frobenius. El famoso Éter, que posteriormente inhalarían los pacientes para poder realizar procedimientos quirúrgicos.

Fue en el Renacimiento cuando llegaron las primeras observaciones sobre la fisiología circulatoria y respiratoria, pero no es hasta los siglos XVII y XVIII cuando se instaura el método científico en las Universidades; Robert Boyle, al extraer el aire de una vasija acampanada que contenía una bujía encendida y un pajarito vivo, extinguió la vida de ambos. Joseph Priestley durante el proceso de calentamiento del óxido de mercurio, liberó oxígeno, un gas con la virtud de mantener la vida y obtuvo óxido nítrico a partir del óxido nítrico. Antoine Lavoisier, reconoció al oxígeno como uno de los gases que respiramos en el aire. En definitiva, se trazaron los rudimentos para el conocimiento fisiológico de la respiración tan necesarios para el concepto de terapia inhalatoria y, en consecuencia, de la Anestesia.

En el siglo XVIII, en Birmingham, se estableció un centro para el tratamiento neumático de las enfermedades. Los pacientes inhalaban el éter mediante un embudo para aliviar la congestión y la flema. Posteriormente, en Bristol, se creó un Instituto Respiratorio dirigido por Humphry Davy, químico y fisiólogo, que pudo comprobar las propiedades analgésicas del óxido nítrico inhalado, pero al no ser cirujano no pudo desarrollar su idea, siendo el médico cirujano

Henry Hill Hickman, en 1824, el primero que esbozó la idea y el concepto de Anestesia Quirúrgica: “no se ha pensado en nada que pueda tranquilizar los temores del paciente y aliviar su sufrimiento en intervenciones quirúrgicas”.

Sólo faltaba para el desarrollo de la anestesia moderna alguien que tuviera la suficiente claridad de ideas para observar los efectos de estas sustancias y que los aplicara para el alivio del dolor. Llegamos por fin al año 1842, cuando, en marzo, en Danielsville, Georgia, el Dr. Crawford Williamson Long fue el primero en usar anestesia (éter) durante una operación, al administrarla a un niño para extirparle un quiste en cuello; sin embargo, sólo se dio a conocer esta información tiempo más tarde. Dos años después, Horacio Wells, un dentista de Hartford (Conneticut), se merece el honor de ser uno de los pilares de la anestesia moderna. El diez y el once de Diciembre de 1844, mientras presenciaba una exhibición de los efectos del gas hilarante (óxido nitroso) sobre sus vecinos, realizada por Galdiner Colton, observó que uno de los hombres que había inhalado el gas y que se había herido, al caerse, no sentía dolor alguno. Intrigado y buscando paliar el dolor de los pacientes de su consulta, inhaló el gas y se dejó extraer un diente, por otro dentista, sin dolor alguno. Había nacido la anestesia moderna. Asombrado, publicó inmediatamente el caso, realizando varias extracciones más sin dolor, aunque su demostración en el Hospital de Harvard (Massachusetts) no tuvo éxito por la mala aplicación del producto, tachándole de farsante. El descubrimiento de la anestesia se lo disputó un colega y socio suyo, Morton, que conocía los experimentos de Wells desde 1845, sospechando que el éter también produciría anestesia, siendo el primero en demostrar con éxito, en público, el uso del éter sulfúrico rectificado ($C_6H_5OC_2H_5$) como anestésico general inhalado en el Hospital General de Massachusetts el 16 de Octubre de 1846, mediante un reservorio de cristal que incorporaba el principio de vaporización. Morton anestesió a Edward Gilbert Abbott, para extraerle una malformación venosa congénita del triángulo cervical izquierdo. Esta proeza culminó con la memorable observación dirigida al público: “Señores, esto no es charlatanería”, realizada por Warren, cirujano que había intervenido al paciente.

Las noticias de la demostración llegaron a Inglaterra y John Snow, médico general, investigador clínico y epidemiólogo, que había logrado controlar una epidemia de cólera en Londres, fue el primero en adquirir experiencia en la administración del éter para realizar intervenciones quirúrgicas y aliviar el dolor del parto. En 1847, publicó un texto “La inhalación del vapor de éter”. En dicho texto describía los signos y estadios de la Anestesia con éter, por este motivo es considerado el primer especialista en Anestesia.

En España, el notable cirujano don Diego de Argumosa y de Obregón fue el impulsor de la anestesia, introduciendo el éter en 1847, hecho que tiene un gran mérito en aquellos tiempos.



Diego de Argumosa y de Obregón.

A España lo primero que llega en 1905 es el inhalador de Ombrédanne, un aparato diseñado por el cirujano parisino Louis Ombrédanne, y a partir de 1940 comienzan a crearse los primeros servicios de anestesia en Madrid y Barcelona.



Louis Ombrédanne.



Inhalador de Ombrédanne.

Tipos de Anestesia

Existen tres tipos principales de anestesia:

1. **Anestesia general:** Se duerme todo el cuerpo, mediante la administración de fármacos hipnóticos.
2. **Anestesia locorreional** (en gran auge en los últimos años): Se elimina la sensibilidad de una región o de uno o varios miembros del cuerpo. Puede ser:
 2. a) **troncular**, de un nervio o plexo nervioso.
 2. b) **neuroaxial**, actúa bloqueando el impulso doloroso a nivel de la médula espinal, y puede ser a su vez:
 - **Epidural o peridural** se introduce el anestésico en las proximidades de la médula, en el espacio epidural, sin perforar la duramadre (desarrollada por primera vez por el médico español Fidel Pagés). Tiene una instauración menos rápida que la intratecal, los cambios hemodinámicos debido al bloqueo simpático también se instauran más lentamente.
 - **Intratecal, intradural o espinal**, se perfora la duramadre y la aracnoides, y se introduce el anestésico en el espacio subaracnoideo mezclándose con el líquido cefalorraquídeo.
 2. c) **regional intravenosa o bloqueo de Bier:** mediante compresión se vacía de sangre un miembro y se ocluye con un torniquete, rellenándolo posteriormente con una solución de anestésico local inyectada por vía venosa; esto hace que se produzca la anestesia del miembro afecto sin que el anestésico local pase a circulación general, gracias al torniquete.
3. **Anestesia local:** Sólo elimina la sensibilidad dolorosa de una pequeña zona del cuerpo, generalmente la piel.

La elección de la técnica anestésica depende de los antecedentes personales del paciente, los deseos del paciente, las características de la operación y la experiencia del cirujano. La decisión última de las técnicas a utilizar depende del médico anesthesiólogo que es el conocedor de las ventajas e inconvenientes. Independientemente de la técnica existen algunos imperativos comunes como son la evaluación preoperatoria, la vigilancia intraoperatoria y la vigilancia postoperatoria.

Consulta de Pre-Anestesia

Toda Anestesia empieza con la visita preoperatoria, en la Consulta de Anestesia.

El proceso fundamental de obtener una historia detallada y la realización de un examen clínico sistémico permanece siendo la base en la que se sustenta la valoración preoperatoria, ello acompañado de las pruebas complementarias necesarias.

– Antecedentes de Enfermedades concomitantes:

- Historia anestésica
- Historia familiar
- Historia de fármacos
- Historia de alergias
- Historia de fumador
- Historia de alcohol

– Examen físico.

– Pruebas complementarias: Análisis de orina

- Hemograma
- Bioquímica
- Radiografía de tórax
- Otras Radiografías
- Pruebas de función pulmonar
- Estudios de coagulación

– Información al paciente y obtención del Consentimiento Informado.

– Predicción de la morbilidad y mortalidad perioperatoria.

Después de valorar todo lo anterior, debemos preguntarnos:

¿Está el paciente en óptima situación médica para someterse a una operación/anestesia?

¿Son los beneficios anticipados de la cirugía mayores que los riesgos combinados de la anestesia y cirugía, habiendo tenidos en cuenta las enfermedades concomitantes?

En principio, si hay cualquier problema médico que pueda ser mejorado, se debería postponer la cirugía e instaurar un tratamiento adecuado para corregirlo.

Hay un continuo interés por cuantificar factores preoperatorios que se correlacionen con la ocurrencia de la morbilidad y mortalidad postoperatoria. El

sistema de Clasificación de la ASA (American Society of Anesthesiologists), introducido en la década de 1960, es una simple descripción del estado físico de un paciente, junto con una indicación de si la cirugía es electiva o de urgencia. A pesar de su simplicidad, sigue siendo una de las pocas descripciones prospectivas del paciente que correlaciona los riesgos de la anestesia y la cirugía.

Clasificación de la ASA del estado físico y el porcentaje de la mortalidad asociada

Grado ASA	Descripción del paciente	% mortalidad
Clase I	Individuo sano	0.1
Clase II	Paciente con enfermedad sistémica leve	0.2
Clase III	Enfermedad sistémica severa no incapacitante	1.8
Clase IV	Enfermedad sistémica incapacitante que amenaza la vida constantemente	7.8
Clase V	Paciente moribundo que no se espera que sobreviva más de 24 horas con o sin cirugía	9.4
Clase E	Sufijo de operación urgente	

Premedicación

Los pacientes que van a ser intervenidos generalmente experimentan una gran ansiedad. La enfermedad de las arterias coronarias o hipertensión, pueden agravarse por el estrés psicológico. La administración de fármacos, previos a la intervención, que preparen al paciente, puede hacer disminuir esa ansiedad y los requerimientos de anestésicos también producen un alivio del dolor preoperatorio y fomentan la amnesia perioperatoria. La profilaxis contra neumonitis por aspiración es frecuente, así como la prevención de reacciones alérgicas, disminución de las secreciones de las vías respiratorias superiores (anticolinérgicos) y de los reflejos neurovegetativos. Los fármacos más utilizados son las benzodiazepinas, antihistamínicos, antiácidos, neurolépticos, parasimpaticolíticos, mórnicos en diferentes vías. Se debe valorar cuidadosamente la premedicación en la enfermedad

pulmonar intensa, hipovolemia, obstrucción inminente de vías respiratorias, aumento de la presión intracraneal y depresión del estado mental basal.

Criterios para la Monitorización Básica Intraoperatoria

(Guías de la SEDAR: Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación)

Se aplican a todo acto anestésico. El objetivo de éstos es la seguridad del paciente y la calidad de la anestesia, pero su seguimiento puede no garantizar resultados específicos. **CRITERIO:** La presencia del anesthesiólogo es obligatoria durante la realización de cualquier procedimiento de anestesia general o regional, no pudiendo ser nunca reemplazada por la monitorización. Éste contará con la ayuda de personal de enfermería experimentado en los momentos que sea necesario.

OBJETIVO: El anesthesiólogo debe estar continuamente presente para monitorizar al paciente y proveer atención anestésica debido a los rápidos cambios en el estado del paciente durante la anestesia. En el caso de que exista un peligro directo conocido para el anesthesiólogo y que requiera la observación remota e intermitente del enfermo (p. ej., exploraciones radiodiagnósticas) se debe tener prevista una monitorización adecuada del enfermo.

CRITERIO: Durante todo acto anestésico la oxigenación, la ventilación y la circulación del paciente deben ser continuamente evaluadas.

Oxigenación

Objetivo: Asegurar una adecuada concentración de oxígeno en el gas inspirado y en la sangre durante la anestesia.

Métodos:

(a) No deben utilizarse los aparatos de anestesia que puedan generar mezclas de gases respiratorios con menos del 21% de oxígeno.

(b) Gas inspirado: Durante toda anestesia general, la concentración inspiratoria de oxígeno en el circuito respiratorio del paciente se debe medir con un analizador de oxígeno provisto de una alarma para límites inferiores de concentración de oxígeno.

(c) Oxigenación sanguínea: Se debe emplear un método cuantitativo, como la pulsioximetría, para evaluar la oxigenación. Es necesaria una iluminación y una exploración adecuadas del paciente para valorar su coloración.

Ventilación

Objetivo: Asegurar una adecuada ventilación del paciente.

Métodos:

(a) Todo paciente que esté recibiendo anestesia general debe tener la ventilación adecuada y continuamente evaluada. Se propugna la monitorización continua del contenido y fracción o presión de CO₂ en el gas espirado a pesar de que los signos clínicos cualitativos como la excursión torácica y la observación de la bolsa y/o concertina del circuito respiratorio sean adecuados.

(b) La colocación correcta del tubo endotraqueal se verificará por evaluación clínica y/o por análisis del CO₂ en aire espirado.

(c) La ventilación mecánica se valorará por los siguientes procedimientos: evaluación clínica; capnografía; medida del volumen corriente y frecuencia respiratoria; valores de presión en vías aéreas máxima y mínima, con posibilidad de media y pausa inspiratoria.

(d) Cuando la ventilación está controlada por un respirador se debe utilizar continuamente un dispositivo capaz de detectar eficazmente la desconexión de cualquier componente del sistema de ventilación. El dispositivo debe producir una señal audible cuando se llega al nivel de alarma.

(e) Los cambios de *compliance* y *resistencias* se vigilarán seleccionando un valor de presión máxima, que impedirá la transmisión de altas presiones al sistema respiratorio, por lo señalado o por selección inadecuada de parámetros, con objeto de evitar barotraumas al paciente.

Circulación

Objetivo: Asegurar durante toda la anestesia la adecuada función circulatoria del enfermo.

Métodos:

(a) Todo paciente sometido a cualquier tipo de anestesia tendrá su trazado continuo del ECG visible desde el comienzo de la anestesia hasta su finalización. En casos especiales puede sustituirse por auscultación continua mediante fonendoscopio precordial (p. ej., en niños).

(b) A todo paciente sometido a cualquier tipo de anestesia se le deben determinar su presión arterial, ritmo cardíaco y saturación de oxígeno al menos cada 5 minutos.

Temperatura corporal

Objetivo: Mantener durante toda la anestesia una temperatura corporal adecuada.

Métodos: Deben estar disponibles los medios para medir y mantener continuamente la temperatura del paciente.

Relajación muscular

Concentración de agentes anestésicos inhalatorios, principalmente en el caso de utilizar circuitos respiratorios que permitan la reinhalación parcial o total (bajos flujos o cerrado).

Anestesia General

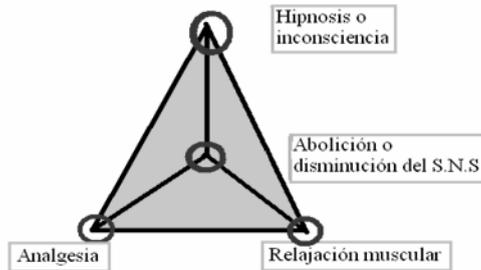
Se duerme todo el cuerpo mediante la administración de fármacos hipnóticos por vía venosa, o inhalatoria. Actualmente se usa combinación de ambas técnicas en lo que se llama anestesia multimodal.

A pesar de que la anestesia clínica tiene más de 150 años de historia, el mecanismo de acción de los anestésicos generales continua siendo una incógnita para la ciencia. La regla de Mayer-Overton que relaciona la potencia de un anestésico con su solubilidad lipídica, lo que sugería un lugar de acción lipofílico, parece haber sido superada, así como la que considera a los anestésicos agentes no-selectivos que actúan por la perturbación de la membrana fosfolipídica de la célula nerviosa. En la actualidad investigaciones sobre el efecto de los anestésicos en proteínas celulares, parece evidenciar que la actividad anestésica está relacionada con lugares moleculares de acción específicos en la célula nerviosa. Conocemos, por ejemplo, con bastante exactitud, el lugar macroscópico y molecular de acción de fármacos como los opiáceos, universalmente usados en anestesia para el control del dolor, pero aún estamos lejos de conocer con la misma exactitud la acción de los anestésicos generales. Es probable que ejerzan su acción en la transmisión sináptica, no en la conducción axonal, puesto que la diversidad en su estructura química hace suponer que no interaccionan con un único lugar específico en la célula.

La anestesia general se puede definir como un estado funcional alterado que se caracteriza por pérdida de la conciencia, analgesia de cuerpo completo, amnesia y cierto grado de relajación muscular.

La anestesia general se consigue con una “pirámide” de factores, donde el factor fundamental en el vértice superior sería la abolición del nivel de cons-

ciencia (hipnosis). En los vértices basales estarían: la abolición del dolor (analgésia), la relajación muscular (relajantes musculares), la abolición o disminución del SNS (Sistema Nervioso Simpático) ante los estímulos.



Fases de la anestesia general

La anestesia general, es un estado funcional alterado que se caracteriza por pérdida de la conciencia, analgesia de cuerpo completo, amnesia y cierto grado de relajación muscular. Para conseguir este estado se debe proceder a una hipnosis del paciente con ciertos fármacos, denominados hipnóticos, que pueden ser inhalatorios o intravenosos. Previa a la intervención puede hacerse una preparación del paciente o premedicación. La práctica de una anestesia general se hace en tres fases. La inducción de la anestesia es la primera fase, en la cual se administra un inductor o hipnótico, que provoca la desconexión del individuo con el medio que le rodea. Las indicaciones más comunes para la técnica de Inducción Inhalatoria son:

Niños pequeños.

Obstrucción de vía aérea.

Obstrucción de vía aérea baja con cuerpo extraño.

Fístula broncopleural o empiema.

Venas no accesibles.

Inducción Intravenosa. La inducción de la anestesia con un agente intravenoso es comúnmente utilizada, debido a que es más suave y más rápida que la inducción asociada a la mayoría de los agentes inhalatorios y, además evita muchas de las complicaciones asociadas con la técnica inhalatoria.

En la fase de mantenimiento, que se prolonga tanto como dure la intervención quirúrgica, se administran, generalmente, una serie de fármacos hipnó-

tics, que pueden ser o bien inhalatorios o intravenosos que mantienen al paciente anestesiado. Si toda la intervención se desarrolla con fármacos intravenosos se considera que es una anestesia total intravenosa (TIVA). La fase de despertar consiste, fundamentalmente, en la supresión de los fármacos anestésicos, recuperando la consciencia el paciente. Esta recuperación varía según la eliminación del fármaco por el paciente.

Farmacología en anestesia general

Para que el paciente se duerma, son necesarios los hipnóticos, que como hemos indicado previamente, pueden ser intravenosos o inhalatorios. Además del estado de hipnosis son necesarios los fármacos analgésicos (para suprimir el dolor). Si la intervención necesita de relajación muscular para facilitar la cirugía o el paciente requiere un tubo orotraqueal para garantizar la protección de la vía aérea para evitar la aspiración del contenido gástrico –en los pulmones– (broncoaspiración), serán necesarios los relajantes musculares. Los reversores de algunos de estos fármacos son los inhibidores de la colinesterasa, que hay que suministrarlos al final de la intervención (fármacos que actúan sobre los receptores por bloqueo competitivo con los relajantes musculares).

La mayor parte de los hipnóticos no tienen efectos analgésicos para el paciente. Hay diversos analgésicos, aunque los más utilizados en el quirófano son los derivados de la morfina.

También se deben evitar ciertos efectos vagales y para ello se cuenta con los anticolinérgicos.

1. Anestésicos generales. Hipnóticos

La cantidad de sustancias que pueden producir anestesia general es notable. Los distintos agentes probablemente generan anestesia por métodos muy diferentes. Se les suele denominar hipnóticos. Pueden ser volátiles o no.

1. 1. Anestésicos no volátiles:

1.1.1. Barbitúricos

Usados desde finales de 1920, tales como Pentobarbital o amobarbital, con acciones imprevisibles y de recuperación muy prolongada.

El Pentotal Sódico o Tiopental Sódico, el anestésico con el que se comparan todos los demás. El más divulgado y el más conocido y, el de elección hasta que se descubrió el Propofol. Entre sus indicaciones de uso, el tratamiento del Status Epilepticus sigue siendo la principal así como la reducción de la presión intracraneal.

Disminuyen la transmisión de la acetil-colina y aumentan la transmisión de neurotransmisores inhibidores. Actúan a nivel del sistema reticular activador. Derivan del ácido barbitúrico. Son hipnóticos y anticonvulsivantes. Su administración es intravenosa. Son protectores cerebrales. Inducen enzimas hepáticas pudiendo producir porfiria aguda intermitente. El tiopental es el fármaco más clásico. Otros barbitúricos son el metohexital y el pentobarbital.

1.1.2. **Ketamina**

Es un análogo estructural de la fenciclidina (PCP), introducido en 1965. Difiere en muchos aspectos con el resto de los anestésicos y además produce “anestesia disociativa” (estimula/inhíbe), en vez de depresión generalizada del Sistema Nervioso Central (S.N.C). El paciente aparenta consciencia durante la inducción. Aumenta la TA, la FC y el GC por estimulación del sistema nervioso simpático. Es broncodilatador. Mantiene los reflejos de las vías respiratorias. Favorece la salivación (hay que administrar anticolinérgicos). Se da en shock o en hipotensiones graves.

Sus principales efectos adversos son:

- Delirios al despertar, pesadillas, alucinaciones.
- Hipertensión Arterial y taquicardia.
- Recuperación prolongada, salivación.
- Aumento de la presión intracraneal.

Sus indicaciones de uso:

- Pacientes socados (con hipotensión severa, hipovolemia).
- Lugares difíciles: sitios del accidente o en lugares en guerra.

Analgesia y Sedación:

- Cambios de apósitos, movilización del enfermo con dolor, asmáticos

1.1.3. **Etomidato**

Es un compuesto imidazólido carboxilado, introducido en 1972. Actúa rápidamente y su duración es de 2-3 min. Deprime el sistema reticular activador, simulando los efectos del ácido gammaaminobutírico. No afecta al aparato cardiovascular, con lo cual preserva la estabilidad cardiovascular. Ideal para

cirugía cardíaca y para enfermos con problemas cardiovasculares. Puede provocar supresión corticoadrenal con dosis sucesivas o en infusión continua, fenómenos excitatorios, dolor a la inyección, náuseas y vómitos, agitación y delirios al despertar y trombosis venosas. Produce mioclonías tras la inyección.

1.1.4. Propofol

Es un alquifenol. Fue descubierto como potencialmente útil agente intravenoso en 1980, y disponible comercialmente en 1986. Ha alcanzado una gran popularidad debido a sus características de recuperación favorable y su efecto antiemético. El más usado en la actualidad. Sus características farmacocinéticas lo convierten en un fármaco casi ideal. El Propofol es extremadamente liposoluble. Formulado en una emulsión acuosa blanca conteniendo aceite de soja y fosfátidos de huevos purificados. Induce anestesia en 20-40 segundos tras la inyección intravenosa. La vida media es muy corta (fármaco muy rápido), y de una duración de acción esperada, lo cual ha propiciado el desarrollo de mecanismos computerizados de administración, basados en las concentraciones teóricas cerebrales. Es un fármaco de amplia difusión por la desaparición rápida de sus efectos. La recuperación de la conciencia es rápida y produce sólo un mínimo efecto “resaca” incluso en el período postoperatorio inmediato. Disminuye la presión arterial. Es un depresor respiratorio, antiemético. Puede producir fenómenos similares a las convulsiones que se deben tratar con benzodiazepinas.

Sus principales indicaciones de uso son:

- Inducción de la anestesia.

- Sedación durante la cirugía.

- Anestesia intravenosa total (T.I.V.A).

- Sedación en Unidades de Críticos.

El Propofol, para el mantenimiento de la anestesia TIVA, es el único agente intravenoso actualmente disponible, con un perfil farmacocinética apropiado, ofrece una rápida recuperación de la conciencia y buena recuperación psicomotora.

1.1.5. Benzodiazepinas

Mantienen receptores específicos en la corteza cerebral facilitando la conductancia en la membrana neuronal de los iones cloruro. Constan de un anillo bencénico y de otro diazepina. Su administración puede ser vía oral, intramuscular o intravenosa para sedación o inducción de la anestesia general. Son

anticonvulsivantes y ansiolíticos. Pueden producir apnea. Los más conocidos son el diazepam y midazolam. El flumacénil es un antagonista específico, lo cual les ha dado, a estos fármacos, una especial ventaja en los últimos años.

1.2. Anestésicos volátiles o inhalados

En 1846 Morton realizó con éxito la primera anestesia general inhalatoria. Desde entonces, la investigación de nuevos agentes inhalatorios no ha cesado hasta nuestros días.

La incorporación de las técnicas inhalatorias, por tanto, va unida al propio nacimiento de la cirugía, dado que este tipo de anestesia ha estado y está presente en los quirófanos desde el inicio de nuestra especialidad.

Si bien con la aparición de nuevos fármacos fácilmente reversibles y con el concurso de mejores medios de mantenimiento y monitorización, la anestesia inhalatoria ha cedido espacio a otras técnicas -regional e intravenosa- y sigue teniendo indicaciones claras y ventajas destacables.

La anestesia inhalatoria es familiar a todos los anestesiólogos. Es segura, fácilmente dosificable, monitorizable y de efectos conocidos y previsibles. Fácil y rápida de administrar. Sigue siendo muy popular para el mantenimiento de la anestesia, y en algunas circunstancias también para la inducción. En la mayoría de las situaciones, se usa una mezcla del 66% de N₂O con Oxígeno y, una pequeña concentración del anestésico volátil, para el mantenimiento de la anestesia.

Lo ideal sobre un anestésico inhalatorio sería:

1. Que produjera rápida inducción de la anestesia, sin ser irritante para las vías respiratorias.
2. Que tuviera una baja solubilidad sangre/gas, lo que permitiría una rápida inducción y una rápida recuperación.
3. No debería ser metabolizado en el organismo.
4. Debería no producir depresión respiratoria, ni cardiovascular y no debería interactuar con ningún otro fármaco.
5. Debería ser inerte y ser eliminado completa y rápidamente sin cambio por los pulmones.
6. Debería producir inconciencia, analgesia y cierta relajación muscular.

Los anestésicos inhalatorios tienen propiedades farmacológicas únicas. La captación del anestésico depende de su solubilidad en la sangre, flujo sanguíneo alveolar y diferencia de presión parcial entre el gas alveolar y la sangre venosa. Mientras más elevado sea el cociente sangre/gas, mayor resultará la

solubilidad del anestésico y más grande será su captación por la circulación pulmonar. Como consecuencia de esta solubilidad, la presión parcial alveolar se eleva más despacio y la inducción se prolonga. Los agentes más insolubles en sangre adquieren una concentración alveolar elevada más rápidamente que los solubles y, por consiguiente, producen una inducción más rápida. A mayor ventilación y concentración se produce una inducción más rápida. La eliminación es alveolar y también está influida por los factores precedentes. El coeficiente de partición es la relación de la concentración de anestésico en dos fases de equilibrio y expresa la solubilidad relativa entre dos fases. Por ejemplo: sangre/gas.



Vaporizador para inhalatorios.



Respirador de Anestesia.

La concentración alveolar mínima (CAM) es aquella que evita el movimiento en el 50% de los pacientes como respuesta a un estímulo estandarizado. La anestesia se relaciona con la presión parcial del agente inhalatorio en el cerebro en vez de su porcentaje de concentración en los alveolos, pero este término de CAM ha ganado amplia aceptación como un índice de potencia anestésica, porque puede ser medido.

1.2.1. **Protóxido**

El protóxido (óxido nitroso, N_2O , gas hilarante) es un gas inorgánico que se mezcla con el oxígeno. La es CAM relativamente alta (poco potente). Combinándose con oxígeno y con otros agentes volátiles más potentes disminuyendo

sus requerimientos. Es 35 veces más soluble que el nitrógeno y tiende a difundir rápidamente en cavidades cerradas, con lo cual no se debe usar en pacientes con neumotórax, obstrucción intestinal aguda, neumocefalia, burbujas intraoculares e injertos timpánicos. Es analgésico. Tiene propiedades hipnóticas. Es el gas anestésico más utilizado, pero ahora su uso parece estar decreciendo.

1.2.2. **Halotano**

Sintetizado en 1951 e introducido en el uso clínico en Inglaterra en 1956.

Es un alcano halogenado. Produce hipotensión por depresión miocárdica directa e inhibición de los barorreceptores. La CAM es menor que el protóxido. Mayor potencia. Prolonga el intervalo QT. Debe evitarse la administración de adrenalina por arritmias. Produce respiraciones rápidas. Aumenta el umbral apneico y la PCO₂. Es un broncodilatador potente y atenúa los reflejos de las vías respiratorias. Produce hipoxemia y atelectasias postoperatorias. Altera la autorregulación cerebral, aumentando la PIC. Disminuye el metabolismo cerebral. Relajante muscular. Puede desencadenar hipertermia maligna. Disminuye la perfusión hepatorenal. Se metaboliza en hígado, pudiendo producir hepatitis por halotano (1:35.000 casos). Debe usarse con precaución en hepatópatas, adultos postpuberales y en lesiones intracraneales. El halotano junto con la aminofilina produce arritmias graves. Está contraindicado ante una hipovolemia intensa, hipertermia maligna e hipertensión intracraneal.

1.2.3. **Metoxiflurano**

Es un éter metiletil halogenado. El más potente y lento de los halogenados. Disminuye la contractibilidad cardíaca. Puede producir insuficiencia renal de alto gasto resistente a la vasopresina.

1.2.4. **Enflurano**

Es un éter halogenado: deprime la contractilidad miocárdica. Aumenta la secreción de líquido cefalorraquídeo. Puede originar convulsiones a concentraciones elevadas e hipocapnia.

1.2.5. **Isoflorano**

Es un isómero químico del enflurano. Deprime levemente la función cardíaca por preservación de los reflejos carotídeos. Dilata arterias coronarias, pudiendo producir un síndrome de robo coronario, e isquemia miocárdica regional.

Tiene escasos efectos cerebrales, llegando a proteger el encéfalo de episodios de isquemia cerebral. Poca afectación hepática y renal.

1.2.6. **Desflorano**

Similar al isoflurano. Hierve a 20 grados, necesitando vaporizadores especiales. Poco soluble, muy rápido. Potencia cuatro veces inferior a otros volátiles, aunque es 17 veces más potente que el óxido nitroso. Es similar al isoflurano sin incrementar el flujo de sangre de la arteria coronaria. Irrita las vías aéreas. Puede reducir la presión intracraneal con la hiperventilación. Es un protector cerebral.

1.2.7. **Sevoflurano**

Disponible para uso clínico desde 1990, aunque fue sintetizado en 1968. Su C.A.M para adultos está entre 1.7 y 2% con oxígeno y 0.66% con 60% de óxido nitroso. Su coeficiente de partición sangre/gas es de 0.69, es decir, la mitad que el Isoflurano (1.43) pe., lo que significa que se produce un rápido equilibrio entre las concentraciones alveolar e inspirada, induciendo más rápidamente la anestesia.

Es más potente que el desflurano y de una potencia menor que el enflurano. No produce picor y se incrementa de forma rápida en el alveolo haciéndole de elección en las inducciones por inhalación. Altera poco la contractilidad miocárdica. No produce síndrome de robo coronario. Revierte el broncospasmo. Permite la relajación adecuada en niños, después de la inducción por inhalación, permitiendo la intubación.

2. **Analgésicos**

2.1 Opiáceos: pueden ser derivados de la morfina o ser opiáceos sintéticos.

- Se pueden clasificar en:
- Agonistas: Morfina, Diamorfina, Meperidina, Fentanilo, Alfentanilo, Sulfentanilo, Remifentanilo, Metadona, Codeína.
 - Agonistas-Antagonistas: Pentazocina.
 - Agonistas Parciales: Buprenorfina.
 - Antagonistas Opioides: Naloxona, Naltrexona.

Los Opiáceos son los analgésicos más frecuentemente usados para el tratamiento del dolor moderado a severo.

El término opiáceo se refiere a todas las drogas, ya sean naturales o sintéticas, que actúan sobre receptores opiáceos. Los opiáceos naturales derivan de la flor del opio *Papaver Somniferum*. El opiáceo más ampliamente utilizado es la morfina. La clasificación actual de los receptores opiáceos, según la Unión Internacional de Farmacología, es MOP (mu), KOP (kappa), DOP (delta) y NOP para (orfaninas FQ).

Esto es, drogas como Fentanilo, Alfentanilo, Sulfentanilo, Remifentanilo o la Meperidina, se fijan a receptores específicos. Se han descubierto, como se ha mencionado antes, cuatro tipos de receptores específicos de opiáceos.

Los opiáceos producen analgesia (es lo que hace que sean tan usados) sobre todos los agonistas con actividad sobre los receptores MOP. Sobre el SNC producen sedación y sueño, miosis, tolerancia y adicción. Actuando sobre el sistema respiratorio pueden provocar depresión respiratoria. A nivel gastrointestinal náuseas y vómitos. Pueden producir rigidez de la pared torácica en altas dosis. Pueden producir espasmo biliar. También tienen un antagonista, que es la Naloxona. La Meperidina, el Fentanilo, el Sulfentanilo, el Alfentanilo y el Remifentanilo son fármacos más rápidos, sobre todo el último.

Los tres opiáceos más ampliamente utilizados en el período perioperatorio son: La Morfina (bien sea como Cloruro de Morfina o como Sulfato de Morfina), el Fentanilo y el Remifentanilo (el de más reciente introducción).

La Morfina, fue bautizada así por Morfeo, el dios griego de los sueños. Conocida desde 1688 por estar contenida en el opio *Papaver somniferum*, es sólo en 1803 que la Morfina habría sido aislada por De Rosne y a partir de ese momento se la llamó, en Francia, “Sales de Rosne”. A partir de 1952 fue posible la síntesis química y de derivados morfínicos. Actualmente la Morfina sigue siendo el analgésico clásico más eficaz para aliviar los dolores agudos. La Morfina es administrada normalmente por vía intravenosa en el período perioperatorio con un inicio del efecto de menos de un minuto con un efecto analgésico pico que aparece a los 20 minutos de la inyección. La Morfina intramuscular tiene una iniciación del efecto de unos 15-30 minutos, y un efecto pico de 45-90 minutos. La absorción de la Morfina del tracto gastrointestinal no es fiable, sin embargo, esto no excluye su uso con dosis más grandes para lograr niveles analgésicos. La duración de acción es de unas 4 horas. Los niveles plasmáticos de Morfina no se correlacionan con la actividad farmacológica, reflejando una demora en la penetración de la Morfina a través de la barrera hematoencefálica. La pobre penetración de la **Morfina** en el SNC es por su relativamente pobre solubilidad en lípidos. La Morfina es metabolizada primariamente por conjugación con el ácido glucurónico en el hígado y otros lugares, especialmente en ri-

ñones. Alrededor del 5-10% de la morfina aparece como morfina-6-glucuronido, un metabolito activo que produce analgesia y depresión de la ventilación acumulándose en pacientes con insuficiencia o fallo renal. La vida media de eliminación es de 114 minutos para la morfina y de 173 minutos para la morfina-3-glucuronido, un inactivo y predominante metabolito.

Fentanilo. Es un potente agonista opiáceo de los receptores μ , kappa y sigma, por ello aumenta del umbral del dolor, altera la percepción dolorosa e inhibe la vía ascendente del dolor. Incrementa el tono del músculo liso, inhibe el centro de la tos, y puede causar liberación de histamina, vasopresina, prolactina y GH. Es unas 100 veces más potente que la morfina y su acción es más corta. Tras su administración EV, el mayor efecto analgésico ocurre en pocos minutos y dura unos 30-60 minutos. Tras su administración IM la analgesia se inicia en 7-15 minutos y dura 1-2 horas. En ambos casos la duración de la acción es dosis-dependiente. Metabolizado en el hígado, se elimina por la orina.

El Remifentanil opiáceo agonista MOP de instalación y efectos breves, ha sido introducido recientemente en la práctica de la anestesia. Permite una excelente analgesia intraoperatoria, mejora la estabilidad hemodinámica transoperatoria y asegura una rápida emersión de la anestesia sin depresión respiratoria prolongada y con mejor estado de alerta cuando se ha utilizado bajo régimen de infusión continua.

2.2. Paracetamol

El Paracetamol (acetaminofen) se empezó a usar en 1893. Tiene propiedades analgésicas y antipiréticas pero no tiene actividad antiinflamatoria. A las dosis aconsejadas es un fármaco muy seguro y con muy pocos efectos secundarios. En caso de sobredosificación, mayor de 12-15 gramos en el adulto, ocasiona toxicidad hepática (necrosis hepatocelular centrolobulillar).

2.3. Antiinflamatorios no esteroideos (AINES)

Tiene las propiedades de ser analgésicos, antiinflamatorios y antipiréticos. La aspirina se produjo por primera vez en 1853. Se usan para tratamiento del dolor leve o moderado. No producen los efectos adversos de los opiáceos tales como, depresión respiratoria, sedación, náuseas y vómitos y enlentecimiento gastrointestinal.

Además de su efecto analgésico, son antiagregantes plaquetarios lo que puede originar el aumento del tiempo de hemorragia y aumentar el sangrado

perioperatorio. Pueden provocar también ulceración y hemorragia gastroduodenal. Así como daño a la función renal.

Contraindicaciones de los AINES: Historia de diátesis hemorrágica, úlcera péptica, deterioro de la función renal. Casos de asma inducido por la aspirina.

2.4. Ketamina (ya visto anteriormente)

3. Relajantes musculares

La relajación del músculo esquelético se produce por medio de anestesia por inhalación profunda, bloqueo nervioso regional o agentes bloqueadores de la unión neuromuscular. Los relajantes modernos son el resultado del estudio del curare. No producen anestesia, amnesia ni analgesia, sino sólo parálisis. Los relajantes actúan a nivel de la placa motora de la membrana muscular, donde están los receptores colinérgicos (acetilcolina) nicotínicos, activando una serie de canales que permiten el paso de iones que generan un potencial de placa terminal despolarizante, activando la contracción del músculo. La acetil colina restante se hidroliza en la membrana de la placa terminal por una enzima llamada acetilcolinesterasa, y así disminuye su concentración. **Se dividen en dos clases: despolarizantes (RMD) y no despolarizantes (RMND).** Los RMD tienen una estructura similar a la de la acetilcolina, aunque no se metabolizan por la acetilcolinesterasa, desencadenando una despolarización prolongada, continua que origina, paradójicamente, relajación por agotamiento. Se hidrolizan en el plasma e hígado por una enzima, la pseudocolinesterasa. Los RMND se fijan a los receptores de acetilcolina sin permitir la apertura de los canales iónicos, evitando el desarrollo de potenciales de acción. No se metabolizan por la colinesterasa ni por la pseudocolinesterasa. La reversión del bloqueo no despolarizante depende del metabolismo gradual de la sustancia o de la administración de reversiones como los inhibidores de la colinesterasa.

3.1. Relajantes despolarizantes. Succinilcolina

Denominado también cloruro de suxametonio. Es similar a la acetilcolina. Es de acción rápida. Su duración se prolonga si el metabolismo está alterado, como en la hipotermia, alteraciones genéticas y enfermedades que produzcan niveles bajos de pseudocolinesterasa, como el embarazo y las enfermedades hepáticas, insuficiencia renal y ciertas terapias medicamentosas. Los pacientes homocigotos sufren un bloqueo muy prolongado. Este fármaco tiene interaccio-

nes medicamentosas con inhibidores de la colinesterasa como los insecticidas organofosforados y con relajantes no despolarizantes excepto el pancuronio. Es el fármaco preferido para la intubación de rutina en los adultos, aunque el mivacurio, por su rápido comienzo de acción es otra opción. Puede producir rabdomiolisis, hiperpotasemia y paro cardíaco en niños. Suele utilizarse menos en niños y adolescentes. Puede causar bradicardia en una segunda administración. Suele originar fasciculaciones visibles. Eleva el potasio sérico en 0,5 meq/l siendo de riesgo su administración en quemados, traumatismos y trastornos neurológicos. No se puede prevenir con relajantes no despolarizantes. Puede producir mialgia postoperatoria, elevación de la presión intraocular. Es un desencadenante, en las personas susceptibles, de hipertermia maligna.

3.2. Relajantes no despolarizantes

Generalmente, su inicio de acción es más lento que el producido por la succinilcolina. Son los fármacos de elección para el mantenimiento de la relajación del paciente. Los más conocidos son:

1. Tubocuranina.(d-tubocuranina). Es un compuesto monocuaternario. Se elimina por el riñón y por la bilis. Es de acción lenta, liberando histamina. Puede producir broncoespasmo.
2. Metocuranina: (dimetiltubocuranina) es dos veces más potente que la tubocuranina. Es de efectos similares.
3. Atracurio: es una bencilisoquinolina. Se metaboliza por hidrólisis de esterases inespecíficas y por la vía de Hoffmann (no enzimática). Produce broncoespasmo, hipotensión y taquicardia a dosis elevadas por la histamina.
4. Cisatracurio: es un isómero del atracurio. Se metaboliza únicamente por la vía de Hoffmann, es decir, tiene una metabolización plasmática, no dependiente ni del hígado ni del riñón para su excreción. Lo convierte en el ideal para aquellos pacientes con daño hepático o renal. No libera histamina. No afecta a la frecuencia cardíaca ni tiene efectos autónomos relevantes. Es el único relajante muscular aprobado por la FDA americana para ser usado de forma continua en enfermos críticos. Es uno de los más frecuentemente utilizados actualmente en quirófano.
5. Mivacurio: es una bencilisoquinolina. Se metaboliza por la pseudocolinesterasa. El antagonismo de los inhibidores de la colinesterasa acelera la reversión del mivacurio. Se elimina por el riñón y por vía

biliar. Libera histamina, produciendo hipotensión y taquicardia. Es una droga de acción rápida.

6. Doxacurio: es una bencilisoquinolina. Tiene una duración de acción prolongada y potente. Eliminación renal.
7. Pancuronio: es un esteroide bicuatenario. Los RMND esteroides tienden a ser vagolíticos (sobre todo al administrarlos junto al halotano). Se metaboliza en hígado y se excreta en riñón. Es un fármaco lento, con la mitad de potencia que el doxacurio.
8. Vecuronio: es un esteroide monocuatenario. Depende de la excreción biliar y, en menor cuantía, de la renal. Su administración crónica puede originar parálisis de larga duración. Se presenta liofilizado.
9. Pipecuronio: es un esteroide bicuatenario. De acción prolongada, similar al pancuronio.
10. Rocuronio: es un esteroide monocuatenario, de estructura similar al vecuronio. Inicio de acción rápida muy parecida a la succinilcolina, lo cual le hace indicado para las inducciones de secuencia rápida.

4. Inhibidores de la colinesterasa

El uso clínico de los inhibidores de la colinesterasa consiste en la reversión del bloqueo neuromuscular no despolarizante, aumentando la cantidad de acetilcolina y restableciendo la transmisión neuromuscular al competir con los relajantes no despolarizantes. Estos fármacos tienen un efecto muscarínico, bradicardizante, que debe ser minimizado con un anticolinérgico, como la atropina. Los más conocidos son la neostigmina, (enlaza con la acetilcolinesterasa rápidamente), piridostigmina (menor potencia que la neostigmina), edrofonio (rapidez de acción. Pocos efectos muscarínicos), fisostigmina: es eficaz en el tratamiento de la toxicidad anticolinérgica central por sobredosificación de atropina.

5. Anticolinérgicos

Así como los RMND actúan como antagonistas colinérgicos nicotínicos, los receptores muscarínicos se bloquean por los anticolinérgicos que actúan a nivel del músculo liso bronquial, glándulas salivales, nodo sinoauricular, etc. La atropina es el paradigma de este grupo. Es una amina terciaria. Es el anticolinérgico más eficaz en el tratamiento de las bradiarritmias. Se administra con precaución en el glaucoma de ángulo cerrado, en la hipertrofia prostática y en la obstrucción del cuello vesical.

Anestesia Loco-Regional

Anestesia Regional

La anestesia regional ocupa una parte importante del quehacer anestesiológico, que incluye tanto técnicas como drogas propias, y que tiene una amplia aplicación en prácticamente todas las especialidades quirúrgicas, especialmente en obstetricia, urología, traumatología. Asimismo, se le reconoce un rol relevante en el manejo del dolor agudo (postoperatorio) y crónico.

Existe una enorme variedad de técnicas de anestesia regional, pudiendo realizarse tanto en el “neuro-eje” (columna) como en los nervios periféricos, y se pueden ocupar diversas combinaciones de drogas para lograr distintos objetivos.

Además, en la mayoría de las técnicas, existe la alternativa de realizar la punción única (técnica simple) o la colocación de un catéter (técnica continua) para dosis adicionales durante cirugías prolongadas o en el postoperatorio.

La administración de anestesia regional implica tener conocimientos de anatomía y fisiología en cuanto a las vías nerviosas que conducen las señales sensitivas (ej. dolor, temperatura, tacto) y motoras (ej. contracción muscular) como también farmacología por la elección de drogas a administrar.

El objetivo de la anestesia regional es obtener bloqueo sensitivo y en general, bloqueo motor. El bloqueo sensitivo se refiere a la interrupción de la señal dolorosa (analgesia) como también la señal de temperatura, tacto, presión y posición que viene de la periferia.

Existen diversos tipos de receptores en la periferia (piel, músculos, huesos, etc.) que tienen la capacidad de convertir un estímulo (ej. dolor, frío, etc.) en una señal “eléctrica” que viaja por los nervios hacia la médula espinal. Drogas anestésicas.

Las principales drogas anestésicas utilizadas en anestesia regional son los anestésicos locales, sin embargo, también son utilizados los opiáceos y epinefrina.

Los anestésicos locales son drogas que tienen la capacidad de interrumpir la propagación de la señal eléctrica que viaja por los nervios y pueden hacerlo tanto en la periferia (receptores en piel, nervios), como a nivel central (raíces y médula). Existen dos familias de anestésicos locales:

Esteres: Tetracaína
Cloroprocaína

Amidas: Lidocaína
Mepivacaína
Bupivacaína
Levobupivacaína
Ropivacaína

Los anestésicos locales –tipo amidas– son los más frecuentemente utilizados en la práctica clínica. La elección del anestésico local tiene relación con la duración de la anestesia. La concentración del anestésico también tiene un efecto importante, así, a mayor concentración, más rápido es el comienzo de acción, más consistente es el bloqueo, más profundo es el bloqueo motor y mayor duración de la anestesia.

Los anestésicos locales están disponibles en distintas presentaciones, como también **baricidad**. La **baricidad** es una propiedad que tiene relación con la densidad de la solución comparada con el líquido céfalo-raquídeo (líquido que baña la médula y raíces), por lo tanto, sólo se aplica en la administración de anestesia espinal o raquídea.

Si se administra bupivacaína hiperbara, la solución anestésica tiende a concentrarse “hacia abajo”, o sea, si el paciente está en decúbito lateral, se concentra en la pierna de abajo. Si se administra bupivacaína normal (“plana”) se distribuye homogéneamente en el líquido céfalo-raquídeo o levemente “hacia arriba”.

Los opiáceos, que son ampliamente utilizados en anestesia general, tienen utilidad en anestesia regional, especialmente en anestesia espinal y epidural, porque desde estas ubicaciones pueden tener acceso a la médula espinal, la cual contiene receptores para estas drogas, y a través de su estimulación se obtiene excelente analgesia.

La epinefrina administrada en anestesia regional actúa por dos mecanismos:

Vasoconstricción y analgesia directa. La vasoconstricción se refiere al efecto sobre los vasos sanguíneos, los cuales disminuyen su diámetro y su flujo, y efectúan un menor “lavado” del anestésico local administrado, o sea, el anestésico actúa por más tiempo. Este efecto se observa principalmente a nivel periférico (piel y nervios).

Por otra parte, la epinefrina actúa por analgesia directa a través de la estimulación de receptores a nivel medular, lo que explica su utilización en anestesia epidural y espinal.

Los anestésicos locales tienen efectos secundarios, de los que caben destacar:

- Reacciones alérgicas.
- Interacciones farmacológicas.
- Toxicidad sistémica.

– Las reacciones alérgicas a los ésteres eran muy comunes, en especial, con la procaína, causadas por el ácido p-aminobenzoico producido durante la hidrólisis. Las reacciones adversas a las amidas son extremadamente raras y, la mayoría de ellas se deben a la toxicidad sistémica, a la sobredosificación con vasoconstrictores, o a manifestaciones de ansiedad.

– Las interacciones con otros fármacos puedan ocurrir, pero raramente ocasionan problemas clínicos.

– La toxicidad sistémica: El anestesiólogo siempre debe estar preparado para solventar esta toxicidad sistémica. Independientemente de lo cuidadoso que se pueda ser para prevenir la toxicidad, todas las facilidades para el tratamiento deben estar siempre disponibles. Las convulsiones se pueden controlar con pequeños incrementos de midazolam (de 2 mg) o de tiobarbital (50 mg). El tiobarbital es de acción más rápida. Disminución del nivel de conciencia, coma o colapso cardiovascular también pueden ocurrir. El mantenimiento de la vía aérea, la oxigenación bien con máscara o con ventilación mecánica pueden ser necesitadas para tratar la toxicidad por anestésicos locales.

Un hecho sencillo pero más importante para prevenir la toxicidad sistémica, es el evitar la inyección intravascular accidental. Tests de aspiraciones cuidadosas son vitales y deberían repetirse cada vez que se moviliza la aguja. Además, se debería repetir el test de aspiración cada 5- 10 ml de solución inyectada, así como el inyectar el anestésico despacio.

Las técnicas de anestesia regional, como se ha comentado, están en auge tanto para anestesia operatoria como para proporcionar analgesia postoperatoria. Esto es debido al tremendo avance en los últimos años en fármacos, en material y equipamiento, y al conocimiento de los abordajes anatómicos de los plexos nerviosos. Todo ello animado por las mejoras en las técnicas de localización de dichos plexos nervioso, tales como el “neuroestimulador” y ahora la “ecografía” (ultrasonidos). La localización con la ecografía es una técnica relativamente

nueva, todavía en aprendizaje para la mayoría de los Anestesiólogos y aún no disponibles en la gran parte de los Servicios de Anestesiología de nuestro país.

Anestesia Regional del Miembro Superior: Anestesia del plexo braquial

La anestesia de plexo braquial consiste en la administración de solución anestésica en el plexo braquial, estructura formada por la raíces C5, C6, C7, C8 y T1 y que da origen a prácticamente todos los nervios que proveen inervación sensitiva y motora de la extremidad superior. Existen múltiples alternativas para abordar el plexo braquial:

Técnica interescalénica

Técnica perivascular subclavia

Técnica supraclavicular

Técnica infraclavicular

Técnica axilar

Sólo algunas de estas técnica pueden hacerse con catéter, destacando la interescalénica, infraclavicular y axilar. En la actualidad existe la tendencia a realizarlas con neuroestimulador o ecografía (si se tiene disponible), porque se evitan las parestesias y probablemente disminuye el riesgo de complicaciones a largo plazo derivadas de la técnica (ej. neuropatía de plexo).

Cada técnica tiene sus indicaciones, por ejemplo la interescalénica es apropiada para cirugía del hombro y la infraclavicular/axilar para cirugía de mano. En general, se utilizan volúmenes elevados de solución anestésica cuando se realiza la técnica simple, recomendándose sobre 30-40 ml.

La técnica de plexo tiene una latencia prolongada (20-30 min) y puede requerir bloqueo de otros nervios, por ejemplo, para soportar el manguito de isquemia.

Anestesia Regional de Extremidad Inferior

Existen múltiples alternativas de anestesia regional sobre la extremidad inferior, destacando el bloqueo del nervio ciático (en distintos niveles), nervio femoral y bloqueo “de tobillo”.

El bloqueo del nervio ciático (**Bloqueo ciático**) proporciona anestesia a la cara posterior del muslo, pierna (excepto cara medial) y pie. Se puede efectuar a nivel del glúteo y muslo, y es principalmente utilizado para analgesia postoperatoria de pierna y pie.

El bloqueo del nervio femoral (**Bloqueo femoral**) proporciona analgesia a las caras medial, anterior y lateral del muslo y rodilla. Se realiza a nivel de la región inguinal y es utilizado para analgesia de cirugías sobre el fémur y rodilla.

El bloqueo de tobillo comprende el bloqueo de 5 nervios que son responsables de la inervación completa del pie. No se utiliza el neuroestimulador porque la mayoría de los nervios son sensitivos. Es utilizado para limpieza quirúrgica y amputaciones especialmente en diabéticos.



Ecógrafo portátil. (Presente y futuro de la anestesia Regional).

Anestesia regional intravenosa

La anestesia regional intravenosa (**Bloqueo de Bier**) es una técnica regional que utiliza las venas para distribuir la solución anestésica. Se puede utilizar en la extremidad superior e inferior y debe utilizarse un doble mango en la parte proximal de la extremidad. Los pasos a seguir son los siguientes:

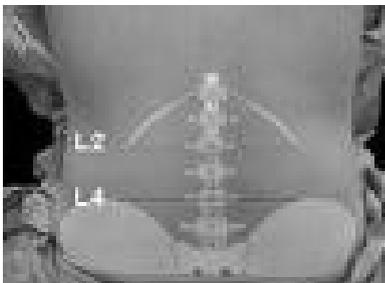
- Canulación de una vena lo más distal posible.
- Vaciamiento de la extremidad, para dejarla sin sangre, para lo cual se utiliza una venda elástica.
- Inflamamiento del manguito más proximal, para evitar que la extremidad se vuelva a llenar de sangre.
- Administración de la solución anestésica a través de la cánula venosa, en general, se utiliza lidocaína 0.5% 30-40 ml.
- Retiro de la cánula venosa.
- Inflamamiento del manguito más distal si el proximal produce dolor.
- La técnica regional intravenosa es ampliamente utilizada en extremidad superior especialmente en cirugías que se realizan sobre partes blandas (ej. tunel carpiano, tenorrafias, etc.). Se recomienda en cirugías que tienen una duración inferior a 2 horas y donde se mantiene el manguito inflado hasta la colocación de los vendajes.

Anestesia espinal y epidural



Ambas son técnicas regionales que se realizan en el **neuro-eje**, o sea, en la columna vertebral. La columna vertebral es la principal estructura de soporte del organismo y está compuesta de 24 vértebras (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares) y el sacro. Las vértebras están unidas por ligamentos, articulaciones y disco intervertebral.

Las vértebras y el sacro en conjunto crean un tubo en su interior (**canal raquídeo**), por el cual baja la médula espinal y de ésta nacen las raíces que dan origen a los nervios.



Posición del paciente para Anestesia neuroaxial.

La médula espinal está bañada por el **líquido céfalo-raquídeo** (LCR) y está envuelta por las **meninges** (aracnoídes y duramadre) y por fuera de esta última se encuentra el espacio epidural, el cual contiene vasos sanguíneos y las raíces que van saliendo para distribuirse por el organismo.

La **anestesia espinal** (raquídea o subaracnoídea) consiste en la administración de una solución anestésica en el espacio subaracnoídeo, para lo cual se introduce una aguja que tiene que atravesar múltiples estructuras: piel, tejido subcutáneo, ligamentos (supraespinoso, intervertebral, amarillo), espacio epidural, duramadre y aracnoídes, para finalmente llegar al líquido céfalo-raquídeo, donde se inyecta el anéستesico que se distribuye por el mismo y finalmente penetra estructuras neurales (raíces y médula espinal) produciendo el bloqueo sensitivo y motor.

La anestesia espinal puede ser simple o continua, y se realiza sólo a nivel lumbar (desde L2-L3 a caudal), para evitar la punción de la médula espinal que termina a nivel de L2. La anestesia espinal simple se realiza con agujas espinales que pueden ser biseladas o punta de lápiz (“pencil point”) y en general, la tendencia es utilizar agujas de diámetro pequeño (25G o 27G).

La anestesia espinal continua, técnica poco utilizada, se realiza con agujas y catéteres de diámetro pequeño.

La anestesia espinal se realiza con bajos volúmenes de solución anestésica (máximo 4 ml) y el bloqueo se caracteriza por:

- Menor latencia (tiempo de inicio de acción).
- Bloqueo más predecible en altura.
- Bloqueo más consistente.

Las complicaciones pueden ser:

1. Hipotensión, que suele ocurrir en los primeros minutos, tras la inyección.
2. Dolor de cabeza, suele ocurrir en el postoperatorio y se puede mantener durante 2 a 7 días tras la punción lumbar.
3. Retención urinaria.
4. Otras menos frecuentes: meningitis o meningismo, traumatismo de médula espinal.

La anestesia epidural

La anestesia epidural consiste en la administración de solución anestésica en el espacio epidural, para lo cual la aguja debe atravesar todas las estructuras

antes mencionadas salvo las meninges, lugar en el cual se inyecta el anéستesico y se distribuye tanto en las raíces que pasan por el espacio epidural como también difunde a través de las meninges hacia el líquido céfalo-raquídeo donde actúa sobre las raíces y médula espinal.

La anestesia epidural puede ser simple y continua, desde la región cervical hasta la región lumbar; ambas se realizan con la aguja de Tuohy, que puede ser de 16G ó 18G. En la técnica continua se instala un catéter flexible, que debe avanzarse al menos 3-4 cm en el espacio epidural. En la anestesia epidural se utilizan volúmenes mayores de solución anestésica, dependiendo de la extensión que se desee bloquear (hasta 20-30 ml), y el bloqueo sensitivo/motor se caracteriza por:

- Mayor latencia
- Bloqueo menos predecible en altura
- Mayor probabilidad de bloqueo diferencial o bloqueo metamérico.

La anestesia caudal

La anestesia caudal es una variedad de anestesia epidural que consiste en la administración de la solución anestésica a través del hiato sacro, apertura que comunica con el espacio epidural sacral. Esta técnica requiere mayores volúmenes de solución anestésica y tiene aplicación principalmente en anestesia pediátrica.

La anestesia combinada

La anestesia combinada epidural-intradural, C.E.S., es la realización simultánea de una anestesia epidural y espinal, donde la anestesia espinal es utilizada para la cirugía, por su rápido inicio de acción, y la anestesia epidural para dosis adicionales cuando el procedimiento se prolonga y analgesia postoperatoria.

Complicaciones de la Epidural:

1. Punción dural cuando se perfora accidentalmente la duramadre y obtenemos líquido cefalo-raquídeo.
2. Anestesia espinal total: cuando altas dosis del anestésico se inyecta en el espacio subaracnoideo (el espacio para la anestesia espinal). Las consecuencias son:

- Profunda hipotensión.
 - Apnea, inconsciencia y dilatación pupilar.
3. Complicaciones postoperatorias:
- Dolor de cabeza debido a la punción dural.
 - Hematoma epidural, absceso epidural.

Cuidados Postanestésicos

Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA)

Después de cada acto anestésico, ya sea anestesia general, regional o del neuroeje, se debe llevar al paciente a una Unidad de cuidados postanestésicos (Despertar o Reanimación) para observarle, hasta que hayan desaparecido la mayoría de los efectos de la anestesia y, tenga una buena analgesia.



Imagen parcial de la URPA del Hospital General de Lanzarote.

Criterios de la SEDAR

CRITERIO: Todo enfermo que haya sido sometido a anestesia general, anestesia regional, o vigilancia anestésica monitorizada, debe recibir los cuidados postanestésicos apropiados.

(1) Debe existir una Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA) o un área que ofrezca cuidados postanestésicos equivalentes y que reciba a los enfermos después de la anestesia y la cirugía. Todo paciente que haya sido anestesiado debe ser ingresado en la URPA excepto si hay una orden contraria del anesthesiólogo responsable del cuidado del enfermo.

(2) Los cuidados médicos en la URPA o en el área de cuidados postanestésicos se llevarán a cabo de acuerdo con los procedimientos revisados y aprobados por el servicio de anestesiología.

Todo paciente trasladado a la URPA debe ir acompañado por el anesthesiólogo que conozca la situación del enfermo. Éste debe ser constantemente evaluado y monitorizado durante el transporte, prestando el soporte adecuado a la condición del paciente.

CRITERIO: A su llegada a la URPA el enfermo debe ser reevaluado por el anesthesiólogo que le acompaña, quien informará al anesthesiólogo de la URPA.

(1) Se deberá documentar el estado del paciente a su llegada a la URPA.

(2) Se deberá informar al anesthesiólogo de la URPA sobre el estado preoperatorio del enfermo y el curso de la cirugía / anestesia.

CRITERIO: El estado del enfermo debe ser continuamente evaluado en la URPA, o durante su permanencia en el área de cuidados postanestésicos.

(1) El enfermo debe ser observado y monitorizado con métodos adecuados a su situación médica. Se debe prestar especial atención a la monitorización de la oxigenación, la ventilación y la circulación. Durante el período de recuperación se debe emplear un método cuantitativo como la pulsioximetría para evaluar la oxigenación, la esfigmomanometría para valorar la presión arterial y la electrocardiografía para el control de la frecuencia y ritmo cardíaco.

(2) Durante la estancia en la URPA se debe mantener un informe escrito preciso.

(3) La supervisión médica general y la coordinación de la atención al enfermo en la URPA o en el área de cuidados postanestésicos debe ser responsabilidad del anesthesiólogo.

CRITERIO: El anestesiólogo es responsable del alta del enfermo en la URPA o en el área de cuidados postanestésicos.

En esta sala URPA, el paciente será vigilado cuidadosamente por personal entrenado (enfermeros-as) especialmente. Ellos se ocuparán de tratar cualquier incomodidad que el paciente pueda tener bajo la dirección de su anestesiólogo.

El periodo postoperatorio inmediato se caracteriza por una incidencia elevada de complicaciones que ponen en peligro la vida del paciente.

La URPA es un lugar con mucha actividad durante el día. Es de rutina que el paciente que se recupera de la anestesia y cirugía se vea rodeado de monitores, equipos para administración de oxígeno y sueros intravenosos. Mientras el paciente se recupera, las enfermeras de la URPA controlarán la **tensión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno**; así como las respiraciones por minuto.

Los problemas postanestésicos más frecuentes son derivados de los siguientes Sistemas:

1. Sistema Nervioso Central (S.N.C.).
2. Sistema Cardio-vascular (S.C.V.).
3. Sistema Respiratorio.
4. Sistema Gastro-intestinal.
5. Por supuesto, EL DOLOR.

1. Problemas derivados del S.N.C:

El nivel de conciencia. La causa más frecuente de despertar tardío es la anestesia residual, la administración de sedantes y los efectos de agentes anestésicos. Otras causas, ante una prolongación indebida de inconciencia son: hipoglucemia, hiperglucemia, hipoxemia, hipercapnia, hipotensión, hipotermia, insulto cerebral, etc.

Otros problemas derivados del S.N.C. pudieran ser: agitación, confusión, dolor, etc.

2. Problemas derivados del sistema Cardio-vascular:

Hipotensión, hipovolemia, arritmias, hipertensión, defectos de conducción, isquemia miocárdica, infarto de miocardio, etc.

3. Problemas derivados del Sistema Respiratorio:

Hipoventilación, hipoxemia, obstrucción de vía aérea, laringoespasma, edema laríngeo, broncoespasmo, etc.

4. Problemas derivados del sistema Gastro-intestinal:

Náuseas y vómitos son con diferencia los problemas gastrointestinales más frecuentes después de la anestesia.

Los objetivos de la URPA son conseguir: estabilización hemodinámica del paciente estabilización respiratoria, la recuperación del nivel de conciencia, conseguir una buena analgesia, quitarles el frío y tiritona, la recuperación de la movilidad de las extremidades en el caso de bloqueos.

5. EL DOLOR.

El dolor es frecuentemente infravalorado, y por tanto insuficientemente tratado en los pacientes postquirúrgicos. Las respuestas psicológicas, hemodinámicas, metabólicas y neuroendocrinas provocadas por un control inadecuado del dolor pueden producir mayor morbilidad e incluso mortalidad. La capacidad para detectar y controlar el dolor y el sufrimiento de los pacientes es un principio importante y fundamental en la Unidad de Recuperación Postanestésica. La evaluación del grado de dolor y su tratamiento es muy importante para conseguir un postoperatorio confortable y sin complicaciones. El dolor referido por el paciente consciente es la base para instaurar la terapéutica. La escala visual analógica (EVA) y la escala verbal numérica (EVN) son las recomendadas para la evaluación del dolor del paciente consciente. No se deben admitir puntuaciones de dolor superiores a 3. Con lo cual nunca debe un paciente abandonar la URPA hasta que el dolor según ellos mismos no sea inferior a 3.

La Escala Analógica Visual (EVA) es un abordaje válido para medir el dolor en la URPA. Es un método sencillo de usar y muy fácil de entender por parte de los pacientes. La EVA más conocida consiste en una línea de 10 cm. con un extremo marcado con “no dolor” y otro extremo que indica “el peor dolor imaginable”. El paciente marca en la línea el punto que mejor describe la intensidad de su dolor. La longitud de la línea del paciente es la medida y se registra en milímetros.

La escala verbal numérica, pide al paciente que nos diga que grado de dolor tiene, considerando que cero es no dolor y, diez es el dolor máximo imaginable.

No dolor -----Insoportable
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Un dolor entre 0 y 3 es considerado dolor leve; entre 4 y 6 es dolor moderado y entre 7 y 10 es dolor intenso.

El dolor se debe tratar de acuerdo con la Escala; el siguiente es un ejemplo de protocolo, muy resumido y escueto, aplicado en la URPA del Hospital General de Lanzarote:

A) Dolor leve: EVA: 1 - 3

AINES o Paracetamol o ambos.

Dexketoprofeno: 50 mg/IV/8 h

Ketorolaco: 30 mg/IV/6 h

Metamizol: 2 gr/IV/6-8 h

Paracetamol: 1 gr/IV/6-8 h

B) Dolor moderado. EVA: 4 - 6

Tramadol: 100 mg IV

Preparación: diluir en 50cc de SSF a pasar de 10-30 min.

C) Dolor intenso. EVA: 7 - 10

– **Meperidina:** 50 –100mg IV

Preparación: diluir en 50cc de SSF a pasar de 10 –30min.

– **Cloruro mórfico:** 0.03mg/Kg /IV (70Kg ~ 3mg)

Repetir dosis a los 5 min

– Analgesia controlada por el paciente (PCA):

La analgesia controlada por el paciente (PCA), es una manera de administrar medicamentos para el dolor utilizando una bomba. La bomba PCA le permite al paciente administrarse él mismo el medicamento para el dolor en forma segura, cuando más lo necesita. No tiene que esperar por la enfermera para que se lo administre.

– **Técnicas analgésicas invasivas:**

- Catéteres epidurales
- Catéteres tronculares

– **Técnicas analgésicas de bloqueo locorregional**

El objetivo, como se mencionó arriba, es conseguir una buena analgesia, y que los pacientes no deben abandonar la URPA hasta haber disminuido el grado de dolor por debajo de 3.

Los pacientes pueden despertarse con sensación de sed. Puede ser debido a las drogas administradas antes o durante la cirugía o a las horas de ayuno antes de la operación. A pesar de que tiene sed no le será permitido beber nada mientras esté en la URPA. Si se ha realizado una anestesia espinal o epidural no sentirá ni podrá mover la zona inferior del cuerpo hasta que pasen los efectos del bloqueo realizado.

No es raro que sientan los pacientes, además, frío y tenga tiritonas cuando llega a la URPA. Se le colocará una manta eléctrica para mantener su temperatura.

La estancia mínima en la URPA es de 1 hora, pero muchos pacientes necesitan muchas más horas, incluso pasar la noche en ella por sus condiciones clínicas previas o por la misma cirugía en sí que hace necesario un control más estricto. En estos casos, lo habitual es que pasen a su habitación a la mañana siguiente.

Sedación fuera del ámbito quirúrgico

Muchas veces, cada vez con mayor frecuencia, el Anestesiólogo es requerido para realizar “Sedación” en lugares fuera de Quirófano, tales como en Unidades de Radiología o de Endoscopias Digestivas. Con el objeto de realizar pruebas diagnósticas o terapéuticas invasivas y dolorosas que de lo contrario no se podrían haber llevado a cabo por la incomodidad para el paciente.

La sedación no tiene unos límites fijos y preestablecidos (a una determinada dosis de un fármaco, no se corresponde siempre un determinado nivel de sedación).

Se consideran cuatro niveles de sedación, de menor a mayor profundidad:

1. Grado 1: Sedación mínima o ansiolisis.

2. Grado 2: Sedación moderada y analgesia: llamada sedación consciente, donde el paciente responde a estímulos verbales o táctiles.
3. Grado 3: Sedación profunda y analgesia: el paciente responde a estímulos dolorosos. Puede perder el control de la vía aérea.
4. Grado 4: Anestesia: El paciente no responde a estímulos dolorosos. Puede necesitar soporte respiratorio.

En general, por ejemplo, el nivel de sedación para una endoscopia convencional el de mínima sedación o el de sedación consciente. Sedaciones más profunda pueden ser necesitadas para técnicas complejas o dependiendo de las condiciones del paciente.

La sedación es un procedimiento seguro, pero no exento de complicaciones. Para prevenir las complicaciones es preciso seguir los estándares para una anestesia convencional: Pasar la consulta de preanestesia, la obtención del consentimiento informado. Monitorización mínima necesaria durante el proceso (presencia del anestesiólogo, ECG, saturación de oxígeno, tensión arterial), respirador y equipamiento/fármacos necesario para maniobras de RCP). Así como las condiciones y Sala para cuidar y tratar al paciente postanestesiado, como si de una Unidad de Recuperación Anestésica URPA se tratase.

Analgesia para Trabajo de Parto. Analgesia Obstétrica

El paritorio se ha convertido desde los últimos 20 años un sitio habitual donde el Anestesiólogo presta una labor importantísima, para proporcionar analgesia a las mujeres durante el parto.

Es solamente en los últimos 150 años cuando se ha contado con métodos de analgesia efectivos para la mujer en trabajo de parto. Fue John Snow quién suministró cloroformo a la Reina Victoria durante el parto de su octavo hijo; y esto popularizó el uso de la analgesia durante el parto.

Actualmente, la SEDAR (Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación), recomienda la presencia de un anestesiólogo en dedicación exclusiva a aquellos paritorios con 1500 partos anuales y un diez por ciento de cesáreas.

Melzack, encontró que el dolor del parto está entre los tipos de dolores mas severos que el ser humano puede experimentar, equivalente al dolor de la amputación de un dedo.

Muchas mujeres van, todavía, a parir sin saber que pueden necesitar analgesia, así, el 75% de las primíparas experimentan el suficiente dolor como para requerir analgesia.

La Epidural, es el método más efectivo de proporcionar analgesia durante el parto. El 90% aproximadamente de las mujeres refieren encontrar con la Epidural, una completa o casi completa analgesia. Sin embargo, es un método invasivo, no exento de complicaciones y que requiere de una monitorización cuidadosa.



No se debe atravesar la piel de la zona tatuada con la aguja de epidural. Existe siempre un riesgo de causar meningitis química al introducir los pigmentos.

Bibliografía consultada:

- *Los Orígenes de la Moderna Anestesia en España*. Avelino Franco Grande.
- *Cronohistoriografía de la Anestesiología. Anestesiología Mexicana*. Dr. Luis F. Higgins Guerra.
- Charla en Radio local sobre Historia de la Anestesia del Dr. Martín Güemes.
- *Textbook of Anaesthesia Aitkenhead*, Smith and Rowbotham. Fifth Edition 2007.
- *Clinical Anesthesia*. Third Edition. Paul G. Barash.
- S.E.D.A.R.: *Guías sobre Monitorización*.
- S.E.D.A.R.: *Criterios sobre URPA*.
- *Anestesia Regional Hoy*. L. Aliaga, E. Catalá, A. García Muret, J. Masdeu, C. Tornero. 3ª Edición.
- “Recent Advances in intravenous anaesthesia”. *British Journal of Anaesthesia* 93: 725-736 Sneyd JR 2004.
- *Principles and practice of regional anaesthesia*. 3rd edition. Churchill Livingstone. Edinburg.
- “Pharmacology of neuromuscular blocking drugs”. *British Journal of Anaesthesia*. Reviews 4: 2-7.
- Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2006. *Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery*.
- Atlee JL. *Complications in anaesthesia*, 2nd edition. Saunders. NY. 2006.
- Aitkenhead 2005. “Injuries associated with anaesthesia”. *British Journal of Anaesthesia*. 95:95.
- *Pre-operative assesment: the role of the anaesthetist*. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. 2001.
- “Sedation/analgesia guidelines for endoscopy”. L. López Rosés. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. 1130-0108/2006/98/9/685-692.
- “Sedation for gastrointestinal endoscopy and intrusism: Legal aspects”. J. Ortiz, Quintán y Armengol-Miró. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. 1130-0108/2006/12/949-958.
- Distintos portales y páginas en Internet.
- Protocolos Dolor Servicio Anestesia Hospital General de Lanzarote.
- Fotografías quirófanos y de URPA Hospital General de Lanzarote.

Agradecimientos a:

Academia de Ciencias e Ingeniería de Lanzarote, por haberme invitado a realizar este trabajo sobre la Anestesia.

Profesor Francisco González de Posada y a la Profesora Dominga Trujillo por haberme propuesto como Académico Correspondiente en Lanzarote.

Dr. Martín Güemes, por su tremenda participación en el desarrollo de nuestra resumida y particular Historia de la Anestesia.

Hospital General de Lanzarote, por haber patrocinado este libro.

COLECCIÓN: *DISCURSOS ACADÉMICOS*

1. *La Academia de Ciencias e Ingenierías de Lanzarote en el contexto histórico del movimiento académico.* (Académico de Número).
Francisco González de Posada. 20 de mayo de 2003.
Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
2. *D. Blas Cabrera Topham y sus hijos.* (Académico de Número).
José E. Cabrera Ramírez. 21 de mayo de 2003.
Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
3. *Buscando la materia oscura del Universo en forma de partículas elementales débiles.* (Académico de Honor).
Blas Cabrera Navarro. 7 de julio de 2003.
Amigos de la Cultura Científica.
4. *El sistema de posicionamiento global (GPS): en torno a la Navegación.* (Académico de Número).
Abelardo Bethencourt Fernández. 16 de julio de 2003.
Amigos de la Cultura Científica.
5. *Cálculos y conceptos en la historia del hormigón armado.* (Académico de Honor).
José Calavera Ruiz. 18 de julio de 2003.
INTEMAC.
6. *Un modelo para la delimitación teórica, estructuración histórica y organización docente de las disciplinas científicas: el caso de la matemática.* (Académico de Número).
Francisco A. González Redondo. 23 de julio de 2003.
Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
7. *Sistemas de información centrados en red.* (Académico de Número).
Silvano Corujo Rodríguez. 24 de julio de 2003.
Excmo. Ayuntamiento de San Bartolomé.
8. *El exilio de Blas Cabrera.* (Académica de Número).
Dominga Trujillo Jacinto del Castillo. 18 de noviembre de 2003.
Departamento de Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas. Universidad de La Laguna.
9. *Tres productos históricos en la economía de Lanzarote: la orchilla, la barrilla y la cochinilla.* (Académico Correspondiente).
Agustín Pallarés Padilla. 20 de mayo de 2004.
Amigos de la Cultura Científica.
10. *En torno a la nutrición: gordos y flacos en la pintura.* (Académico de Honor).
Amador Schüller Pérez. 5 de julio de 2004.
Real Academia Nacional de Medicina.
11. *La etnografía de Lanzarote: "El Museo Tanit".* (Académico Correspondiente).
José Ferrer Perdomo. 15 de julio de 2004.
Museo Etnográfico Tanit.

12. *Mis pequeños dinosaurios. (Memorias de un joven naturalista)*. (Académico Correspondiente).
Rafael Arozarena Doblado. 17 diciembre 2004.
Amigos de la Cultura Científica.
13. *Laudatio de D. Ramón Pérez Hernández y otros documentos relativos al Dr. José Molina Orosa*. (Académico de Honor a título póstumo).
7 de marzo de 2005.
Amigos de la Cultura Científica.
14. *Blas Cabrera y Albert Einstein*. (Acto de Nombramiento como Académico de Honor a título póstumo del Excmo. Sr. D. **Blas Cabrera Felipe**).
Francisco González de Posada. 20 de mayo de 2005.
Amigos de la Cultura Científica.
15. *La flora vascular de la isla de Lanzarote. Algunos problemas por resolver*. (Académico Correspondiente).
Jorge Alfredo Reyes Betancort. 5 de julio de 2005.
Jardín de aclimatación de La Orotava.
16. *El ecosistema agrario lanzaroteño*. (Académico Correspondiente).
Carlos Lahora Arán. 7 de julio de 2005.
Dirección Insular del Gobierno en Lanzarote.
17. *Lanzarote: características geoestratégicas*. (Académico Correspondiente).
Juan Antonio Carrasco Juan. 11 de julio de 2005.
Amigos de la Cultura Científica.
18. *En torno a lo fundamental: Naturaleza, Dios, Hombre*. (Académico Correspondiente).
Javier Cabrera Pinto. 22 de marzo de 2006.
Amigos de la Cultura Científica.
19. *Materiales, colores y elementos arquitectónicos de la obra de César Manrique*. (Acto de Nombramiento como Académico de Honor a título póstumo de **César Manrique**).
José Manuel Pérez Luzardo. 24 de abril de 2006.
Amigos de la Cultura Científica.
20. *La Medición del Tiempo y los Relojes de Sol*. (Académico Correspondiente).
Juan Vicente Pérez Ortiz. 7 de julio de 2006.
Caja de Ahorros del Mediterráneo.
21. *Las estructuras de hormigón. Debilidades y fortalezas*. (Académico Correspondiente).
Enrique González Valle. 13 de julio de 2006.
INTEMAC.
22. *Nuevas aportaciones al conocimiento de la erupción de Timanfaya (Lanzarote)*. (Académico de Número).
Agustín Pallarés Padilla. 27 de junio de 2007.
Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
23. *El agua potable en Lanzarote*. (Académico Correspondiente).
Manuel Díaz Rijo. 20 de julio de 2007.
Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
24. *Anestesiología: Una especialidad desconocida*. (Académico Correspondiente).
Carlos García Zerpa. 14 de diciembre de 2007.
Hospital General de Lanzarote.

**ARRECIFE GRAN HOTEL
ARRECIFE (LANZAROTE)**

**Patrocina:
Hospital General de Lanzarote**