

**NOMBRE DE ESTUDIANTE:**  
**KARLA LIZETH VALENCIA PÉREZ**

**DOCENTE:**  
**DR. ALFREDO LÓPEZ LÓPEZ**

**MATERIA:**  
**CLINICA QUIRURGICA COMPLEMENTARIA**

**TEMA:**  
**ANESTESIA GENERAL Y NEUROAXIAL**

**CARRERA:**  
**MEDICINA HUMANA**

**SEMESTRE: SEPTIMO**

**FECHA: 28/08/2021**

# ANESTESIA GENERAL

La anestesia general se define como un estado funcional alterado caracterizado por pérdida de conciencia, analgesia de cuerpo completo, amnesia y cierto grado de relajación muscular. Se caracteriza por la presencia de hipnosis, analgesia y relajación muscular. El acto anestésico puede ser dividido en:

1. Inducción: fase en la cual se administra algún inductor o hipnótico, y en algunos casos algún inductor inhalado, que provoca que el individuo pierda el estado de despierto.
2. Mantenimiento: suele coincidir con la intervención. En esta fase se administran fármacos hipnóticos endovenosos, inhalados o una combinación de ambos para mantener al paciente anestesiado.
3. Despertar: consiste en la supresión de los fármacos anestésicos, recuperando el estado de despierto. El tiempo puede variar dependiendo del fármaco administrado al paciente.

Para mantener al paciente en un adecuado plano anestésico, es necesario administrar hipnóticos, ya sea vía endovenosa o inhalada). Durante la anestesia general se debe proteger la vía aérea del paciente para evitar la aspiración del contenido gástrico a los pulmones. Esto se logra en la mayoría de las ocasiones con un tubo endotraqueal. Para lograr la intubación es necesaria la administración de relajantes musculares. Es importante mencionar que los hipnóticos no causan analgesia, por lo que se deben de administrar estos fármacos durante la anestesia. Los más usados son los derivados de la morfina. Se ha visto que hay ciertos reflejos vagales, por lo que se recomienda administrar anticolinérgicos para prevenir los mismos.

La anestesia general no se limita únicamente al uso de agentes inhalados, sino al uso de múltiples fármacos que tienen una acción sedante, hipnótica, analgésica y relajante, pudiéndose administrar por vía endovenosa. Existe una técnica de anestesia general llamada anestesia total intravenosa en donde todos los fármacos se administran por esta vía.

## **Anestesia general balanceada**

En esta técnica se realiza una combinación de dos técnicas anestésicas: anestesia general inhalatoria y anestesia general intravenosa con el fin de brindar un mejor bienestar a los pacientes durante y después de la cirugía. El objetivo es mantener en equilibrio fisiológico al paciente y disminuir los efectos adversos de los fármacos anestésicos y analgésicos administrados. Los agentes endovenosos suelen poseer efectos más puros en contraste con los inhalatorios (tienen efectos hipnóticos y analgésicos a excepción del óxido nitroso). Pueden ser utilizados como inductores, como suplemento de anestesia inhalatoria o como agentes únicos para la inducción y mantenimiento de la anestesia. Se le denomina anestesia general balanceada porque cada compuesto intravenoso cumple un propósito específico, como la analgesia, inconciencia, amnesia, relajación muscular o bloqueo de los reflejos autonómicos. Permite minimizar el riesgo del paciente y maximizar su seguridad y comodidad.

### **Anestesia general inhalatoria**

Esta técnica se refiere a la administración de agentes inhalados en todas las fases de un evento anestésico, incluyendo la inducción y el mantenimiento. Se realiza de forma pura y con la administración de oxígeno en combinación con otros agentes inhalados (óxido nitroso, halotano, desflurano, sevoflurano). Los agentes anestésicos inhalatorios son sustancias volátiles empleadas en algunos procedimientos quirúrgicos para aumentar el umbral de sensibilidad al dolor y eliminar el estado de vigilia. Los anestésicos inhalados tienen propiedades farmacológicas únicas. La captación del anestésico depende de su solubilidad en la sangre, del flujo sanguíneo alveolar y de la diferencia de presión parcial entre el gas alveolar y la sangre venosa. Cuanto más elevado sea el cociente sangre/gas, mayor resultará su solubilidad en sangre y más grande será su captación en la circulación pulmonar. Por ende, la concentración alveolar se elevará más despacio y la inducción será lenta. Si el gas tiene una menor solubilidad, la concentración alveolar se elevará más rápidamente y la inducción será más rápida. La concentración alveolar mínima (CAM) es aquella que evita el movimiento en el 50% de los pacientes en respuesta a un estímulo estandarizado.

### **Anestesia total intravenosa (TIVA)**

Esta técnica se puede definir como una técnica de anestesia general en la que se administran los fármacos exclusivamente por vía intravenosa en ausencia de agentes inhalatorios. La TIVA se ha convertido en una técnica popular sobre todo por la aparición de fármacos modernos como el propofol que asociados a opioides sintéticos de acción corta constituye una combinación ideal para la administración en infusión. Algunas indicaciones de la TIVA incluyen:

1. Técnica alternativa o adyuvante a la inhalatoria
2. Sedación en anestesia local o locorregional
3. Técnica de anestesia general para procedimientos quirúrgicos de alta o baja complejidad
4. Reducción de la contaminación ambiental.

### **Anestesia combinada**

Se denomina anestesia combinada al uso conjunto de anestesia general y alguna técnica de anestesia regional, la cual puede ser central (epidural o espinal) o periférica. La más común de todas ellas es la anestesia epidural. Se ha utilizado con éxito en procedimientos prolongados y dolorosos como en cirugía de tórax y cirugía mayor de abdomen. Las técnicas de anestesia combinada son eficaces para el manejo intraoperatorio y posoperatorio del dolor agudo causado en diferentes tipos de cirugías, sobre todo en aquellas de alto impacto nociceptivo como cirugía de tórax, nefrectomías, mastectomías con linfadenectomías, histerectomías, prostatectomías, entre otras.

	Anestesia inhalatoria	TIVA	Anestesia balanceada	Anestesia combinada
Fármacos utilizados	Gases anestésicos volátiles y	Hipnóticos (Propofol), analgésicos (fentanil), bloqueadores neuromusculares (rocuronio), amnésicos (midazolam).	Gases anestésicos volátiles, así como hipnóticos, analgésicos, bloqueadores neuromusculares y amnésicos	Gases anestésicos y anestésicos locales (lidocaína, bupivacaína, ropivacaína)
Vía de administración	Inhalatoria (vía de difusión de gases de acuerdo con cociente gas/sangre)	Intravenosa total (periférica o central).	Inhalatoria e intravenosa	Bloqueo neuroaxial (epidural o espinal) e inhalatoria
Emersión	Depende de la depuración del gas a nivel pulmonar y, nuevamente, de su coeficiente gas/sangre.	Por lisis metabólica de los fármacos. Puede ser a nivel hepático o renal, o farmacológica (bloqueadores neuromusculares, sugammadex o neostigmina, prostigmina).	Combinación de las dos anteriores.	Depuración pulmonar más eliminación de los fármacos por vía hepática y/o renal
Receptores	Receptores NMDA	Principalmente GABA <sub>A</sub> , (inductores), receptores $\mu$ (opioides analgésicos y benzodicepinas), receptores de ACh (bloqueadores neuromusculares)	Receptores NMDA y los descritos en TIVA.	Receptores NMDA y GABA <sub>A</sub>

Tabla 2. Propiedades farmacológicas de los anestésicos inhalatorios.

	Óxido nítrico	Halotano	Enflurano	Isoflurano	Desflurano	Seroflurano
Facilidad de inducción	Buena	Buena	Buena	Buena	Muy buena	Muy buena
Recuperación de anestesia	Rápida	Rápida	Rápida	Rápida	Muy rápida	Muy rápida
Posibilidad de intubación	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Analgesia	Buena	Escasa	Muy buena	Muy buena	Buena	Muy buena
Estimulación de secreciones	No	Escasa	No	Escasa	Sí, laringospasmo	Escasa
Relajación abdominal	Escasa	Regular	Buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena
<b>Cardiovascular</b>						
Presión arterial	s/c	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑
Frecuencia cardíaca	s/c	↑	↑	↓	s/c o ↓	s/c
Resist. Vasc. Sistémic	s/c	s/c	↑	↑↑	↑↑	↑
Gasto cardíaco	s/c	↑	↑↑	s/c	s/c o ↑	↑
Aritmias	s/c	+++	++	+	+	+
<b>Respiratorio<sup>(8)</sup></b>						
V <sub>T</sub>	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑
QR	↓	↓↓	↓↓	↓↓	↓	↓
PCO <sub>2</sub>	↓	↓	↓↓	↓	↓	↓
Reacción a hipercapnia	↑	↑	↑↑	↑	↑	↑↑
Reacción a hipoxemia	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑
Capacidad residual funcional	↑	↑	↑	↑	↑	↑
<b>Cerebral</b>						
Flujo cerebral	↓	↓↓	↓	↓	↓	↓
Presión Intracraneal	↓	↓↓	↓↓	↓*	↓*	↓
CMRO <sub>2</sub>	↓	↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑
Convulsiones	↑	↑	↓	↑	↑	↑
<b>Bloqueo muscular no despolarizante<sup>(9)</sup></b>	↑	↑↑	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑	↑↑
<b>Renal</b>						
Flujo sanguíneo	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑	↑
Filtrado glomerular	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	?	?
Diuresis	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	?	?
<b>Hepático</b>						
Flujo sanguíneo	↑	↑↑	↑↑	↑	↑	↑

# ANESTESIA NEUROAXIAL

La anestesia neuroaxial puede reducir la incidencia de complicaciones cardíacas en pacientes de alto riesgo, sangrado y requerimientos transfusionales, mejora la hipercoagulabilidad asociada a cirugía, disminuyendo la incidencia de trombosis pulmonar y venosa profunda. La reducción de requerimientos opioides parenterales disminuye la incidencia de atelectasias, hipoventilación, depresión respiratoria, neumonía por aspiración, y la duración del íleo con retorno temprano de la función gastrointestinal. La analgesia epidural postoperatoria puede reducir significativamente el tiempo de extubación y la necesidad de ventilación mecánica postcirugía abdominal mayor o torácica. El anestesiólogo debe poseer conocimientos sólidos de la anatomía involucrada y la farmacología del anestésico empleado. La anestesia regional puede preservar la inmunidad en el perioperatorio, reduciendo el riesgo de diseminación del cáncer.

## CONSIDERACIONES CLÍNICAS COMUNES AL BLOQUEO ESPINAL Y EPIDURAL

La decisión entre anestesia epidural o subaracnoidea considerará la duración probable y extensión de la cirugía, la necesidad de sedación y ansiólisis, de analgesia postoperatoria, la existencia de factores de riesgo para cefalea postpunción y enfermedades coexistentes. El bloqueo neuroaxial puede usarse solo o con anestesia general en múltiples procedimientos debajo del cuello (cirugía abdominal alta, intratorácica o de columna). Como técnica anestésica única, ha mostrado ser muy útil en cirugía abdominal baja, inguinal, rectal y de extremidades inferiores. La inspección y palpación de la columna identificará los procesos espinosos, cicatrices quirúrgicas, escoliosis y lesiones dérmicas. Los riesgos y beneficios se discutirán con el paciente y se obtendrá el consentimiento bajo información. Las mayores contraindicaciones son el rechazo del paciente, hipovolemia severa e incremento de la presión intracraneal. Las contraindicaciones relativas incluyen coagulopatía, infección en el sitio de punción, estenosis mitral o aórtica severa, y obstrucción severa a la salida del ventrículo izquierdo (cardiomiopatía hipertrófica obstructiva); pero con monitoreo estricto y control del nivel anestésico, se puede realizar de manera segura, si no requiere difusión dermatómica extensa. La presencia de sepsis o bacteriemia puede predisponer difusión hematológica del agente infeccioso al espacio epidural o subaracnoideo. Los pacientes con déficit neurológico preoperatorio pueden sufrir mayor daño por la punción, la colocación del catéter, la toxicidad del anestésico local e isquemia neuronal inducida por vasopresor, por lo que se considerará cuidadosamente la exposición a anestésicos locales, la concentración y la dosis. La lesión neurológica a menudo atribuida a anestesia regional, puede incrementarse o deberse al habitus exterior del paciente, enfermedades neurológicas preexistentes, a la presión ejercida por la posición incorrecta del paciente, el trauma quirúrgico, los yesos o vendajes quirúrgicos.

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El bloqueo neuroaxial se realizará sólo si se cuenta con equipo y fármacos necesarios para proporcionar anestesia general y reanimación cardiovascular inmediata. Al premedicar al paciente y hablar de sus expectativas sobre la cirugía, minimizando su ansiedad, facilita la anestesia regional. El oxígeno suplementario evitará la hipoxemia si se administra sedación. Los requerimientos mínimos de monitoreo son los mismos que para anestesia general.

## **ANATOMÍA DE SUPERFICIE**

Los procesos espinosos son palpables y ayudan a definir la línea media; en la columna lumbar y cervical son casi horizontales, a nivel torácico tienen dirección caudal, pudiendo estar sobrepuestos significativamente. En los bloqueos lumbares o cervicales con máxima flexión de la columna, la aguja se dirige con ligera angulación cefálica; a nivel torácico la angulación cefálica será mayor. A nivel cervical el primer proceso espinoso palpable es C2, siendo más prominente C7; con los brazos a los lados el proceso espinoso de T7 está a nivel del ángulo inferior de la escápula. La línea que une las crestas ilíacas (Tuffier's line) cruza a nivel de L4 o el espacio intervertebral L4–L5. Contando los procesos espinosos arriba o abajo de estas referencias se identifican otros niveles. La línea que une las espinas ilíacas posterosuperiores cruza a nivel del foramen posterior S2. El hiato sacro es una depresión justo abajo o entre los pliegues glúteos, arriba del coxis, punto de entrada del bloqueo caudal.

## **POSICIÓN DEL PACIENTE**

Posición sentada. La anatómica línea media se aprecia mejor con el paciente sentado que en decúbito lateral, útil en obesos, descansando los codos sobre los muslos o abrazando una almohada. La flexión de la columna arqueando la espalda maximiza el área entre los procesos espinosos relajando la curva lordótica lumbar, acercando la columna a la piel. También se utiliza en el «bloqueo silla de montar» para cirugía perineal con anestésicos hiperbáricos intratecales, el paciente permanecerá sentado al menos cinco minutos después de la inyección. Decúbito lateral. La postura más usada en bloqueo neuroaxial, el paciente flexiona las caderas y rodillas hacia el abdomen, la cabeza se aproxima a las rodillas para relajar la curva lordótica lumbar y acentuar la apertura interlaminar. Útil en procedimientos unilaterales bajo anestesia espinal, colocando el lado quirúrgico hacia abajo usando anestésicos hiperbáricos, o hacia arriba para hipobáricos. Posición de Buie (Jackknife o navaja de bolsillo). Útil en cirugía anorrectal con anestésicos hipo- o isobáricos. Proporciona la ventaja de realizar el bloqueo y la cirugía en la misma posición, sin movilizar al paciente al término del bloqueo. En ocasiones se necesitará confirmar la posición de la aguja en el espacio subaracnoideo aspirando líquido cefalorraquídeo. Administrado el anestésico hipobárico, el paciente permanecerá en posición plana cabeza abajo al menos 30 minutos, evitando la diseminación rostral no intencionada del anestésico.

## **ABORDAJE ANATÓMICO**

Línea media. Se palpa la columna observando que el plano de la espalda sea perpendicular al del piso. Esto asegura que la aguja permanezca en la línea media en su trayecto más profundo. La depresión palpable entre los procesos espinosos de las vértebras suprayacente y subyacente en el nivel elegido, será el sitio de punción. Preparada la piel con clorhexidina o iodopovidona, y colocado un campo estéril, se hará una roncha de anestésico local. La aguja se introduce en la línea media ligeramente cefálica, recordando que el proceso espinoso cursa caudal desde su origen. El tejido subcutáneo ofrece cierta resistencia a la aguja; a mayor profundidad, entre los ligamentos supraespinoso e interespinoso se incrementa la resistencia tisular y hay mayor firmeza; si contacta hueso al inicio, probablemente tocó la apófisis espinosa inferior. Contactar con hueso a un nivel más profundo indica que la aguja está en la línea media y tocó el proceso espinoso superior o está lateral a la línea media y contacto con la lámina, la aguja se redirigirá. Cuando la aguja entra en el ligamento amarillo, incrementa más la resistencia; aquí comienzan las diferencias, en la anestesia peridural, la

pérdida súbita de la resistencia al inyectar aire o solución salina al pasar la aguja y entrar al espacio peridural indica la ubicación correcta; en la anestesia espinal la aguja avanza a través del espacio peridural, penetra la duramadre y la aracnoides, obteniendo líquido cefalorraquídeo. Abordaje paramedio. Es la elección si el abordaje Medio es difícil (particularmente en ancianos por artritis severa, escoliosis, cirugía previa de columna). Posterior a la preparación cutánea y colocación de campo estéril, el habón cutáneo de anestésico local se hará 1 cm lateral y 1 cm caudal al aspecto inferior del proceso espinoso superior del nivel elegido. El abordaje es lateral a los ligamentos interespinosos y penetra los músculos paraespinales, la aguja encontrará ligera resistencia inicial y puede parecer no estar en tejido firme. La aguja se dirige 10-25º de la línea media. Si contacta con hueso a poca profundidad, la aguja probablemente tocó la parte medial de la lámina inferior y se redirigirá hacia arriba y ligeramente lateral. Si contacta con hueso a mayor profundidad, la aguja tocó la parte lateral de la lámina inferior y se redirigirá más craneal hacia la línea media. El error más común es colocar el sitio de entrada de la aguja muy lejos de la línea media, haciendo de las láminas vertebrales una barrera. Una variante es el abordaje lumbosacro de Taylor en el espacio intervertebral L5-S1, el más largo de la columna. La aguja espinal o epidural se inserta en dirección cefalomedial a través de un habón cutáneo 1 cm caudal y 1 cm medial de la prominencia más baja de la espina ilíaca posterosuperior. Si contacta con hueso en la inserción inicial, la corrección es un ángulo cefálico mayor alejándose de la cara superior del sacro.

#### **BLOQUEO NEUROAXIAL GUIADO POR ULTRASONIDO**

Abordaje paramedio. La anestesia neuroaxial es comúnmente realizada usando los puntos de referencia de superficie a ciegas. Múltiples intentos y pases de aguja durante la técnica se asocian a alta incidencia de cefalea postpunción, parestesias y hematoma espinal. El uso del ultrasonido facilita el bloqueo neuroaxial en pacientes con puntos de referencia difícilmente palpables, su uso preprocedimiento ha mostrado incrementar la tasa de éxito para anestesia espinal en el primer pase de aguja. La vista paramedio-sagital ofrece mejor visión del neuroeje comparado con la vista mediotransversa. El uso de la técnica espinal paramedia pre-procedimiento guiada por ultrasonido resulta en > 50% de reducción del número de pases de aguja requeridos para el éxito en comparación con las marcas de superficie convencionales en el abordaje de la línea media. El uso de rutina del ultrasonido preprocedimiento, sin individualizar pacientes, en la población obstétrica y adulta en general, no ha mostrado mejorar el número de intentos de pases de aguja necesarios para la punción exitosa. La anestesia espinal es más difícil en la población geriátrica comparada con la población adulta en general, pues las vistas por ultrasonido son más difíciles en el anciano por los ligamentos interespinosos y supraespinosos calcificados, hipertrofia de las facetas, y la incapacidad del paciente para flexionarse. La longitud y amplitud del proceso espinoso lumbar se incrementa significativamente con la edad, estrechando aún más el espacio interespinoso para el abordaje de línea media. El espacio interlaminar es menos afectado por los cambios atribuibles al envejecimiento y ofrece una ventana potencial para la anestesia neuroaxial. Las mismas razones explican por qué la vista paramedio sagital ofrece una imagen más clara del complejo anterior y del complejo posterior versus la vista medio transversa. El abordaje paramedio para colocar el catéter peridural tiene ventajas técnicas comparado con el abordaje de la línea media. La anestesia espinal con abordaje paramedio en el anciano en cirugía ortopédica, guiado por exploración con ultrasonido previa al procedimiento, disminuye significativamente el número de pases de aguja e intentos necesarios.



## **ABORDAJE DE TAYLOR**

Taylor describió un abordaje paramedio hacia la dura a través del espacio intervertebral L5/S1 en posición prona para anestesia espinal en cirugía urológica. Este espacio es menos afectado por enfermedades degenerativas o instrumentación previa de la columna y la inhabilidad del paciente para flexionarse. El uso del ultrasonido en tiempo real para anestesia neuroaxial en la línea media es complicado por las ventanas acústicas vertebrales, la calidad de la imagen obtenida para el abordaje paramedio longitudinal es superior al abordaje medio transverso para exploración pre-procedimiento así como el uso exitoso en tiempo real del acceso paramedio epidural. Lee en su estudio, inicialmente administró en cinco cadáveres en tiempo real anestesia espinal guiada por ultrasonido vía abordaje de Taylor; posteriormente administró anestesia espinal en tiempo real guiada por ultrasonido en 10 pacientes programados para artroplastía de rodilla. La anatomía relevante y la punta de la aguja se visualizaron fácilmente y todos los bloqueos fueron efectivos para realizar la cirugía. El área amplia del espacio intervertebral L5/S1 permite al paciente colocarse en posición prona y decúbito lateral, durante la punción. Futuros estudios con pacientes seleccionados por la potencial dificultad de realizar anestesia espinal por las técnicas tradicionales pueden ser benéficos. Así como la comparación en tiempo real de la anestesia espinal guiada por ultrasonido con abordaje de Taylor versus las técnicas estándar para exploración pre procedimiento de la columna estaría justificada.