



1. ANESTESIA Y SUS TIPOS. DESDE SU ORIGEN HASTA LA ACTUALIDAD
2. INTUBACIÓN E INDUCCIÓN ANESTÉSICA EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO
3. LA INTERVENCIÓN DE ENFERMERÍA EN PROCEDIMIENTOS ANESTÉSICOS Y QUIRÚRGICOS PARA LA DISMINUCIÓN DE LA ANSIEDAD
4. MUSICOTERAPIA EN ANESTESIA

Formación Alcalá no tendrá responsabilidad alguna por las lesiones y/o daños sobre personas o bienes que sean el resultado de presuntas declaraciones difamatorias, violaciones de derechos de propiedad intelectual, industrial o privacidad, responsabilidad por producto o negligencia. Formación Alcalá tampoco asumirá responsabilidad alguna por la aplicación o utilización de los métodos, productos, instrucciones o ideas descritos en el presente material. En particular, se recomienda realizar una verificación independiente de los diagnósticos y de las dosis farmacológicas.

Reservados todos los derechos.

El contenido de la presente publicación no puede ser reproducido, ni transmitido por ningún procedimiento electrónico no mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma, ni por ningún medio, sin la previa autorización por escrito del titular de los derechos de explotación de la misma.

Formación Alcalá a los efectos previstos en el artículo 32.1 párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone de forma expresa al uso parcial o total de las páginas de **NPunto** con el propósito de elaborar resúmenes de prensa con fines comerciales.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, sitio web: www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Protección de datos: Formación Alcalá declara cumplir lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Pedidos y atención al cliente:

Formación Alcalá S.L. C/ Leganitos 1517. Edificio El Coloso.
28013 Madrid. ☎ 953 585 330. info@npunto.es

NPunto

Editada en Alcalá la Real (Jaén) por Formación Alcalá.

ISSN: 26039680

EDITORA: Clara Campos Pavón

EMAIL: info@npunto.es

NPunto es una revista científica con revisión que constituye un instrumento útil y necesario para los profesionales de la salud en todos los ámbitos (asistencia, gestión, docencia e investigación) implicados en el cuidado de las personas, las familias y la comunidad. Es la única revista española de enfermería que publica prioritariamente investigación original. Sus objetivos son promover la difusión del conocimiento, potenciar el desarrollo de la evidencia en cuidados y contribuir a la integración de la investigación en la práctica clínica. Estos objetivos se corresponden con las diferentes secciones que integra la revista NPunto: Artículos Originales y Originales breves, Revisiones, Cuidados y Cartas al director. Así mismo, cuenta con la sección Libros recomendados, comentarios de artículos originales de especial interés realizados por expertos, artículos de síntesis de evidencia basadas en revisiones bibliográficas y noticias de interés para los profesionales de la salud.

Contactar

info@npunto.es



Formación Alcalá S.L.
C/ Leganitos 1517 · Edificio El Coloso · 28013 Madrid
CIF B23432933
☎ 953 585 330

Publicación mensual.

NPunto se distribuye exclusivamente entre los profesionales de la salud.

CONSEJO EDITORIAL

DIRECTORA GENERAL

D^a. Clara Campos Pavón

DIRECCIÓN EDITORIAL

D^a. Esther López Palomino

D^a. Nerea Morante Rodríguez

D^a. Sonia Baeza García

EDITORES

D^a. María del Carmen Lineros Palomo

D. Juan Manuel Espínola Espigares

D. Juan Ramón Ledesma Sola

D^a. Nuria García Enríquez

D. Raúl Martos García

D. Carlos Arámburu Iturbide (México)

D^a. Marta Zamora Pasadas

D. Francisco Javier Muñoz Vela

SECRETARIA DE REDACCIÓN

D^a Eva Belén García Morales

CONSEJO DE REDACCIÓN

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

D. Adrián Álvarez Cañete

D^a. Mercè Aicart Martínez

CALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

D^a Ana Belén Lorca Caba

COMUNICACIÓN SOCIAL

D. Francisco Javier Muñoz Moreno

D. Juan Manuel Ortega Mesa

REVISIÓN

D^a. Inmaculada González Funes

D^a. Andrea Melanie Milena Lucena

PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA

D. Francisco Montes

D. José Jesús Cáliz Pulido



EDITORIAL

Este número de **NPunto** recoge varios artículos de actualidad e interés científico sobre **anestesiología**.

En el primer artículo de este mes, **Anestesia y sus tipos. Desde su origen hasta la actualidad**, se explican los diferentes tipos de anestesia y sus empleos actuales.

En el segundo artículo de la revista de este mes, **Intubación e inducción anestésica en el paciente pediátrico**, expondremos como el manejo de la vía aérea pediátrica puede suponer todo un reto para el médico anestesista ya que la vía aérea de este grupo de población difiere ligeramente de la del adulto tanto en su anatomía como en su fisiología.

En el tercer artículo de este mes, **La intervención de enfermería en procedimientos anestésicos y quirúrgicos para la disminución de la ansiedad**, se evaluarán las intervenciones del profesional de enfermería para el manejo de la ansiedad en pacientes quirúrgicos que son anestesiados, manejo de técnicas y detección y actuación inmediata.

Cerramos la revista de este mes con, **Musicoterapia en anestesia**, veremos la demostrada efectividad de este tipo de terapia, tanto para reducir el estrés y la ansiedad generadas en los pacientes, como en el aumento de la satisfacción de los mismos, en particular, cuando se les ha permitido utilizar música a su elección.

Esperamos que el interés con el que hemos elaborado este número tenga su correspondencia con el objetivo de ampliar tus conocimientos. ¡Gracias por leerlos!

Clara Campos Pavón,
Directora **NPunto**

1. Anestesia y sus tipos. Desde su origen hasta la actualidad

ANAESTHESIA AND ITS TYPES. FROM ITS ORIGIN TO THE PRESENT

Alejandro Payo Salvatierra

Enfermero en el Hospital Universitario de Donostia, servicio de Radiología Intervencionista.

RESUMEN

Este artículo busca reunir y explicar los diferentes tipos de anestesia y sus empleos actuales. Comenzaremos con una breve introducción a la historia de lo que actualmente conocemos como anestesia pero que es un concepto que lleva con nosotros desde el principio de las civilizaciones humanas salvo que el término de anestesia (palabra de origen griego) se acuñó años más tarde.

Una vez hayamos dado un comienzo al tema, hemos organizado los conceptos en función del espacio de acción, desde el más pequeño hasta el cuerpo entero. Es por ello por lo que empezando con las descripciones nos encontramos con la anestesia local, el tipo de anestesia más simple y como son los diferentes anestésicos locales.

Dichos anestésicos locales se pueden introducir en determinadas regiones del cuerpo y de este modo conseguir efectos regionales o más amplios, hasta llegar a lo llamamos anestesia general. La anestesia general consistiría en la privación completa y reversible de movimiento y de sensación dolorosa del paciente al que le aplique. Dichas aplicaciones han desarrollado dos vertientes como son la anestesia general total intravenosa, la cual solo emplea agentes anestésicos administrados mediante un acceso venoso y la anestesia general balanceada, la cual es un añadido de la anterior técnica al incluir a parte de agentes intravenosos, agentes inhalatorios y otro tipo de procedimientos anestésicos como la anestesia regional. Además, en este último apartado debido a su amplitud nos explayaremos en describir los diversos fármacos empleados para conseguir esa anestesia general, habiendo sido clasificados en sus diferentes objetivos: Hipnosis, analgesia y relajantes musculares.

Palabras clave: Anestesia, analgesia, historia, clasificación.

ABSTRACT

This article seeks to bring together and explain the different types of anesthesia and their current uses. We will begin with a brief introduction to the history of what we currently know as

anesthesia, but it is a concept that has been with us since the beginning of human civilizations except that the term anesthesia (a word of Greek origin) was coined years later.

Once we have started the topic, we have organized the concepts according to the space of action, from the smallest to the entire body. That is why starting with the descriptions we find local anesthesia, the simplest type of anesthesia and what the different local anesthetics are like.

These local anesthetics can be introduced into certain regions of the body and in this way achieve regional or broader effects, until we call it general anesthesia. General anesthesia would consist of the complete and reversible deprivation of movement and painful sensation of the patient to whom it is applied. These applications have developed two aspects such as total intravenous general anesthesia, which only uses anesthetic agents administered through venous access, and balanced general anesthesia, which is an addition to the previous technique by including, apart from intravenous agents, inhalational agents. and other types of anesthetic procedures such as regional anesthesia. Furthermore, in this last section, due to its breadth, we will go into detail describing the various drugs used to achieve general anesthesia, having been classified according to their different objectives: Hypnosis, analgesia and muscle relaxants.

Keywords: Anesthesia, analgesia, history, classification.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo consiste en una revisión bibliográfica sobre los diferentes tipos de anestesia empleados en el circuito quirúrgico. Para darle un sentido y una dirección a la hora de explicar los diferentes tipos de anestésicos hemos realizado una clasificación comenzando con la aplicación local del anestésico y terminando en la anestesia general, pasando por la anestesia regional y sus diversas aplicaciones. Dicho sistema de clasificación está respaldado por la diferente bibliografía encontrada y por el sentido lógico de ir desde un principio sencillo hasta un final más complejo. A continuación, vamos a explicar el sistema que hemos empleado para encontrar los diferentes artículos, trabajos de fin de grado, documentos y libros con los que hemos desarrollado dicha revisión.

A la hora de realizar la búsqueda bibliográfica hemos empleado diferentes tipos de bases de datos entre las que incluimos Google académico, Scielo, Pubmed utilizando los diferentes filtros: Año de publicación: 2019, Más referenciados y Texto completo en español. Hemos encontrado 85 posibles referencias bibliográficas de las cuales hemos seleccionado un total de 43 por su relación con el tema de la revisión bibliográfica y por su importancia académica. También hemos empleado diferentes libros, haciendo un uso general del libro: *Anestesiología y manejo del dolor agudo*. Hemos empleado el sistema APA a la hora de referenciar debido a la comodidad que proporciona en la lectura del trabajo y el orden que aporta.

HISTORIA DE LA ANESTESIA

Para hablar de la historia que hay detrás de la creación de la anestesia actual debemos remontarnos a los principios de la humanidad ya que la finalidad de la anestesia era y es disminuir o inhibir el dolor, una percepción que ha acompañado a los seres humanos desde su inicio. El increíble avance que ha habido en los anestésicos y en sus variadas formas de aplicación han permitido la realización de muchas intervenciones quirúrgicas que antes serían impensables por el dolor que producirían. Pero volvamos al principio, a esos tiempos en los que la palabra “anestesia” ni siquiera había sido elegida para definir “la pérdida temporal de las sensaciones de tacto y dolor producida por un medicamento”.

La historia del origen de la anestesia y su evolución hasta los anestésicos modernos actuales comprende varias ramas de investigación. Por un lado, se investigó con los anestésicos inhalados, por otro lado, haciendo uso de los descubrimientos de los compuestos inhalados se profundizó en la posibilidad de crear anestésicos intravenosos que consiguieron esa pérdida en la sensibilidad por sí solos. Por otro lado, y de un punto de origen diferente al de los anteriores, se investigó y se crearon los anestésicos locales. Para ser respetuoso con todos los médicos, farmacólogos, investigadores y personas que estuvieron involucradas en cada uno de los pasos que han conducido los compuestos vegetales primitivos a los eficientes y seguros anestésicos actuales, voy a dividir la historia de la anestesia en tres apartados: Origen y evolución de la Anestesia Inhalada, origen y evolución de la Anestesia Intravenosa y, por último, origen y evolución de la Anestesia Local. (1)

Empezando por un principio común a cada de las diferentes ramas de la anestesia, las sociedades antiguas buscaban el mismo objetivo de disminuir el dolor, ya sea el producido por las heridas de las guerras o por las enfermedades que padecían. Empleaban remedios naturales extraídos de plantas que poseían en esas épocas como el cáñamo (marihuana), la mandrágora o la belladona, subproductos vegetales que, sí que poseían la capacidad de conseguir una ligera sedación, pero no la de bloquear el dolor. (1)(27)

Han sido muchas las civilizaciones que empleaban este tipo de sustancias para conseguir una disminución del dolor. Por ejemplo, los indios americanos utilizaban la corteza del sauce para conseguir ese objetivo, posteriormente la corteza del sauce sería empleada para crear la aspirina. Los chamanes incas solían masticar hojas de coca para realizar sus ortodoxas trepanaciones de cráneos. En la antigua Babilonia se empleaba una mezcla de cemento y semillas para tratar las caries dentales. Estos son algunos de los ejemplos de los variados remedios que se utilizaban para paliar en cierta medida el dolor.

Si avanzamos un poco más en la historia nos encontramos con el opio, un derivado de la amapola que era muy empleado por los soldados durante la guerra para paliar el dolor producido por las heridas. El uso de alcohol fue también muy empleado en China. Italia y España, pero dicha técnica conseguía cierto sopor, pero no una analgesia suficiente. Durante la Edad Media el medio más empleado para conseguir cierta anestesia era la esponja soporífera, que era una combinación de determinados productos vegetales como

el opio, la mandrágora, beleño y cicuta cocinados todas ellas en una esponja de mar. Dicha esponja se mezclaba con agua caliente y se colocaba debajo de la nariz del paciente antes de la intervención quirúrgica. Todos estos medios cayeron en desuso en el siglo XV por la Inquisición, la cual relacionaba dichas técnicas con brujería y con el culto al diablo. (1)

Origen y evolución de la anestesia inhalada

No fue hasta el siglo XVIII, con el descubrimiento de los gases, que la anestesia no consiguió dar un paso más hasta lo que es hoy en día. En 1795 Humphry Davy inhaló óxido nitroso, lo cual le produjo una sensación de mareo, seguida por debilidad muscular y euforia. Fue por esto último que lo comenzaron a llamar “gas de la risa”. En 1800 escribió un artículo en el que explicaba como la utilización de dicho gas permitía reducir el dolor en la extracción de una muela del juicio, naciendo así los anestésicos inhalados. Pero la sustancia que verdaderamente impulsó la anestesia inhalada fue el éter dietílico. (1)(38)

El éter ya era conocido en el siglo XVI, pero durante casi trescientos años, era empleado como droga recreativa empleada por los ingleses e irlandeses pobres o por estudiantes americanos los cuales utilizaban toallas impregnadas de éter y se las colocaban en la cara. Crawford W. Long fue el primer médico en emplear el éter en una cirugía mayor. Dicha cirugía fue propuesta por el médico Crawford W en 1842 a unos de sus pacientes, James M Venable para la extirpación de dos tumores en el cuello, los cuales fueron extirpados resultando la aplicación del éter un éxito. (38)

Tanto el óxido nitroso como el éter fueron empleados por diferentes especialistas para la realización de variados procedimientos quirúrgicos, pero al final fue el éter el anestésico que mayor empleo tuvo debido a que requería menores concentraciones para conseguir la anestesia deseada, además contaba con que no producía depresiones respiratorias y que tenía un periodo de acción lento por lo que se obtenía un margen de seguridad considerable para interrumpir la aplicación. En 1846, Oliver Wendell Holmes propuso por primera vez el nombre de anestesia, palabra griega que significa pérdida de sensibilidad, para nombrar el éter. (38)

El éter fue empleado para muchos tipos de procedimientos, Long lo empleó para reducir el dolor de las parturientas en el trabajo del parto, pero debido a que la comunidad médica era en su totalidad formada por hombres, dichos procedimientos no recibieron los honores que se merecían. En 1847, James Simpson también empleó el éter para reducir considerablemente el dolor durante el parto, pero buscando un anestésico que tuviera una acción más rápida, fue como dio con el cloroformo. Descubrimiento que fue publicado en la revista The Lancet. (38)

Durante el siglo XIX, la sociedad se colocó en contra de la utilización de dichos anestésicos, alegando que iba en contra de la voluntad de Dios, ya que el dolor era una manera de expiar nuestros pecados. Por lo que las investigaciones de James Simpson se vieron obligadas a dete-

nerse. Pero el descubrimiento del cloroformo no cayó en el olvido y John Snow lo empleó para el nacimiento de los dos últimos hijos de la Reina Victoria, lo cual consiguió que la corona se posicionara a favor del empleo de los anestésicos para reducir el dolor, dando fin al debate religioso sobre el empleo o no de dichos medicamentos. A pesar de los buenos resultados que en su principio había dado el cloroformo en 1910 fue prohibido por el desenlace fatal que tuvo su aplicación en algunas intervenciones quirúrgicas. Para aportar algunos datos sobre esto: La posibilidad de morir por el uso del éter era de 1/20.000 mientras que la probabilidad de morir por el uso del cloroformo era de 1/4.000 personas. (38)

Entre la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX se investigó el potencial que podían tener otro tipo de anestésicos dando origen a compuestos como el cloruro de etilo en 1894, al gas etileno en 1923 y al ciclopropano en 1929. El problema con estos compuestos era que esos gases eran altamente inflamables y con la sombra de la primera guerra mundial acercándose, no se podían permitir su utilización en los campos de batalla por su carácter volátil, por lo que recurrió al tricloroetileno para ser empleado en esas situaciones. Una década más tarde se empezó otra línea de investigación empleando hidrocarburos fluorados los cuales reducían el punto de ebullición, se aumentaba la estabilidad de dichos compuestos y se reducía la toxicidad. (1)

Fue siguiendo esa línea cuando en 1947, un equipo de la Universidad de Maryland dirigido por el profesor de farmacología John C Krantz dio con el fluoroxeno, el primer anestésico fluorado, el cual fue comercializado entre 1947 hasta 1954. Más tarde, el halotano vio la luz de la mano de Charles Suckling en 1953, el cual fue ofrecido a Michael Johnstone, un anesthesiólogo muy importante de la ciudad de Manchester, quién fue el que reconoció las ventajas que proporcionaba el halotano frente a otros compuestos anestésicos. El halotano tuvo una gran expansión en la práctica anestésica. Le siguieron la invención de nuevos compuestos como el metoxiflurano en 1960 pero este compuesto producía una potente nefrotoxicidad debido a los metabolitos que origina por lo que en la búsqueda de un compuesto más seguro se llegó a la invención del enflurano en 1963 y del isoflurano en 1965. El enflurano tenía el problema que producía una potente depresión cardiovascular y el isoflurano poseía la peculiaridad de que era muy difícil conseguir su purificación. Por último, llegaron al mercado el desflurano en 1991 y el sevoflurano en 1994, compuestos inhalados que son muy empleados actualmente en la anestesia general balanceada. Aquí concluye el origen de la anestesia inhalada (1).

Origen y evolución de la anestesia intravenosa

Gracias a los logros que estaba consiguiendo los gases anestésicos en el objetivo de reducir el dolor de determinadas intervenciones quirúrgicas, se pensó en la idea de ensayar con ciertos fármacos intravenosos que pudieran complementar la aplicación de los medicamentos inhalados y mejorar los resultados obtenidos. (36)

Desde 1628 se tenía demostrado el funcionamiento del sistema cardiovascular y fue en el siglo XVII cuando se empezó a tantear las primeras inyecciones de sustancias a esta vía,

pero sin fines terapéuticos. El primer en inyectar sustancias al torrente sanguíneo fue Christopher Wren, quién inyectó vino y cerveza en las venas de perros haciendo uso de una pluma de ganso y una vejiga. Dichos ensayos fueron recogidos y continuados por Robert Boyle y Robert Hooke. Estos últimos inyectaron opio y azafrán. (36)

No fue hasta 1853 cuando Alexander Wood, un médico de Edimburgo, se convertiría en el primero en, haciendo uso de una aguja hipodérmica y una jeringuilla inventadas ese mismo año por Francis Ring y Charles G Pravaz respectivamente, administrar una droga en el torrente sanguíneo. Pero se tuvo que esperar 25 años hasta que dicho tema obtuviera mayor atención acompañado del descubrimiento de los anestésicos inhalados. (36)

En 1872, un profesor de fisiología de la Universidad de Burdeos llamado Pierce Oré consigue cierta anestesia en animales empleando una solución de hidrato cloral endovenosa. Dos años más tarde se emplea dicha solución en personas, pero no consigue la atención necesaria para su empleo a gran escala. En 1898, las actualizaciones en la vía intravenosa llevadas a cabo por Dresser en Múnich permiten el descubrimiento y empleo del henodal, denominado como el primer agente anestésico intravenoso, el cual proporcionaba una suficiente anestesia en el acto quirúrgico y poseía un moderado grado de seguridad para la época en la que fue creado. El henodal adquirió fama al ser empleado de manera conjunta con el cloroformo por Krawkow y Fedoroff hasta finales del año 1908. Pero debido a que también poseía una baja solubilidad y un inicio de acción lento cayó en desuso. Los avances continuaron con la creación del cloroformo endovenoso en 1909 y el uso por primera vez de medicamentos (morfina, atropina y escopolamina) para mejorar la anestesia prequirúrgica por parte de Elisabeth Benfield en 1916, pero esta rama de investigación no se continuó. (36)

Al descubrimiento del henodal le sigue el descubrimiento en 1903 del primer derivado barbitúrico que tenía un efecto hipnótico pero debido a que tenía un efecto prolongado y a que su solubilidad era baja lo condujeron a que no se usara. Tuvimos que esperar hasta 1921 cuando se empleó el primer barbitúrico *somnifen* en la anestesia intravenosa, seguido del *pernoston* en 1927. En 1932, se sintetizó el primer barbitúrico que tenía una acción corta y un inicio de acción rápido, pero también tenía la desventaja de que tenía potentes efectos secundarios excitatorios, el hexobarbital. En 1934 se dio el origen del tiopental sódico, con el cual se conseguía una anestesia de calidad y rápida y apenas poseía efectos excitatorios. Actualmente el tiopental es considerado por muchos como el estándar de oro en los anestésicos intravenosos pero la investigación por conseguir el anestésico intravenoso ideal prosigue. Con esto damos por finalizada el origen y los acontecimientos que han dado a los anestésicos intravenosos actuales. (1)

Origen y evolución de la anestesia local

Como hemos comentado previamente, los incas eran conocidos entre otras cosas por el empleo de hojas de coca para conseguir cierta anestesia, la cual les permitía hacer

sus procedimientos de perforar cráneos con el fin de liberar y expulsar los espíritus malignos, más tarde dicha técnica se conocería como trepanación. Pero fue en 1880 quién el doctor Scherzer publicó sus investigaciones acerca de la cocaína, explicando sus efectos psicoestimulantes y sus propiedades químicas. Scherzer llevaba empleado hojas de coca como anestésico desde 1859.

En 1884 se llevó a cabo una operación ocular por el doctor Sigmund Freud en la que se utilizaron gotas de coca como anestésico local. Dicha intervención fue un éxito y se produjo sin dolor en el paciente, consiguiendo la aceptación de dicha sustancia como anestésico por parte de la Sociedad de Oftalmólogos Alemanes.

Años más tarde, en 1904 se desarrolló el primer anestésico local sintético, la procaína, de la mano del químico Alfred Einhorn, siendo su primer uso en 1905 por el doctor Braun, marcando el inicio de una etapa muy importante para los anestésicos locales. Einhorn fue el encargado de introducir los principios de todos los ésteres de los ácidos aromáticos que afectan a la potencia del anestésico local y lo que desembocó en el descubrimiento de la procaína. Dichos principios se tienen en cuenta actualmente para la invención de anestésicos.

Estos anestésicos locales tenían la desventaja de que se inactivan rápidamente debido a la acción de las esterases que se traducía en un tiempo de efecto corto, además eran responsables de producir reacciones alérgicas. En 1930, con la tetracaína se consiguió un aumento en la duración del efecto, pero este producto era 10 veces más tóxico que la procaína.

En 1934 Löfgren y Lundquist sintetizaron por primera vez la lidocaína, dando lugar a una nueva etapa en los anestésicos locales, ya que la cadena intermedia fue sustituida por una unión amida, en vez de un grupo éster. Los años siguientes dieron lugar a numerosos anestésicos locales que empleaban dicha configuración química como la mevipracaína, la prilocaína, la bupivacaina y etidocaina. Estos nuevos anestésicos tenían una mayor selectividad por las fibras parasimpáticas y sensoriales y una menor selectividad por las fibras motoras y se combinaban con medicamentos que redujeron la circulación venosa para aumentar el tiempo de acción, dando en un aumento del efecto local del fármaco. (1)

Con esto podemos dar por finalizada la historia de la anestesia, empezando por los derivados de los productos vegetales que poseían aquellas civilizaciones, pasando por los intentos de lograr anestésicos seguros hasta llegar a los anestésicos que empleamos actualmente como el sevoflurano, el tiopental o la lidocaína.

Anestesia local

Los anestésicos locales son productos de origen químico con la capacidad de bloquear de forma transitoria y reversible la conducción de determinados estímulos nerviosos con el fin de la pérdida de la sensibilidad. (4) Los pacientes mantienen la conciencia en todo momento.

La historia acerca de los descubrimientos e investigaciones que nos han llevado a los anestésicos locales modernos

empieza en 1879 con Van Anrep. Descubrió los efectos anestésicos que poseía la cocaína en la garganta, pero no fue sino Karl Koller quién observó todas las propiedades anestésicas de la cocaína y las empleó por primera vez en una intervención ocular. Todos los médicos empleaban la cocaína como anestésico local, pero se llegó a la conclusión de que era una sustancia sumamente tóxica puesto que entre 1884 y 1891 se notificaron 200 casos de toxicidad y se produjeron un total de 13 muertes. La cocaína se identificó como una sustancia adictiva por lo que los médicos de la época se vieron obligados a buscar derivados y estudiar la estructura química de la cocaína. Fue entonces cuando se descubrió la novocaína que posteriormente se denominó procaína en 1904. La procaína era un amidaéster de acción corta, siendo algo inestable y relacionado con reacciones adversas, aun así, hasta 1940 se consideró el anestésico local por excelencia. En 1940 Löfgren y Lundqvist encontraron otro compuesto al que llamaron xilocaína, aunque también conocido como lidocaína. La lidocaína es un aminoamida que sustituyó rápidamente a la procaína y que se convirtió en el AL de elección hasta nuestros días. Sus propiedades clínicas llevaron al estudio y descubrimiento de nuevos compuestos de base amida como la mepivacaina (1960), la prilocaína (1965), bupivacaina (1972) y etidocaina (1976) (9).

Mecanismo de acción

Su acción de manera más concreta se basa en la modificación de la permeabilidad iónica de las fibras nerviosas, produciendo un bloqueo reversible en ellas. Se impide la apertura de los canales de Na⁺, por lo que las fibras nerviosas se encuentran totalmente polarizadas, a su vez, se niega la conducción del Na⁺ y por último se impide la despolarización y propagación del impulso nervioso y con él, la sensación dolorosa (5)(8)

Hay que mencionar que las fibras nerviosas de menor diámetro son más sensibles con respecto a las de mayor diámetro para bloquear la conducción nerviosa. También cabe mencionar que en cuanto a transmisión del dolor poseemos dos tipos de fibras: las fibras A δ y las fibras C (10) Por lo que teniendo en cuenta el diámetro de las fibras la secuencia de anestesia sería de la siguiente manera: tras la aplicación de un AL se produce un bloqueo de las fibras ortosimpáticas y las parasimpáticas dando lugar a una vasodilatación. A continuación, se produce un bloqueo de las fibras nociceptivas (fibras C) produciendo una interrupción del dolor. Luego se consigue un bloqueo de la sensibilidad térmica. Se sigue con la interrupción de la transmisión de las fibras de sensibilidad dolorosa (fibras A δ) y propioceptivas.

La aplicación de los anestésicos locales es muy empleada en biopsias, suturas de la piel, punciones lumbares, punciones de venas profundas, punciones de líquido ascítico o de derrame pleural. (6)

Tipos de anestésicos locales

Los anestésicos locales los podemos clasificar según su composición química: en Aminoamidas y Aminoésteres,

y según su modo de administración: tópico, infiltración y bloqueo regional.

En cuanto a la clasificación de los AL en función de su estructura química, todos los AL cuentan con un anillo aromático, la porción lipofílica que es la que confiere las propiedades anestésicas (10), una cadena intermedia que puede ser una amida(-COO) o un éster (-NHCO-), y una amida terminal, que constituye la porción lipofílica (10). Las posibles variaciones en su estructura afectan a su hidrosolubilidad y solubilidad y por lo tanto a su duración media. (7)

- **Aminoamidas:** Son anestésicos locales de mayor duración, cuya metabolización es hepática. Suelen ser productos estables. (4) Dentro de este grupo encontramos la Bupivacaina, Articaina, Rupivacaina, Mepivacaina, Lidocaína y Etidocaína (5)
- **Aminoésteres:** estos anestésicos poseían unos problemas importantes ya que uno de sus metabolitos resultantes aportaba un riesgo mayor de reacciones de hipersensibilidad. (7) Por el contrario de los anteriores, estos son inestables y su metabolización se produce en el plasma. (4) Encontramos en este grupo la Clorprocaína, la Procaína y la Tetracaína. (5).

Tabla 1. Cuadro explicativo de los anestésicos locales. Fuente: Elaboración propia.

Aminoamidas	Aminoésteres
Bupivacaina	Clorprocaína
Articaina	Procaína
Rupivacaina	Tetracaína
Mepivacaina	
Lidocaína	
Etidocaína	

Otra manera de clasificar los diferentes tipos de anestésicos locales es por su modo de administración:

- **Tópica:** Llegando a afectar a la capa epidérmica y la mucosa. En dicho procedimiento el anestésico se aplica directamente sobre la piel consiguiendo un bloqueo temporal de las sensaciones dolorosas. Encontramos la crema de lidocaína y prilocaína (EMLA) y la crioaestesia. La EMLA es la combinación de dos anestésicos junto con otros excipientes, tienen un efecto de una hora tras su aplicación y su presentación es en forma de crema o parches. La crioaestesia como su nombre indica es el uso de frío como manera de reducir los impulsos nerviosos, su forma de aplicación en general es en aerosol, siendo su efecto muy corto, ya que la exposición del aerosol a una zona durante 5 segundos consigue unos 2-5 segundos de anestesia local. (4)
- **Infiltración (percutánea):** es una opción muy elegida en intervenciones de cirugía menor. La técnica consiste en administrar el anestésico local en un tejido subcutáneo y dermis y de este modo interrumpir la excitación de las terminaciones nerviosas. Primero se realiza un habón intradérmico y se masajea la zona para acelerar el efecto y

umentar la zona de acción. A continuación, se introduce la aguja en la profundidad deseada y se va administrando el anestésico previamente comprobando que no estás en territorio vascular mediante aspiración de la jeringa. (4)

- **Bloqueo regional:** El bloqueo regional es una técnica anestésica que utiliza un anestésico local para bloquear la nocicepción de una región concreta. Explicaré con más profundidad este concepto en el apartado que corresponde únicamente al bloqueo regional. (4)

Reacciones adversas

Para hablar de las reacciones de hipersensibilidad primero debemos clasificar y explicar los diferentes tipos de éstas en función del mecanismo que las produce: Están las reacciones tipo I las cuales están mediadas por las IgE, luego se encuentran el tipo II de origen citotóxico, las producidas por complejos inmunes son el tipo III y las que estas mediadas por células tipo T corresponden al tipo IV. En los AL los principales tipos de reacciones alérgicas son las correspondientes al tipo I y IV. (7)

- **Reacciones tipo I.** Este tipo de reacción requiere un contacto previo al alérgeno y las principales reacciones son eritema a nivel local, habones o angioedemas y prurito; y a nivel respiratorio se puede producir broncoespasmo y un aumento de las secreciones bronquiales.
- **Reacciones tipo IV.** Estas reacciones mediadas por linfocitos T son más tardías llegando a desarrollarse 12 horas después del contacto con el antígeno. (7)

Anestesia regional

La anestesia regional se refiere a toda técnica que se realiza en el plano del neuro-eje o de nervios periféricos con el objetivo de conseguir una insensibilidad al dolor en una determinada zona. Dicha zona es más amplia que con la aplicación de un anestésico local y mucho más profunda. (25) anestesia regional es un tipo de anestesia que se ha popularizado en los últimos años debido a su seguridad, su disminución de complicaciones postquirúrgicas como son una reducción de las tasas de complicaciones cardíaca, y a sus múltiples beneficios demostrados entre las que destacamos periodos más cortos en las salas de recuperación, una disminución de las tasas de reingresos, una mejora de la hipercoagulabilidad de la sangre, por lo que se evitan sangrados y requerimientos transfusionales, también una preservación del sistema inmune (11). La anestesia regional es un subgrupo de la anestesia local (4) pero nosotros lo vamos a considerar un tipo diferente de conseguir una disminución del dolor (11).

Fue hace unos 100 años cuando se realizó el primer bloqueo de un nervio periférico, procedimiento realizado por Hirschel, (11) y en los últimos años ha recibido un gran aumento en su utilización debido a los aparatos de ultrasonidos. Las primeras evidencias en la realización de bloqueos guiados por ecografía son de hace aproximadamente 20 años, pero debido a la mejora de estos sistemas y al desa-

Tabla 2. Tabla simplificada de los tipos de bloqueos. Fuente: Elaboración propia.

Bloqueos de nervios periféricos	Extremidades superiores	Bloqueo del plexo braquial
		Bloqueo de los nervios radial, mediano y cubital del antebrazo
		Bloqueo de los nervios supraescapular y axilar
	Extremidades inferiores	Bloqueo del plexo lumbar
		Bloqueo del nervio femoral
		Bloqueo del nervio femorocutáneo lateral
		Bloqueo del nervio obturador
		Bloqueo de la fascia iliaca
		Bloqueo del nervio ciático
		Bloqueo de los nervios del pie

rollo de ecógrafos portátiles la utilización de los bloqueos regionales ha aumentado. El hecho de emplear sistemas de ecografía posibilita visualizar las diferentes estructuras en tiempo real, así de visualizar cómo es la difusión del anestésico local en el nervio anestesiado con lo que se limita una sobredosificación y una posible toxicidad sistémica. (25)

Dentro de la anestesia regional podemos hablar de Bloqueo de nervios periféricos, anestesia epidural y raquídea, y anestesia intravenosa regional (11). Vamos a empezar a describir los bloqueos de los nervios periféricos.

Los bloqueos de nervios periféricos, BNP, se han extendido mucho en las últimas décadas por ejemplo en el año 2010 se realizaron una encuesta a anestelistas chilenos que afirmaron que un 74% de los encuestados recurrían a esta técnica en su práctica clínica (13). Este aumento en su frecuencia de uso es debido a sus beneficios ya que los BNP están asociados a una mejora del dolor post operación y a una disminución en el uso de opioides en las salas de recuperación. Para dicho procedimiento se están beneficiando los

anestelistas de medios de ultrasonidos como son las ecografías para ir de una manera más dirigida y controlada al nervio en cuestión. (12)

Dentro de los BNP existen una amplia gama de intervenciones, pero para clasificarlos de un modo que me permita su explicación con claridad vamos a recurrir a su localización. De ese modo obtenemos: BNP de extremidades superiores y BNP de extremidades inferiores (14)

Entre los BNP de extremidades superiores encontramos los siguientes tipos de bloqueos regionales:

Bloqueo del plexo braquial

Anatomía del plexo braquial

El plexo braquial es una red de nervios formada por las ramas primarias ventrales de los nervios C5-C8 junto con el primer nervio T1. Esta red de nervios a su vez se subdivide para dar lugar a los diferentes troncos. El tronco superior

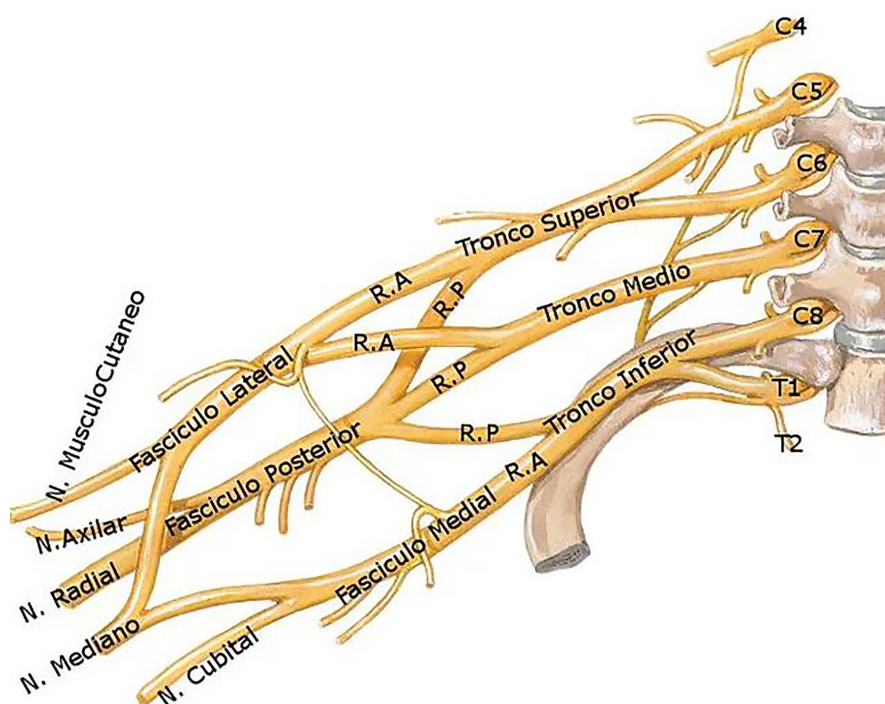


Ilustración 1. Plexo braquial (44).

formado por la C5-C6, el tronco intermedio formado por el C7 y el tronco inferior formado por las C8 y T1. Estos troncos nerviosos continúan dividiéndose, dando lugar cada uno a dos ramas: una posterior y otra anterior. Estas ramas posteriores y anteriores se agrupan de diferentes maneras para dar lugar a tres fascículos que son los siguientes: el fascículo lateral compuesto por las divisiones anteriores de los troncos superior y medio, el fascículo posterior que está formado por las divisiones posteriores de las tres divisiones anteriores y el fascículo medial que está formado con la división anterior del tronco inferior. Estos fascículos forman ramas terminales que son las explicadas a continuación: De estos fascículos surgen las 5 ramas terminales organizadas de la siguiente manera: La rama musculocutánea está compuesta por una rama del fascículo lateral. La rama axial está formada por una de las ramas del fascículo posterior, del mismo modo que la rama radial está formada por la otra división del fascículo posterior. La rama mediana está organizada mediante los fascículos lateral y medial. Por último, la rama cubital surge de una sección del fascículo medial. (15)

Actualmente el bloqueo del plexo braquial se ha convertido en una técnica muy utilizada llevando a cabo mediante tres diferentes procedimientos: Bloqueo supraclavicular, infraclavicular y axilar. (14)

El bloqueo supraclavicular se considera un tipo de anestesia completa, debido a que se consigue anestesiarse todo el miembro superior mediante una única inyección. Una característica de este bloqueo es que se consigue un bloqueo más rápido y homogéneo, debido a que la zona de inyección se sitúa donde todos los troncos están agrupados entre sí. Este tipo de BNP es muy aplicado en procedimientos que se van a dar en las siguientes regiones: brazos, antebrazos y manos. La anestesia empleada en estos bloqueos depende del tipo de cirugía y del tiempo postoperatorio que se estima.

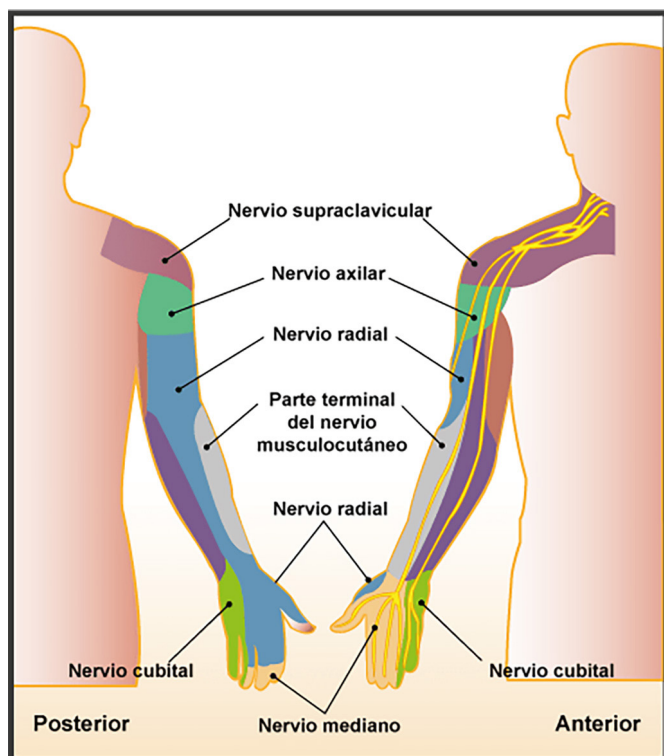


Ilustración 2. Imagen de los nervios de la extremidad superior. (43).

Encontramos dos posibles opciones utilizar bupivacaína (0.25%-0.5%) levobupivacaína (0.25%-0.5%) ropivacaína (0.2%-0.75%) con el que se consigue una acción relativamente rápida, lidocaína (1%-2%) o procaína (1%). La cantidad de AL debe situarse entre unos 20-30 ml. (15)(16)

El bloqueo infraclavicular es un tipo de bloqueo en el que la anestesia se administra por debajo de la clavícula, en una región limitada por los pectorales mayor y menor por la zona anterior, por la zona posterior con el músculo subescapular, por la zona lateral con el hueso húmero y por la zona media con la pared torácica. Al igual que en el bloqueo supraclavicular este tipo de BNP es empleado en cirugías de mano, antebrazo y brazos. (15)(16)

El bloqueo axilar se inyecta AL en la zona medial axilar donde podemos encontrar los primeros nervios terminales que inervan el miembro superior localizados alrededor de la arteria. Es utilizado para cirugías que van desde el antebrazo a distal siendo una técnica eficaz y segura siempre y cuando se empleen ultrasonidos. (16)

Bloqueo de los nervios radial, mediano y cubital en el antebrazo

Anatomía de los nervios radial, cubital y mediano

Los nervios mediano, cubital y radial son los encargados de inervar la mano en su mayoría, siendo la excepción el dorso del 1º dedo que está inervado por el nervio musculocutáneo. De manera más concreta el nervio mediano es el encargado de inervar la palma de la mano desde el 1º dedo hasta la mitad del 4º. Desde ese punto hasta el 5º dedo la inervación está a cargo del nervio cubital. En lo referente al dorso de la mano la configuración de los nervios es así: Desde el dorso de la mano del 1º dedo hasta la mitad del 4º corre a cargo del nervio radial. Las dos últimas falanges de los dedos 2º, 3º y 4º se encuentran inervados por el nervio mediano. Desde la mitad del 4º dedo hasta el 5º dedo inclusive está inervado por el nervio cubital. Eso desde un punto de vista profundo, si vamos a un plano más profundo, la configuración es tal que así: El nervio cubital inerva los músculos intrínsecos de la mano, junto con el aductor y oponente del pulgar. El nervio mediano tiene inervados los restantes músculos tenares. Por otro lado, las estructuras óseas de la mano están inervadas en su mayoría por el nervio cubital y en una menor proporción por el nervio radial y mediano. (16)

Este tipo de bloqueos es muy empleado en una serie de indicaciones:

- Cuando la cirugía se va a centrar en la mano sin necesidad de torniquete
- Para completar un bloqueo de plexo braquial
- Cuando la cirugía involucra ambas extremidades superiores.
- Cuando la cirugía va a tener lugar en una zona limitada por un solo nervio (16)

Los anestésicos empleados para este tipo de bloqueos dependen de la supuesta duración de la intervención: para

procedimientos que se suponen que son cortos se suele emplear lidocaína al 2%, para procedimientos que se esperan que sean largos se emplea bupivacaína al 0.375-.5% o ropivacaína al 0.5-0.75%. (16)

Bloqueo de los nervios supraescapular y axilar

Anatomía del nervio supraescapular

El nervio supraescapular es un nervio mixto, por lo que tiene inervaciones motoras y sensitivas. Es una rama procedente del tronco superior del plexo braquial, el cual se forma por la fusión de las raíces C5 y C6. Este nervio como se ha comentado previamente tiene fibras sensitivas encargadas de la sensibilización del 70% de la articulación del hombro, unas fibras motoras inervan los músculos supra, infraespinoso y una porción del redondo menor.

El bloqueo del nervio supraescapular (BNSE) reduce el dolor y las molestias de la zona anterior e inferior de la articulación y es un bloqueo que está indicado en intervenciones como:

1. Enfermedad del manguito de los rotadores
2. Artrosis glenohumeral y acromioclavicular
3. Artritis glenohumeral
4. Capsulitis adhesiva, patología caracterizada por dolor y limitación de los movimientos tanto activos como pasivos.
5. Fractura de escápula
6. Síndrome miofascial
7. Hombro hemipléjico derivado de un accidente cerebrovascular que suele producirse entre el 16% y el 84% de los pacientes y cuya causa es desconocida hasta el momento.
8. Dolor inespecífico en hombro
9. Luxación anterior del hombro
10. Cirugía del hombro la cual es conocida que suele cursar con mucho dolor postoperatorio se ha demostrado que mejora dicha sintomatología con el BNSE
11. Distrofia simpática refleja
12. Metástasis en cabeza humeral o escápula.

La elección de los anestésicos empleados para el bloqueo va a depender como en anteriores ocasiones de la duración de la intervención y del tiempo estimado de postoperatorio. La utilización de anestésicos locales de larga duración como pueden ser la bupivacaína o la ropivacaína pueden producir una analgesia que dure entre 10 y 18 horas, sin necesidad adyacente de consumir otros analgésicos y con un EVA de 0 a 3 en las primeras horas de posoperatorio.

Por otro lado, en cuanto a los BNP de las extremidades inferiores podemos distinguir los siguientes tipos de bloqueos:

Bloqueo del plexo lumbar

Este tipo de bloqueo regional ha sido poco utilizado en el tiempo por la complejidad de la técnica en cuestión y por existir otras variantes con la misma eficacia anestésica y mucho más sencillas como puede ser la anestesia epidural o espinal. Aun así, el bloqueo del plexo lumbar se ha visto que resulta eficaz para fracturas de la diáfisis y el cuello femoral, como también para procedimientos que tienen lugar en la rodilla. Sin embargo, si se va a realizar una intervención mayor de la extremidad inferior el bloqueo del plexo lumbar es insuficiente, aunque se combine con otro bloqueo regional como puede ser el ciático. Estudios han aportado que el 22% de los pacientes en los que se ha empleado este bloqueo combinado ha acabado en anestesia general.

Anatomía del plexo lumbar

El plexo lumbar se compone por las ramas anteriores de los nervios espinales del L1 al L4. Tiene forma triangular siendo la base la parte en dirección craneal y con una ligera curvatura que acompaña la lordosis lumbar. La localización exacta del plexo lumbar ha sido un tema bastante controvertido llegando a situar antes entre los músculos psoas y el quadratus lumborum, pero investigaciones recientes han situado en el interior del psoas el plexo lumbar antes de llegar a la apófisis transversa. El plexo lumbar se direcciona hacia abajo y se mantiene compacto hasta el nivel L5-S1 donde una vez superado se ramifica en el nervio femorocutáneo lateral (originado por los nervios procedentes de L1-L2), nervio femoral (formado por los nervios cuyo origen están en L2-L3-L4) y obturador (compuesto por los mismos nervios que producen el nervio femoral). (18) (22)

Para acceder al plexo lumbar se puede hacer de manera anterior o posterior. La manera posterior es el verdadero bloqueo del plexo lumbar pero debido a la complejidad de la técnica y al elevado número de complicaciones de dicho abordaje, se suele realizar con mayor frecuencia bloqueos del plexo lumbar con abordaje anterior, el cual no se podría definir como bloqueo del plexo lumbar debido a que se consiguen anestesiar las ramas terminales del plexo.

El bloqueo del plexo lumbar está indicado para cirugías que se vayan a producir en la cadera, en el fémur y rodilla, siendo en este último una opción mejor el bloqueo del nervio femoral. Este procedimiento necesita de una gran cantidad de anestésico local para llegar a un bloqueo completo del plexo, independientemente del fin último del bloqueo. A la hora de inyectar el anestésico local se aconseja hacerlo de manera lenta y paulatina debido a la velocidad de absorción de los lechos musculares, así como de una posible propagación epidural. Por último, debido a la naturaleza vascular que está presente en el plexo lumbar, se suele administrar conjuntamente adrenalina. (18)(25)

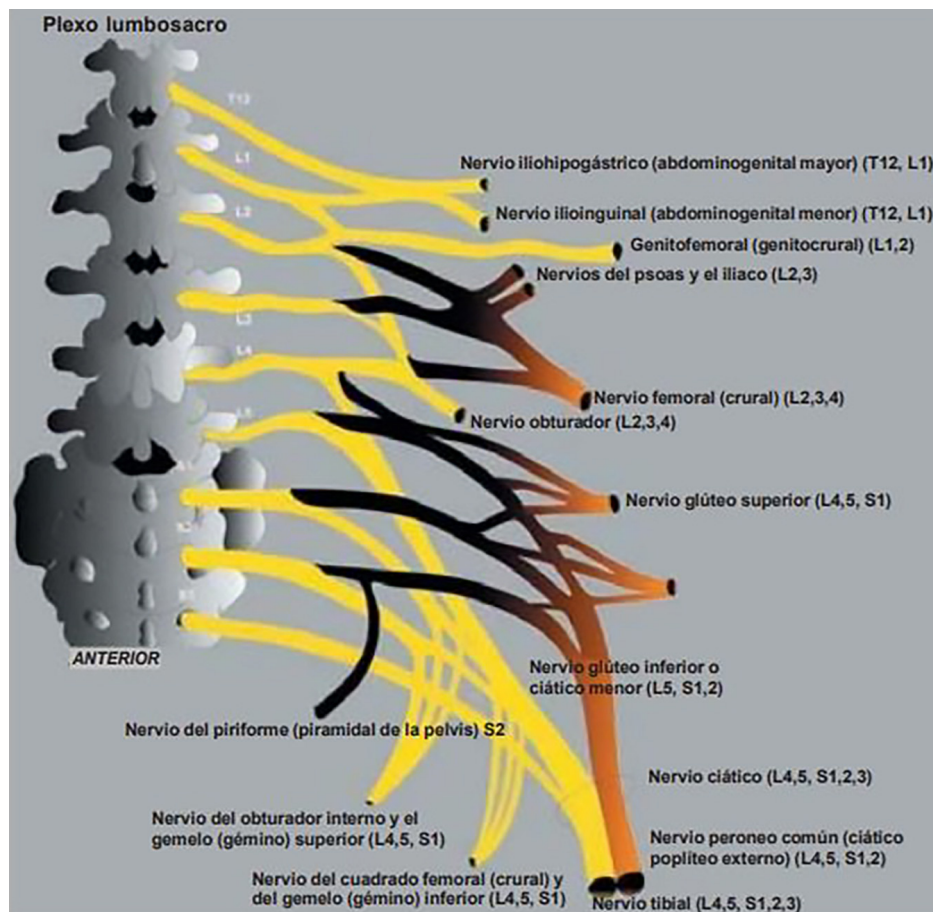


Ilustración 3. Plexo lumbosacro (25).

Bloqueo del nervio femoral

El nervio femoral también conocido como nervio crural, es un nervio cuyo bloqueo es muy empleado en intervenciones quirúrgicas que tienen lugar en la cara anterior del muslo y también para un control y manejo del dolor postoperatorio. Este tipo de bloqueo por sí solo es muy empleado, pero también se emplea con otros bloqueos para conseguir analgesias completas de determinadas zonas, como es el caso de la rodilla que se consigue su bloqueo completo, anestesiando el nervio femoral como el nervio ciático. (25)

Anatomía del nervio femoral

El nervio femoral es el más grande de los nervios procedentes del plexo lumbar previamente comentado. Está compuesto por los nervios espinales L2, L3 y L4, en concreto por las ramas anteriores. El nervio femoral es el encargado de inervar las ramas musculares del ilíaco y pectíneo, así como los músculos del muslo anterior exceptuando la fascia lata. También es el encargado de inervar sensitivamente las ramas laterales y frontales del muslo medio, la pierna y el pie de forma medial como también las ramas articulares de la rodilla y la cadera. (19)(22)

El nervio femoral a la hora de realizar su bloqueo se hace a nivel de la ingle, es muy de utilidad la utilización del ecógrafo para dicho procedimiento. Se ubica el transductor a la altura del pliegue inguinal y se localiza la arteria femoral. En la mayoría de las ocasiones el nervio inguinal se encuentra inmediatamente lateral a la arteria femoral. Con este proce-

dimiento buscamos anestesiarse la cara lateral del nervio femoral y comprobar si se está anestesiando correctamente porque por ecografía vemos elevarse el nervio al inyectar el anestésico local. (19) La cantidad de anestésico local que se suele emplear en estos procedimientos rondan los 20 ml, pues dosis mayores de anestésico no implican tasas de éxito más elevadas. También suele ser de utilidad añadir 0.1ml de adrenalina en la inyección con el objetivo de evitar una punción vascular.

Las complicaciones de dicho procedimiento son escasas y relativamente infrecuentes siendo las siguientes: Hematoma al puncionar la arteria o vena femoral, lesión nerviosa e infección del catéter en el caso de dejar colocado un catéter continuo, los cuales es común su contaminación bacteriana pasadas las 48 horas. (19)

Bloqueo del nervio femorocutáneo lateral

Anatomía del nervio femorocutáneo lateral

El nervio femorocutáneo lateral es un nervio puramente sensitivo compuesto por las raíces nerviosas L2, L3 y L4. Es un nervio que tras pasar la zona inguinal sufre una bifurcación dando lugar a dos ramas, una anterior que se dirige hacia la fascia lata y transmite la sensación anterolateral del muslo, mientras que la rama posterior es de un tamaño pequeño e inerva la región lateral del muslo.

Este tipo de bloqueo se emplea para cirugías que van a tener lugar en zonas superficiales como a la hora de colocar

un injerto, o bien cuando van a tener lugar en la cara lateral del muslo, también es muy utilizada en el tratamiento de la meralgia parestésica.

A la hora de abordar el bloqueo del nervio, se hace uso de ultrasonidos para ir de manera ecoguiada hasta el nervio y una vez llegado a ese punto los anestésicos por elección suelen ser la mepivacaina o bupivacaina en combinación, a veces, con triamcinolona o metilprednisolona (21)(22).

Bloqueo del nervio obturador

Anatomía del nervio obturador

El nervio obturador es un nervio compuesto por los nervios raquídeos que se originan en L2, L3 y L4. En su transcurso sale por dentro del borde medial del músculo psoas y sale por la pared lateral de la pelvis, para después bifurcarse y dar lugar a dos ramas terminales.

Una anterior que recorre los músculos obturadores externo, aductor corto y largo, y pectíneo. Se encarga de inervar el músculo pectíneo, el músculo aductor corto, largo y grácil, y la cara interna del muslo de manera cutánea. Una rama posterior cuyo recorrido va entre el músculo pectíneo y el músculo obturador externo y a continuación por delante de la porción oblicua del músculo aductor mayor y por detrás del aductor corto. La rama posterior del nervio obturador inerva el músculo obturador externo, el músculo aductor mayor, la articulación coxo-femoral y de manera cutánea la región poplíteo. (22)(23)

A la hora de hacer un bloqueo percutáneo del nervio obturador se suele recurrir como en casi todos los bloqueos a sistemas de ultrasonidos para ir de manera ecoguiada hacia el nervio, pero en el concreto caso del nervio obturador hay dos técnicas a la hora de realizar un bloqueo del nervio que se realizan sin sistemas de ecografía, que son la técnica de Labat y la técnica paravascular. La técnica de Labat se realiza mediante una punción a 1.5 cm lateral y caudal de la espina del pubis y la técnica paravascular se realiza a través de una punción en el punto medio de una línea imaginaria que se extiende sobre el ligamento inguinal desde la arteria femoral hasta el tendón del músculo aductor largo. (22)(23)

También cabe destacar en este apartado el bloqueo tres en uno, un tipo de bloqueo cuyo objetivo es anestésicar mediante una sola inyección de anestésico local, tanto el nervio femoral, el nervio femorocutáneo como el nervio obturador.

Bloqueo de la fascia ilíaca

Anatomía de la fascia ilíaca

La fascia iliaca se encuentra limitada por la cresta iliaca en los márgenes caudal y anterior, por el estrecho superior de la pelvis y la sínfisis del sacro en el margen anterior. Dentro de la anatomía topográfica de la fosa iliaca cabe destacar que es una hoja aponeurótica que en lo ancho de su perímetro se inserta en los límites de la fosa ilíaca. Por debajo de la fascia iliaca se encuentran los nervios femoral y femorocutáneo. (24)

El bloqueo de la fascia ilíaca es un procedimiento que surge como alternativa al bloqueo femoral o el bloqueo del plexo lumbar. La idea de este tipo de bloqueo consiste en que tanto el nervio femoral como el nervio femorocutáneo lateral se sitúan bajo la fascia ilíaca por lo que una cantidad suficiente de anestésico local colocado por debajo de la fascia iliaca sería capaz de anestésicar ambos nervios. (22)(24)

El uso del ecógrafo es muy empleado en el uso de bloqueos para ir de manera dirigida y evitar errores, por lo que se suele emplear un transductor lineal para la intervención. Aunque la arteria femoral sirve de utilidad para localizar más rápido la fascia lata no hace falta su palpación previa ya que con el ecógrafo también se puede ver correctamente. Con una aguja de un calibre 22 por ejemplo se atraviesa la piel previamente anestésicada y el objetivo es ver en el ecógrafo que se atraviesa la fascia al mismo modo que se siente con la aguja. Se comprueba que estamos en el sitio correcto, es decir entre el músculo iliopsoas y la fascia, aspirando y poniendo 2 ml de anestésico. Una vez asegurada la zona del bloqueo se administran de 30-40 ml de anestésico local con el fin de realizar un bloqueo exitoso de ambos nervios. El bloqueo del nervio obturador con esta técnica es incierto. (24)

Las complicaciones de este tipo de bloqueo son escasas con una tasa de incidencia baja siendo las más habituales: Falla del bloqueo, hematomas locales en el sitio de la punción, neuropraxia, toxicidad sistémica por anestésico local, debilidad del cuádriceps, perforación de la cavidad peritoneal y punción vesical. En cuanto a una posible punción del vaso o del nervio es muy raro debido a la distancia que se realiza el bloqueo respecto al paquete neurovascular. (22)(24)

Bloqueo del nervio ciático

Anatomía del nervio ciático

El nervio ciático es considerado el nervio periférico de mayor tamaño de todo el cuerpo, llegando a medir más de 1 cm en su origen. El nervio ciático comienza su recorrido desde la pelvis, saliendo por la escotadura ciática mayor, continúa por la parte posterior del muslo y llegando al tercio inferior del fémur, sufre una división dando lugar al nervio tibial, que también se puede nombrar nervio ciático poplíteo interno y al nervio peroneo común, también conocido como nervio ciático poplíteo externo. El nervio tibial resulta ser el nervio más grande resultante de la división, siendo sus ramas terminales el nervio plantar medial y el nervio lateral. El nervio peroneo por otro lado sus ramas principales se encuentran alrededor de la articulación de la rodilla y hacia ramas superficiales como es el nervio sural o safeno externo. Las ramas terminales del nervio peroneo son el nervio musculocutáneo de la pierna y el profundo o tibial posterior. A veces esta división se da desde el origen del origen del nervio ciático, en el plexo sacro. (22)(25)

Aunque se trata de un nervio de un gran tamaño la cantidad de anestésico local necesaria para lograr su bloqueo no es tan grande. En la mayoría de los casos, con una can-

tividad en torno a los 20 ml de AL es suficiente para conseguir un bloqueo efectivo. En cuanto a la elección del anestésico local, hay que tener en cuenta la función principal del bloqueo, es decir si el bloqueo del nervio ciático tiene fines quirúrgicos o fines analgésicos. (22)(25) El bloqueo del nervio ciático puede darse en dos lugares distintos, puede hacerse mediante un acceso posterior, sea bien de manera clásica o de acceso parasacra en la zona glútea o mediante un acceso posterior en el hueco poplíteo. Es un tipo de anestesia regional muy empleado para las siguientes intervenciones:

- Intervención quirúrgica de rodilla
- Intervención quirúrgica de pantorrilla
- Tratamiento sintomático del tendón de Aquiles, el tobillo y el pie.

Las complicaciones de este tipo de bloqueo son poco comunes y son las siguientes: Espasmo local del músculo del bíceps crural, del vasto lateral o externo, punción vascular y espasmos musculares del pie o de los dedos del pie. (25)

Bloqueo de los nervios del pie

Anatomía nerviosa del pie

El pie se encuentra inervado por cinco nervios diferentes: La cara medial del pie es responsable el nervio safeno interno de su inervación y el resto del pie es inervado por ramas del nervio ciático que son: El nervio sural, o safeno externo, que se encarga de la cara lateral del pie. El nervio tibial posterior que inerva las estructuras plantares profundas, así como los músculos y la planta del pie. El nervio peroneo superficial, o nervio musculocutáneo de la pierna, es el encargado del dorso del pie. Por último, el nervio peroneo profundo, o tibial anterior, es el encargado de la inervación de las estructuras dorsales profundas y del espacio interdigital entre el 1º y el 2º dedo. En resumen, la inervación del pie corre a cargo de los siguientes nervios:

- Nervio safeno interno
- Nervio safeno externo
- Nervio tibial posterior
- Nervio peroneo superficial
- Nervio peroneo profundo (25)

Es por ello por lo que dependiendo de la zona donde va a tener lugar la intervención el lugar de la punción del anestésico local va a variar, llegando incluso a bloquear los cinco nervios simultáneamente. También cabe mencionar que algunos de los nervios nombrados inervan estructuras o regiones profundas como son los casos de los nervios tibial anterior y tibial posterior, por lo que dependiendo del tipo de procedimiento no se requiere un bloqueo completo del pie. Aun así, estudios recientes han demostrado que el bloqueo selectivo del pie para una cirugía de la parte delantera comparado con el bloqueo completo, en este último el 89% de los pacientes refirieron no tener dolor, frente al 43% de los pacientes a los que se les aplicó un bloqueo selectivo del pie. (25)

En lo referente al anestésico local, la elección de un tipo u otro depende del tipo de cirugía a la que se va a intervenir el paciente. Siendo los anestésicos más empleados la lidocaína al 0.5% o al 2%, la mepivacaína al 1%, la bupivacaína al 0.5% o al 0.75% y ropivacaína al 0.75%, la lidocaína se emplea para intervenciones cortas, ya que proporcionan una 1h como mínimo de anestesia quirúrgica, mientras que la bupivacaína o la ropivacaína, ofrecen entre 14 a 17h de cobertura analgésica. La mepivacaína se quedaría como una opción intermedia. También cabe la posibilidad de realizar combinaciones de anestésicos sumando los efectos beneficiosos de ambos, como por ejemplo lidocaína al 1.5% y ropivacaína al 0.75% ofreciendo una analgesia que dura en promedio unas 8h. (25)

Dada por finalizada la explicación de bloqueos de nervios periféricos (BNP), vamos a seguir explicando el resto de posibles tipos de bloqueos regionales; en concreto el bloqueo regional espinal, el cual lo vamos a dividir en anestesia espinal, aquella que se infunde el anestésico local en el espacio subaracnoideo y la anestesia epidural, parecida a la anterior, pero con la diferencia del lugar de administración, el espacio epidural.

BLOQUEO REGIONAL ESPINAL

Historia de la anestesia espinal

Hay que reconocer al cirujano alemán August Bier como el primero en describir el concepto de anestesia espinal en 1898. Años más tarde, él mismo publicó en 1899 los resultados de seis pacientes tratados mediante esta nueva técnica, describiendo los efectos que se iban dando en los pacientes y los trastornos clínicos producidos como la cefalea post procedimiento y los mareos al levantarse. Para llegar al descubrimiento de la anestesia espinal debemos tener en cuenta los antecedentes anatómicos que dieron lugar a este procedimiento, así como de la invención de material apto para hacerlo. (26)

En lo referente a los antecedentes anatómicos debemos empezar con Antonio Valsalva, quién en sus estudios explica la presencia de un líquido claro en el interior de la columna. En 1764, Dominico Cotugno y en 1825, Francois Magendie profundizaron mucho más en ese líquido claro, recibiendo el nombre de líquido cefalorraquídeo. Unos años más tarde, Heinrich Quincke fue el encargado de realizar las primeras punciones lumbares en el año 1891. En 1885 James L. Corning, médico neurólogo estadounidense, buscando una manera de tratar y revertir afecciones neuronales sería el primero en administrar cocaína mediante un abordaje intervertebral bajo a un perro y posteriormente a una persona. Este episodio, este capítulo es reconocido por muchos como la primera anestesia espinal de la historia y fue el propio Corning quien acuñó el término de "anestesia espinal". (26)

En lo que respecta a los antecedentes farmacológicos poco cabe mencionar que no haya sido explicado ya, la hoja de la coca fue la precursora de los anestésicos locales. Aunque el efecto anestésico de las hojas de coca fue descrito y explicado por Hipólito Unane por primera vez, la planta se trasladó a Europa y fue estudiada Albert Nie-

mann, logrando aislar el compuesto activo en 1860 y por Carl Koller en sus intervenciones de oftalmología. (26)

Sobre el tema de las agujas, desde la antigüedad el ser humano ha utilizado diversos utensilios proporcionados por la naturaleza con el fin de drenar colecciones o desobstruir vejigas. La invención de la primera jeringa y aguja es un descubrimiento que se encuentra situado entre Rynd, Pravaz y Wood, sin haber un claro ganador de quien fue el primero en dicho descubrimiento. Corning en sus estudios desarrolló su propio sistema de aguja espinal y más tarde Quincke en sus trabajos diseñó y creó su propia aguja. Siendo esta última la que posiblemente utilizó Bier. (26)

Después de Bier y su descripción de la anestesia espinal hay que mencionar una serie de sucesos que impulsaron su uso hasta nuestros días. El cirujano francés Théodore Tuffier, en 1900 y en el Congreso Médico Internacional, haría demostraciones de inyecciones espinales de cocaína. En 1904 y habiendo aumentado la incidencia de la técnica en todo el mundo se descubre la estovaína y la procaína sustituyendo a la cocaína y los problemas de toxicidad que iba cargando. Este último, la procaína, se convirtió en el anestésico local de elección debido a su baja toxicidad, y aunque fuera de corta duración se compensaba asociando adrenalina, la cual prolongaba el efecto. Más tarde, aparecieron en el mercado la spinocaína y la tetracaína, pero fue en 1949 con el descubrimiento de la lidocaína cuando se impulsó las técnicas regionales. A las innovaciones de los anestésicos locales hay que añadirle mejoras en las agujas, como la invención de aguja de punta redondeada aguzada conocida como "atraumática" y más tarde como punta de lápiz, agujas que estudios posteriores demostraron que producían menos cefaleas. Es en la segunda mitad del siglo XX cuando debido a dos casos de daño neurológico post anestesia espinal y a las mejoras en lo referente a la anestesia general es cuando se empieza a abandonar la práctica de la anestesia espinal. No es hasta 1970 cuando con la incorporación de nuevos anestésicos locales, mejoras definitivas en las agujas, un conocimiento mayor de la fisiología de la anestesia espinal, así como de sus efectos adversos y su maneja vuelve a la anestesia espinal o raquianestesia una opción segura y eficaz en los procedimientos anestésicos actuales. (26)

Mecanismo de acción

El bloqueo espinal funciona inyectando anestésico local en el espacio subaracnoideo, en una determinada cantidad y concentración para que se pueda producir una interrupción del impulso nervioso desde los nervios periféricos hasta el sistema nervioso central y de manera viceversa también. Esta interrupción del impulso se puede traducir en una insensibilidad a estímulos sensitivos, una parálisis motora y bloqueo de los reflejos viscerales, unas condiciones aptas para muchos procedimientos. (27)

Durante el bloqueo anestésico se pueden diferenciar diferentes efectos en diferentes tiempos en el bloqueo de las fibras motoras y sensitivas. Una vez instalado el anestésico local se produce una vasodilatación cutánea y una sensación de calor, a continuación, se produce la pérdida de la sensibilidad dolorosa y térmica, le sigue la pérdida de la sensibilidad al tacto y acaba por producirse un bloqueo motor. (27)

A la hora de producirse la absorción del anestésico hay que tener en cuenta que no se produce de igual manera en todo el neuroeje, sino que hay diferencias estructurales de los nervios que producen diferencias en la absorción del fármaco. Las fibras que poseen mielina son más sensibles que las fibras que no poseen mielina. Dentro de las fibras mielínicas, hay que mencionar que el bloqueo está determinado por los nódulos de Ranvier consecutivos y la capacidad que tenga en anestésico para difundir por el axón, en otras palabras, los nervios más largos son más sensibles al anestésico que los nervios más gruesos. También se encuentran diferencias en función del anestésico empleado, por ejemplo, la etidocaína tiene más preferencia por las fibras motoras que la bupivacaína. Y, por último, los axones que poseen impulsos de alta frecuencia son más sensibles. (27)

El bloqueo espinal como cualquier bloqueo regional depende del efecto del AL sobre los canales de Na⁺ de las neuronas. Teniendo eso en cuenta se requiere bloquear el 80% de los canales de Na⁺ de una neurona para evitar el envío del estímulo, y se sabe que si se consigue un bloqueo del 84% en tres nodos consecutivos se evita cualquier propagación eléctrica. (27)

Pero, aun así, las características del bloqueo espinal van a depender de tres factores: Distribución del anestésico por el neuroeje, la absorción del AL por el tejido neural y la eliminación del AL. (27)

En cuanto a la distribución del anestésico se han descrito unos 25 factores que pueden variar la distribución del AL; el sexo, barbotage, difusión del AL en el LCR, composición del LCR, presión del LCR, concentración del anestésico local, uso de vasoconstrictores, edad, altura, configuración anatómica de la espalda, sitio de inyección, dirección de la aguja, volumen del LCR, densidad del LCR, baricidad del AL, posición del paciente, dosis, volumen del AL (se ha podido evidenciar que si se administra un 10% más de AL que de LCR, el anestésico se puede detectar en el cerebro), peso del paciente, dirección del bisel, velocidad de inyección, pulsatilidad del LCR, microanatomía intratecal, circulación del LCR y uso de la técnica de extensión con volumen epidural. Algunos de esos factores tienen un papel importante a la hora de distribuir el anestésico y están demostrados como son los casos de edad y altura. Otros por otro lado están actualmente en un punto controversial como son el peso del paciente o la circulación del LCR, pero el principal factor que se ha visto que tiene una variabilidad del 80% en lo referente a la distribución es el volumen del LCR. Por desgracia, la medición clínica del volumen del LCR actualmente no es posible. (27)

La absorción también es un factor capaz de alterar las propiedades del bloqueo espinal. Se puede confirmar que la absorción del AL será mayor en aquellas regiones donde su concentración sea mayor, pero al igual que con la distribución hay factores en la absorción que modifican la concentración: accesibilidad, contenido lipídico y flujo sanguíneo tisular. La médula espinal se considera muy accesible al AL que se encuentra disuelto en el LCR. La mayoría de los anestésicos locales son bastante solubles en lípidos, la mielina es bastante rica en lípidos por lo que las fibras más mielinizadas tendrán una absorción mayor. El

flujo sanguíneo tisular influye a la hora de remover el AL por el tejido nervioso, a mayor flujo sanguíneo mayor anestésico es removido por él. La traducción clínica de los factores explicados sería la siguiente:(27)

Primero se bloquean las fibras A delta (encargadas de la temperatura y del dolor), luego las fibras B, a continuación, las fibras C, después se bloquean las fibras A gama (produciendo una denervación simpática preganglionar), luego las fibras A beta (fibras sensitivas somáticas) y por último las fibras A alfa (fibras motoras somáticas) (27)

El último factor para tener en cuenta es la eliminación la cual se produce por la absorción vascular intratecal, vascular medular y por difusión a través de la duramadre-aracnoides hacia el espacio epidural. (27)

BLOQUEO REGIONAL EPIDURAL

Historia de la anestesia epidural

A la hora de hablar de la anestesia espinal debemos empezar por su descubridor y el que impulsó su técnica: Fidel Pagés Miravé. El Dr. Pagés nació en Huesca en 1886 y obtuvo su titulación en medicina en 1908 en la Universidad de Zaragoza. Años más tarde, en 1914 obtiene plaza en el Hospital Provincial de Madrid, pero en 1915 consigue la plaza como cirujano de beneficencia en el Hospital General de Madrid. Debido a su popularidad creciente y a su dominio del francés como del alemán, es destinado como delegado del Embajador de España en Viena, con el fin de supervisar y vigilar los campamentos de prisioneros de la primera guerra mundial. (28)(29)

En 1918, se convierte en secretario de redacción de la Revista de Sanidad Militar y es en 1919 cuando funda la Revista Española de Cirugía, acompañado de Ramírez de la Mata. Su publicación más importante, pero no la única ya que a lo largo de los años había realizado numerosos trabajos y publicaciones, es en 1921 titulada "Anestesia Metamérica", artículo con el que se realiza una descripción detallada de la técnica que más tarde se conocería con el nombre de Anestesia Epidural. Pero el gran difusor de tu técnica fue el profesor Doggliotti cuando publicó en una revista norteamericana 10 años más tarde sobre la Anestesia Peridural segmentaria. Se desconoce cuál fue el motivo del robo de la patente de la anestesia epidural por parte de Dogliotti, pero se piensa que fue por desconocimiento. Años más tarde la Sociedad Italiana de Anestesia reconoció a Fidel Pagés como el creador y descubridor de la anestesia epidural, empezando a llamar la técnica como el método Pagés-Dogliotti. (28) (29)

Mecanismo de acción

El espacio epidural es un espacio delimitado por el ligamento amarillo en su parte externa y por la duramadre en su cara interna. Dicho espacio empieza en el agujero occipital del cráneo y llega hasta la membrana sacrococcígea. La punción epidural se puede realizar en cualquier nivel, pero se suele hacer a nivel lumbar por las facilidades que aporta dicha región como que las apófisis espinosas no poseen una posición tan angulosa en respecto al cuerpo vertebral y

se añade que el espacio epidural es mayor en dicha zona, dificultando un supuesto rasguño de la duramadre. (29)

Consiste en la administración de un AL en dicho espacio epidural. En función del volumen de anestésico administrado, el efecto anestésico se produce en los dermatomas inferiores dando lugar a una anestesia caudal o bien puede afectar niveles superiores dando lugar a una anestesia epidural sacrolumbar. Ya que el anestésico local tiene la capacidad de distribuirse de manera ascendente o descendente en dicho espacio, se puede producir un bloqueo de los nervios espinales en su recorrido que empieza en la médula espinal y llega a los orificios intervertebrales correspondientes. (29)

Este tipo de anestesia también conocida con los nombres de anestesia peridural o extradural se puede abordar a nivel cervical, a nivel torácico, a nivel lumbar o a nivel sacro y se produce un bloqueo en todas las funciones del sistema nervioso, ya sea en su función motora, como en su función sensitiva, como en su función autonómica. (29)

Entre los anestésicos locales empleados en este procedimiento se suele tener en cuenta la duración de la cirugía como la seguridad considerando al paciente y su intervención de una manera individual, pero hablando en términos generales hablamos de utilizar lidocaína al 1% o 2% que tiene un periodo de latencia de 10-15 minutos aproximadamente y una duración en su efecto de unos 120 minutos, 180 minutos si se administra conjuntamente adrenalina, o de la bupivacaína al 0.25, 0.5 o 0.75% cuyo inicio es a los 20 minutos aproximadamente y tiene una duración en su efecto de 225 minutos si se emplea junto con adrenalina. (30)

Es un tipo de procedimiento muy empleado en la analgesia del trabajo de parto. (29)

ANESTESIA COMBINADA ESPINAL EPIDURAL

Una modalidad de la anestesia regional epidural es la conocida como anestesia combinada epidural espinal (CEE) la cual emplea la anestesia espinal con la anestesia epidural, con el fin de aumentar las ventajas que ambos tipos de anestesia proporcionan y disminuir las desventajas propias. Entre las ventajas que aparecen al combinar ambos tipos de anestesia encontramos la necesidad de menos concentraciones de anestésicos, lo que conlleva a una disminución del riesgo de toxicidad sistémica, además en este procedimiento se suele dejar un catéter peridural con lo que se pueden regular los niveles de bloqueo, controlar dicho bloqueo para operaciones de larga duración y evitar dolores postoperatorios de mejor y más eficaz manera. (31)

Al principio, cuando se inventó este procedimiento consistían en dar dos punciones en diferentes regiones, empezando por una punción intratecal para después hacer una punción peridural. Más tarde se configuró una nueva técnica que simplifica ambas punciones en una sola, llamada aguja sobre aguja. En esta nueva técnica se realiza una punción peridural y a través de dicha punción se realiza una punción espinal que alcanza la duramadre y

se inyecta el anestésico. Una vez inyectado el AL, se retira la aguja con la que se ha realizado la punción espinal y se introduce el catéter epidural. (31)

Existen dos maneras de emplear dicho procedimiento para conseguir un bloqueo. La primera de ellas consiste en administrar una cantidad suficiente de anestésico local en el espacio subaracnoideo y una vez que su efecto se vaya eliminando, utilizar el catéter epidural. La segunda manera consiste en utilizar una dosis más baja de AL en el bloqueo espinal y emplear al mismo tiempo el catéter epidural de manera complementaria, con lo que se consigue un bloqueo más ajustado a las necesidades quirúrgicas y se evitan efectos adversos como un bloqueo simpático excesivo y rápido. (31)

Todavía está bajo estudio la posible interacción entre ambas técnicas, aunque actualmente poseemos varias teorías acerca de cómo se complementan la anestesia espinal con la epidural. La primera de ellas es que al administrar un AL en el espacio dural este aumenta de presión, comprimiendo el espacio subaracnoideo y facilitando la dispersión del anestésico en dicho espacio. La segunda de ellas es que al producir un bloqueo en diferentes zonas de una fibra nerviosa facilita y mejora el bloqueo completo de dicho nervio. La última teoría hace mención de que es posible que parte del anestésico administrado por el catéter epidural pase a través de la duramadre-aracnoides por el orificio originado por la punción espinal y pase AL espacio subaracnoideo. (31)

En cuanto a las desventajas o controversias que presenta la CEE son la incidencia de cefalea, la posibilidad de daño neurológico, las posibles infecciones o paso de partículas metálicas provenientes del agua al espacio subaracnoideo y el mayor riesgo de cateterización intratecal. (31)

ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA

La anestesia regional intravenosa (IVRA) consiste en administrar un anestésico local en una extremidad ya sea superior o inferior en la que previamente se ha colocado un torniquete para limitar el flujo sanguíneo e impedir el paso del AL al torrente sanguíneo central. Fue August Bier quien en 1908 creó esta técnica como una opción de conseguir anestesiar una extremidad para cirugías de corta duración. En sus inicios August Bier empleaba procaína en concentraciones del 0.25-0.5% y se fijó en que se conseguía una "anestesia directa" casi de manera inmediata y que a los 5-7 minutos de haber terminado la administración se conseguía una "anestesia indirecta" en regiones distales con respecto al torniquete más alejado. (25)

Se dedujo que la supuesta "anestesia directa" se debía al paso del AL de los vasos a las terminaciones nerviosas y que la "anestesia indirecta" se debía a la posible microcirculación que riega algunas fibras nerviosas conocidas como vasa nervorum. (25)

Dicho tipo de bloqueo puede ser empleado para procedimientos cuya duración sea breve, ya sea quirúrgicos o de manipulación en las extremidades. procedimientos como, por ejemplo: gangliectomías, liberación del túnel carpiano, contracturas de Dupuytren o en la reducción de fracturas.

Otro uso que se le puede dar a este bloqueo es en el tratamiento del síndrome de dolor regional complejo (CRPS) (25)

A la hora de elegir el anestésico he comentado que previamente Bier utilizaba procaína, pero actualmente el anestésico de elección es la lidocaína en diferentes concentraciones, en concreto se suele emplear lidocaína al 0.5% y al 2%. La dosis habitual de este AL sin coadyuvantes es de 3 mg/kg, una cantidad muy elevada con su respectivo riesgo de toxicidad sistémica si por cualquier motivo falla el torniquete o el sistema neumático.

En términos generales para las extremidades superiores se suelen emplear:

- 30 - 50 ml de lidocaína al 0.5%
- 12 - 15 ml de lidocaína al 2%

Y en extremidades inferiores se suele emplear de manera habitual:

- 50 - 100 ml de lidocaína al 0.5%
- 15 - 30 ml de lidocaína al 2% (25)

Con esto acabaríamos el bloque que explica y describe los diferentes tipos de anestesia, A continuación, voy a empezar a describir y explicar el concepto de anestesia general:

ANESTESIA GENERAL

La anestesia general (AG) tiene muchas definiciones, pero vamos a coger la definición que nos aporta la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA). ASA describe la anestesia general como una "pérdida de conciencia inducida por fármacos durante la cual los pacientes no pueden despertarse, ni siquiera mediante estimulación dolorosa". La Anestesia general se puede clasificar mediante las diferentes vías de administración, pero hemos considerado clasificarlas en las dos vertientes más empleadas actualmente: Anestesia General Total Intravenosa y Anestesia General Balanceada.

A la hora de realizar una anestesia general de calidad, los anestesiólogos buscan tres objetivos clínicos que deben tener la condición de ser reversibles. Estos objetivos son:

- Un estado de inconsciencia mantenido mediante diferentes medicamentos
- Amnesia que imposibilita ningún tipo de recuerdo sobre el procedimiento quirúrgico
- Inmovilidad del paciente que aporte seguridad al acto quirúrgico

Para conseguir dichos efectos se ha visto que el uso combinado de diferentes fármacos posibilita menores dosis de medicamentos, que, si fueran administrados por sí solos, lo que conlleva a una reducción de los efectos no deseados. Los fármacos que se emplean para conseguir el objetivo anestésico es la conocida triada básica de la anestesia: (38)



Ilustración 4. Esquema de la triada básica de anestesia. Fuente: Elaboración propia.

Anestesia general total intravenosa (TIVA)

Empezamos hablando un poco del origen de este procedimiento. Desde el descubrimiento del sistema circulatorio se ha tenido la idea o más bien el deseo de poder administrar medicaciones a través de él. Con los consiguientes descubrimientos de la aguja hueca y de la jeringa dicho anhelo se vio cumplido.

A finales del siglo XIX es cuando comienza la historia de la anestesia intravenosa con Pierre-Cyprien Oré quien en 1875 publicó un estudio sobre el uso endovenoso de hidrato de cloral. Al empezar el siglo XX se descubrió un derivado del uretano (hedonal) que es considerado como el primer agente anestésico intravenoso. Producía una anestesia adecuada y poseía un moderado nivel de riesgo, pero debido a su baja solubilidad en agua, a que su tiempo de inicio de acción era lento y a que sus efectos duraban mucho cayó en desuso. Al hedonal le siguieron numerosos agentes hipnóticos que buscaban mejorar a su predecesor en alguno de sus puntos flacos y fue en 1934 cuando se consiguió la elaboración del tiopental sódico, un barbitúrico que tenía efectos hipnóticos rápidos con escasos efectos excitatorios. Actualmente el tiopental sigue siendo el “estándar de oro” y se utiliza como referencia para comparar otros agentes anestésicos. (1)

Entrando en detalles la anestesia general total intravenosa (TIVA) se podría definir como “la combinación de varios agentes intravenosos para inducción y mantenimiento de la anestesia general, entre ellos: barbitúricos, hipnóticos no barbitúricos, opioides, agentes bloqueantes neuromusculares, alfas agonistas, anestésicos locales, en ausencia absoluta de cualquier agente anestésico inhalado”. (34)

El enfoque de dicho procedimiento sería el de administrar medicamentos de manera endovenosa en función de los diferentes escenarios que se dan en el acto quirúrgico. Dicha administración de fármacos se puede hacer en bolos, los cuales pueden ser únicos o repetirse en función de si se alcanza o no la ventana terapéutica, para ello debemos comprender lo que es la ventana terapéutica. La ventana terapéutica menciona la dosis-efectiva que tienen los me-

dicamentos una vez se administran en el organismo. Las concentraciones superiores a la dosis máxima pueden conducir a efectos no deseados y reacciones de hipersensibilidad, por el contrario, las concentraciones que se encuentren por debajo de las dosis mínimas van a derivar en un efecto escaso o inexistente del fármaco. Por lo tanto, es interesante mantener el medicamento en unas concentraciones adecuadas en el organismo para lograr esos efectos que buscamos, pero debemos tener en cuenta la tasa de eliminación del medicamento una vez se distribuye por todo el cuerpo. Es por este motivo que la perfusión continua en ve de la administración de bolos intermitentes nos permite movernos con mayor seguridad entre esos márgenes en los que el fármaco hace el efecto deseado sin producir otro tipo de interacciones. Es en este punto donde las bombas de perfusión han permitido que la TIVA sea tan usada y segura en el momento actual de la anestesia. (39)

En la actualidad, la TIVA ha sufrido un aumento en su utilización debido a las mejoras que se han realizado en los sistemas de perfusión y al descubrimiento de nuevos medicamentos. En lo referente a los sistemas de perfusión se han conseguido avances a través de bombas de perfusión como la TCI (Target controlled infusion) que se emplean para la administración de agentes intravenosos como el propofol, el remifentanilo, el fentanilo... Entre las ventajas de la utilización de bombas de perfusión podemos decir que se consigue una mejor estabilidad hemodinámica del paciente, una profundidad anestésica más equilibrada, una recuperación más predecible y rápida, al mismo tiempo que se emplea menos cantidad de medicamentos y por lo tanto hay una menor toxicidad sistémica.

En lo que respecta a los medicamentos, los nuevos medicamentos han conseguido modificar la vida media de estos, su tasa de aclaramiento y en el metabolismo de los medicamentos los cuales ya no solo tiene lugar su metabolización de una manera hepática sino urinaria o respiratoria. Los medicamentos empleados en la anestesia general, en concreto en esta modalidad de anestesia, interaccionan con tres tipos de receptores para dar lugar

a sus efectos: receptores GABA, receptores de N metil de aspartato (NMDA) y uno o varios receptores opioides y fármacos que actúan sobre los receptores adrenérgicos alfa 2.

Anestesia general balanceada

La anestesia balanceada nace de la idea de la complementariedad y la sinergia propia de determinados medicamentos, incluidos los medicamentos anestésicos. Siguiendo esta idea de la sinergia dentro de la práctica anestésica consiste en la aplicación de un fármaco anestésico inhalado que se absorba de forma pulmonar y un narcótico que se administra de manera intravenosa con los cuales se consigue ese estado anestésico.

Pero empecemos por el principio, el concepto de anestesia balanceada fue una idea originada y acuñada en el año 1925 por John Silas Lundy, quién quería emplear una serie de medicamentos para que al combinarlos se diera esa anestesia. El resultado de esa combinación fue que se usó menor cantidad de cada de los medicamentos que si se emplearan por separado. En esos inicios de la anestesia balanceada, John Silas empleaba determinados medicamentos cuyo objetivo era que funcionaran como premedicación, para posteriormente inducir una anestesia general ligera. También solía aplicar anestesia regional en sus procedimientos. Con los posteriores descubrimientos del ciclopropano en el año 1930, del tiopental en el 1934 y del curare en 1942 se llegó a una forma inicial de la anestesia balanceada, denominada anestesia combinada. Dicho procedimiento implicaba usar una cantidad pequeña de hipnótico (el tiopental en este caso), de analgesia ligera (que podía ser el etileno o el ciclopropano) y un relajante muscular (que era el curare) y de esta combinación se conseguía una anestesia suficiente para realizar los procedimientos propios de la época evitando una anestesia general profunda y sus posibles efectos secundarios.

La anestesia combinada solía utilizar el mismo acceso para introducir los medicamentos en el organismo, pero después de una publicación en la revista *Anesthesiology* en mayo de 1954 que llevaba por título *Anestesia balanceada moderna*, ampliaba el concepto de anestesia balanceada definiéndose como "el empleo de diferentes agentes, administrados a menudo por diferentes rutas". Este mismo artículo también mencionaba cuáles deberían ser los diferentes mínimos que debía tener la anestesia balanceada: Hipnosis, oxigenación, analgesia, una relajación muscular, remoción de los productos de desecho, mantenimiento del sistema cardiovascular, control sobre la actividad refleja, equilibrio ácido-base y electrolítico, así como unas óptimas condiciones para realizar el procedimiento quirúrgico y una pronta recuperación o retorno al estado fisiológico. Siguiendo estos principios o estos requerimientos se han ido investigando y haciendo pruebas con diferentes combinaciones de medicamentos buscando el objetivo o la meta de aumentar la eficacia del estado anestésico al mismo tiempo que se reducen los efectos adversos y los costos.

En la actualidad, la anestesia balanceada es el procedimiento por el cual se busca conseguir amnesia, analgesia, hipnosis, protección neurovegetativa e inmovilidad mediante diferentes medicamentos. La protección neurovegetativa

y la amnesia corre a cargo de los agentes opioides. Los agentes intravenosos como el tiopental, el propofol, el etomidato y las benzodiazepinas producen amnesia, pero también hipnosis, y los relajantes neuromusculares son los encargados de producir esa inmovilidad. Los diferentes medicamentos no son capaces de producir todos los efectos deseados para un seguro acto anestésico.

Pero todos los efectos anestésicos que se buscan se pueden conseguir mediante los agentes inhalados los cuales dependiendo de sus concentraciones en el organismo si pueden desarrollar todos los objetivos que se buscan. Poniendo un ejemplo específico tenemos el sevoflurano que cuando sus concentraciones alveolares rondan el 1-2% se produce un amnesia e hipnosis en el paciente, con concentraciones alveolares entre 2-4% se obtiene analgesia e hipnosis, con concentraciones mayores al 4% es cuando se alcanza cierta protección neurovegetativa. El problema, o problemas, que trae consigo dichas concentraciones es que se produce un incremento exponencial en los procesos adversos, sobre todo a nivel cardiovascular y por otra parte un aumento de los costos de la técnica.

Actualmente, a parte de los objetivos que previamente hemos explicado también se busca una rápida inducción, un rápido y agradable despertar, tener un amplio rango de seguridad y ser costo-efectiva.

A la hora de realizar un procedimiento quirúrgico mediante esta técnica existen diversas versiones de la técnica. Un tipo de anestesia balanceada puede consistir en una parte de anestesia regional encargada de producir analgesia e inmovilidad del paciente, unida a un agente anestésico inhalado (sevoflurano a concentraciones menores del 1%) o un agente anestésico intravenoso (propofol, benzodiazepina) los cuales proporcionan amnesia e hipnosis. Otro tipo de anestesia balanceada sería la combinación de un agente anestésico que proporciona amnesia e hipnosis y otro agente anestésico que produzca analgesia, inmovilidad y protección neurovegetativa.

Por lo tanto, recapitulando todo lo relacionado con la anestesia balanceada podemos definirla como el procedimiento que busca un estado anestésico estable y eficaz mediante la combinación de diferentes fármacos los cuales por separado no consiguen todos los objetivos necesarios para dicho estado pero que al combinarlos se reduce la dosis efectiva necesaria y se reducen los efectos adversos derivados de usar dosis mayores. Es por ello por lo que la base de la anestesia balanceada es la interacción medicamentosa, es decir que un medicamento o fármaco es capaz de afectar a otro medicamento diferente y viceversa. De los posibles efectos derivados de estas interacciones medicamentosa los más importantes son los efectos en la farmacodinamia de los medicamentos y dentro de la farmacodinamia nos encontramos con cuatro fenómenos diferentes que son: Adición, sinergismo, antagonismo y potenciación.

- *Adición*: La adición se produce cuando dos medicamentos diferentes pero que pertenecen a la misma familia al administrarse conjuntamente, sus efectos se suman. Un ejemplo muy característico de la adición es cuando se administran dos agentes anestésicos inhalados.

- **Sinergismo:** El sinergismo es el efecto supra aditivo de emplear dos o más medicamentos cuyos mecanismos de acción son similares, al igual que su sitio de acción y sus propiedades farmacológicas. Un ejemplo del sinergismo se da cuando interacciones un agente anestésico inhalado y un opioide.
- **Antagonismo:** El antagonismo es el efecto de anular o reducir la acción farmacológica de un medicamento que se considere agonista. Es decir, aquellos fármacos que poseen el mismo tipo de receptor, pero producen efectos opuestos.
- **Potenciación:** La potenciación es similar en base al sinergismo con la diferencia de que los medicamentos tienen diferentes mecanismos de acción y diferentes efectos farmacológicos. Dicho proceso se debe a modificaciones en el ácido-base y electrolitos o la inhibición enzimática.

A continuación, vamos a explicar más específicamente cuáles son los principales fármacos que desempeñan esos objetivos. Los medicamentos que se emplean en la anestesia no suelen producir un efecto único sí que influyen en diferentes objetivos de la anestesia, pero vamos a organizarlos en sus efectos principales o en sus usos principales. Dicha clasificación quedaría tal que así:

1. Analgesia y protección neurovegetativa

Esta función en la actualidad es desempeñada por los agentes anestésicos de carácter opioide como puede ser el fentanilo, el remifentanilo o el alfentanilo.

Fentanilo

El fentanilo es un opioide muy empleado en los procedimientos anestésicos. Es un agonista puro y selectivo del receptor u opioide. Su origen comienza en la empresa farma-

céutica Janssen en el año 1960, la cual tenía como objetivo la búsqueda de un analgésico más potente, más específico que los analgésicos de la época y cuyo inicio de acción fuera rápido. Añadido a esos objetivos se incluía el objetivo de que fuera más seguro que la morfina y que produjera menos efectos adversos. Es por ello por lo que el fentanilo es más potente que la morfina, tiene un breve comienzo y duración, no está involucrado en la liberación de histamina y los riesgos cardiovasculares propios del uso de la morfina son mucho menores. (40)

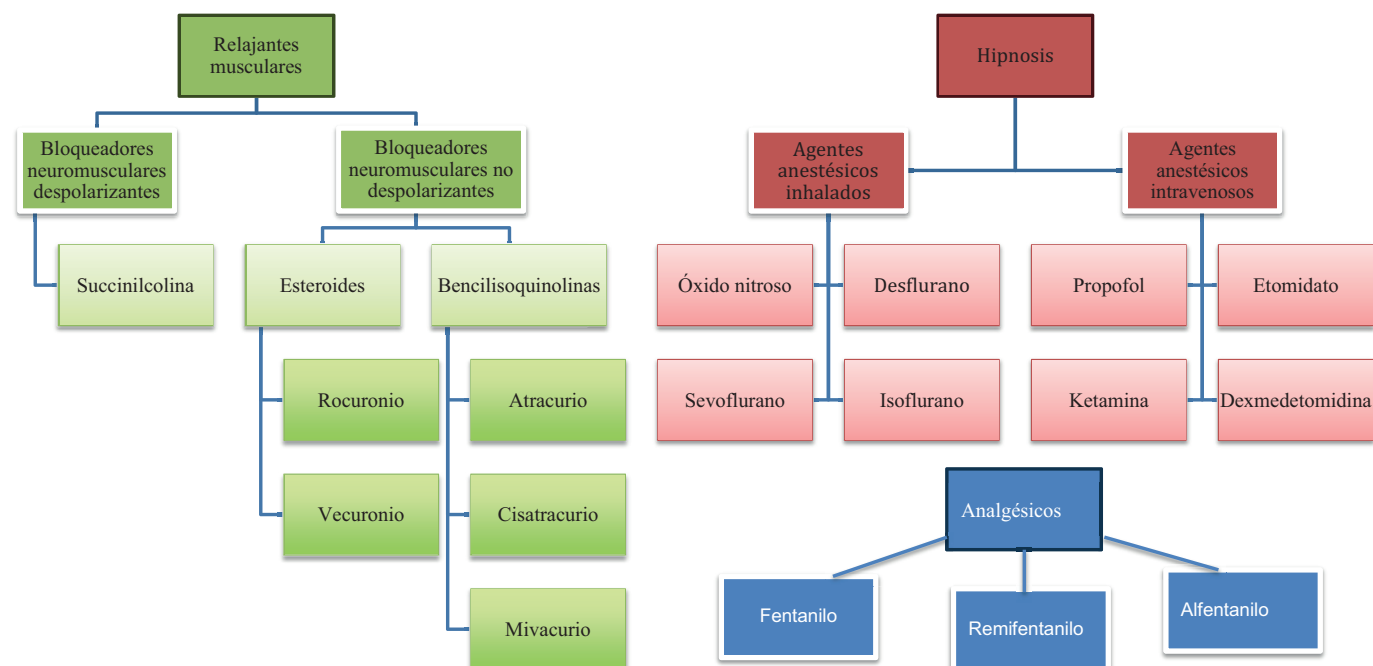
La potencia del fentanilo es unas 50-100 veces más potentes que la morfina. La concentración necesaria para ser efectiva es de 0.2-1.2 ng/ml en pacientes que no hayan consumido opioides, teniendo que aumentar la concentración en aquellos pacientes que hayan desarrollado tolerancia a los opioides. (40). El inicio de acción del fentanilo varía en función de la vía de administración, como la más habitual es la intravenosa vamos a centrarnos en los datos referentes a esta vía. Si la administración es endovenosa el inicio de acción se da a los 30 segundos siendo su duración de acción de 30-60 minutos aproximadamente. (45)

El margen terapéutico que posee el fentanilo es muy estrecho es por ello por lo que sea peligroso su uso como droga recreativa. Su liposolubilidad es superior a la morfina en una proporción 580:1, debido a esto su inicio de acción es tan rápido. (40)

Remifentanilo

El remifentanilo es un opioide sintético el cual es agonista selectivo de los receptores opiáceos mu. Es un fármaco bastante similar al fentanilo en lo que a potencia analgésica se refiere, siendo unas 100 veces más potente que la morfina. Su inicio de acción es de 1 minuto y un tiempo de recuperación considerablemente rápido de entre 3-10 minutos. Sus efectos farmacológicos son iguales a los de

Tabla 3. Cuadro conceptual de los diferentes medicamentos que se emplean habitualmente en la anestesia general. Fuente: elaboración propia.



otros opioides, producen analgesia, una disminución de la motilidad intestinal, euforia... pero el remifentanilo rara vez produce alteraciones hemodinámicas y en muy pocas ocasiones produce bradicardia o hipotensión arterial. (35)

A la hora de su eliminación, es independiente de la función hepática o renal, es decir, una primera eliminación se da de manera extrahepática, gracias a las enzimas esterases plasmáticas, produciendo un metabolito que aún conserva cierto efecto analgésico, pero 1/4600 veces inferior al remifentanilo. Dicho metabolito se termina de eliminar en un 90% por el riñón, independientemente de la función renal, teniendo una tasa de aclaramiento bastante elevada, por lo que se deduce que el tiempo que duran sus efectos se debe a dicho aclaramiento y no a que se pueda difundir entre compartimentos. (35)

Alfentanilo

El alfentanilo se considera un opioide sintético agonista, el cual es un análogo del fentanilo. Su inicio de acción suele aparecer a los 2 minutos, pero posee la desventaja de que su potencial analgésico es menor y su duración de acción se sitúa en torno a los 10 minutos.

A la hora de la eliminación del alfentanilo su tiempo medio se encuentra alrededor de los 70-98 minutos, tiempo más breve que el fentanilo. Esto último debido a su rápida manera de distribuirse por los tejidos y a ser metabolizado por el hígado. Ya que el metabolismo hepático se encarga del 96% de la eliminación del alfentanilo, dando como resultado un metabolito inactivo. (45)

2. Hipnosis

Dentro de la hipnosis que se busca en el acto anestésico, incluimos la amnesia, la sedación e hipnosis. Para conseguir dichos efectos se suele usar agentes anestésicos inhalados o intravenosos. Dentro de los agentes anestésicos inhalados vamos a describir los más conocidos: Óxido nitroso, Isoflurano, Sevoflurano y Desflurano. Por otro lado, los agentes anestésicos intravenosos principales, vamos a explicar los principales agentes: Propofol, etomidato, ketamina y dexmedetomidina. (36) (42)

Agentes anestésicos inhalados

Óxido nitroso

El óxido nitroso es el único agente anestésico inhalado que se mantiene en estado gaseoso cuando se encuentra a temperatura ambiente. Es un anestésico con una potencia baja y por motivos de seguridad sólo puede alcanzarse como máximo una concentración del 70%, siendo el 30% restante oxígeno. El óxido nitroso está muy relacionado con hipoxia durante una emergencia, ya que, al suspenderse la administración del óxido nitroso, éste difunde masivamente a los alvéolos proviniendo de la sangre. Dicha urgencia se previene con la administración de oxígeno al 100%. Además, el óxido nitroso está muy vinculado con la teratogenicidad y a la producción de anemia por deficiencia de vitamina B12. (42)

Isoflurano

El isoflurano es un agente anestésico inhalado halogenado. Todos los agentes halogenados comparten las características y su perfil de efectos adversos entre los que podemos destacar: Depresión de la contractibilidad miocárdica y vasodilatación periférica, disminución del volumen corriente, alteración de la frecuencia respiratoria y una disminución del consumo de oxígeno por parte del cerebro. El isoflurano destaca por ser el más económico de entre los gases halogenados y por no afectar en tanta medida al flujo hepático. (42)

Desflurano

El desflurano es un gas que a temperatura ambiente puede hervir debido a que su presión de vapor es cercana a la presión atmosférica a una temperatura de 20 °C. Por ello el cartucho que contiene el desflurano a parte de almacenar el gas también se encarga de calentarlo y presurizarlo antes de su administración al paciente. Es un gas que si se alcanzan altas concentraciones de una manera rápida puede activar de manera puntual el sistema simpático con sus consiguientes alteraciones (taquicardia e hipertensión) (42)

Sevoflurano

El sevoflurano es un agente anestésico inhalatorio volátil el cual es muy empleado para la inducción y el mantenimiento del acto anestésico tanto en adultos como en niños. Una de sus características más peculiares es su olor, que resulta agradable y no es irritante. (36)(42)

Como todo agente anestésico su mecanismo de acción es el de producir una hiperpolarización en las neuronas receptoras al estimular de manera reversible sus receptores GABA. Que sea tan utilizado actualmente se debe a sus propiedades farmacodinámicas, farmacocinéticas y el hecho de que no produzca efectos secundarios importantes en los órganos.

Posee un bajo coeficiente sangre/gas que se encuentra entre el 0,63 y el 0,69 lo que se traduce en una rápida inducción. Del mismo modo, también posee una rápida eliminación que en un 95% es a través de la vía pulmonar, siendo el 5% restante metabolizado por el hígado y eliminado finalmente por la orina. A concentraciones alveolares mínimas, lo que se conoce como CAM, del 2% se consigue una ausencia del movimiento completa en el 50% de los pacientes. Dichos valores medibles de la CAM son dependientes de la edad, siendo a mayor edad menores valores de CAM.

Entrando a explicar los anestésicos endovenosos, nos vamos a centrar en los más populares, ya sea por su uso actual en la práctica quirúrgica o por su implicación en los avances que han ayudado a alcanzar

Propofol

El propofol entra en la lista de los anestésicos intravenosos más utilizados en este campo. Se emplea de dos maneras:

Una de ellas mediante bolo para la inducción de la anestesia y la segunda manera como perfusión para el mantenimiento. El propofol es un fármaco que actúa sobre los receptores A del GABA por lo que su activación produce efectos hipnóticos, sedantes y amnésicos.

Entre los efectos cardiovasculares que también produce el propofol incluimos una disminución ligera o mantenimiento del gasto cardiaco y una disminución en torno al 15% de la presión arterial. Dichos efectos están aumentados en personas ancianas y en personas con problemas cardiacos. A nivel respiratorio el propofol es capaz de producir una depresión en la ventilación ya que ejerce una hipotonía en los músculos faringo laríngeos favoreciendo a su vez una obstrucción de las vías respiratorias superiores. En el resto de los sistemas tiene muy poco o nulo efecto. Es un fármaco que como he apuntado es muy empleado en todo tipo de cirugías (34)

Etomidato

Es un agente inductor que es diferente del resto de agentes por su estructura química pero que posee un efecto bastante similar al propofol, ambos aumentan la afinidad del neurotransmisor GABA con su receptor.

Es un agente anestésico de rápida acción, de unos 30 segundos aproximadamente, cuyo efecto tiene una duración de 3-5 minutos al administrarse como dosis única. Una de las características principales que tiene el etomidato es la estabilidad hemodinámica que proporciona, por lo tanto, es muy empleado en pacientes con tendencia a la hipotensión, o con fallo cardiaco.

Los efectos adversos que tiene el etomidato son los siguientes: Mioclonías que pueden no relacionarse con el etomidato por el uso de bloqueadores neuromusculares y supresión en la respuesta al estrés por inhibición del colesterol en cortisol. Es por este motivo que el etomidato no puede usarse como perfusión continua ya que la respuesta al estrés es muy importante en la tarea de defensa frente a agresiones como la sepsis.

Ketamina

La ketamina es un agente derivado de la fenciclidina, el cual ocasiona un estado de conciencia llamado anestesia disociativa, que se desarrolla por catalepsia, catatonía, analgesia y amnesia, mientras el paciente permanece con los ojos abiertos, pero sin que exista respuesta a ningún estímulo. El uso de ketamina no implica una pérdida de conciencia total o un estado de anestesia general.

Tiene un inicio de acción un poco más lento que el etomidato al empezar su efecto a los 45-60 segundos siendo la duración de su efecto de unos 5-15 minutos, aunque el paciente tarda más tiempo en volver a su estado consciente previo. Un beneficio que tiene la ketamina frente al resto de agentes es que su administración puede darse por vía intramuscular cuando el paciente no posee vía endovenosa.

Su mecanismo de acción se basa en la interacción con receptores de N-metil-D-Aspartato (NMDA) los cuales son unos receptores opioides, monoaminérgicos, muscarínicos y de

calcio. Es por esta razón, que el mecanismo de acción de la ketamina es tan complejo pero dichos receptores son muy empleados por el sistema nervioso central.

La ketamina se emplea con muchos fines, pero entre sus usos podemos encontrarnos: Sedación, analgesia intra y postoperatorio e inductor de la anestesia general. Gracias a su poder analgésico también se puede emplear de manera única o añadido a alguna benzodiacepina para que sus efectos sean menores.

El efecto adverso principal de la ketamina es su producción de alucinaciones. Dicho efecto adverso es más frecuente en adultos por lo que su uso se restringe bastante en adultos y se emplea principalmente en pacientes pediátricos. La creación de esas alucinaciones convierte a la ketamina en una droga recreativa muy empleada por los jóvenes.

Dexmedetomidina

Es una agonista alfa 2 muy selectivo de la acción nerviosa central. Es culpable de producir sedación y analgesia sin provocar depresión respiratoria sustancial

Los receptores alfa 2, en los que actúa la dexmedetomidina, se encuentran en una región cerebral encargada del despertar y la actividad simpática. Al activar dichos receptores se produce la inhibición de las catecolaminas por lo que se produce de manera secundaria la disminución de la frecuencia cardiaca y la presión arterial. También podemos encontrar esos receptores en la médula espinal relacionados con la transmisión del dolor.

Su uso, en los procedimientos quirúrgicos, se centra en la sedación, aunque también se emplea de manera coadyuvante a los analgésicos en aquellos pacientes que poseen tolerancia a los opioides, o para disminuir el uso de opioides si hay riesgo de depresión respiratoria. Su uso como perfusión continua tiene un alto riesgo de hipertensión y arritmias de rebote cuando se suspende la perfusión.

Midazolam

El midazolam es un medicamento muy utilizado en las diferentes etapas operatorias. Lo que hace tan especial a este fármaco es su solubilidad en el agua, dando lugar a inicios de acción rápidos y su uso en estados epilépticos. El midazolam suele emplearse como ansiolítico e hipnótico durante la fase de mantenimiento en una anestesia general.

También es empleado como coadyuvante en anestias regionales o locales ya sea en procedimientos terapéuticos o diagnósticos. La acción del midazolam se debe a la acumulación de GABA y la afinidad de estos por los receptores de benzodiacepinas. Los receptores GABA y benzodiacepinas se comunican a un mismo canal de cloruro por lo que se produce un aumento en la frecuencia de su apertura, dando lugar a estados de hiperpolarización de la membrana y por lo tanto de inhibición neuronal. Los muchos efectos que produce el midazolam se deben casi todo a sus efectos sobre los receptores GABA, efectos como la relajación muscular, la disminución de la ansiedad, la sedación, la paramnesia, y los efectos anticonvulsivos. (36)

3. Relajantes musculares

Los relajantes musculares o bloqueadores neuromusculares (BNM) son un grupo de medicamentos cuyo uso suele darse en el momento de la intubación orotraqueal de los pacientes. Dentro de los relajantes musculares encontramos dos tipos: Los relajantes musculares despolarizantes como es el caso de la succinilcolina y los relajantes musculares no despolarizantes como el rocuronio o el atracurio. (36)

Succinilcolina

Los BNM despolarizantes tienen la capacidad de unirse rápidamente a los receptores acetilcolinas (ACh) y producen una contracción muscular, pero se mantienen unidos a los receptores logrando una despolarización prolongada con la consiguiente relajación de la placa terminal de los músculos. Es decir, los BNM despolarizantes son agonistas de los receptores de ACh y su eliminación se produce por su cualidad de hidrolizarse en plasma e hígado por la pseudocolinesterasa o butirilcolinesterasa, enzimas hepáticas. Dentro de este grupo debemos destacar la succinilcolina. Dicho fármaco está formado por dos moléculas de acetilcolina unidas entre sí. Posee un inicio de acción muy rápido, de unos 30-60 segundos, y una duración de acción también corta, siendo de menos de 10 minutos. Se emplea generalmente en secuencias de intubación endotraqueal rápidas y de manera más concreta en intubaciones con un elevado riesgo de regurgitación o de aspiración bronquial.

En cuanto a los BNM no despolarizantes (BNMND) emplean los mismos receptores ACh, pero al unirse no producen ningún tipo de potencial eléctrico. Su mecanismo de acción consiste en saturar los receptores ACh impidiendo que la acetilcolina se una a ellos. A diferencia de los BNM despolarizantes, este tipo de relajantes musculares actúan como antagonistas competitivos. A su vez este tipo de bloqueadores neuromusculares se clasifican en fármacos aminoesteroides (rocuronio, vecuronio y pancuronio) y fármacos bencilisoquinolínicos (atracurio, cisatracurio y mivacurio) (36) (41). Vamos a explicar los BNMND más empleados actualmente en la práctica anestésica:

Rocuronio

Los BNMND aminoesteroides suelen tener un efecto vagolítico por lo que pueden producir taquicardia e hipertensión. Dentro de este grupo debemos hacer mención del bromuro de rocuronio. Dicho fármaco tiene un inicio de acción similar a la succinilcolina, pero difiere en la duración en su acción de 40 minutos aproximadamente. Se emplea en secuencias de intubación de urgencia y su eliminación es puramente hepática, sin producirse metabolitos activos por lo que se pueden repetir dosis. Además, hay que mencionar que el rocuronio no posee efectos cardiovasculares y no produce una liberación de histamina. Las reacciones de hipersensibilidad a los BNM son muy raras, pero dentro de las posibles reacciones alérgicas el fármaco que más produce dichas reacciones es el rocuronio, por suerte poseemos actualmente un reversor específico del rocuronio que es el sugammadex. (37)(42)

Vecuronio

El bromuro de vecuronio cuyo nombre comercial es Norcurón es un BNMND de duración intermedia y tiempo de acción intermedio.

Es un fármaco en el que el 80% de su metabolismo se hace de manera hepática siendo su principal metabolito el 3-desacetil metabolito, el cual sigue siendo un potente relajante muscular con tendencia a acumularse. A la hora de excretar el vecuronio, entre el 25 y el 50% se hace a través de la bilis siempre y cuando el vecuronio se haya administrado de manera endovenosa en las primeras 24 horas.

Con una dosis de 0.1 mg/kg se consigue un tiempo de acción de unos 2,5 minutos aproximadamente, siendo su duración media de 35 a 45 minutos, pero con una duración total de 60 a 75 minutos hasta que el paciente vuelve a su estado inicial prequirúrgico.

El uso de vecuronio está contraindicado en pacientes con patología hepática severa por la ruta metabólica que emplea, pero es muy usado en pacientes con patologías cardiovasculares por su ausencia de efectos en el sistema cardiovascular. (42)

Atracurio

El besilato de atracurio tiene por nombre comercial el Tracrium y al igual que el vecuronio su tiempo de inicio de acción y la duración de dicha acción se consideran intermedios.

A diferencia del vecuronio, cuyo metabolismo es casi en su totalidad hepático, el atracurio posee diferentes vías de eliminación, lo que conlleva a que su concentración en el torrente sanguíneo disminuya rápidamente. Sus principales vías de eliminación son: hidrólisis del enlace éster y la eliminación de Hofmann (reacción química que ocurre de manera espontánea a temperatura corporal)

Con una dosis de 0.5 mg/kg conseguimos un tiempo de comienzo de acción de aproximadamente 2,5 minutos. La duración clínica que conseguimos es de 50 minutos, pero la duración total (hasta que el paciente revierte a su estado inicial) es de 80 minutos.

Los efectos adversos que posee el atracurio se deben a la liberación de histamina que produce, que a efectos visuales se resumen en un enrojecimiento de la piel pero que a nivel clínico se definen en una posible hipotensión y taquicardia. Dichos efectos son proporcionales a la dosis y a la velocidad de la administración. Debemos mencionar que uno de los metabolitos producidos es el laudanosino, un compuesto neurotóxico, por lo que teóricamente hablando si se emplean grandes dosis de atracurio en pacientes con fallo multiorgánico se podría producir signos irritación cerebral.

Todos los BNMND poseen cierto porcentaje de eliminación renal, pero, junto con el mivacurio, el atracurio es el que menos emplea dicha vía de eliminación, siendo de aproximadamente de un 10%. Es por ello por lo que es el

relajante muscular de elección en aquellos pacientes con insuficiencia renal o hepatopatía aguda o crónica. (42)

Cisatracurio

El besilato de cisatracurio, es comúnmente conocido de manera comercial como Nimbox. Su inicio de acción es largo pero la duración de su efecto es considerada como intermedia.

El cisatracurio es el resultado del aislamiento de una de las moléculas similares que conforman el atracurio. Dicho origen se traduce en que poseen los mismos efectos que el atracurio, pero se reducen los posibles efectos colaterales. Comparte muchas características con el atracurio, por ejemplo, posee las mismas vías de eliminación que el atracurio, pero en el caso de cisatracurio, emplea en mayor medida la eliminación de Hofmann.

Con una dosis de 0,1 mg/kg podemos obtener un comienzo de acción de aproximadamente 5 minutos, superior a la que se consigue con el atracurio, pero su duración clínica es de 45 minutos y la duración total de 70 minutos, muy similar a los tiempos que manejamos con el uso del atracurio.

Para explicar los posibles efectos adversos que produce el cisatracurio tenemos que basarnos en su origen. Al usar una sola molécula proveniente del atracurio provoca que el cisatracurio sea mucho más potente que su predecesor, ya que se necesita una quinta parte de la dosis de cisatracurio para producir el mismo efecto que el atracurio. Esto se puede traducir en que al precisar menos dosis de relajante muscular no se produzca una liberación de histamina ni se produzca compuestos neurotóxicos. (42)

CONCLUSIÓN

La anestesia lleva con nosotros más tiempo del que la gente normal piensa, aunque haya recibido diferentes nombres a lo largo de la historia. Los avances de la anestesia han sido fruto de muchas investigaciones llevadas a cabo por hombres y mujeres que buscaban la mejor manera de evitar el dolor de sus procedimientos. Aún quedan muchas líneas de investigación hasta encontrar el anestésico perfecto pero los actuales permiten hacer intervenciones, las cuales eran impensables décadas pasadas, con una grandísima seguridad para el paciente y para los cirujanos. De manera simultánea a los avances de los anestésicos se han ido desarrollando diferentes técnicas que han permitido colocar dichos anestésicos en espacios casi virtuales, técnicas que se hacen con instrumentos que las hacen seguras y eficaces. Actualmente contamos con un gran arsenal de procedimientos y medicamentos que permiten realizar intervenciones seguras casi independientemente de los factores de riesgo que posea los pacientes a ser intervenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- VÁSQUEZ, V. A. I. Historia de la anestesia y anestesiología. 2021
- Stoica, D. C.). Uso de la anestesia local en la técnica de gasometría arterial. Revisión integradora. 2023.
- Collado-Chagoya, R., Cruz-Pantoja, R. A., Hernández-Romero, J., León-Oviedo, C., Velasco-Medina, A. A., Velázquez-Sámamo, G., & Chávez-Ortega, S. G. . Alergia a anestésicos locales: serie de casos y revisión literatura. Revista mexicana de anestesiología, 42(4). 2019, 296-301.
- Briones, I. M. S., López, J. J. P., Ochoa, D. R. M., Tejena, B. L. M., Menéndez, E. C. H., & Barrezueta, E. A. M. Tipos de anestésicos suministrados a pacientes sometidos a cirugía. RECIAMUC, 3(4),2019. 362-375.
- Jolín Rodrigo, L. (2019). Alergia a anestésicos locales. Una propuesta diagnóstica.
- Vincent, A., Bernard, L., & Léone, M. . Farmacología de los anestésicos locales. EMC-Podología, 21(4);2019. 1-19.
- Coello Alvarado, A. M. Capítulo libro de farmacología: Anestésicos locales en Odontología. 2022.
- pKa Toxicidad, L. Estructura química, propiedades fisicoquímicas. Donado. Cirugía bucal: Patología y técnica, 12(20), 2019. 71.
- Farak, J. C. P., Castro, A. C. C., Silgado, M. A. C., Unibio, K. T. V., Monterroza, J. C. E., Novoa, A. L. A., ... & Cortés, M. C. V. Anestesia regional local en cirugía urológica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 2023. 920-931.
- Vélez, N. P. A., Carbo, L. E. P., Maquilon, A. G. C., & Maldonado, J. F. D. El bloqueo de nervios periféricos en el manejo del dolor postoperatorio. RECIAMUC, 3(3),2019. 863-880.
- Ramos, C. Práctica de los bloqueos nerviosos periféricos en Uruguay: Resultados de una encuesta en línea. Rev Chil Anest, 49, 2020. 882-888.
- Tognù, A. Bloqueos nerviosos ecoguiados.
- Cornejo Murillo, J. L. Comparación de La Eficacia Anestésica del Bloqueo Supraclavicular e Infraclavicular del Plexo Braquial para Cirugía Traumatológica de Húmero. Hospital III Yanahuara, Arequipa 2019-2021. 2019.
- Aires, G. A. R. B. Bloqueo distal de los nervios periféricos en la extremidad superior. Revista Argentina de Anestesiología, 2004. 463.
- Porrero, M. C., & Clavero, M. M. BLOQUEO DEL NERVI SUPRAESCAPULAR SU UTILIDAD EN CIRUGÍA DEL HOMBRO Y ANALGESIA POSTOPERATORIA. Guidelines in multidisciplinary pain management, 335.
- Narcisi, J. G. Bloqueo del plexo lumbar. Rev Chil Anestesia, 36, 32-48.
- Bloqueo del nervio femoral JE, Camacho-Del Ángel - Revista Mexicana de Anestesiología, 2016.

18. Stebler, K., Swisser, F., Fournier, R., & Albrecht, E. Técnicas de anestesia regional periférica del miembro inferior. *EMC-Anestesia-Reanimación*, 49(2), 2023. 1-18.
19. Villalobos, M. S., Delgado, J. E., & Jarquín, D. R. Meralgia parestésica: manejo y tratamiento. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 7(1), 2023. 79-86.
20. Álvaro, R. M. L., Agromayor, E. G., Obregón, A. L., Sáenz, J. A., Formoso, R. D. L. P., & Arce, A. B. B. Anatomía y sonografía de los principales nervios en EEII. *Seram*, 1(1). 2021.
21. Mansilla, S., Cancela, N., & Borgno, L. M. Abordaje anatómo-quirúrgico del nervio obturador. *Revista Argentina de Anatomía Online*, 9(1). 2018.
22. Espinoza Morales, K. Utilización del bloqueo de la fascia iliaca para el control del dolor preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio en cirugía por fractura de cadera. 2020.
23. Tratado de anestesia y manejo del dolor agudo.
24. De La Cuadra, J. C., Altermatt, F., Kychenthal, C., Irrázaval, M. J., & Lacassie, H. Anestesia espinal: Parte I. Historia. *Rev Chil Anest [Internet]*, 50(2), 2020. 393-97.
25. Lacassie, H., Altermatt, F., Irrázaval, M. J., Kychenthal, C., & de La Cuadra, F. Anestesia espinal parte III. Mecanismos de acción. *Rev Chil Anest*, 50(3), 2021. 526-532.
26. Álvarez, S. L., Reza, P. C., & del Río Fernández, S. Centenario de la anestesia epidural. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 69(1), 2022. 4-11.
27. Gilsanz Rodríguez, F., Emilia Guasch Arévalo, E., & Brogly, N. Fidel Pagés Miravé en el centenario de su publicación de 1921. Historia de la anestesia epidural. *Rev. esp. investig. quir*, 2021. 71-82.
28. Sánchez Fustamante, S. Y. Eficacia de la anestesia peridural en colecistectomía laparoscópica en el Hospital Belén de Lambayeque, 2022.
29. Altermatt, C. F., De La Cuadra, J. C. F., Kychenthal, L. C., Irrázaval, M. M. J., & Lacassie, Q. H. Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(3), 2021. 533-540.
30. Ramírez-Segura, E. H., & Nava-López, J. A. Anestesia total intravenosa. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38(S3), 2015. 430-432.
31. Botero, L. F. Anestesia balanceada en neurocirugía. *Anestesia balanceada*, 122.
32. Haberer, J. P. Propofol: farmacodinámica y uso práctico. *EMC-Anestesia-Reanimación*, 47(1), 2021. 1-91.
33. Rodríguez, F. G., & Arévalo, E. V. G. . Implicaciones del remifentanilo en la analgesia y anestesia obstétrica. *Actualidad en farmacología y terapéutica*, 21(1), 2023. 28-36.
34. Lozada, J. M. S., & Caballero, M. V. C. . MIDAZOLAM EN ANESTESIOLOGÍA: Artículo de Revisión. *Ciencia Ecuador*, 5(23), 2023. 18-33.
35. Gutiérrez Romero, Estrella Martínez Ubieto, Javier; Ortega Lucea, Sonia María. Manejo de los relajantes musculares en anestesia y la aparición del bloqueo neuromuscular residual. Universidad de Zaragoza. 2021.
36. Zarate Román, V. Interacciones farmacológicas de medicamentos anestésicos. Universidad Autónoma Metropolitana, 2022.
37. Delgado-Cortés, R., & Martínez-Segura, R. T.. Anestesia total intravenosa manual: pros y contras. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(S1), 2013 259-261.
38. GONZÁLEZ, A. TÍTULO: fentanilo al opio (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE). 2019.
39. Protocolo de uso de relajantes musculares en UCIP. Ana M.ª Marcos Oltra, José Domingo López Castilla, Kay Boris Brandstrup Azuero. Sociedad y Fundación Española de Cuidados Intensivos Pediátricos; 2020
40. Ávila Ávila, M., Tórrez Herrera, F., & Bustamante Bozzo, R. . Conceptos básicos de anestesiología. Universidad de Santiago de Chile. 2023.
41. Compresión y lesión de nervio periférico en la extremidad superior. Sabrina Silver, DO, y Christopher C. Ledford, MD, *Revista Atención médica*. 2021
42. Resumen del plexo braquial. Dr. Daniel Restituyo. *Medium*. 2016.
43. Ortiz, J. R., & Ji, L. T. Opiáceos: Fentanilo, Alfentanilo, Sufentanilo, Remifentanilo. *Anestesia Total Intravenosa. Principios básicos.*, Segunda edición, Capítulo, 5, 2009. 123-145.

2. Intubación e inducción anestésica en el paciente pediátrico

INTUBATION AND ANAESTHETIC INDUCTION IN THE PEDIATRIC PATIENT

Sonia Matas Caballero

Enfermera de quirófano en el Hospital Universitario de Toledo.

Giovanna Martín Martín-Peralta

Enfermera de Empresa en la corporación Amazon.

Elioney Azahares Moiset

Enfermero de quirófano en el hospital HM Móstoles Puerta del Sur.

RESUMEN

El manejo de la vía aérea pediátrica puede suponer todo un reto para el médico anestesista ya que la vía aérea de este grupo de población difiere ligeramente de la del adulto tanto en su anatomía como en su fisiología.

El trabajo es una revisión bibliográfica narrativa que tiene como objetivo ahondar en la bibliografía más reciente, en su mayoría artículos desde 2018, para conseguir una bibliografía actualizada sobre el manejo de la vía aérea pediátrica y la intubación endotraqueal, así como todas las peculiaridades de esta técnica en dicho grupo de población.

Actualmente el médico anestesista dispone de varios dispositivos para el manejo de la vía aérea, cada uno de ellos con una serie de características que los van a convertir en útiles para situaciones diferentes.

Entre estos dispositivos encontramos las cánulas nasofaríngeas y las cánulas orofaríngeas como el Guedel útiles ambas para evitar la obstrucción de la vía aérea y aspirar secreciones.

Para el manejo de la vía aérea en situaciones de menor duración se puede optar por las mascarillas laríngeas por ser estas menos agresivas y con menor riesgo de complicaciones para el niño. Actualmente en el mercado se dispone de diferentes tipos útiles para las distintas situaciones y características de la vía aérea del niño.

Mientras que, para el manejo de la vía aérea de una forma más definitiva, segura o durante un largo periodo de tiempo la técnica de elección es la intubación endotraqueal, que

consiste en la introducción de un tubo, generalmente de plástico duro, a través de la tráquea.

Previo a la intubación endotraqueal se debe llevar a cabo una correcta inducción anestésica seleccionando tanto los fármacos ideales para la edad del paciente y procedimiento como las dosis necesarias.

La inducción anestésica se lleva a cabo con hipnóticos como el propofol, etomidato, ketamina y midazolam; relajantes musculares como el rocuronio y la succinilcolina; y analgésicos como el fentanilo.

Palabras clave: Intubación, pediatría, neonatos, vía aérea, fármacos.

ABSTRACT

Pediatric airway management can be challenging for the anesthesiologist as the airway in this population group differs slightly from that of the adult in both anatomy and physiology.

The work is a narrative literature review that aims to delve into the most recent literature, mostly articles since 2018, to get an updated bibliography on pediatric airway management and endotracheal intubation, as well as all the peculiarities of this technique in that population group.

Currently, the anesthesiologist has several devices for airway management, each of them with a series of characteristics that will make them useful for different situations.

Among these devices are nasopharyngeal cannulae and oropharyngeal cannulae such as the Guedel, both of which are useful for preventing airway obstruction and aspirating secretions.

For airway management in situations of shorter duration, laryngeal masks can be chosen because they are less aggressive and have a lower risk of complications for the child. Currently, different types are available on the market, useful for the different situations and characteristics of the child's airway.

While, for the management of the airway in a more definitive, safe way or for a long period of time, the technique of choice is endotracheal intubation, which consists of the introduction of a tube, generally made of hard plastic, through the trachea.

Prior to endotracheal intubation, a correct anesthetic induction must be carried out, selecting both the ideal drugs for the patient's age and procedure and the necessary doses.

Anesthetic induction is carried out with hypnotics such as propofol, etomidate, ketamine and midazolam; muscle relaxants such as rocuronium and succinylcholine; and analgesics such as fentanyl.

Keywords: Intubation, pediatrics, neonates, airway, drugs.

INTRODUCCIÓN

Intubación endotraqueal

La intubación endotraqueal consiste en introducir un tubo, normalmente de plástico, por la nariz o boca hasta la tráquea. Con esto conseguimos abrir y aislar la vía aérea permitiendo así que esté permeable durante todo el tiempo que el paciente se encuentra intubado.

Esta técnica es la más segura e ideal para administrar altas concentraciones de oxígeno y mantener una buena ventilación pulmonar. Otras de las funciones que nos permite realizar son la aspiración de secreciones o la administración de fármacos hasta que consigamos canalizar una vía intravenosa en casos de urgencia.

En cuanto a las situaciones o servicios en los que más se emplea son en quirófano, servicios de urgencias o en unidades de cuidados intensivos, lugares que suelen contar con un personal entrenado para ello y con experiencia. En caso de no contar con dicho personal lo ideal sería colocar algún dispositivo supraglótico como la mascarilla laríngea. (1)

En los pacientes pediátricos la intubación se convierte en una técnica indispensable para poder realizar intervenciones quirúrgicas tanto menores como mayores, así como para la reanimación cardiopulmonar pediátrica. (2)

Los pacientes que son sometidos a intubación pueden experimentar complicaciones tanto al realizar la técnica ya sea porque el paciente tiene una vía aérea difícil que no se había previsto con anterioridad; como cuando ya se encuentra el paciente intubado. En el caso de los pacientes pediátricos, en especial los niños menores de dos años, esos riesgos son mayores debido a las diferencias anatómicas y fisiológicas que presentan respecto al adulto. (3)

Diferencias anatómicas y fisiológicas

El paciente adulto y el paciente pediátrico presentan una serie de diferencias anatómicas y fisiológicas que son más relevantes en los primeros dos años de vida.

Anatómicas

En cuanto a las diferencias anatómicas relacionadas con la vía aérea, los niños presentan un hueso occipital de mayor tamaño en relación con el resto del cuerpo y en relación con el de un adulto. Esto provoca que al flexionar la columna cervical se pueda obstruir la vía aérea porque no se produce una adecuada alineación de la cavidad oral, la laringe y la faringe. Este es el motivo por el cual en niños menores de 3 años es recomendable utilizar el laringoscopio con palas rectas.

La lengua es de gran tamaño para su cavidad oral lo que va a obstaculizar la observación con el laringoscopio y puede obstruir la vía.

En el caso de los bebés estos tienen una epiglotis muy flexible que puede dificultar la visualización de las cuerdas vocales.

La membrana cricoides en los niños es casi inexistente, por este motivo en los menores de 10 años y sobre todo los lactantes está contraindicada la traqueotomía o cricotirotomía.

La vía respiratoria irá modificándose progresivamente hasta que entre los 10 y los 12 años se ha alcanzado la transición completa. (4, 5)

Fisiológicas

Los niños se desaturan más rápido que los adultos ya que su capacidad residual funcional es menor y su demanda de oxígeno es mayor.

Sus fibras respiratorias se fatigan más rápidamente lo que puede llevar a la disminución del tono muscular, así como al colapso de la vía respiratoria.

La ventilación se puede ver dificultada si se produce un desplazamiento del diafragma debido a la obstrucción intestinal o a la distensión gástrica. (5)

Vía aérea difícil

La prevalencia de vía aérea difícil en la población pediátrica se encuentra entre 0,08 y 1,1%, siendo mayor en los niños menores de 1 año en los cuales esta asciende al 3,5%. Las complicaciones derivadas del manejo de la vía aérea afectan especialmente a lactantes y recién nacidos, provocando morbilidad en un 13% de los casos, siendo causa directa la vía aérea difícil en un 3,7%. Esto se debe a las diferencias anatómicas y fisiológicas mencionadas anteriormente. (6)

La definición dada por la *American Society of Anesthesiologists (ASA)* de vía aérea difícil es la siguiente: "la existencia de factores clínicos que complican la ventilación administrada por una mascarilla facial o la intubación realizada por una persona experimentada". (7)

Cuando se utiliza una mascarilla facial para ventilar al paciente y no se logra mantener la saturación de oxígeno por encima del 90% se conoce como ventilación difícil. Y la intubación difícil se determina cuando se tarda más de 10 minutos en lograr la intubación o cuando son necesarios tres o más intentos.

En la mayoría de los casos se conoce con tiempo suficiente que va a ser necesario intubar al paciente, como puede ser en las intervenciones quirúrgicas. En esos casos es de vital importancia valorar adecuadamente la vía aérea del paciente para anticiparnos a los problemas y preparar todo el posible material necesario para enfrentarnos a dicha vía aérea difícil con el fin de evitar todas las complicaciones posibles. (8)

Algunas de las escalas más utilizadas para evaluar el riesgo de vía aérea difícil son las siguientes:

- *Escala de Mallampati*: El paciente debe abrir la boca y función de las estructuras anatómicas faríngeas que se observen se clasifica en 4 grupos.

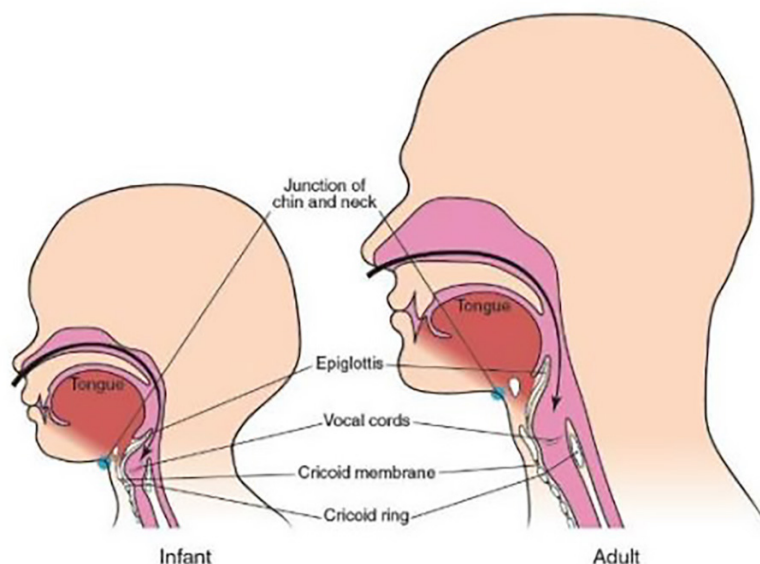


Imagen 1. Diferencias anatómicas entre la vía aérea del adulto y el niño. Fuente: (4).

- *Clase I:* Es la intubación que se prevé más sencilla porque se observan todas las estructuras, es decir, paladar blando, amígdalas y úvula.
- *Clase II:* En los pacientes englobados en este grupo se pueden observar el paladar blando y la úvula.
- *Clase III:* Únicamente se puede observar la base de la úvula y el paladar blando.
- *Clase IV:* Es la intubación más difícil puesto que ni siquiera se consigue observar el paladar blando.
- *Escala de Patil-Aldrete o distancia tiroideo-mentoniana:* Con la cabeza extendida y la boca cerrada se observa la distancia que hay desde el cartílago tiroideo hasta la parte inferior del mentón. De este modo se clasificarán los pacientes en 3 grupos.
 - *Clase I:* La distancia es mayor de 6,5 cm y previsiblemente no se va a presentar problema en la intubación.
 - *Clase II:* La distancia se encuentra entre 6 y 6,5 cm. A la hora de la intubación el anestesista ya va a encontrar un cierto grado de dificultad.
 - *Clase III:* La distancia es menor de 6 cm y la intubación va a ser muy difícil o imposible sin métodos especiales.

En el caso de los lactantes la vía aérea se va a considerar difícil si la distancia es menor de 3 cm, en los niños pequeños menor de 4 cm y en los niños más grandes si esta distancia es menor de 5 cm.



Imagen 3. Escala Patil-Aldrete o distancia tiroideo-mentoniana. Fuente: (9).

- *Distancia esterno-mentoniana:* Con la cabeza en completa extensión y la boca cerrada se mide la distancia que va desde el mentón hasta el borde superior del esternón. Se clasifica a los pacientes en 4 grados de dificultad siendo la clase I la intubación más fácil y la IV la más difícil.

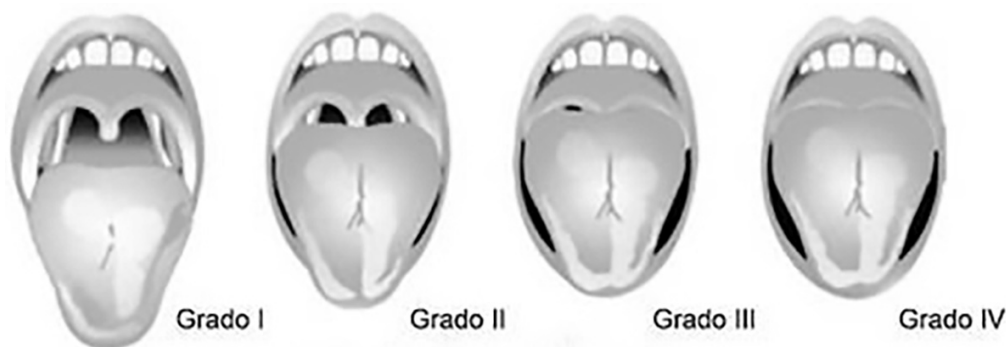


Imagen 2. Escala de Mallampati. Fuente: (9).

- *Clase I:* La distancia es mayor de 13 cm.
- *Clase II:* Una distancia de 12 a 13 cm.
- *Clase III:* Una distancia de 11 a 12 cm.
- *Clase IV:* Una distancia menor de 11 cm.

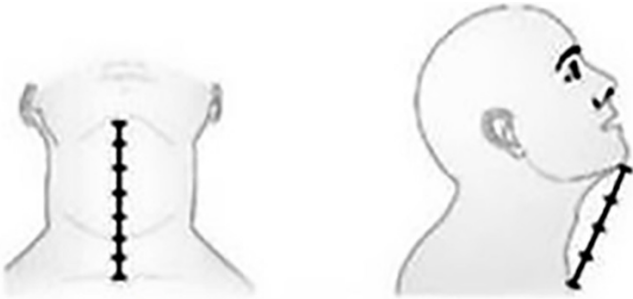


Imagen 4. Distancia esterno-mentoniana. Fuente: (9).

- *Articulación temporo-mandibular:* Se va a explorar la movilidad de dicha articulación intentando cruzar la mordida. Así se establecen 3 grados.
 - *Grado I:* Los incisivos inferiores se quedan por delante de los incisivos superiores. Esta va a ser la intubación más fácil.
 - *Grado II:* Los incisivos inferiores y superiores se quedan al mismo nivel.
 - *Grado III:* Cuando los incisivos superiores se quedan por delante de los incisivos inferiores. En este caso la vía aérea del niño es predeciblemente difícil.
- *Apertura bucal:* Se va a medir la distancia que va desde los incisivos superiores a los inferiores al abrir la boca lo máximo posible. Se establece como normal, como una intubación sin dificultad si esa distancia es de 1 cm los lactantes, 2 cm los niños y 3 cm los adolescentes.
- *Distancia cara-mentón:* Esta consiste en medir la línea que va en el plano frontal desde el puente de la nariz hasta el mentón. Se considera el mejor predictor de vía aérea difícil en los niños y se hablaría de esta sí la distancia es mayor de 2 cm.

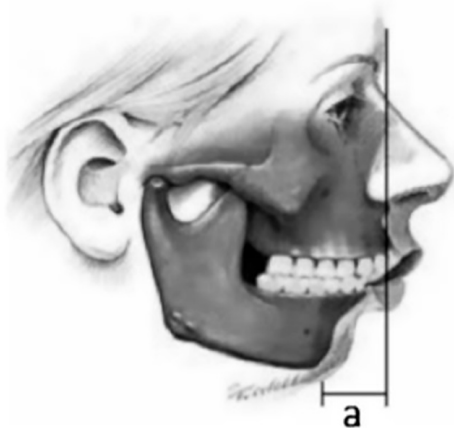


Imagen 5. Distancia cara-mentón (a). Fuente: (10).

- *Escala de Bellhouse-Doré o extensión atlanto-occipital:* Con esta escala se valora la extensión de la articulación del cuello, la atlanto-occipital, también es conocida como la posición de olfateo. Una limitación de la extensión puede dificultar la intubación y laringoscopia. Lo normal es una extensión de 35° y en función de eso se establecen 4 grados.
 - *Grado I:* La extensión es de 35°, sin límites por lo que la intubación es la más fácil.
 - *Grado II:* La extensión se encuentra ligeramente limitada, un tercio de lo normal siendo de 22° aproximadamente.
 - *Grado III:* La extensión se encuentra limitada dos tercios de lo normal, siendo de 15° aproximadamente.
 - *Grado IV:* La intubación será muy difícil puesto que el paciente no puede extender nada la cabeza.



Imagen 6. Escala de Bellhouse-Doré o extensión atlanto-occipital. Fuente: (9).

El grado de dificultad de la intubación se valora en función de la prueba evaluativa de Cormack-Lehane en la cual se va a clasificar a los pacientes según las estructuras anatómicas que se observen a la hora de realizar la laringoscopia. La clasificación se va a llevar a cabo en 4 grupos:

- *Grado I:* Es una intubación muy fácil porque se puede observar el anillo glótico completamente.
- *Grado II:* Existe un cierto grado de dificultad, se observa la mitad posterior del anillo glótico o comisura.
- *Grado III:* Ya es una intubación muy difícil pero que se puede realizar. No se observa el orificio glótico, únicamente la epiglotis.
- *Grado IV:* Es una intubación muy difícil que solo se va a poder llevar a cabo con técnicas especiales porque no se observa nada de la epiglotis. (6, 7, 9-11)

También se pueden presentar situaciones de urgencia en las cuales no de tiempo valorar la vía aérea del paciente y sea a la hora de realizar la laringoscopia cuando el anestesista observe que el paciente presenta una vía aérea difícil. (8)

Si se produce esta situación con un niño siempre debemos recordar que estos rápidamente pueden bradicardi-

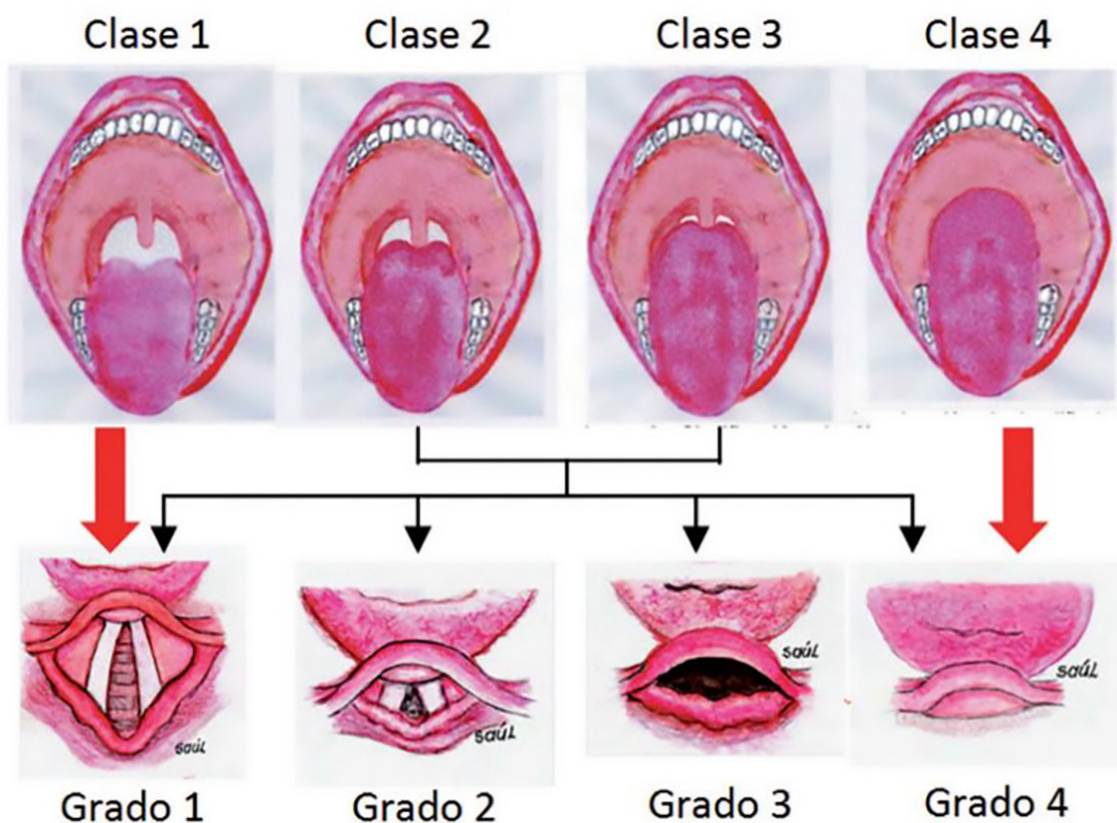


Imagen 7. Correlación de la dificultad Cormack-Lehane (abajo) con la valoración del Mallampati (arriba). Fuente: (12).

zarse y desaturarse. Por este motivo y para evitar un paro cardíaco es de gran importancia oxigenar de forma pasiva al niño, en especial en los periodos de apnea. (5)

Sedoanalgesia

La sedoanalgesia se define como el estado de disminución del nivel de conciencia respecto al entorno provocado por agentes farmacológicos.

Otra definición más completa puede ser la dada por "Pedro GQM" en su tesis doctoral que dice: "acto en el que se utilizan fármacos ansiolíticos, sedantes, analgésicos o anestésicos disociativos que atenúan el dolor, ansiedad y movimiento del paciente para facilitar la realización de un procedimiento diagnóstico o terapéutico necesario, proporcionando un grado adecuado de amnesia y de disminución de la conciencia, y garantizando la seguridad del paciente". (10)

El grado de profundidad de la sedación y la cantidad de agentes anestésicos empleados va a depender de la finalidad de la sedación, así como de la edad del niño y circunstancias que lo rodean. Sin embargo, la sedación se puede definir en tres niveles según la "American Society of Anesthesiologists" (ASA).

Con la sedación superficial o mínimo conseguimos que el niño se encuentre en un estado del cual se puede despertar fácilmente con estímulos verbales. Aunque la coordinación motora y el estado cognitivo se encuentran ligeramente alterados. El niño conserva la función cardiovascular y respiratoria con normalidad.

Con la sedación moderada el niño puede despertar con estímulos táctiles y verbales. Por regla general la función cardiovascular se encuentra normal y para el manejo de la vía aérea no es necesaria ninguna actuación.

Con la sedación profunda el niño no se despierta fácilmente y pierde los reflejos de respiración espontánea, por lo cual es necesario llevar a cabo alguna actuación para el manejo de su vía aérea. Por otro lado, la función cardiovascular por regla general se mantiene con normalidad.

El último nivel se conoce ya como anestesia y consiste en la pérdida total de conciencia por parte del niño, este no responde a estímulos de ningún tipo, ni si quiera estímulos dolorosos. Es necesario el control de su vía aérea con soporte respiratorio para evitar la depresión respiratoria. La función cardiovascular en este nivel se encuentra ya alterada. Este último es el indicado para la intubación endotraqueal o con mascarilla laríngea. (10)

OBJETIVOS

Objetivos generales

- Conocer en profundidad la intubación endotraqueal en los pacientes pediátricos.

Objetivos específicos

- Enumerar y describir los distintos dispositivos para el manejo de la vía aérea pediátrica.

- Enumerar el material necesario para la intubación pediátrica, así como los pasos a seguir para ello.
- Conocer los fármacos empleados en la inducción anestésica, así como las dosis necesarias para los pacientes pediátricos en cada etapa de dicha fase de la vida.

METODOLOGÍA

Método elegido

El tipo de trabajo realizado es una revisión bibliográfica para la cual se ha llevado a cabo un análisis y síntesis de la literatura, así como, una lectura de los documentos considerados más relevantes para este trabajo sobre la intubación endotraqueal, los distintos tipos de elementos para el manejo de la vía aérea y los fármacos para la inducción anestésica. Todos ellos enfocados a la población pediátrica, pues se ha querido hacer una distinción de todos los elementos y características que van variando con la edad y peso del paciente ya que los pacientes pediátricos a lo largo de su desarrollo van sufriendo importantes cambios.

Los documentos que se han utilizado en esta revisión bibliográfica han sido extraídos de diferentes revistas científicas, guías de actuación y bases de datos como PubMed, Google Scholar, SciELO, Dialnet o Elsevier. Algunas de las revistas online empleadas en el trabajo van enfocadas exclusivamente a la población pediátrica como por ejemplo los anales de pediatría de la Asociación Española de Pediatría.

La búsqueda bibliográfica se centró en los últimos 5 años, aunque al no encontrar suficiente información relevante sobre algunos temas se consideró oportuno ampliar la búsqueda a los últimos 10 años. Sin embargo, en su mayoría los documentos seleccionados son de los últimos 5 años para intentar llevar a cabo una revisión con la bibliografía más actualizada posible.

Para optimizar la búsqueda al comienzo del trabajo se fijaron una serie de criterios de inclusión que debían cumplir los documentos para ser seleccionados, así como una serie de criterios de exclusión para descartar los que no resultarían de interés.

Criterios de selección

La revisión y selección de los siguientes documentos se elaboró teniendo en cuenta una serie de criterios de inclusión y criterios de exclusión.

Criterios de inclusión

Los criterios seguidos para elegir los artículos con los que realizar esta revisión bibliográfica son los siguientes:

- *Idioma:* Artículos publicados en español por ser la lengua materna y en inglés por ser el idioma de máxima difusión científica.
- *Fecha de publicación:* Artículos publicados en los últimos 5 años, es decir, desde noviembre de 2017 hasta la fe-

cha actual. En alguna búsqueda este filtro de fecha de publicación se amplió hasta 10 años, llegando a poder incorporar artículos publicados a partir de 2012.

- *Tipos de documentos:* Cualquier tipo de documento científico, aquí se incluyen artículos de revistas científicas, tesis doctorales, guías de referencia nacional, trabajos de fin de grado o fin de máster, guías de referencia mundial, libros electrónicos o publicados en papel, ensayos, etc.
- *Bases de datos:* Se ha utilizado las bases de datos Dialnet, Elsevier, PubMed y Google Scholar. También se puede destacar la utilización de la página web de SAMUR-Protección Civil de Madrid que incluye Manuales de actuación, entre otras.
- *Palabras clave:* Se han escogido artículos que contengan en su título o en las palabras clave alguna de las palabras intubación, pediatría, neonatos, vía aérea, fármacos.
- *Población de estudio:* Se ha estudiado el grupo de población pediátrica sin tener en cuenta el sexo o la edad siempre y cuando se encuentre en el periodo de edad pediátrica definido para la sanidad.

Criterios de exclusión

Los criterios seguidos para descartar los artículos que se consideró que no eran útiles para realizar esta revisión bibliográfica son los siguientes:

- *Idioma:* Artículos publicados en otro idioma distinto al español o el inglés
- *Fecha de publicación:* Artículos publicados hace más de 10 años, es decir, artículos publicados posteriormente a noviembre de 2012.
- *Tipos de documentos:* Todos aquellos documentos que no tengan una base científica.
- *Bases de datos:* Todas aquellas bases de datos no descritas anteriormente en los criterios de inclusión.
- *Palabras clave:* Cualquier artículo cuyo título o palabras clave no contuviera alguna de las palabras clave intubación, pediatría, neonatos, vía aérea o fármacos.
- *Población de estudio:* Cualquier paciente cuya edad no se encuentre comprendida en la edad pediátrica.

Estrategia de búsqueda

El proceso de búsqueda bibliográfica a través de diferentes bases de datos nacionales e internacionales comenzó en noviembre de 2022 y finalizó en mayo de 2023. La búsqueda más exhaustiva de información fue al inicio del trabajo hasta marzo. Sin embargo, al comenzar a redactar el trabajo de forma más exhaustiva fue necesario realizar una segunda búsqueda más concreta, centrada en algunos aspectos de los cuales se consideró que no había suficiente información para reflejarlos adecuadamente en el trabajo.

Únicamente aparece en el trabajo una referencia bibliográfica de un artículo que supere los 10 años de antigüedad, sin embargo, de dicho artículo solo se extrajo una imagen por considerarse de gran relevancia para ilustrar la diferencias que existen en la introducción del laringoscopio según se emplee una pala u otra.

Finalmente, para organizar y gestionar todos los artículos de forma correcta, así como irlos incorporando de manera citada según parecen en el texto y siguiendo las normas de Vancouver se ha empleado el gestor de referencias llamado EndNote.

Procedimiento de búsqueda

El procedimiento de búsqueda que se llevó a cabo por las distintas bases de datos ha empleado los descriptores MeSH y DeCS según la búsqueda fuera en inglés o en español. Junto con estos descriptores se han empleado las palabras clave intubación/intubation, pediatría/pediatrics, neonatos/neonates, vía aérea/airway, fármacos/drugs.

Además, se han realizado combinaciones con otras palabras específicas para obtener resultados más concretos como anestesia, valoración o algún fármaco concreto, entre otros.

Ruta de búsqueda

La ruta de búsqueda seguida en las citadas bases para seleccionar los artículos se llevó a cabo realizando diferentes combinaciones con los descriptores MeSH y Desh junto con los operadores booleanos OR/O y AND/Y. Estos son algunos de los ejemplos de dichas combinaciones:

- Manejo de la vía aérea (Airway Management [MeSH]) Y/ AND pediátrica ("Pediatrics"[Mesh])
- Dispositivos supraglóticos (Supraglottic airway devices [MeSH Terms]) Y/AND pediátricos (pediatrics [MeSH Terms])
- Inducción anestésica ((anesthetic) AND (induction) [MeSH Terms]) Y/AND pediatría (pediatrics [MeSH Terms])

Como ya se ha indicado anteriormente, utilizando las palabras clave junto con los conectores u operadores booleanos y teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión ya descritos se han seleccionado los siguientes documentos de las bases de datos Dialnet, PubMed, Google Académico, SciELO y Elsevier.

Esta revisión bibliográfica no solo contiene documentos localizados en las bases de datos anteriormente enunciadas, sino que incorpora artículos localizados a partir de la bibliografía de documentos incorporados y no incorporados en esta. Dichos artículos al revisar la bibliografía concordaban con los criterios de búsqueda del trabajo tanto por el año de publicación como por los títulos, pues estos o contenían alguna de las palabras clave o se consideraba que podían estar relacionados.

Otros artículos también se obtuvieron de páginas específicas de pediatría como los *"Anales de Pediatría de la Asociación Española de Pediatría"* o de páginas web con manuales

como el *"Manual de procedimientos SAMUR-Protección Civil"*.

Para la descripción de los fármacos utilizados en la inducción anestésica se ha buscado la información de cada uno de ellos en *"Pediamecum"* de la página de la *"Asociación Española de Pediatría"* y en la página web de *"Vidal Vademecum España"* por considerarlas páginas de referencia sobre fármacos. En especial la primera que al ser especializada en pediatría proporciona las dosis específicas de cada uno de los fármacos según la edad del niño resaltando las peculiaridades que pueden existir con el medicamento en una determinada edad. Página que se considera de gran relevancia para el desarrollo de esa parte del trabajo puesto que en ocasiones resulta de gran dificultad encontrar la dosis necesaria para los niños.

En el caso de algunas imágenes se llevó a cabo la búsqueda en Google normal. Pero todas las imágenes incluidas en este trabajo se obtuvieron de páginas con relevancia científica o de casas comerciales que mostraban sus productos con veracidad. De todas ellas se muestra su bibliografía junto con la imagen.

Por ese motivo al sumar la "muestra total" de las tablas que se encuentran a continuación puede que estas no lleguen al total de la bibliografía del trabajo.

A continuación, se detalla la ruta de búsqueda seguida en cada base de datos señalando tanto los resultados antes y después de aplicar los filtros de búsqueda, como los documentos revisados y seleccionados para incorporar al trabajo.

Dialnet

En la base de datos de Dialnet únicamente se llevaron a cabo dos búsquedas generales por no considerarse una base de datos con gran cantidad de resultados relevantes para este trabajo. Dichas búsquedas fueron sobre la intubación pediátrica y sobre la inducción anestésica.

De esta base de datos se incluyeron 2 artículos sobre la intubación pediátrica y 1 artículo sobre el sevoflurano para hablar sobre la inducción anestésica. Aunque se aplicaron filtros para obtener los artículos de menos de hace 10 años los que se incluyeron en este trabajo se encuentran en los últimos 5 años finalmente.

Google Scholar

En la base de datos Google Scholar o Google Académico se llevaron a cabo 4 búsquedas generales. Posteriormente se realizaron otras más específicas que no se detallan en la siguiente tabla. Esta base de datos es muy amplia y se obtuvieron búsquedas con un gran número de resultados por lo cual no se pudieron revisar todos los artículos que se mostraban.

La principal búsqueda fue la de la intubación pediátrica. De esta se obtuvo un gran número de resultados, pero al aplicar los filtros de los últimos 5 años los resultados disminuyeron considerablemente. Aunque se revisaron 34 artículos solo se incluyeron en el trabajo 4 de estos.

Tabla 1. Ruta de búsqueda en Dialnet. Fuente: Elaboración propia.

PALABRAS CLAVE	RESULTADOS	FILTROS	RESULTADOS TRAS FILTRO	Nº DOC. REVISADOS	MUESTRA FINAL
Intubación en pediatría	43	Últimos 10 años	25	10	2
Inducción anestésica pediátrica	26	Últimos 10 años	19	5	1

Tabla 2. Ruta de búsqueda en Google Scholar. Fuente: Elaboración propia.

PALABRAS CLAVE	RESULTADOS	FILTROS	RESULTADOS TRAS FILTRO	Nº DOC. REVISADOS	MUESTRA FINAL
Intubación pediátrica	19.300	Años 2018-2023	4.590	34	4
Inducción anestésica en pediatría	5.530	Años 2018-2023	2.850	12	1
Desflurano en pediatría	1.160	Años 2018-2023	357	6	2
Valoración vía aérea difícil	17.200	Años 2018-2023	16.700	18	6

Otra de las búsquedas fue la inducción anestésica en pediatría, de esta a pesar del gran número de resultados solo se incluyó en el trabajo uno de los artículos.

Se llevó a cabo una búsqueda más específica sobre el desflurano en pediatría. De esta se obtuvo un menor número de resultados por ser más enfocada, sin embargo, se incluyeron 2 artículos en el trabajo.

Una búsqueda con gran número de resultados fue la valoración de la vía aérea pediátrica. De esta se incluyeron en el trabajo 6 artículos, únicamente se revisaron 18 a pesar del gran número de resultados tras seleccionar los de los últimos 5 años.

PubMed

La base de datos de PubMed supuso de gran importancia para poder ampliar la búsqueda de mayor cantidad de lite-

ratura inglesa por ser considerada esta lengua la de mayor difusión científica.

Se realizó una primera búsqueda sobre la intubación en pediatría a la cual al aplicar el filtro de los últimos 10 años y el texto libre quedaron 25 resultados de los cuales se seleccionaron 2 interesantes para el trabajo.

Se llevó a cabo una búsqueda sobre la inducción anestésica en pediatría en la cual se obtuvo un gran número de resultados. Sin embargo, al aplicar los filtros de búsqueda de texto gratis y documentos de los últimos 5 años se redujo considerablemente el número de resultados. De estos se incluyeron 2 en el trabajo.

Otra de las búsquedas llevadas a cabo es información acerca del desflurano en pediatría. Se aplicaron los filtros de texto gratis y artículos de los últimos 5 años por incluir bibliografía lo más reciente posible. Sobre dicho tema

Tabla 3. Ruta de búsqueda en PubMed. Fuente: Elaboración propia.

PALABRAS CLAVE	RESULTADOS	FILTROS	RESULTADOS TRAS FILTRO	Nº DOC. REVISADOS	MUESTRA FINAL
Intubación en pediatría	43	Últimos 10 años Texto libre	25	10	2
Inducción anestésica en pediatría	2.260	Últimos 5 años Texto libre	378	18	2
Desflurano en pediatría	144	Últimos 5 años Texto libre	15	6	1

Tabla 4. Ruta de búsqueda en Elsevier. Fuente: Elaboración propia.

PALABRAS CLAVE	RESULTADOS	FILTROS	RESULTADOS TRAS FILTRO	Nº DOC. REVISADOS	MUESTRA FINAL
Intubación pediátrica	945	Años 2018-2023 Acceso abierto	74	15	1
Fármacos para la inducción anestésica	776	Años 2018-2023 Acceso abierto	13	2	0
		Años 2013-2023 Acceso abierto	87	4	0

tan solo se obtuvieron 15 resultados y se seleccionó un artículo para el apartado de fármacos inductores anestésicos.

Elsevier

En la base de datos de Elsevier se llevaron a cabo dos búsquedas bibliográficas de las cuales únicamente se terminó seleccionando un artículo para incluirlo en este trabajo.

La primera búsqueda fue sobre la intubación pediátrica, se aplicaron los filtros de artículos desde 2018 hasta 2023 y los que fueran de acceso libre. Se consideró interesante para este trabajo un documento.

Posteriormente en la búsqueda sobre los fármacos para la inducción anestésica se aplicó el filtro que nos seleccionaba los artículos desde 2018 hasta 2023 con acceso libre. Como no se consideró ninguno relevante se amplió la búsqueda hasta 2013 pero tampoco se seleccionó ninguno para incluirlo en esta revisión bibliográfica.

SciELO

En la base de datos SciELO se llevaron a cabo dos búsquedas bibliográficas principales a las que se le aplicaron los filtros de años de publicación, seleccionando así los artículos que hubiera desde 2018 hasta 2023.

En ambas búsquedas no se obtuvo un gran número de resultados, a pesar de ello, solo se revisaron los artículos cuyo título se consideró interesante para la realización de este trabajo.

Sobre la intubación pediátrica se utilizó un solo artículo de los 7 revisados y sobre la inducción anestésica 2 de los 4 que se revisaron.

RESULTADOS

Dispositivos para el manejo de la vía aérea pediátrica

Tubos endotraqueales (TET)

Los tubos endotraqueales son tubos ligeramente curvados y flexibles de PVC disponibles en diferentes tamaños, que se pueden introducir bien por la nariz (tubos nasotraqueales) o por la boca (orotraqueales). Este dispositivo nos logra aislar la vía aérea de la digestiva permitiendo así una buena permeabilidad de la vía aérea.

Los tubos endotraqueales pediátricos son bastante flexibles debido a su pequeño diámetro interno, por ese motivo a la hora de intubar el profesional puede encontrarse mayores dificultades relacionadas con esto. Para evitar eso se dispone del fiador, que es un alambre maleable de aluminio recubierto de plástico. El profesional puede darle la curvatura que desee facilitando así la intubación. Por el extremo distal del tubo, la parte que se introduce en el niño, nunca debe sobresalir el fiador porque se pueden provocar lesiones en la vía respiratoria. No es una herramienta la cual se recomiende su uso de manera sistemática, pero si como algo opcional para ayudar al profesional. Su uso no se recomienda en la intubación nasal por no considerarse seguro para ello. (13, 14)

En pediatría se disponen de dos tipos de tubos que son con neumotaponador y sin neumotaponador. En los niños menores de 8 años se usa mayormente los tubos sin balón para evitar lesiones de la mucosa de la vía aérea debido a su inmaduro sistema respiratorio y las peculiaridades de la anatomía laríngea pediátrica. Se debe tener en cuenta que al usar los tubos sin balón existe el riesgo de que fuge durante la ventilación al no conseguir un buen sellado. (4)

Tabla 5. Ruta de búsqueda en SciELO. Fuente: Elaboración propia.

PALABRAS CLAVE	RESULTADOS	FILTROS	RESULTADOS TRAS FILTRO	Nº DOC. REVISADOS	MUESTRA FINAL
Intubación en pediatría	58	Años 2018-2023	16	7	1
Inducción anestésica	131	Años 2018-2023	17	4	2



Imagen 8. Tubo endotraqueal con y sin balón. Fuente: (15).

Sin embargo, existen estudios como el de D. Zamundio et al. (15) que demuestran que los tubos con balón son seguros para la población pediátrica siempre que se elija el tamaño adecuado para cada paciente. Además, al utilizar este tipo se consigue un mejor sellado y por consiguiente una mejor ventilación. (15)

Para el correcto manejo de la vía aérea del niño es imprescindible seleccionar el tubo endotraqueal del tamaño adecuado. Si este es demasiado pequeño la ventilación se va a ver comprometida y no va a ser suficiente el apoyo respiratorio proporcionado por el respirador por otro lado va a aumentar el riesgo de contaminación del quirófano con los agentes anestésicos y el riesgo de aspiración del paciente aumenta. Si el tubo seleccionado es demasiado grande puede provocar al niño una lesión en las vías respiratorias altas. (16)

Para la elección del tamaño del tubo endotraqueal de los niños a partir de 1 año existe una fórmula que consiste en dividir la edad del niño en años entre 4 y a su resultado sumarle 4. Posteriormente si el tubo a utilizar es con neumotaponador se debe restar al resultado 0,5 y si el tubo es sin neumotaponador sumar 0,5.

Con balón
- 0,5

$$\left(\frac{\text{EDAD (años)}}{4}\right) + 4 = \text{tamaño TET}$$

Sin balón
+ 0,5

Imagen9.Fórmula para elección del tamaño del tubo endotraqueal. Fuente: (17).

Para los niños menores de 1 año existe una correlación recomendada del tamaño del tubo endotraqueal según si es un neonato a término, pretérmino o un lactante. (12)

Tabla 6. Tamaño del tubo para niños menores de 1 año. Fuente: Elaboración propia. (12, 17, 18).

Edad	Peso	Sin balón	Con balón
Neonato pretérmino	< 1000g	2.5	-
	1000 – 2000g	3.0	-
	2000 – 3000g	3.5	-
Neonato a término	-	3.5	3.0
Lactante 6 – 12 meses	-	4.0	3.5

Las anteriores medidas para el tubo son aplicables a los tubos normales, si se usan tubos anillados o flexo metálicos se debe seleccionar un tamaño menor ya que el diámetro externo de estos es más grueso que el de los convencionales. (17)

Cuando se intuba a un niño es muy común que se introduzca el tubo muy rápido y que este se quede en el bronquio derecho, por este motivo siempre que se coloque un tubo endotraqueal, independientemente del paciente que sea, se debe comprobar su correcta colocación auscultando y observando que la ventilación sea simétrica en ambos pulmones.

Para determinar cuánto se debe introducir el tubo endotraqueal hay que medir la distancia que va desde la comisura del labio hasta las cuerdas vocales. Independientemente del tubo que utilicemos la longitud a introducir en un mismo paciente siempre va a ser constante.

Además, en los niños se dispone de una serie de fórmulas y correlaciones según la edad o el peso para determinar la distancia de tubo a introducir, en todas ellas se calcula la distancia que se introduce hasta la comisura del labio

La siguiente es la fórmula más utilizada en la práctica y la de elección en los niños a partir de los 5 años. Esta consiste en dividir la edad del niño entre 2 y al resultado sumarle 12. (4, 17)

$$\left(\frac{\text{EDAD (años)}}{2}\right) + 12 = \text{cm inserción tubo}$$

Imagen10.Fórmula más utilizada para medir el tubo endotraqueal introducido. Fuente: (17).

Otra forma para medirlo es multiplicar el tamaño del tubo elegido por 3. Se trata de una fórmula menos precisa debido a que depende de la correcta elección del diámetro del tubo.

Para los niños menores de 5 años existe una correlación de cuántos cm de tubo se deben introducir según la edad del niño.

Las fórmulas anteriormente descritas son para las intubaciones orales, en el caso de que sea nasal se debe sumar entre 1 y 4cm. En los neonatos hay que añadir 1cm y en el de los adolescentes y adultos 4 cm. (17)

Tabla 7. Correlación cm inserción tubo con edad del niño. Fuente: Elaboración propia. (17).

Edad	Distancia
Neonato pretérmino	Peso (kg) + 6
Neonato a término	9 cm
6 meses	10 cm
1 año	11 cm
2 años	12 cm
3 años	13 cm
4 años	14 cm

Laringoscopia

Para facilitar la colocación del tubo endotraqueal se dispone del laringoscopio, una herramienta que permite observar la laringe. El laringoscopio puede ser utilizado con palas rectas o de Miller; o con palas curvas o de Macintosh. (14)

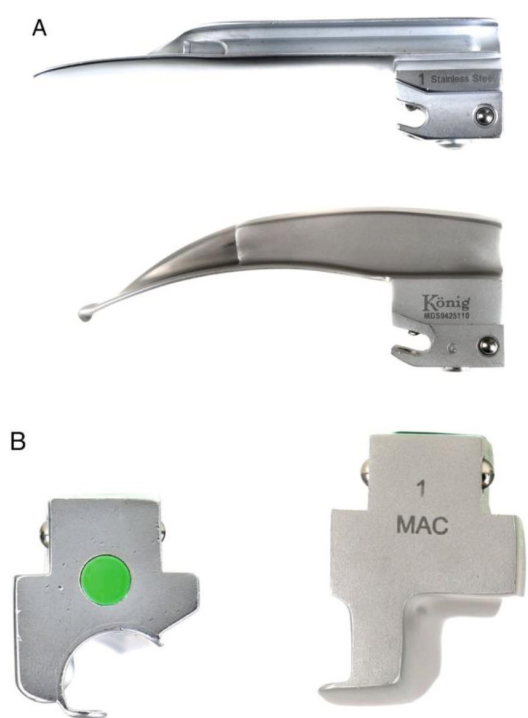


Imagen 11. Laringoscopio Miller (arriba) y Macintosh (abajo) vista lateral (A); vista donde se inserta el mango (B). Fuente: (19).

En los niños más pequeños, menores de 2 años, existen pocos estudios que demuestren una mejor eficacia en la intubación con el uso de un tipo de pala frente al otro, sin em-

bargo, en la práctica la preferida por los profesionales es la de Miller debido a que consideran que ofrece una mejor exposición de la laringe. A continuación, se muestra una tabla que tipo y tamaño de pala se recomienda de forma general según la edad del niño.

Ambos tipos de hojas nos exponen la laringe desplazando diferentes estructuras. La hoja recta desplaza la lengua hacia la izquierda y levanta con la hoja la débil epiglotis que poseen los bebés, calzándola. Mientras que la hoja curva voltea la epiglotis hacia arriba cuando se inserta la punta de la hoja en la vallécula. Esta última la ventaja que proporciona es que da una buena visión sin provocar lesiones en la epiglotis. (12, 19, 20)

Mascarillas laríngeas

La mascarilla laríngea es un dispositivo supraglótico para el manejo de la vía respiratoria de forma temporal, que es de gran utilidad en lactantes y recién nacidos. Se trata de un dispositivo de gran utilidad en situaciones de vía aérea difícil que sirve como puente entre la intubación endotraqueal y la mascarilla facial. Esta permite ventilar a presiones más altas que con una mascarilla facial al mismo tiempo que sirve como conducto para la intubación en aquellos niños que presentan una vía aérea difícil. En algunas situaciones nos evitar tener que utilizar un tubo endotraqueal siendo así menos agresivo. (5)

Como beneficios frente a la intubación endotraqueal se pueden destacar:

- El paciente demanda una menor cantidad de anestésicos.
- Para la colocación de la mascarilla no es necesario administrar relajantes musculares.
- Provocan menos tos y dolor de garganta.
- La presión intraocular e intracraneal se incrementa menos.
- Menor respuesta hemodinámica.
- Permite la ventilación espontánea. (21, 22)

Como inconveniente, con las mascarillas clásicas no se logra aislar la vía aérea de la digestiva, sin embargo, posteriormente se diseñaron otro tipo de mascarillas llamadas de mascarillas laríngeas de segunda generación que incorporan un orificio por el cual se puede vaciar el estómago y evitar que regurgite el paciente.

Actualmente existen más de 20 tipos de mascarillas laríngeas, todas o en su mayoría adaptadas a los tamaños pediátricos. Entre estas se pueden destacar las siguientes:

Tabla 8. Recomendación tamaño y tipo de pala según la edad. Fuente: Elaboración propia. (12).

Edad	Recién nacido	Menor 1 año	Menor 2 años	Menor 5 años	Mayor 5 años
Tamaño	00 – 0	1	1 – 2	2	2 – 3
Forma	Recta	Recta/curva	Curva	Curva	Curva

- **Mascarilla laríngea clásica:** Están compuestas por un vástago que en la zona de contacto con la faringe presenta un balón de silicona blanda. Gracias al material con el que están diseñadas existe la posibilidad de volverlas a esterilizar para más usos. La mascarilla clásica las complicaciones que se le asocian son el laringoespasma y la obstrucción, sin embargo, presentan beneficios para el niño frente al tubo endotraqueal en especial para aquellos que han padecido recientemente infección de las vías respiratorias altas.



Imagen 12. Mascarilla laríngea clásica. Fuente: (23).

- **Mascarilla laríngea flexible o reforzada:** Este tipo de mascarilla es similar a la clásica salvo porque el tubo que conecta el respirador con la tráquea es más estrecho y largo reforzado con un cable que le presta una mayor flexibilidad al mismo tiempo que reduce la posibilidad de que se acode. Inicialmente se crearon para procedimientos de odontología y otorrinolaringología, pero su uso se ha ampliado a diversos campos como la oftalmología y procesos en cabeza y cuello. En los casos de cirugía de cuello la mascarilla protege de la sangre que se pueda aspirar.



Imagen 13. Mascarilla laríngea flexible o reforzada. Fuente: (23).

- **Mascarilla laríngea Fastrach:** Incorpora un mango metálico para insertarla y se utiliza en situaciones de intubación di-



Imagen 14. Mascarilla laríngea tipo Fastrach junto con tubo endotraqueal. Fuente: (24).

fácil gracias a que incorpora una lengüeta por la que se puede introducir el tubo endotraqueal o un fibroscopio.

- **Mascarilla laríngea ProSeal:** Es la primera mascarilla de segunda generación que incorpora un doble tubo pudiendo separar así la vía respiratoria de la digestiva. Por el orificio que va a la vía digestiva se puede introducir una sonda de aspiración y eliminar así el contenido digestivo. Con esta novedad se disminuye el riesgo de aspiración. Aunque la mascarilla ProSeal apareció en Reino Unido en el año 2000, no fue hasta 2007 que se comercializó su uso para pediatría. Los tamaños pediátricos no disponen del balón dorsal adicional que si tienen los tamaños de adultos.



Imagen 15. Mascarilla laríngea ProSeal. Fuente: (23).

- **Mascarilla laríngea Supreme:** Dispositivo de PVC de un solo uso que se fabricó con el fin de mejorar las ventajas de la mascarilla ProSeal y con una forma de colocación más sencilla al incorporar una curvatura y ser más rígida que la anterior. El balón posee unas aletas que evitan el aplastamiento de la glotis.



Imagen 16. Mascarilla laríngea Supreme. Fuente: (23).

- **Mascarilla laríngea Air-Q:** Esta mascarilla destaca porque permite la intubación endotraqueal a través de ella. Está formada por un tubo corto y curvado y por un balón ovalado que presenta un orificio para evitar que la epiglotis se doble. El tubo que presenta la mascarilla es más ancho y corto, lo que permite introducir tubo endotraqueales con balón en lactantes y niños. Posteriormente se puede retirar la mascarilla con seguridad y sin riesgo de extraer el tubo. Dentro de esta existen 3 tipos:

- Estándar que tiene balón.
- Autopresurizada, no tiene balón inflable.



Imagen 17. Mascarilla laríngea Air-Q. Fuente: (23).

- Con bloqueador esofágico, no tiene canal gástrico y además no se encuentra en el mercado en un tamaño pediátrico.
- *Mascarilla laríngea Ambú*: Esta mascarilla de segunda generación posee una curvatura que se asemeja a la anatómica, pero con una cierta flexibilidad para una mejor adaptación. (23, 25)



Imagen 18. Mascarilla laríngea tipo Ambú. Fuente: (26).

Este dispositivo está contraindicado si el paciente presenta alguna anomalía congénita o trauma de laringe; y en situaciones de infección de la vía aérea superior con presencia de abscesos o inflamación que nos modifican ligeramente la anatomía. En el caso de una obstrucción aérea no se recomienda debido a que no va a ser eficaz porque la presión en la vía aérea va a ser tan alta que no va a permitir un buen sellado de la mascarilla. (27)

La colocación de la mascarilla laríngea es sencilla, generalmente no es necesario ningún material especial para ello; además no afecta a la tráquea ni a las cuerdas vocales. Para aplicarla existen tres técnicas diferentes que son la clásica o estándar, rotacional y la vertical.

En cuanto a la colocación estándar, tenemos que introducir la mascarilla hasta la laringe, sujetándola con la mano dominante ayudándonos del dedo índice. Una vez inflado el globo la mascarilla se queda a nivel de la glotis, quedando la punta distal sobre el esfínter esofágico superior. La eficacia de esta técnica se ha demostrado en niños de más de siete años. (4, 27)

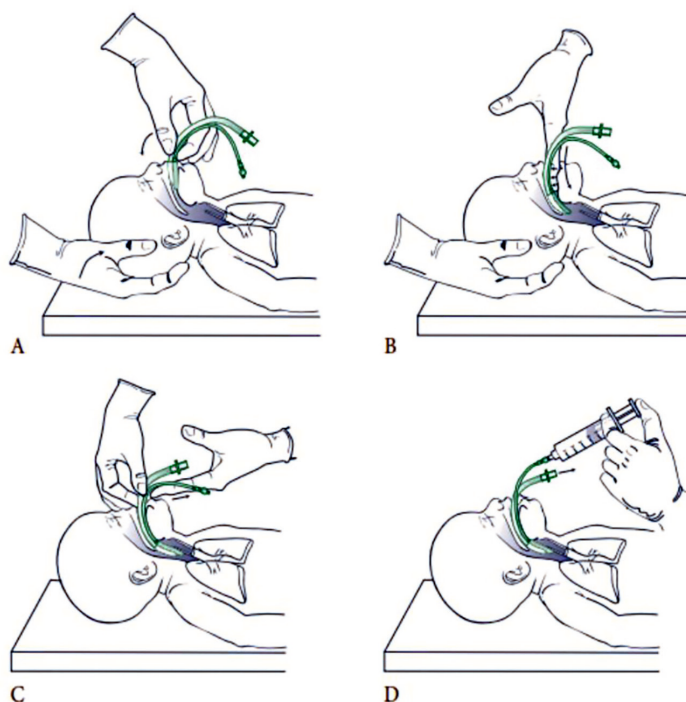


Imagen 19. Colocación estándar de la mascarilla laríngea. Fuente: (26).

Tabla 9. Tamaño de la mascarilla facial según el peso del paciente. Fuente: Elaboración propia. (17, 26, 27).

Nº Mascarilla Laringea	Peso del paciente (Kg)	Volumen máx. inflado	Paciente
1	< 5 Kg	4 ml	Pediátrico
1,5	5 – 10 Kg	7 ml	
2	10 – 20 Kg	10 ml	
2,5	20 – 30 Kg	14 ml	
3	30 – 70 Kg	20 ml	Adulto
4	70 – 90 Kg	30 ml	
5	> 90 Kg	40 ml	

En la técnica rotacional tomamos la mascarilla por el extremo distal, la introducimos de forma invertida hasta notar resistencia y posteriormente se gira 180°. Esta técnica presenta menos complicaciones y tiene una tasa de éxito mayor, por ese motivo se recomienda en niños pequeños.

Cánulas orofaríngeas

Las cánulas orofaríngeas son dispositivos de plástico duro que se utilizan para separar la lengua de la pared posterior de la faringe evitando así que se obstruya la vía aérea. La más común es la cánula Guedel.



Imagen 20. Cánulas Guedel. Fuente: (28).

Se recomienda utilizar únicamente en pacientes inconscientes, que no tengan reflejo nauseoso para evitar estimular el vómito o provocar un laringoespasmio. Son de gran utilidad para evitar que el paciente muerda o dañe el tubo endotraqueal y para aspirar secreciones a través del orificio que poseen.

Para seleccionar el tamaño adecuado debemos medir la distancia que va desde el lóbulo de la oreja hasta la comisura del labio. Posteriormente introduciremos la cánula en posición invertida siguiendo el paladar y llegando a la faringe giramos la cánula 180°, quedando así perfectamente colocada. En los pacientes lactantes se recomienda introducir la cánula con la convexidad hacia abajo, a modo de utilización como depresor. (4, 12, 14)

• Cánulas nasofaríngeas

Las cánulas nasofaríngeas son dispositivos alargados hechos de plástico o goma huecos con una forma cóncava. Estos se introducen por la cavidad nasal.

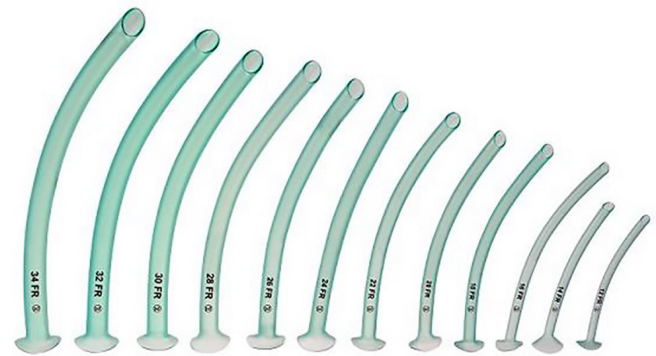


Imagen 21. Cánulas nasofaríngeas. Fuente: (29).

Tabla 10. Tamaño de la cánula Guedel según la edad del paciente. Fuente: Elaboración propia. (28).

Nº Guedel	Tamaño	Paciente	Color
00	40 mm	Neonato	Rosa
0	50 mm	Bebé	Azul
1	60 mm	Pediátrico	Negro
2	70 mm	Adulto pequeño	Blanco
3	80 mm	Adulto	Verde
4	90 mm	Adulto	Amarillo
5	100 mm	Adulto grande	Rojo
6	110 mm	Adulto muy grande	Naranja

Gracias a que son maleables y no tan rígidos como los anteriores se pueden utilizar en pacientes que padecen trismus o que tienen alguna lesión en la cavidad oral. Además, también son de gran utilidad para pacientes que se encuentran alterados y es necesario aspirarles las secreciones. Están completamente contraindicados en caso de rotura de la base del cráneo.

Para seleccionar el tamaño adecuado se debe medir la distancia que va desde el trago de la oreja hasta la punta de la nariz. Posteriormente lo introduciremos con el bisel hacia arriba y lubricado por el orificio nasal de mayor tamaño o el más permeable. Se introduce hasta el final girando el bisel hacia abajo. Nunca se debe forzar si entran con dificultad porque podemos provocar una epistaxis. (4, 14, 30)

Intubación pediátrica

La intubación endotraqueal pediátrica hace referencia a la introducción de un tubo endotraqueal en las vías respiratorias del niño. Se trata de una técnica con un alto riesgo, en especial en aquellos niños críticamente enfermos que podemos encontrar en situaciones de urgencia o en las unidades de cuidados intensivos. Y es que estos, debido a las diferencias anatómicas y fisiológicas, presentan un mayor riesgo de complicaciones a la hora de la intubación que los adultos, en especial los menores de 2 años.

Es por ello de gran importancia que el personal que vaya a llevar a cabo la intubación se encuentre bien entrenado en este grupo de población porque de su destreza va a depender la tasa de éxito y el número de intentos necesarios para lograrlo. (3, 13, 31)

Materiales

Antes de empezar la técnica de intubación se debe repasar que se dispone de todo el material necesario, este incluye:

- Tubo endotraqueal del tamaño indicado para el paciente.
- Tubo endotraqueal de un tamaño menor del que se prevé.
- Jeringa de 10 ml para inflar el balón.
- Laringoscopio más las palas indicadas para el paciente. Previamente se debe comprobar que la luz del laringoscopio funciona correctamente.
- Lubricante para el tubo endotraqueal, si se precisa.
- Respirador o toma de O₂.
- Conexión al respirador con filtro y capnógrafo.
- Mascarilla fácil y Ambú.
- Toma de aspiración con sondas de aspiración de diferentes tamaños.
- Fiador y Frova, en previsión.
- Cánula Guedel, en previsión.
- Fonendoscopio.
- Fármacos necesarios para la inducción anestésica.
- Dispositivo para fijar el tubo o en su defecto esparadrapo.

Además de todo lo anterior en previsión de una posible vía aérea difícil se debe tener localizado el material necesario para dicha situación. Este incluirá fibroscopio, set de crico-tiroidotomía, entre otros. (12, 14, 32)

Técnica

Una vez comprobado que se dispone de todo el material necesario y que tanto el respirador como la toma de aspiración funcionan correctamente se puede comenzar la intubación del paciente.

Previo a comenzar la intubación el profesional debe colocar correctamente al paciente y abrirle la vía aérea, esto último se puede realizar mediante la maniobra frente-mentón o mediante la maniobra de tracción mandibular. La maniobra de frente-mentón consiste en elevar la mandíbula del niño con una mano mientras que con la otra se empuja ligeramente la frente. Y para la maniobra de tracción mandibular se deben colocar las palmas de las manos sobre la frente del paciente, con los dedos pulgares en los pómulos y el resto de dedos en la mandíbula, tirando hacia delante de esta. Una vez abierta la vía aérea se puede colocar un dispositivo orotraqueal como el Guedel que sujete la lengua y así evitar la obstrucción.

Una vez abierta la vía aérea el siguiente paso es colocar al paciente, de modo que su vía aérea quede bien alineada y se pueda observar claramente. En los lactantes para evitar que se flexione la cabeza sobre el pecho puede ser necesario colocar un apoyo bajo sus hombros.

El primer paso para comenzar la intubación es pre oxigenar al paciente entre 1 y 3 minutos a una FiO₂ del 100% con un Ambú, mascarilla facial conectada al respirador o una mascarilla con reservorio. Si se realiza con mascarilla facial conectada a un Ambú o a un respirador, primeramente, se selecciona la mascarilla del tamaño adecuado para la edad del paciente, de modo que esta permita sellar correctamente la vía aérea, debe cubrir bien la boca y la nariz. Con una mano se sujeta la mascarilla facial a la cara colocando el cuarto y quinto dedo en el arco mandibular y el tercero en la zona del mentón, de este modo se hace tracción, desplazando el maxilar inferior hacia arriba y adelante. Previo a este paso se puede administrar al paciente premedicación para que se adapte mejor. (4, 12)



Imagen22. Colocación del paciente para preoxigenar en lactante y pediátrico respectivamente. Fuente: (4).

La persona que va a realizar la intubación se debe colocar a la cabeza del paciente, posteriormente con la mano izquierda se coge el laringoscopio con la pala seleccionada y montada para dicho paciente. Se introduce el laringoscopio por el lado derecho de la cavidad oral desplazando

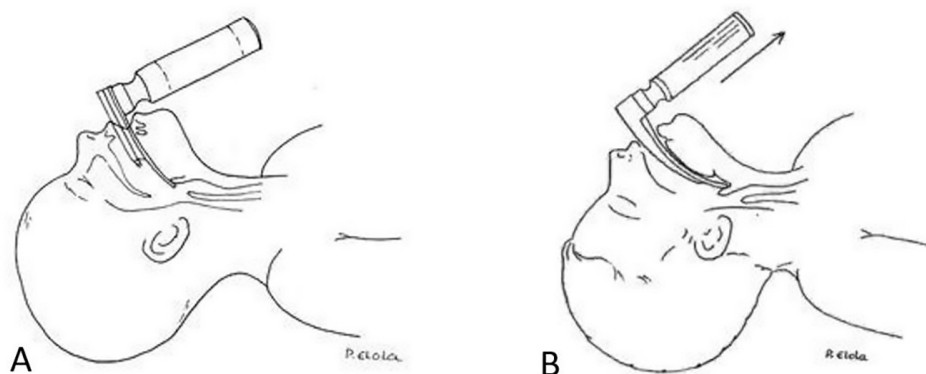


Imagen 23. Técnica de intubación en lactantes (A) y en niños (B). Fuente: (33).

hacia la izquierda la lengua del paciente hasta llegar a la vallécula con la punta en el caso de la pala curva o situándose sobre la epiglotis en el caso de la pala curva.

Es en este momento de la pre oxigenación cuando se puede realizar la maniobra de Sellick o de presión cricoidea para evitar la regurgitación y disminuir el riesgo de aspiración de contenido gástrico. Esta consiste en presionar el cartílago cricoides ocluyendo así el esófago al comprimirlo. En los neonatos se debe tener cuidado de no ejercer una excesiva presión pues esta puede colapsar la vía respiratoria. (4)

Una vez colocada la pala del laringoscopio de forma que se observe la apertura glótica se tracciona ligeramente, sin hacer palanca sobre los dientes para observar las cuerdas vocales y la glotis. En algunas ocasiones para observarlas mejor es de gran utilidad que el ayudante coloque sus dedos sobre la tráquea y la deprima ligeramente. En ese momento, se coge el tubo con la mano derecha e introduce entre las cuerdas vocales la distancia deseada para la edad del niño. Posteriormente se infla el neumotaponador con la jeringa de 10ml, el balón debe quedar por debajo de las cuerdas vocales.

Este proceso no debe durar más de 30 segundos y se debe realizar únicamente si se observa la glotis. Si esta no se ve correctamente es muy probable que el tubo acaba introducido en el esófago provocando la hipoxia del paciente.

Previo a fijar el tubo endotraqueal se comprueba la correcta colocación de este. Para ello se ventila al paciente, observando si los movimientos respiratorios son simétricos en ambos pulmones. De no ser así se debe retirar el tubo endotraqueal de 0,5 en 0,5 hasta lograr la simetría bipulmonar. Además, al mismo tiempo se ausculta en epigastrio y ambos campos pulmonares.

Una vez colocado adecuadamente el tubo este se fija con un dispositivo comercial si se dispone de él o con esparadrapo. (2, 14, 32)

Fármacos para la inducción anestésica

La inducción anestésica más comúnmente se requiere para poder realizar una intervención quirúrgica. Para ello el anestesista le administrará al paciente una serie de medicamentos para producir en este amnesia, analgesia y relajación muscular.

Inicialmente la anestesia pediátrica se llevaba a cabo con agentes anestésicos inhalatorios como el sevoflurano o desflurano, pero con el tiempo poco a poco los fármacos intravenosos se fueron abriendo camino en el manejo del paciente pediátrico. (34)

Para conseguir el efecto deseado y administrar al paciente una correcta y segura inducción anestésica son necesarios tres tipos de fármacos: hipnóticos, relajantes musculares y analgésicos. Sin embargo, un aspecto importante a tener en cuenta por parte del anestesista antes de llevar a cabo la inducción es que esta es diferente a la de los adultos no solo por la dosis y el peso. En los niños menores de 6 años y en aquellos que padecen algún tipo de retraso en el desarrollo o enfermedad puede ser necesaria una sedación más profunda para poder controlar el comportamiento. (10)

Los fármacos hipnóticos se emplean para producir en el paciente la pérdida de consciencia. Estos atenúan las reacciones respiratorias, cardiovasculares y la hipertensión craneal que provoca la laringoscopia. Sin embargo, se debe tener un especial con la dosis a administrar para evitar efectos adversos como el paro cardíaco o el colapso hemodinámico. En este grupo destacamos el propofol, etomidato, ketamina y midazolam.

Los relajantes musculares bloquean la transmisión colinérgica provocando la parálisis muscular, lo que facilita no solo la intubación gracias a la relajación de las cuerdas vocales si no que va a ser de gran utilidad en el caso de las intervenciones quirúrgicas. Aquí destacan por su frecuencia de uso el rocuronio y la succinilcolina.

Los analgésicos van a contrarrestar la sensación de dolor producida por el procedimiento quirúrgico además de reducir la respuesta simpática para la laringoscopia e intubación. En este grupo destaca el opioide fentanilo. (14, 35)

En el paciente pediátrico, con la edad van a ir variando ligeramente las cantidades necesarias a administrar de sedantes y analgésicos para llegar a producir el efecto deseado. Los niños menores de 6 años, así como los que tienen un retraso en el desarrollo necesitan un nivel más profundo de sedación para controlar sus impulsos y comportamientos. (10)

A continuación, en la descripción de algunos fármacos se adjunta una tabla de la cantidad de fármaco a administrar según distintas edades de los niños, según este tenga 3

Tabla 11. Dosis de fentanilo a administrar según edad del niño. Fuente: Elaboración propia. (37-40).

FENTANILO

Dosis	3 meses	1 año	5 años	9 – 10 años
1 – 2mcg/Kg	5 – 10mcg	10 – 20mcg	20 – 40mcg	30 – 60mcg

meses, 1 año, 5 años y 9 – 10 años. Esto se realiza tomando como referencia los valores aproximados del peso según la edad dados por el "Manual de procedimientos SAMUR-Protección Civil" (18). En estos estiman que un niño de 3 meses pesa unos 5 kg; con 1 año 10 kg; con 5 años 20 kg; y con 9 – 10 años 30 kg.

Fentanilo

El fentanilo es el fármaco opioide sintético más utilizado actualmente en la inducción anestésica puesto que posee un efecto analgésico entre 75 y 125 veces mayor que la morfina. Se puede encontrar de forma parenteral, transbucal y transdérmica.

La administración intravenosa comienza a hacer efecto en el primer minuto, llegando a su efecto máximo a los 5 – 15 minutos. Su duración es relativamente corta, pues su efecto cesa a los 30 – 60 minutos.

Entre sus efectos destacan a nivel cerebral la disminución de la presión intracraneal y el flujo sanguíneo y el consumo de oxígeno. Otros de sus efectos son la bradicardia y una leve hipotensión.

A la hora de su administración se debe tener especial cuidado con la velocidad de perfusión puesto que una rápida administración puede producir complicaciones tales como la rigidez torácica, que es potencialmente mortal.

En los adultos la dosis por vía intravenosa es de 2 – 10 mcg/kg. La dosis a administrar de forma intravenosa en niños es de 1 – 2 mcg/kg, sin embargo, los niños menores de 3 años pueden llegar a requerir dosis mayores. Para la perfusión continua con fentanilo la dosis debe de oscilar entre 1 y 3 mcg/kg por hora. (10, 14, 36)

Midazolam

El midazolam es un fármaco que produce sedación, relajación muscular y amnesia anterógrada. Este pertenece al grupo de las benzodiazepinas de corta acción, pues dura unos

30 minutos. Su inicio de acción comienza entre los 2 y 4 minutos a la administración y su efecto máximo se consigue a los 5 - 10 minutos.

La forma de administración habitual para la inducción y mantenimiento anestésico es por vía intravenosa. Sin embargo, en los niños en determinadas situaciones, como por ejemplo antes las convulsiones, puede ser de gran utilidad la vía rectal.

No tiene propiedades analgésicas y puede producir depresión respiratoria e hipotensión. Por este motivo es de gran importancia ajustar la dosis para obtener el grado de sedación deseado para el tipo de paciente y situación clínica puesto que una acumulación del fármaco en el cuerpo puede provocar un despertar más largo. (14, 36)

En los pacientes pediátricos menores de 6 meses no se recomienda su uso como sedante con el paciente consciente porque estos tienen mayor riesgo de obstrucción de la vía respiratoria e hipoventilación.

Los lactantes a partir de 6 meses hasta los 5 años de edad requieren dosis de entre 0,05 – 0,1mg/kg. Este grupo de edad puede requerir dosis mayores que los niños a partir de 5 años y los adolescentes. En el caso de ser necesario la dosis en estos puede llegar a 0,6mg/kg, pero siempre sin superar los 6mg.

En los pediátricos de 6 a 12 años la dosis oscila entre 0,025 a 0,05 mg/kg pudiendo administrar una dosis de 0,4 mg/kg en los casos que se considere necesario siempre sin superar los 10mg. A los niños de más de 12 años se les administrará la dosis de los adultos.

A los niños cuyo peso no supere los 15 kg no se les puede administrar midazolam de una dosis mayor a 1 mg/ml.

La administración de midazolam rectal se realiza con un aplicador de plástico colocado en la jeringa previamente cargada. La dosis es de 0,3 – 0,5 mg/kg. La aplicación rectal en los niños menores de 6 meses está poco documentada y por ese motivo no se recomienda su uso en ellos.

Tabla 12. Dosis de midazolam según la edad. Fuente: Elaboración propia. (41)

MIDAZOLAM IV

Edad	Dosis inicial	Dosis máxima	Dosis total
< 6 meses	No se recomienda		
6 meses – 5 años	0,05 – 0,1mg/kg	0,6mg/kg	≤ 6mg
6 – 12 años	0,025 – 0,05mg/kg	0,4mg/kg	≤ 10mg
12 – 16 años	Dosis de adulto		

Tabla 13. Dosis de etomidato a administrar según edad del niño. Fuente: Elaboración propia. (37-40, 43).

ETOMIDATO				
Dosis	3 meses	1 año	5 años	9 – 10 años
0,15 – 0,3mg/Kg	0,75 – 1,5mg	1,5 – 3mg	3 – 6mg	4,5 – 9mg

Otra forma de administración es la intramuscular, aunque su uso no se recomienda ya que esta forma es dolorosa. La dosis es de 0,05 – 0,15 mg/kg. (41)

Etomidato

El etomidato es un fármaco hipnótico y sedante de tipo no barbitúrico de inicio muy rápido, tan solo 10 segundos, y corta duración de la acción, esta es de 2 a 4 minutos. El inconveniente que presenta es que no tiene propiedades analgésicas.

Este apenas produce efectos a nivel hemodinámico y además reduce el flujo sanguíneo cerebral y la demanda metabólica del cerebro. Por ese motivo puede ser de gran utilidad en pacientes hipotensos, con traumatismo craneoencefálico, edema agudo de pulmón o fallo cardíaco. Se trata de un potente depresor respiratorio. Tiene propiedades anticonvulsivantes y protege el tejido cerebral de los posibles daños que provoca la hipoxia. (36)

En los adultos la dosis recomendada es de 0,15 - 0,3mg/kg de forma intravenosa. Su administración se recomienda en los niños y lactantes a partir de 6 meses. En los niños menores de 15 años la dosis a administrar es similar a la de los adultos, aunque puede ser necesario aumentarla en un 30% (0,15 – 0,4mg/kg) para poder obtener la misma profundidad anestésica y duración del efecto que en la población adulta mayor de 15 años. (14, 35, 42, 43)

Propofol

El propofol es un fármaco hipnótico y sedante de casi inmediato efecto y rápida recuperación que inicialmente se introdujo para la inducción y mantenimiento de la anestesia. Tiene un color blanco lechoso característico y se presenta de forma intravenosa a dos concentraciones que son al 1 o 2%, lo que se traduce en 10 mg/ml o a 20 mg/ml. Se puede administrar tanto en perfusión continua como en bolo, aunque al administrarlo en bolo el paciente puede presentar dolor, por eso es recomendable administrar previamente lidocaína para paliar este efecto doloroso.

Este fármaco muy liposoluble que se distribuye rápidamente por los tejidos y llega al sistema nervioso central atravesando la barrera hematoencefálica. Esto provoca su rápido efecto en el paciente, en tan solo aproximadamente 40 segundos. Además, el despertar con este también se produce en poco tiempo, en unos 10 – 15 minutos desde que se retira la sedación con el propofol.

La dosis normal en los adultos es de 1,5 a 3 mg/kg y aunque la velocidad de infusión depende de la sedación requerida para el procedimiento y características del paciente esta oscila entre los 4 – 12 mg/kg por hora.

En los niños más pequeños debidos a sus características es necesario aumentar la dosis para la inducción en un 50% respecto al adulto; y la dosis de mantenimiento en un 50 – 100%. De este modo, la dosis para la inducción anestésica en los niños entre 1 mes y 3 años es de 2,5 – 4 mg/kg mientras que la de los niños a partir de 8 años es de 2,5 mg/kg. La dosis para el mantenimiento de la anestesia general va a depender de la profundidad deseada por el anestesista, sin embargo, esta va a oscilar entre los 9 y 15 mg/kg por hora. En el caso de los niños de entre 1 y 3 años dichas dosis pueden ser aún mayores. No se recomienda el uso del propofol a una concentración del 2% en niños menores de 3 años. (10, 44, 45)

La inducción anestésica con propofol para las mujeres que requieran realizarles una cesárea es un tema muy controvertido y estudiado en bastantes ocasiones. La revisión y estudio llevado a cabo por M. Sánchez Tamayo et al. (46) nos concluye que el propofol es uno de los fármacos más utilizados en dicha situación por sus buenos resultados tanto en la madre como en el feto y la menor incidencia de efectos adversos en ambos. (46)

Ketamina

La ketamina es un fármaco hipnótico con un potente efecto analgésico. Este produce una anestesia disociativa, es decir, desconecta al paciente de su sistema nervioso pudiendo estar este despierto con una analgesia y amnesia.

Tabla 14. Dosis de propofol según la edad del paciente. Fuente: Elaboración propia. (44, 45).

PROPOFOL		
Dosis	Inicial	Mantenimiento
1 mes – 3 años	2,5 – 4mg/kg	9 – 15mg/kg/h
Mayores 8 años	2,5mg/kg	

Tabla 15. Dosis de ketamina a administrar en niños según la vía de administración. Fuente: Elaboración propia. (48).

KETAMINA

Vía intravenosa		Vía intramuscular
Bolo	Perfusión	
1 – 2mg/kg	1 – 3mg/kg/h	3 – 7mg/kg

Comienza a hacer efecto a los 30 segundos de su administración y su acción es corta ya que dura de 10 a 15 minutos. Teniendo un pico de actividad hacia los 1 – 2 minutos.

Como consecuencias cardiovasculares tenemos el aumento de la frecuencia cardiaca y la presión arterial, pero con una ligera depresión cardiaca. Apenas provoca depresión respiratoria y además es broncodilatador. También aumenta la presión intracraneal, por eso no se recomienda su uso en personas con traumatismos craneoencefálicos.

Por otro lado, un efecto secundario muy a tener en cuenta es que aumenta la producción de secreciones con el consiguiente aumento del riesgo de broncoaspiración. En ese caso se debe vigilar al paciente y aspirarle cuando se necesario o contrarrestar este efecto de aumento de secreciones con otros fármacos. (36, 47)

Se puede administrar en pacientes hipotensos y para los asmáticos y con anafilaxia se convierte en el fármaco de elección. Hay que vigilar especialmente a los pacientes que hayan sufrido infarto agudo de miocardio y a los intoxicados con socioactivos, especialmente cocaína. (14)

La dosis normal en adultos es de 1 – 2 mg/kg. Para la inducción anestésica en los pacientes pediátricos requiere de una dosis inicial de 1 – 2 mg/kg por vía intravenosa o de 3 – 7 mg/kg por vía intramuscular. Si se requiere perfusión para el mantenimiento anestésico esta será a una velocidad y dosis de 1 – 3 mg/kg por hora y el fármaco diluido en suero fisiológico o glucosado en una concentración de 5 – 10 mg/ml. (18, 35)

En la administración por vía intramuscular hay que tener en cuenta que su farmacocinética es ligeramente más lenta que por la vía intravenosa comenzando de esta forma a hacer efecto en 1 – 2 minutos y durando el efecto de 15 a 30 minutos. (48)

Succinilcolina

La succinilcolina o suxametonio es el único fármaco bloqueador neuromuscular despolarizante que se encuentra en el mercado. Es un fármaco muy utilizado en la inducción anestésica gracias a su rápido efecto y corta duración. Comienza a hacer efecto entorno a los 35 – 60 segundos después de su administración y su efecto dura de 5 a 10 minutos.

Dichas características del fármaco son muy relevantes para aquellas situaciones que requieran una evaluación neurológica precoz. También resalta su utilización en las intubaciones de secuencia rápida puesta que si la intubación es correcta el paciente rápidamente va a perder el control vo-

luntario de la respiración y no lo va a recuperar hasta 5 – 10 minutos después.

Provoca fasciculaciones y parálisis al comenzar a hacer efecto. Entre sus efectos adversos se encuentran la hiperpotasemia, aumento de la presión intracraneal y la bradicardia. Este último se produce en especial en la población pediátrica.

El factor de riesgo de la hiperpotasemia hace que su uso sea comprometido en grandes quemados, enfermos renales, con síndromes de aplastamiento y en paciente con riesgo de hipertermia maligna. La hipertermia maligna es un raro efecto secundario que ocurre en un caso de cada 15.000 y se manifiesta con hipertermia, rhabdomiolisis, coagulación intravascular diseminada y acidosis metabólica. Es mortal en el 100% de los casos si no se administra dantroleno, que es el fármaco de elección para dicha situación. (35, 36)

La administración de lidocaína y atropina junto con unas dosis despolarizante de la succinilcolina pueden minimizar los efectos secundarios de este fármaco. Este fármaco requiere que su conservación sea entre 2 – 8 °C y protegido de la luz. (14)

La dosis para la inducción en la población adulta es de 1-2 mg/kg. Mientras que las dosis en niños son las siguientes:

- *Vía intravenosa:*
 - Neonatos: 3 mg/kg como dosis inicial. De mantenimiento se administrará cada 5 – 10 minutos si se precisa 0,3 – 0,6 mg/kg.
 - Lactantes: 2 mg/kg como dosis inicial. De mantenimiento se administrará cada 5 – 10 minutos si se precisa 0,3 – 0,6 mg/kg.
 - Niños y adolescentes: 1 mg/kg como dosis inicial. De mantenimiento se administrará cada 5 – 10 minutos si se precisa 0,3 – 0,6 mg/kg.
- *Vía intramuscular:*
 - Lactantes: 4 – 5 mg/kg.
 - Niños y adolescentes: 4 mg/kg.

En la administración por vía intramuscular el efecto comienza sobre los 3 minutos después de la inyección. Por esta vía no se recomienda una dosis de succinilcolina mayor de 150 mg.

Para los procedimientos quirúrgicos prolongados que requieran de perfusión continua de succinilcolina no se

Tabla 16. Dosis a administrar de succinilcolina según la edad y vía de administración. Fuente: Elaboración propia. (49).

SUCCINILCOLINA

Edad	Intravenosa		Intramuscular
	Inicial	Mantenimiento	
Neonatos	3mg/kg	0,3 – 0,6mg/kg	-
Lactantes	2mg/kg	0,3 – 0,6mg/kg	4 – 5mg/kg
Niños y adolescentes	1mg/kg	0,3 – 0,6mg/kg	4mg/kg

recomienda que se lleven a cabo en lactantes por el riesgo de hipertermia maligna, sin embargo, si se lleva a cabo la administración se recomienda que esta sea con una dilución en suero fisiológico al 0,9% o en glucosado al 5%. Por esta vía no se debe administrar más de 500 mg de succinilcolina por hora.

Rocuronio

El rocuronio es un fármaco bloqueador neuromuscular no despolarizante indicado tanto en adultos como en niños desde recién nacidos como coadyuvante para la intubación en la anestesia general y en casos de intervención quirúrgica además para la relajación musculoesquelética.

Este logra una relajación profunda en tan solo 45-60 segundos y la larga duración de su acción es de 45 a 60 minutos con dosis normales.

Como contraindicación absoluta únicamente tiene una y esta es la alergia. Sin embargo, hay algunas situaciones en las cuales no se recomienda su uso ya que, a las características de ciertas patologías como la caquexia, miastenia grave o enfermedades hepáticas entre otras, pueden aumentar aún más de forma considerable la duración de su acción. (35)

Este fármaco posee un agente reversor específico que es el sugammadex, de gran utilidad para aquellas situaciones en las cuales se alargue el despertar el paciente o si el anestésico lo precisa por determinadas características de la extubación. También de gran utilidad en casos de vía aérea difícil en los cuales se considere necesario recuperar rápidamente la función neuromuscular de la vía aérea. (36)

En los casos en los cuales son necesarios realizar una cesárea de forma urgente o con anestesia general por otro motivo es seguro el uso del rocuronio para la inducción

anestésica. Se ha demostrado en estudios con la sangre extraída del cordón umbilical que, a dosis de 0,6mg/kg es seguro su uso pues no se presenta apenas transferencia placentaria y, por tanto, no tiene repercusiones a nivel fetal de ningún tipo.

La dosis a administrar de rocuronio en adultos es de 0,6 – 1 mg/kg. En los niños y lactantes la dosis para la inducción es similar a la de los adultos, sin embargo, la duración de su acción va a ser más prolongada en neonatos y lactantes que en el resto de población pediátrica. (50)

En niños el efecto se logra en 30 segundos – 1 minuto y en los recién nacidos en 2 minutos. La duración del efecto del rocuronio va a depender de la edad del paciente siendo esta menor en los niños de 2 a 11 años que en la población de más edad. (51)

Sevoflurano

El sevoflurano es un fármaco volátil muy utilizado para la inducción anestésica inhalatoria del paciente pediátrico, así como para el mantenimiento de la anestesia general en adultos y niños. Entre sus otros usos encontramos el tratamiento de úlceras y heridas por su poder antiséptico y vasodilatador y el tratamiento del broncoespasmo.

Este agente anestésico provoca hipnosis, amnesia y analgesia. Tiene una baja solubilidad en sangre lo que provoca una rápida inducción, en 2 a 3 minutos. Puede ser utilizado con y sin anestésicos intravenosos gracias a su olor relativamente agradable y a que no produce tos.

Para la inducción anestésica en adultos la concentración de sevoflurano en oxígeno o en aire necesaria es de 0,5 a 3% y para el mantenimiento anestésico entre 0,4 y 2% de concentración. En niños estas concentraciones dependen de la edad y son las siguientes:

Tabla 17. Duración de la acción del rocuronio según la edad. Fuente: Elaboración propia. (51).

ROCURONIO

Neonatos	Lactantes 3 – 12 meses	Niños 1 – 12 años	Adultos
20 min – 2h	40 min	25 – 30 min	20 – 94 min

- Neonatos a término hasta 1 mes: 3,3%
- Lactantes de 1 a 6 meses: 3%
- Lactantes desde los 6 meses hasta 1 año de edad: 2,8%
- Niños de 1 a 3 años: 2,8%
- Niños desde los 3 hasta los 12 años: 2,5%

La duración de la acción del sevoflurano depende de la concentración que hay en sangre del paciente en el momento que se interrumpe la administración, aunque por lo general esta es corta para periodos de administración de menos de 2 horas, pudiendo despertar el paciente en unos 7 – 8 minutos. Sin embargo, es un agente anestésico que a medida que se alarga la duración de su administración el tiempo de despertar también se prolonga. (52)

A nivel respiratorio el sevoflurano actúa sobre el músculo liso de los bronquios provocando la vasodilatación, además disminuye la respuesta a la hipoxia e hipercapnia.

Otros efectos a tener en cuenta para el manejo anestésico del paciente son los efectos que provoca a nivel central. Estos son los siguientes:

- Aumento del flujo sanguíneo, de forma dependiente a la dosis administrada.
- Aumento de la presión intracraneal por la dilatación de los vasos cerebrales.
- Potencia el efecto de los relajantes neuromusculares.
- Disminuye la tensión arterial como consecuencia de la reducción las resistencias vasculares sistémicas y del gasto cardíaco.
- La frecuencia cardiaca se mantiene estable pero el intervalo QT se alarga, pudiendo llegar a provocar arritmias.

Se ha relacionado con casos de hipertermia maligna y por dicho motivo está contraindicado en aquellos pacientes que son susceptibles de sufrir esta complicación. (52, 53)

Desflurano

El desflurano junto con el anterior, el sevoflurano, es de los agentes anestésicos volátiles más utilizados en la anestesia general. Esto en especial para aquellos procedimientos ambulatorios debido a sus propiedades farmacocinéticas y sus pocos efectos adversos. Su olor es algo desagradable por ese motivo se usa más comúnmente para el mantenimiento de la anestesia general y la inducción se realiza con fármacos intravenosos u otro inhalatorio.

La solubilidad en sangre del desflurano es muy baja, lo que se traduce en un despertar e inducción rápidos, siendo el agente inhalatorio cuyo efecto se produce con más rapidez. (54, 55)

Gran parte de la literatura científica desaconseja su uso en niños para la inducción debido a sus efectos adversos. Dichos efectos adversos son tos, secreciones, dificultar respiratoria y laringoespasmo.

Sin embargo, en los últimos años se han llevado a cabo diferentes estudios que comparan las consecuencias respiratorias del uso de desflurano y sevoflurano. La mayoría de ellos concluyen que no se encuentran datos significativos como para contraindicar el desflurano en los niños. Por el contrario, cabe destacar en el estudio llevado a cabo por Wei-Shan Chen et al. (56) en el que analizaron los efectos adversos y la capacidad de recuperación de los pacientes a los que se les administró sevoflurano y desflurano. Pues este concluyó que el desflurano se asociaba a una mayor tasa de complicaciones respiratorias, en especial a la irritación de las vías respiratorias. Por todo lo anterior, el uso de desflurano en pediatría es un tema controvertido. (56)

La intensidad del efecto del agente depende de la dosis administrada. En cuanto a las dosis de mantenimiento de la anestesia en los lactantes y niños oscilan en una concentración de desflurano del 5,2 al 10%. (57)

CONCLUSIÓN

En conclusión, en ocasiones la intubación endotraqueal en los pacientes pediátricos puede suponer todo un reto para el equipo a cargo del niño, así como puede ser una fuente de estrés o de miedo por el desconocimiento. Por este motivo, es de vital importancia que el personal sanitario se encuentre adecuadamente entrenado en la técnica, así como familiarizado con el material y fármacos necesarios.

La técnica de intubación no solo difiere del paciente pediátrico al paciente adulto. Sino que dentro del grupo de población de menor edad existen distinciones según sea un paciente lactante o uno ya escolar. Esto es debido a que la vía aérea va madurando a lo largo de esta etapa hasta alcanzar la madurez en la adolescencia.

La presencia de vía aérea difícil tiene un mayor porcentaje en los pacientes menores de 2 años, por ese motivo en las situaciones en las cuales se prevea la intubación endotraqueal con antelación suficiente se debe explorar la vía aérea para predecir la vía aérea difícil y poder preparar el material necesario para enfrentarse a ella. Para determinar ese riesgo existen una serie de escalas entre las cuales destacan la escala de Mallampati y la de Patil-Aldreti.

A la hora de elegir el dispositivo a emplear para el manejo de la vía aérea se debe considerar cuál puede ser el mejor para dicha situación y características del paciente. Posteriormente, una vez elegido el dispositivo es de gran importancia elegir el tamaño adecuado de este.

La elección del tamaño se puede llevar a cabo mediante las tablas que existen de forma general que relacionan el peso o la edad del niño con un determinado tamaño; o como puede ser el caso del tubo endotraqueal se puede calcular a través de alguna de las diversas fórmulas que existen para ello. Para las cánulas nasofaríngeas y orotraqueales también existe una forma de calcular su tamaño.

Para la inducción anestésica el anestesista debe conocer todas las peculiaridades del fármaco que se está empleando a fin de reconocer precozmente los efectos secundarios que pueden provocar al niño y anticiparse a ellos.

En los niños de menor edad, aquellos que padecen alguna enfermedad o algún tipo de retraso puede ser necesario administrar mayor cantidad de algunos fármacos como por ejemplo de midazolam porque su nivel de excitación es mayor y se requiere una mayor cantidad de fármaco para relajarlos.

BIBLIOGRAFÍA

- Moros TL, Crespo LR, Acín IA, Campagna RC, Jiménez MME, Molero RI. Revisión bibliográfica sobre intubación endotraqueal, complicaciones y papel del equipo de enfermería. *Revista Sanitaria de Investigación*. 2021;2(4):46.
- Durieux M, Mullie J, Maltezeanu A, Veyckmans F, Fayoux P. Intubación en pediatría. *EMC - Otorrinolaringología*. 2022;51(3):1-16.
- Butragueño-Laiseca L, Torres L, O'Campo E, de la Mata Navazo S, Toledano J, López-Herce J, et al. Evaluación de las intubaciones endotraqueales en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Anales de Pediatría*. 2023;98(2):109-18.
- Encinas Gutiérrez M. Manejo de la vía aérea pediátrica. 2022.
- Huang AS, Hajduk J, Rim C, Coffield S, Jagannathan N. Focused review on management of the difficult paediatric airway. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2019;63(6).
- Ramos FMP, Pacheco ITC, Samaniego RDL, Vaca DPP. Evaluación de predictores de vía aérea difícil en el paciente pediátrico. *Recimundo*. 2021;5(1):153-63.
- Figuroa-Urbe F, Razo JO, Vega-Rangel V, Méndez-Trejo V, Ferrer-López M, González-Chávez NA. Escalas predictoras para identificar vía aérea difícil en población pediátrica: su utilidad en el servicio de urgencias. *Revista mexicana de pediatría*. 2019;86(4):162-4.
- Gómez-Ríos MA, Gaitini L, Matter I, Somri M. Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2018;65(1):41-8.
- Encinas Porcel CM, Portela Ortíz JM, Ley Marcial LA. Valor predictivo de las evaluaciones de vía aérea en pacientes obesos con intubación difícil. *Acta Médica Grupo Ángeles [Internet]*. 2019; 17:[211-7 pp.]. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-72032019000300211&script=sci_arttext.
- Gómez de Quero Masía P. Monitorización mediante índice biespectral de niños sometidos a procedimientos invasivos bajo sedoanalgesia con propofol y fentanilo en cuidados intensivos pediátricos. Salamanca: Universidad de Salamanca; 2016.
- Abad DAP, Carrasco APM, Guerrero PAP. Valoración de vía aérea para predecir dificultad de intubación en adultos. *Revista Multidisciplinaria de Ciencias Biológicas, Formales y Sociales [Internet]*. 2023; 1 [1-7 pp.]. Available from: <https://www.revistacleess.com/index.php/cleess/article/view/5>.
- Pedregosa LE, Fradera OO. Manejo de la vía aérea difícil en transporte pediátrico. *Sociedad y fundación española de cuidados intensivos pediátricos* 2021;1735-48.
- O'Shea JEOG, JenniferGupta, AakritiSinha, SanjayFoster, Jann P.O'Connell, Liam AFKamlin, C Omar F.Davis, Pedro G. Orotracheal intubation in infants performed with a stylet versus without a stylet.2017 [cited 2023 25-03-2023]. Available from: <https://www.cochrane-library.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011791.pub2/information/es>.
- Quintero L, editor. Trauma, abordaje inicial en los servicios de urgencias. Cali, Colombia: Laureano Quintero B., MD; 2013.
- Zamudio Penko D, Catalán Escudero P, Martínez García E. Tubos endotraqueales pediátricos con o sin balón: revisión de un metanálisis. *Revista de anestesia*. 2016;30:3 - 11.
- Gollu G, Bermede O, Khanmammadov F, Ufuk A, Genc S, Selvi Lata O, et al. Uso de la ecografía como una herramienta no invasiva decisiva para determinar el tamaño preciso del tubo endotraqueal en niños anestesiados *Archivos argentinos de pediatría [Internet]*. 2018; 113:[172-8 pp.]. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752018000300002=es.
- Pediátrica HA. HOMI Anestesia Pediátrica [Internet]. Bogotá, Colombia2018. [cited 2023]. Available from: <https://homianestesiapediatrica.wordpress.com/2018/02/08/formulas-en-anestesia-pediatica-via-aerea/>.
- RCP pediátrica: Manual de Procedimientos SAMUR-Protección Civil; 2022 [2022 3.0:[Available from: https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/314_01.htm].
- Passi Y, Sathyamoorthy M, Lerman J, Heard C, Marino M. Comparison of the laryngoscopy views with the size 1 Miller and Macintosh laryngoscope blades lifting the epiglottis or the base of the tongue in infants and children <2 yr of age. *British Journal of Anaesthesia*. 2014;113(1471-6771 (Electronic)):869-74.
- Virk RS, Nayak G, Jain D. Miller Laryngoscope Blade: An Aid to Pediatric Laryngeal Surgery. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;70:19-21.
- González del Pino Ruz I, Ramos Domínguez Y, García Pena C, González Navarro H, Rodríguez Fundora M, Chacón Rodríguez JA. Efectividad de la máscara laríngea Ambu® Aura40TM para anestesia general en cirugía ortopédica pediátrica. *Revista Médica Electrónica*. 2019;41(6):1325-40.
- Hurtado Restrepo PA. Análisis de la aplicabilidad de los dispositivos supraglóticos (mascarilla laríngea) en procedimientos neuroanestésicos. 2021.

23. Stendall C, Glaisyer H, Liversedge T. Actualización en dispositivos supraglóticos para la vía aérea pediátrica. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2017;45:39-50.
24. SA IM. Mascarilla Laringea Fastrach Guadalajara, Jalisco [Available from: <https://ima-medica.com/producto/mascarilla-laringea-fastrach/>].
25. González del Pino Ruz I, Bofill Gil P, Liriano González MI, Suárez Servia O, Valenzuela López K, Ramos Domínguez Y. Mascaras laringeas. Tres décadas después. *Revista Médica Electron*. 2018;40:129-43.
26. Francisco García López SA de CV. Real de San Lucas2023 [Available from: <https://fgl.com.mx/index.php/product/mascarilla-laringea/>].
27. Garzón JF. HOMI Anestesia Pediátrica [Internet]. Bogotá, Colombia2015. [cited 2023]. Available from: <https://homianestesiapediatrica.wordpress.com/2015/06/25/mascara-laringea-en-ninos-tecnica-convencional-o-tecnica-rotacional/>.
28. Cómo medir y utilizar la cánula de Guedel [updated 21 de mayo de 2021 31 de marzo de 2023]. Available from: <https://blog.portaldomedico.com/como-medir-e-usar-a-canula-de-guedel/>.
29. Ruiz Márquez JM. Enfermeríaaprendiz@enfermería [Internet]2018. [cited 2023 31 de marzo de 2023]. Available from: <https://nursinglearner.blogspot.com/2018/05/>.
30. García Fernández E, Chiroso R, Sánchez Poveda D, Alonso Guardo L. MANEJO DE LA VÍA AÉREA. Manual terapéutico. 2019;81:46.
31. Céspedes LN, González Vallejos SiC, Morilla LaP, Pavlich SV. Evaluación del manejo avanzado de la vía aérea en un departamento de emergencia pediátrico. *Pediatría (Asunción)*. 2019;46:185-90
32. Intubación endotraqueal: Manual de Procedimientos SAMUR-Protección Civil; 2018 [2018 0.2:[Available from: https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/602_03.htm].
33. Castellanos Ortega A, Rey Galán C, Carrillo Álvarez A, López-Herce Cid J, Delgado Domínguez MA. Reanimación cardiopulmonar avanzada en pediatría. *Anales de Pediatría (English Edition)*. 2006;65(4):342-63.
34. Daza YPC, Gómez SSG, Briones MAS, Escobar OME, Suárez NMM, Jaime BAG. Tipos de anestias aplicadas a niños intervenidos quirúrgicamente. *RECIMUNDO*. 2020;4:475-82.
35. Dávila Cabo de Villa E, López González R, Márquez Ercia F, Hernández Dávila C. Intubacion de secuencia rapida. *Medisur*. 2015:533-40.
36. Quirós Portuguez PI, Calderón Vega I. Inducción de secuencia rápida: Revisión bibliográfica *Revista Ciencia y Salud*. 2022:17 - 26.
37. Tabla Parámetros/medicación 3 meses. In: Civil MdPS-P, editor. 2.0 ed2023. p. 2
38. Tabla Parámetros/medicación 1 año. In: Civil MdPS-P, editor. 2.0 ed2023. p. 2
39. Tabla Parámetros/medicación 5 años. In: Civil MdPS-P, editor. 2.0 ed2023. p. 2
40. Tabla Parámetros/medicación 9-10 años. In: Civil MdPS-P, editor. 2.0 ed2023. p. 2
41. España VV. Midazolam B. Braun 1 mg/ml solución inyectable y para perfusión EFG [Mayo 2022:[Available from: https://www.vademecum.es/medicamento-midazolam+b.+braun_ficha_31416].
42. España VV. Etomidato-Lipuro 2 mg/ml emulsión inyectable [Febrero 2022:[Available from: https://www.vademecum.es/medicamento-etomidato+lipuro_ficha_25650].
43. Pediamécum. CdMdIAEdP. Etomidato 2020 [1 noviembre 2020:[Available from: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/etomidato>].
44. España VV. Propofol Madrid2017 [Available from: <https://www.vademecum.es/principios-activos-propofol-n01ax10-es>].
45. Pediamécum. CdMdIAEdP. Propofol 2021 [17 abril 2021:[Available from: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/propofol>].
46. Sánchez Tamayo M, Sánchez Martín ML, García Real E, Sena Piñera N. Propofol como agente inductor anestésico en la cesárea electiva. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2021;20.
47. España VV. Ketamina [20 mayo 2016:[Available from: <https://www.vademecum.es/principios-activos-ketamina-n01ax03-es>].
48. Pediamécum. CdMdIAEdP. Ketamina 2020 [19 noviembre 2020:[Available from: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/ketamina>].
49. Pediamécum. CdMdIAEdP. Succinilcolina 2020 [1 septiembre 2020:[Available from: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/succinilcolina>].
50. España VV. Rocuronio B. Braun 10 mg/ml solución inyectable y para perfusión efg [mayo 2020:[Available from: https://www.vademecum.es/medicamento-rocuronio+b.+braun+10+mg%2Fml+sol.+iny._ficha_32988].
51. Pediamécum. CdMdIAEdP. Rocuronio 2021 [13 enero 2021:[Available from: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/rocuronio>].
52. Ramos Ramos MV. Efectos sobre el sistema nervioso central del sevoflurano en anestesia pediátrica Granada: Universidad de Granada; 2017.
53. Rubio Baines I, Panadero Sánchez A, Belinchón de Diego E, Colombas J, Martínez Alcaraz A. Taquicardia supraventricular sostenida tras inducción anestésica inhalatoria con sevoflurano en paciente pediátrico. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2022;45.

54. Alonso M, Builes L, Morán P, Ortega A, Fernández E, Reinoso-Barbero F. Clinical experience with desflurane for paediatric anaesthesia outside the operating room. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*. 2017;64(1):6-12.
55. Khan J, Liu M. Desflurane. BTI - StatPearls.
56. Chen WS, Chiang Mh Fau - Hung K-C, Hung Kc Fau - Lin K-L, Lin Kl Fau - Wang C-H, Wang Ch Fau - Poon Y-Y, Poon Yy Fau - Luo S-D, et al. Adverse respiratory events with sevoflurane compared with desflurane in ambulatory surgery: A systematic review and meta-analysis. (1365-2346 (Electronic)).
57. España VV. Desflurano Madrid [1 agosto 2016:[Available from: <https://www.vademecum.es/principios-activos-desflurano-n01ab07-es>].

3. La intervención de enfermería en procedimientos anestésicos y quirúrgicos para la disminución de la ansiedad

NURSING INTERVENTION IN ANAESTHETIC AND SURGICAL PROCEDURES FOR REDUCING ANXIETY

Clara Gómez Brusi

Graduada en Enfermería (Universidad de Castilla-La Mancha).

RESUMEN

Los pacientes que se someten a intervenciones quirúrgicas presentan un grado de ansiedad en el preoperatorio, generalmente en los pacientes adultos. Los pacientes cuando entran a cirugía se encuentran en un estado emocional desorbitante por lo que el organismo se prepara para afrontar la situación.

La enfermería en el campo de la anestesiología quirúrgica es de vital importancia, y es que el bloque de cirugía es un equipo multidisciplinar cuyos objetivos son comunes, salvaguardar la salud del paciente. Este equipo está formado por el personal de enfermería, técnicos en cuidados auxiliares de enfermería, celadores, administrativos y limpieza.

Sin embargo, lo que atañe a esta cuestión es la importancia del profesional de enfermería. Este profesional no solamente se involucra en los conocimientos técnicos de la profesión como es la preparación de quirófano, intervención de la operación o ayudar al cirujano, sino que además se preocupa en el bienestar emocional del paciente. De hecho, el profesional de enfermería se encarga de minimizar la ansiedad y estrés del paciente en el preoperatorio y post operatorio.

En definitiva, la enfermería presenta un papel importante en la labor de prevención de ansiedad en pacientes quirúrgicos, dirigiendo su atención y actividades a mejorar su calidad en la estancia hospitalaria.

Objetivo: Este estudio de revisión bibliográfica tiene como propósito examinar la literatura sobre las intervenciones del profesional de enfermería para el manejo de la ansiedad en pacientes quirúrgicos que son anestesiados, manejo de técnicas y detección y actuación inmediata.

Metodología: Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica se ha realizado una búsqueda en distas bases de datos Pumbed, Scielo, ScieceDirect, Google Scholar.

Resultados: ha sido una búsqueda de 200 artículos de los cuales fueron descartados 102 por título fecha y año, se observaron 50 de mero interés y se seleccionaron 21 de los cuales los restantes fueron excluidos.

Conclusiones: esta revisión manifiesta la importancia del personal de enfermería en la anestesiología quirúrgica para la disminución de la ansiedad del paciente prequirúrgico.

Palabras clave: Enfermería quirúrgica, anestesia, paciente, ansiedad.

ABSTRACT

Patients who undergo surgical interventions present a degree of anxiety in the preoperative period, generally in adult patients. When patients enter surgery they are in an exorbitant emotional state so the body prepares itself to face the situation.

Nursing in the field of surgical anesthesiology is of vital importance, since the surgery block is a multidisciplinary team whose objectives are common, which is to safeguard the health of the patient. This team is made up of the nursing staff, auxiliary nursing care technicians, orderlies, clerks, and cleaners.

However, what concerns this question is the importance of the professional. This professional is not only involved in the technical knowledge of the profession, such as the preparation of the operating room, intervention of the operation or helping the surgeon, but is also concerned with the emotional well-being of the patient. In fact, the nursing professional is in charge of minimizing the anxiety and stress of the patient in the preoperative and postoperative periods.

In short, nursing plays an important role in the work of anxiety prevention in surgical patients, directing their care and activities to improve their quality of hospital stay.

Objective: *The purpose of this bibliographic review study is to examine the literature on nursing professional interventions for the management of anxiety in surgical patients who are anesthetized, management of techniques and detection and immediate action.*

Methodology: *To carry out this bibliographic review, a search was carried out in different databases Pumbed, Scielo, ScieceDirect, Google Scholar.*

Results: *there was a search of 200 articles of which 102 were discarded by title, date and year, 50 of mere interest were observed and 21 were selected of which the rest were excluded.*

Conclusions: *this review shows the importance of the nursing staff in surgical anesthesiology for the reduction of anxiety in the pre-surgical patient.*

Keywords: *Surgical nursing, anesthesia, patient, anxiety.*

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

- Determinar la importancia del profesional de enfermería en los procesos preoperatorios y post operatorios para minimizar el miedo y la ansiedad del paciente.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de ansiedad y miedo en diversos tipos de pacientes.
- Identificar las técnicas de actuación del personal de enfermería en el proceso preoperatorio.
- Establecer técnicas de actuación en la ansiedad preoperatoria.
- Determinar los tratamientos de la ansiedad en los pacientes quirúrgicos.
- Identificar los factores asociados a la ansiedad y el medio de los pacientes.
- Evaluar la ansiedad en los procedimientos anestésicos.
- Identificar programas educativos para disminuir la ansiedad preoperatoria mediante la enseñanza individualizada.

2. JUSTIFICACIÓN

El paciente quirúrgico es aquel que va a someterse a una cirugía o está siendo intervenido en la unidad de hospitalización. La ansiedad es definida por un sentimiento desagradable de sentirse amenazado por algo inconcreto, acompañado de sensaciones somáticas de tensión generalizada y falta de búsqueda de una solución de peligro. Es similar a la angustia, aunque en esta las sensaciones son diferentes, y se diferencia del miedo porque en este existe un peligro definido y conciencia de este. Muchas veces, los síntomas son tan intensos que pueden provocar hiperventilación, palpitaciones, calambres y hasta una serie de manifestaciones gastrointestinales, cardíacas o genitourinarias. Es un síntoma importante en medicina y en ocasiones constituye además una entidad nosológica. Se puede manifestar con inquietud, insomnio, hiperactividad, irritabilidad y miedo (1).

Como se puede apreciar esto, supone una respuesta que forma parte del ser humano, en el que puede estar presente en diferentes tipos, por tanto, en ella pueden existir diferentes síntomas de ansiedad que se ven reflejados en tres sistemas de respuestas (2):

- *Subjetivo-cognitivo*: experiencia interna, percepción, evaluación subjetiva de los estímulos.
- *Fisiológico somático*: es la activación del sistema nervioso autónomo.
- *Motor-conductual*: escape y evitación.

De hecho, la ansiedad es una reacción compleja de la persona para afrontar situaciones y estímulos ante situaciones

que el individuo las considera como peligrosas, en esta situación sería afrontarse a una cirugía o la administración de anestesia. Estas situaciones son por parte del paciente y voluntarias, pero que en virtud de su estado de ánimo las manifiesta como desagradable y en ocasiones es confundida por el estrés (3).

No obstante, la cirugía es un componente estresor y este no se encuentra aislado, sino que depende también de la patología del paciente, los acontecimientos son la causa porque el paciente se va a encontrar desorientado por su pérdida de intimidad. Así mismo, la ansiedad tiene desencadenantes negativos en la recuperación postquirúrgica y eso puede ocasionar largas estancias. Por tanto, es importante una buena preparación del paciente, otorgarle información adecuada y apoyo psicológico antes y después de la cirugía (3).

El proceso de la cirugía requiere anestesia y eso genera en el paciente ansiedad y temor ante lo desconocido porque no es capaz de controlar su cuerpo, en ocasiones pasa a ser inquietante tanto para el paciente como para sus familiares y este estado de estrés puede acarrear consecuencias negativas en la salud del paciente (4).

Este estado emocional en cada paciente se puede manifestar de diferentes modos como es la dificultad del acceso venoso, la rigidez de la mandíbula para la introducción de la anestesia requiriendo incluso un incremento mayor de anestesia (4).

Un estudio realizado por la facultad de Enfermería de la Universidad Federal de Goiás estimó la prevalencia de la ansiedad y los predictores de ansiedad moderada y grave en el periodo operatorio, señalando que los pacientes en nivel de ansiedad moderado y grave era del 33%, mientras que el 17,5% de muestra general y el restante estaban configurados por altos niveles (4).

A pesar de que los profesionales intenten humanizarse delante del paciente para tranquilizarlos mediante la entrevista, es preciso señalar que no todas las actuaciones pueden ser efectivas por lo que es importante que el profesional sea capaz de detectar la ansiedad preoperatoria y post operatoria mediante información y formación.

Según la definición de NANDA la ansiedad es el estado en el que el individuo tiene una sensación vaga de malestar o amenaza acompañada de una respuesta de tipo vegetativo; existe un sentimiento de aprensión causado por la anticipación de un peligro. Se trata de una señal que advierte de un peligro inminente y permite al individuo a tomar medidas para afrontar la amenaza. El origen es con frecuencia inespecífico o desconocido para el individuo (5).

El concepto de ansiedad proviene del latín *anxietas* que significa estado de agitación e inquietud, esta definición se encuentra solapada con el término angustia y deviene de diversos estudios en el cual se originó a través de diversas traducciones (6).

Aun así, la literatura científica ha ido desarrollando diversos modos de definir la ansiedad, Spielberg señala la ansiedad como una reacción emocional desagradable

ble producida por un estímulo externo, considerado como amenazador. Por otro lado, Navas considera que es un estado emocional o sensaciones fisiológicas. En otro sentido, Mishel determina que la ansiedad se sostiene para cada individuo de forma particular mediante el conjunto de amenazas provocando un temor adquirido. De manera similar a la de la Michel, Papalia la describe como un estado que de incertidumbre ante la anticipación de una amenaza. Por último, cabe señalar a Vindel que define la ansiedad como una reacción emocional ante situaciones estresantes que comprende respuestas subjetivas (7).

Ante estas circunstancias el sometimiento a una cirugía es un factor que genera estrés, por ello el profesional de enfermería tiene la labor de detectar las situaciones de estrés ya que estos agentes pueden desencadenar una recuperación tardía (7).

Los beneficios de prevenir o detectar la ansiedad antes de los procedimientos quirúrgicos son bastantes significativos. El Hospital Universitario de Valme de Sevilla puso un programa dirigido a prevenir y potenciar a los pacientes a disminuir la ansiedad en los procedimientos quirúrgicos incrementando un 99,8% la satisfacción y la tranquilidad del paciente mediante el conocimiento y encuestas realizadas antes y después de la entrevista prequirúrgica (8).

Por tanto, en este contexto se observa la necesidad de realizar una revisión bibliográfica que permita conocer lo que la literatura científica aporta sobre esta temática para mantener las competencias profesionales mediante la formación, en busca de proporcionar los cuidados óptimos e intervenciones de enfermería ligados a los pacientes que se van a someter a intervenciones quirúrgicas ligadas a la prevención, control y promoción de la salud en el marco de los derechos humanos.

3. CONCEPTOS BÁSICOS

3.1. Introducción

En el presente apartado se desarrollan una serie de conceptos básicos que sirven de marco para el buen desarrollo del trabajo a realizar, se realiza una breve aproximación al concepto de anestesia y los tipos de anestesia, posteriormente se desarrolla las técnicas básicas del personal de enfermería en la unidad quirúrgica, así como la importancia del personal de enfermería en controlar la ansiedad del paciente para su pronta recuperación y evitar complicaciones. Es preciso añadir, la importancia del consentimiento informado y la educación prequirúrgica para evitar efectos adversos derivados de la ansiedad en pacientes postquirúrgicos, para ello se hace hincapié y una breve reflexión sobre las técnicas de educación en pacientes que van a someterse a cirugía y como su estado ansioso se ve disminuido.

3.2. Tipos de anestesia

La atención quirúrgica es un elemento principal de los sistemas sanitarios y consiste en la reducción reversibles de las funciones del sistema nervioso inducida por fármacos, mediante la eliminación de la percepción de los sentidos para llevar a cabo procedimientos quirúrgicos, diagnósticos

o intervencionistas y está compuesta por la hipnosis que consiste en la pérdida de la consciencia sin respuesta a estímulos externos, la analgesia que propicia la ausencia total de la percepción del dolor (9).

3.2.1. Anestesia general

3.2.1.1. Anestesia total intravenosa

Se conoce como anestesia total intravenosa a la combinación de varios agentes intravenosos para la inducción y mantenimiento de la anestesia general como son los barbitúricos, opioides, agentes bloqueadores, etc. Esta técnica cada vez está más en uso si se compara con la anestesia inhalada debido a las propiedades farmacológicas que presenta como es el uso del Propofol y los opioides de acción corta. Los medicamentos que se utilizan producen una disminución de los efectos secundarios que la anestesia general produce como son la náuseas y vómitos además que se evita la contaminación ambiental

La TIVA se suele aplicar a todo tipo de intervención quirúrgica, pero requiere una particularidad que es la realización del procedimiento de extubación despierta sin laringoscopia, además de ello refiere a una mejor recuperación debido a la disminución de las náuseas y de los vómitos en el postoperatorio por lo que la facilidad de reanimación es mayor (10).

Con respecto a la medicación utilizada para su utilización se puede utilizar cualquier tipo de hipnótico intravenoso y opioide que habitualmente su utilización es mediante la combinación de Propofol y remifentanilo cuyos resultados son eficaces para establecer una combinación adecuada en la anestesia y en la recuperación del paciente (10).

El tiempo de recuperación de la anestesia y de la cirugía depende del paciente, pero el Propofol es muy recomendable para técnicas de infusión continua ya que si vida útil oscila en los 20 a 30 minutos cuyas duraciones de infusión son de 2 a 8 horas, a su mismo su aclaramiento y redistribución después de la infusión permite un retorno rápido de la conciencia del paciente. En cuanto al suministro del opioide de esta técnica disminuye el requerimiento del Propofol en un 50% por lo que la recuperación más rápida en comparación con el Propofol (10).

3.2.1.2. Anestesia inhalatoria

La anestesia inhalatoria o los agentes anestésicos inhalatorios son sustancias volátiles que se emplean en procedimientos quirúrgicos con el objetivo de aumentar el umbral del dolor y eliminar el estado vigilia (11).

Los componentes de la anestesia inhalatoria son:

- *Anestésicos líquidos volátiles:*
 - Éteres simples.
 - Éteres fluorados.
 - Hidrocarburos halogenados, simples y fluorados.
- *Gases anestésicos:*

- Inorgánicos
- Orgánicos alicíclicos.

Los AA/ que más se emplean en el campo de la medicina son el óxido nitroso, halotano, enflurano, isoflurano, sevoflurano y desflurano. Las vías de administración de este anestésico son por vía inhalatoria, pero existen otras vías como son la piel, la digestiva y la mucosa.

La administración de los AA/ tiene efectos sobre la salud por lo que las exposiciones deben estar sometidas a control médico en el caso del halotano, enflurano, isoflurano sevoflurano o desflurano, independientemente de la vía de entrada produce efectos adversos como son la confusión, vértigo, náuseas, somnolencia, sequedad, enrojecimiento, de la piel y de los ojos (11).

El óxido nitroso produce excitación, vértigos somnolencia y falta de coordinación, en el supuesto de que de la concentración a la exposición sea superior al 50% puede causar asfixia y muerte por falta de oxígeno, en contra partida, si se ingiere puede ocasionar congelación grave.

Otro de los efectos que pueden destacarse del óxido nitroso es la reacción con la vitamina B12, oxida el cobalto y por tanto inactiva la enzima Metionina Sintetasa, esta enzima se encarga de catalizar la formación de Tetrahidrofolato y de Metionina por lo que produce una disminución de la síntesis de la Timidina que es fundamental para la formación del ADN. De hecho, se han demostrado varios efectos en humanos como son:

- Disminución de la síntesis de la Timidina.
- Casos de aplasia medular.
- Anomalías neuro psíquicas.
- Hepatotoxicidad, incrementos temporales de transaminasas, aumento de la bilirrubina indirecta, aumento de alaninaaminotransferasa y aspartato- aminotransferasa.
- Mutagenicidad.

3.2.1.3. Anestesia balanceada

La anestesia balanceada es la anestesia general que está libre de opioides y surge mediante el uso de un adyuvante que reduce los requerimientos de opioides durante y después de la intervención quirúrgica que mediante la combinación de estos fármacos se logra evitar los opioides en el transoperatorio y sus efectos indeseados en el postoperatorio (12).

Este tipo de anestesia debe aplicarse en pacientes con un estado de salud comprometido o en cirugías de alto riesgo, por tanto, el conocimiento previo del paciente de los efectos que puede producir este tipo de anestesia es de vital importancia puesto que para el profesional es determinante si este proceso puede causar riesgos.

No obstante, en la aplicación de la anestesia general se ha demostrado en diversos estudios que demuestran que el riesgo de las complicaciones preoperatorias y postoperatorias se correlaciona con la duración de la anestesia general,

lo cual se ha demostrado que el periodo de duración de la anestesia en el paciente incrementa la probabilidad que surjan complicación por cada hora que se encuentra en el cuerpo, por lo que estas personas son más propensas a tener efectos adversos.

Además de ello, no solo depende del tiempo de duración y la cantidad administrada, sino que por la fisiología del paciente o por las patologías que presente el paciente pueden aparecer otros efectos de índole ajeno a la sustancia. Las complicaciones de la anestesia general se manifiestan de diferentes formas como son las náuseas, vómitos, dolor de garganta para los casos que requieran de respiración asistida, dolor e inflamación, intranquilidad y flatulencias. No obstante las personas que se someten a procedimientos quirúrgicos que precisan de anestesia general presentan miedo debido al estado de inconsciencia (12).

3.2.1.4. Anestesia combinada

Se denomina anestesia combinada (AC) a la combinación de anestesia general con anestesia regional o periférica, se utiliza en procedimientos prolongados y dolorosa como es la cirugía de tórax y cirugía de abdomen mayor (13).

La anestesia más común, es la anestesia epidural o periférica y algunos autores la han denominado anestesia combinada ligera. Cabe señalar que en el campo de la cirugía requerimientos anestésicos generales ya que las intervenciones más frecuentes son la lipoescultura, lipectomía y mamoplastia, se emplea esta técnica debido a que disminuye los inconvenientes de la anestesia general y facilitando la reanimación (14).

La anestesia combinada espinal-epidural (ACEE) se utiliza en mayor medida en los procedimientos obstétricos. Las ventajas que ostenta la utilización de esta técnica son diversas para la paciente tanto en el momento del parto como en la cesárea. Por otro lado, el cuidado de la anestesia para las mujeres parturientas es una tarea compleja en relación con la técnica empleada, puesto que si se produce una desviación en la intervención de le da anestesia general hacia la zona regional supone un riesgo para la salud del paciente (15).

La anestesia combinada presenta una serie de ventajas en su aplicación puesto que la inyección intratecal produce efectos cíclicos intensos y rápidos con la administración de pequeñas cantidades. Sin embargo, la técnica que se utilizan en la actualidad está limitadas a una sola inyección y por tanto el efecto es limitado, en todo caso es posible la administración de otros fármacos de forma continuada durante unos periodos continuados mediante el catéter epidural. Además, esta técnica no es una técnica aislada, sino que como su nombre indica es una combinación de la inyección intratecal que afecta la una a la otra. Así mismo, es importante que el profesional tenga conocimiento sobre las características del paciente puesto que los cambios fisiológicos del paciente afectan a la dinámica de la farmacológica (15).

Los factores que alteran la farmacocinética son los cambios vasculares, ventilatorios, aumento del tejido adipo-

tos y descenso de proteínas plasmáticas estos cambios alteran la distribución de la anestesia pudiendo disminuirlas o aumentarlas. En cuanto a la sensibilidad del paciente también depende del conjunto de factores repercutiendo en la intervención ya que la duración de la anestesia puede ser muy rápida, reducida o local.

En definitiva, se ha demostrado que este tipo de anestesia presenta beneficios en el parto y en la cesárea reduciendo la mortalidad materna (15).

3.2.2. Anestesia local

El diccionario médico del instituto nacional del cáncer define la anestesia local a la pérdida temporal de la sensibilidad de un área pequeña del cuerpo a causa de medicamentos especiales que se llaman anestésicos. El paciente permanece despierto, pero no tiene sensibilidad en el área del cuerpo tratada con el anestésico. Los anestésicos locales se pueden inyectar o poner sobre la piel para disminuir el dolor durante los procedimientos médicos, quirúrgicos y dentales. Algunos son de venta libre y pueden ayudar a aliviar el dolor local, la irritación y la picazón a causa de afecciones tales como el herpes labial, quemaduras de sol, hiedra venosa o cortes pequeños.

El mecanismo principal del anestésico local es el bloqueo temporal y reversible de los canales de sodio dependientes de voltaje, cuando se abre este canal se produce una entrada masiva de sodio despolarizándose la membrana circundante, cuando esta membrana se encuentra completamente despolarizada la configuración interna cambia volviéndose insensible a cualquier estímulo de acción a lo largo de cualquier fibra nerviosa. Posteriormente el anestésico local deprime la primera fase de la velocidad de conducción y por tanto no se altera ningún tipo de umbral (16).

Es preciso mencionar la toxicidad de este tipo de sustancia varios estudios han señalado que la toxicidad de la anestesia local en pacientes pediátricos y adultos responden a una falta de diagnóstico por ello la toxicidad será mayor y el riesgo se incrementa debido a los bloqueos de los nervios periféricos e infiltraciones locales debido a que la anestesia local se deposita en las estructuras vasculares. Para la administración segura de la anestesia local es preciso observar la clínica cardiovascular para evitar efectos negativos de toxicidad cardíaca. En los últimos años como consecuencia de falta de diagnóstico previo a la administración de la anestesia local en los pacientes se ha observado que la anestesia local afecta al 43% de los casos mientras que el 24% tiene una clínica cardiovascular. Por otro lado, el 40% de los pacientes observaron síntomas una vez que han transcurrido 15 días de la administración de la anestesia local (17).

Por tanto, para la prevención de estos síntomas es preciso realizar los bloqueos periféricos mediante ecografía, emplear la menor dosis efectiva de anestesia local, realizar una inyección fraccionada de anestésico local, aspirar a través de la aguja antes de la administración del anestésico, tomar la menor concentración de anestésico local posible en los bloqueos centrales (17).

Existen dos tipos de anestésicos locales que son los amino ésteres y aminoácidos que hace referencia a los tipos de en-

laces químicos que se ubican en las moléculas del anestésico.

3.2.2.1. Amino amidas

- *Bupivacaína*. La Bupivacaína es un bloqueador de los canales de sodio de tipo amida con metabolismo hepático. Su vida media es más larga que el resto de los anestésicos locales, pero también es mayor su cardiotoxicidad, por lo que se percibe mediante administración endovenosa. Además, es de infiltración subcutánea. La dosis máxima que se puede administrar es de 2,5 mg/kg. Este tipo de componente tiene un lapso de duración de 6 horas y no acelera la degeneración en pacientes con tratamiento de disco intervertebral (18).

- *Lidocaína*. Es un anestésico local que bloquea la propagación del impulso nervioso impidiendo la entrada de iones del Sodio a través de la membrana nerviosa. El modo de administrar de la lidocaína mediante adhesivo medicamentoso y por solución inyectable (19).

- *Levobupicaína*. Es un anestésico local que bloquea la acción nerviosa en los nervios sensoriales y motores en gran parte debido a la interacción con los canales de sodio voltaje-dependientes de la membrana celular, pero también bloquea los canales de potasio y calcio. Además, interfiere con la transmisión del impulso y la conducción en otros tejidos donde los efectos sobre los sistemas cardiovascular y nervioso central son los más importantes para la aparición de las reacciones adversas clínicas. Se utiliza para anestesia quirúrgica mayor y menor y tratamiento del dolor (20).

- *Mepivacaína*. Bloquea la propagación del impulso nervioso impidiendo la entrada de iones de sodio a través de la membrana nerviosa, es un anestésico local de inicio de acción rápido y duración intermedia (21).

- *Prilocaína*. Estabiliza la membrana neuronal y previene el inicio y conducción de los impulsos nerviosos, es de aplicación por vía intratecal en cirugías de corta duración (22).

- *Ropivacaína*. Anestésico local de acción prolongada, reduce la permeabilidad de fibras nerviosas de los iones de sodio, se emplea para anestesia en cirugía, como bloqueo epidural, incluyendo cesareas, bloqueos de troncos nervioso y bloqueos periféricos, para tratamiento de dolor agudo, y tratamiento de dolor agudo en pediatría (23).

3.2.2.2. Amino ésteres

- *Benzocaína*. Anestésico local que bloquea los receptores sensoriales de las membranas mucosas disminuyendo la permeabilidad de los iones de sodio, es una sustancia que apenas se absorbe e inicia su acción a los 30 segundos de su aplicación y tiene una duración de 10-15 min (24).

- *Procaína*. Bloquea la iniciación como la conducción de los impulsos nerviosos mediante la disminución de la permeabilidad de la membrana neuronal a los iones de

sodio y de esta forma la estabiliza reversiblemente. Esta acción inhibe la fase de despolarización de la membrana neuronal, dando lugar a que el potencial de acción se propague de manera insuficiente al consiguiente bloque de la conducción. Es de acción rápida y de corta duración. Su aplicación es por infiltración en quemaduras o cirugía menor (25).

- *Tetracaína*. Es un anestésico que bloque la conducción nerviosa, disminuyendo o previniendo el incremento transitorio de la permeabilidad de las membranas excitables al sodio. Aumenta el umbral de estimulación y disminuye la conducción del impulso nervioso hasta lograr el bloqueo completo del mismo cuando se obtiene un efecto anestésico máximo. Su aplicación es tópica oftálmica (26).

3.2.3. Anestesia regional

La anestesia regional está ligada al descubrimiento de las propiedades analgésicas de la cocaína que fue descubierta por Carl Koller en 1884, la anestesia regional proporciona una analgesia con escasos efectos secundarios utilizándose como alternativa a los opioides sistémicos, por otro lado, disminuye el riesgo potencial a la exposición del cerebro en desarrollo a los anestésicos inhalados y favorece la recuperación postoperatoria (27).

En cuanto a las diferentes técnicas de la anestesia regional incluyen bloqueos periféricos como centrales en dosis únicas o en infusión continua que ayudan a modular los estímulos nociceptivos que acceden al nivel central, mediante la ecografía utilizada como sistema eficaz para la realización de las técnicas de anestesia regional ha permitido el desarrollo de la realización de técnicas que solamente se utilizaban en referencias de neuroestimulación (28).

3.2.3.1. Anestesia epidural

Es la administración de un anestésico local derivado de los opioides en el espacio epidural, tiene el beneficio de poder colocar un catéter en el espacio para la administración de fármacos prolongando esos fármacos en el mismo lapso. Además, permite graduar la profundidad del bloqueo de los estímulos vegetativo, sensitivo y motor. Se administra mediante una inyección de analgésico en la región epidural que se encuentra en el canal espinal. Del mismo se inyecta el analgésico por el catéter que se ha implantado en el espacio epidural. No obstante, es posible su administración en el postoperatorio para poder controlar el dolor después de la cirugía mediante el mantenimiento de la infusión de analgesia por el catéter (29).

Las complicaciones que se pueden presentar son:

- Punción hemática.
- Parestesias.
- Hipotensión arterial.
- Náuseas y vómitos.
- Retención urinaria.

- Lumbalgia.
- Cefalea post-punción.

3.2.3.2. Anestesia subaracnoidea

La anestesia espinal es una práctica que se utiliza muy habitualmente en el campo de la anestesiología y está asociada al procedimiento mediante el cual se requiere una punción en la membrana dura que recibe la médula espinal y en la parte inferior de la columna vertebral, de la que se extrae la muestra del líquido cefalorraquídeo del canal medular. Esta anestesia produce efectos que son muy poco frecuentes. Las principales complicaciones son la punción hemática, parestesias, náuseas, vómitos, retención urinaria, lumbalgia y cefalea post-punción. Sin embargo, existen otros efectos secundarios más complejos como las afecciones neurológicas en anestesia raquídea que producen daño neurológico y complicaciones cardiovasculares (30).

3.3. La ansiedad prequirúrgica

La ansiedad prequirúrgica es un estado mental que conduce al ser humano a experimentar reacciones de angustia, incomodidad, miedo, angustia y preocupación, por tanto, se define como el estado o condición mental del ser humano que experimenta este tipo de reacciones ante amenazas y tiene desencadenantes psicológicos y fisiológicos. De hecho, para Martínez (2010) la ansiedad es cuando una persona experimenta un sentimiento de incomodidad leve e intensa cuyo origen es inespecífico, siendo para él individuo una relación compleja frente a situaciones y estímulos potencialmente inciertos (30).

La función de la ansiedad es adaptativa y por ello supone una reacción natural en el ser humano, pero hay veces que tienden a superar las capacidades y descontrol del ser humano por lo que genera un manejo inadecuado para su afrontamiento (31).

Para comenzar a valorar al paciente en el preoperatorio por parte del personal de enfermería es preciso identificar e implementar las intervenciones que se deben realizar, esta valoración comprende la información del paciente a lo largo del proceso, así como el estudio del historial clínico, esto permite la detección de ciertas patologías antes de su intervención y que pueden favorecer los cuidados posoperatorios (32).

El periodo preoperatorio es la fase en la que el individuo se torna más vulnerable en sus necesidades y por tanto es más propenso al desequilibrio emocional desde que se toma la decisión de realizar la intervención. Este proceso puede ser tomado de forma programada o urgente hasta que el paciente es llevado a cirugía.

No obstante, se puede dividir el preoperatorio en dos fases: el preoperatorio mediato que es desde que el paciente decide intervenir hasta 12 horas antes de la intervención o preoperatorio inmediato desde las 2-4 horas antes de la intervención hasta la sala de operaciones (33).

Así mismo, la ansiedad comienza en el momento del inicio de la cirugía algunos estudios han determinado que la ansiedad preoperatoria afecta a la trayectoria de la cirugía y por tanto dificulta la intervención como es la inserción de un catéter intravenoso en la fase preoperatoria porque se asocia a la vasoconstricción, también está vinculada a la hipertensión y aumento de la frecuencia cardíaca y por tanto puede causar sangrado. Estos efectos además afectan a la anestesia en cuanto a la dosis (34).

3.3. La visita prequirúrgica

La visita prequirúrgica es una intervención del profesional de enfermería de quirófano y en cada hospital su tarea es bien diferente, pero a su vez tiene un objetivo común que es tratar la ansiedad el temor y el dolor. La situación de cada paciente es diferente por tanto es importante la humanización del mismo para sus cuidados posteriores, por ello la visita prequirúrgica se define como el proceso de personalización de los cuidados entre el personal de enfermería, el paciente y sus familiares antes de entrar en quirófano con el objetivo de disminuir la ansiedad (35).

La literatura científica ha puesto de relieve que la entrevista prequirúrgica es una herramienta fundamental para la disminuir el grado de ansiedad del paciente que a través de esta entrevista se crea un clima de tranquilidad previo a la intervención tanto por parte del paciente como por su familia. De hecho, disminuye los efectos negativos del postoperatorio y permite al paciente una mejora positiva en la intervención.

Por otro lado, estas actuaciones suponen que al disminuir la ansiedad el paciente padece de menos dolor por lo que lo que propiciaría a una mejora, pero nunca a un empeoramiento del estado de salud del paciente (36).

Sin embargo, los objetivos principales de la visita prequirúrgica son el alivio de la ansiedad y temores del paciente, proporcionar al paciente toda la información y aclarar sus dudas, permitir que el paciente exprese sus sentimientos y conozca la intervención y contribuir a la cooperación del paciente y facilitar la comunicación entre los profesionales y el paciente (37). Esto se desprende del estudio realizado por Moreno que tras su revisión bibliográfica pudo llegar a concretar que la visita prequirúrgica tiene beneficios para la ansiedad de la visita prequirúrgica y con creta que los profesionales de enfermería son los encargados de ayudar al paciente en el proceso quirúrgico para su mejoría.

Así mismo, se han realizado diversos estudios sobre los beneficios de la entrevista prequirúrgica uno de los cuales fue realizado por Gaona y Contento (2018), que trata de determinar el nivel de ansiedad de los pacientes en el preoperatorio en el área de cirugía del Hospital de Loja, este estudio fue realizado de forma observacional con un total de 75 pacientes utilizando la técnica de la entrevista mediante la escala de Hamilton, los resultados obtenidos demostraron que la mitad de los pacientes sufrían un grado de ansiedad leve mientras que el resto eran moderados y un porcentaje mínimo no experimentó ningún tipo de ansiedad. De lo expuesto en este estudio se pudo concluir que los pacientes prequirúrgicos presentaron diferentes tipos de ansiedad

siendo el moderado el más significativo desencadenando manifestaciones como son el insomnio y miedo. Por otro lado, detectaron en los pacientes que describían niveles leves tensión muscular, alteraciones cardiovasculares, respiratorios y genitourinarios (38).

La visita prequirúrgica tiene una serie de ventajas según autores como Bernet, et al (2003) y es que del estudio realizado concluyen que permite disminuir la ansiedad y satisfacción del paciente al crear un clima de tranquilidad y confort en su entorno y minimizar y evitar el dolor agudo postquirúrgico (39).

Otros estudios más recientes que referencia la literatura científica es la importancia de la comunicación del paciente, es por ello la importancia de la entrevista. Esto fue aprobado por un estudio llamado impacto de la comunicación entre médicos y pacientes en la ansiedad preoperatoria realizado por Nikumb et al. En este estudio encontraron que una mejor comunicación con la paciente propicia la disminución de la ansiedad. Por tanto, la herramienta más útil ante esta circunstancia es la utilización del humor en los entornos preoperatorio por parte del profesional.

Otro estudio realizado por Guo, East y Arthur determina la importancia de la educación preoperatoria para disminuir la ansiedad y la recuperación quirúrgica, del mismo modo Pereira descubrió que favorecía la recuperación (40).

3.4. La ansiedad postoperatoria

La situación que produce estrés en el paciente surge en el mismo hospital como consecuencia de estar en un entorno desconocido por lo que el paciente se encuentra en una situación de vulnerabilidad, así como la pérdida de la intimidad, los autores Calle y Moreno (2015), determinaron que si el paciente se encuentra en una situación de ansiedad en el preoperatorio la recuperación es más larga y dolorosa, esto es debido a que la ansiedad potencia el estado de alerta positivo que desencadena sensaciones negativas que repercuten en el tiempo de recuperación. Esta sensación es incómoda para el paciente porque se encuentra en una nueva situación de su vida (41).

La ansiedad posoperatoria puede disminuir si previamente se ha trabajado la ansiedad preoperatoria, para ello es preciso mencionar un estudio realizado por Carapia, et al, cuyo objetivo es la modificación de los niveles de ansiedad prequirúrgica a través de técnicas psicológicas verificando que se produce una disminución en los niveles de ansiedad de antes y después de la intervención debido a la aplicación de técnicas psicológicas (42).

Así mismo, es importante destacar el estudio realizado por Fortacín, et al. Que demuestra la efectividad de la visita prequirúrgica sobre la ansiedad, el dolor y el bienestar en el posoperatorio. El trabajo fue mediante un ensayo clínico clasificado en dos grupos aleatorios, de los cuales estuvo formada por 30 pacientes que se sometían a una cirugía programada, entre ellos se excluyeron a pacientes menores de 18 años y pacientes que no entendían el español.

Se utilizó el cuestionario de autoevaluación de Ansiedad Estado-Rasgo para identificar la personalidad del paciente y la escala visual analógica. En el momento del ingreso de los pacientes el día anterior a la cirugía, el personal de enfermería daba toda la información a los pacientes del grupo de control y del grupo de intervención además de proporcionarles el consentimiento informado. Los resultados obtenidos para el control de ansiedad se calcularon mediante los niveles de estado- ansiedad en todo el proceso resultando ser más destacable entre el momento del ingreso, el día anterior de la operación, y la sala preanestesia, mientras que el grupo de intervención su nivel de ansiedad disminuyó considerablemente. Este estudio puso de manifiesto que la eficacia de la entrevista prequirúrgica tiene efectos positivos en el postoperatorio en lo referente a la disminución de la ansiedad, así como la percepción del dolor posoperatorio durante las 72 horas (43).

4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño

En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica de la información actualizada existentes sobre la importancia de la enfermería en el área de anestesiología quirúrgica, concretando el conocimiento de la anestesiología, los tipos de anestesia, los efectos de la anestesia así como qué anestesia es la más recomendable y cuales ofrece menos efectos secundarios para la mejora del paciente, aunque también se han recogido datos existentes en cuanto a la implicación del personal de enfermería en pacientes preoperatorios y como afecta esta intervención en la disminución de la ansiedad para facilitar su postoperatorio.

Para llevar a cabo el presente trabajo se realizará una revisión bibliográfica de la literatura científica, utilizando para tales fines diferentes bases de datos y herramientas de búsqueda que se especifican a continuación.

4.2. Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se ha realizado en distintas bases de datos como son:

- Pumbed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>)
- GoogleScholar(https://scholar.google.es/scholar?q=google+scholar&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar).
- Scielo (<https://scielo.org/es/>).
- Elsevier (<https://www.elsevier.com/es-es>).
- Sciece Direct (<https://www.elsevier.com/es-es>)

Posteriormente se realizó una búsqueda bibliográfica desde el 2010 hasta el 2020, en Pumbed, Google Scholar, Scielo, Elsevier, ScieceDirect, en estudios de revisiones bibliográficas y estudios aleatorios controlados.

4.3. Palabras claves

Para delimitar las palabras clave en la base de datos se han incluido palabras según el idioma:

Tabla 1. Palabras clave.

Castellano	Inglés
<i>Enfermería quirúrgica</i>	<i>Surgical nursing</i>
<i>Anestesiología quirúrgica</i>	<i>Surgical anesthesiology</i>
<i>Tipos de anestesia</i>	<i>Types of anesthesia</i>
<i>Ansiedad prequirúrgica</i>	<i>Presurgical anxiety</i>
<i>Paciente posquirúrgico</i>	<i>Post-surgical patient</i>
<i>Revisión</i>	<i>Revision</i>
<i>Consecuencias de la ansiedad</i>	<i>Consequences of anxiety</i>
<i>Cirugía</i>	<i>Surgery</i>
<i>Efectos de la ansiedad</i>	<i>Effects of anxiety</i>

4.4. Criterios de exclusión y de inclusión

Antes de realizar la búsqueda bibliográfica, se establecieron criterios de exclusión y de inclusión para todas las bases de datos consultadas.

Los criterios de inclusión fueron:

- Estar publicados en inglés.
- Documentos que proporcionan información relevante sobre anestesiología quirúrgica.
- Documentos que proporcionan información sobre las técnicas de enfermería.
- Documentos que proporcionan información sobre la ansiedad.
- También se incluyeron documentos sobre las técnicas de enfermería en pacientes con ansiedad preoperatoria.

Los criterios de exclusión fueron:

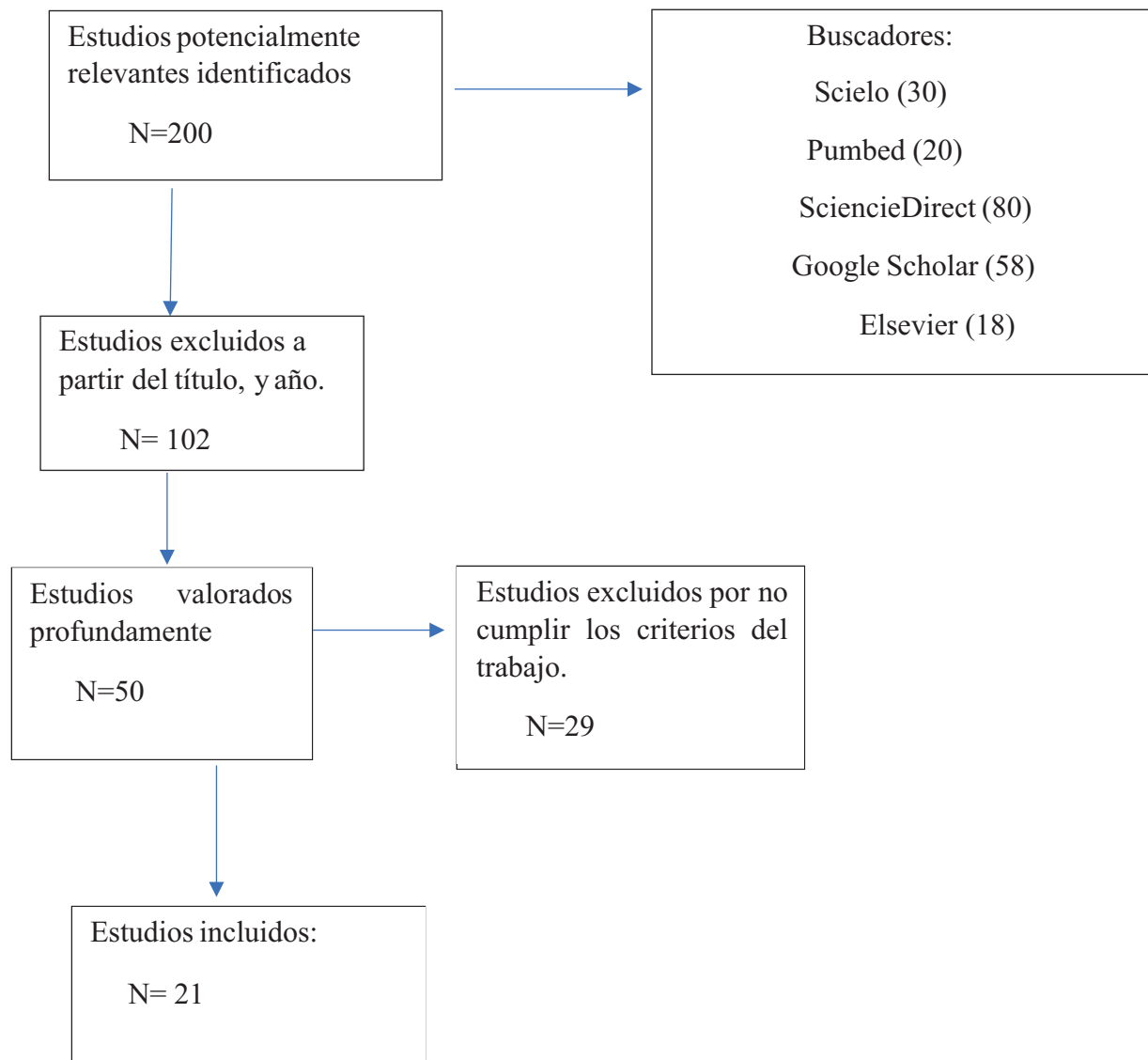
- Artículos de los cuales solamente describen el concepto de ansiedad.
- Artículos donde no es posible acceder a todo el texto completo.
- Editoriales.

5. RESULTADOS

5.1. Búsqueda y selección de estudios

Para llevar a cabo el presente trabajo, se ha realizado una revisión bibliográfica mediante un proceso de recopilación de artículos empíricos cuyo interés es la anestesiología quirúrgica en el campo de la enfermería, concretamente desde la perspectiva de la ansiedad del paciente prequirúrgico, en diferentes buscadores y bases de datos como Google Scholar y Pumbed, y en bases de datos como Sciece Direct, Scielo y Elsevier.

En primer lugar, la búsqueda más empleada han sido palabras como "Anestesiología quirúrgica", "tipos de anes-



tesia”, “ansiedad prequirúrgica”. Después de observar estudios potencialmente identificativos observamos 200 de los cuales fueron excluidos a partir de título y año 102, de los cuales fueron un total de 30 artículos que fueron valorados profundamente un total de 50, de estos cincuenta se excluyeron 29 artículos por no cumplir con los criterios del trabajo y fueron incluidos a nuestro estudio un total de 21.

6. DISCUSIÓN

Una vez realizada la búsqueda y con los artículos que hemos seleccionado es preciso retomar los objetivos planteados en cada estudio que han sido los que nos ha llevado a la realización de esta revisión bibliográfica.

El objetivo general planteado para la producción de este trabajo ha sido la realización de una revisión bibliográfica de la intervención de enfermería en procedimientos anestésicos y quirúrgicos para la disminución de la ansiedad. En función de este se estudian los aportes científicos de diferentes autores del campo de la medicina y de la enfermería que hacen alusión al tema, dos de ellos son del año 2010, un artículo que pertenece al año 2012, tres pertenecen al año 2015, dos son artículos del año 2016, cinco estudios del año 2017, de los cuales tres pertenecen al año 2018,

un artículo del año 2019, tres del año 2020 y uno del año 2021.

El primer artículo al que hacemos alusión versa sobre los trastornos de ansiedad dirigida para la atención primaria, los autores Navas, W y Vargas, M plantean que la buena salud mental contribuye de forma significativa a la calidad de vida y suelen ser detectados en atención primaria. Así mismo la ansiedad suele presentarse de forma patológica y realizan una clasificación de ansiedad en atención a los sistemas de respuesta como son el subjetivo-cognitivo, fisiológico-somático y motor-conductual.

Además, estos autores ponen de manifiesto que la ansiedad viene propiciada por una serie de factores que son los siguientes:

- *Factores biológicos.* Son aquellos factores genéticos que predispone la ansiedad, así como el trastorno obsesivo compulsivo y fobia social.
- *Factores psicosociales.* Estos estresores son agravantes y provienen de la educación que el paciente haya tenido en la infancia, pero no identifica las causas específicas.
- *Factores traumáticos.* Se derivan por enfrentar acontecimientos traumáticos que han sido ocasionados a lo

largo de la experiencia humana y suele ocasionar daños biológicos y síntomas graves de ansiedad.

- *Factores psicodinámicos.* La ansiedad se considera como una respuesta individual al peligro que amenazó desde dentro en forma de instinto y se considera que como mecanismo de defensa.
- *Factores cognitivos y conductuales.* La ansiedad se presenta por una sobrevaloración de los estímulos y una infravaloración de sus potenciales personales.

En definitiva, dichos autores demuestran que la ansiedad es una respuesta adaptativa a múltiples situaciones de la vida que en ocasiones puede ser normal para la persona. Sin embargo, existen circunstancias para el paciente que lo puede transformar en patológica debido a los estímulos inadecuados y definen el TA como aquellos síndromes donde los síntomas de ansiedad, físicos y mentales son importantes y no secundarios dado que supone un deterioro para el paciente y su entorno.

En segundo lugar, hemos de destacar el artículo "Ansiedad y Cirugía. Repercusiones en el paciente sometido a una cirugía programada", cuyos autores son Gómez, et al. (2010). Este artículo hace hincapié en la ansiedad del paciente sometido a cirugía programada. De hecho al igual que el anterior artículo hace especial mención a la definición de la ansiedad y manifiestan que la cirugía es un estresor complejo para el individuo que no dependen de la enfermedad en sí misma, sino que expresan que existen otros factores estresores como son las consecuencias de la cirugía, el entorno donde se encuentra el paciente, la pérdida de su intimidad, pero sobre todo es importante destacar el miedo a la anestesia, sus efectos y los resultados que puedan derivarse de ella.

Así mismo, el objetivo de estudio por parte de estos autores fue estimar el nivel de ansiedad prequirúrgica del paciente que se encuentra sometidos a una cirugía programada, describir su respuesta somática e identificar los factores predisponentes.

La metodología empleada fue la realización de una línea de investigación planteado por el equipo de trabajo de forma observacional, por un lado establecieron una población de muestreo de todas las intervenciones de cirugía general y traumatología de los cuales 1042 pacientes pertenecían al rango de cirugía general, 347,3 sujetos de traumatología, mientras que al servicio de traumatología correspondían 1277 pacientes, de los cuales 772 personas fueron de muestreo consiguiendo una muestra total de 97 pacientes y por último se observaron pacientes diarios hasta completar 44 sujetos para cirugía general y 53 para traumatologías.

En definitiva, concluyeron que las mujeres presentan mayor ansiedad y depresión que los hombres, además pudieron observar que la ansiedad de los pacientes se incrementa con la edad, también cabe destacar que la enfermedad influye en el nivel de ansiedad por lo que si son paciente que presentan patologías tumorales el nivel de ansiedad se incrementa. Otro de los factores que observaron fue la preocupación de los familiares, así como el alivio del dolor.

En tercer lugar, el estudio realizado por los autores Rosa, M, et al. (2018) "Predictores de ansiedad preoperatoria mo-

derada y grave en pacientes quirúrgicos hospitalizados", buscan estimar la prevalencia de la ansiedad moderada y grave en el periodo preoperatorio de cirugía electiva, mediante la realización de un estudio analítico de la población, que estaba constituida por pacientes hospitalización de una muestra de 200 pacientes.

En este apartado se parte de la base que cualquier estado de ansiedad del paciente en el preoperatorio es preocupante y puede dificultar la intervención e incluso puede llegar a suspenderse la cirugía, estos autores manifiestan que la ansiedad pasa a ser reconocida como preocupante por el equipo de salud cuando se manifiesta por encima de los niveles normales, puesto que las reacciones pueden interferir en la calidad de vida del paciente, por tanto, existe una preocupación de controlar la ansiedad para que la asistencia al paciente sea segura.

Este estudio demostró que la frecuencia de ansiedad fue del 53%, siendo su prevalencia de ansiedad moderada y grave del 33%, entre los pacientes ansiosos. Además, encontraron predictores de ansiedad como son el sexo, la ocupación, miedo a la anestesia y miedo a errores en el procedimiento anestésico quirúrgico (Anexo 1)

En cuanto al perfil del paciente la franja de edad oscila entre los 50 a 69 años, otro factor que evidenciaron en el estudio fue que los niveles de ansiedad están asociados a la educación puesto que los niveles de ansiedad disminuyen al tener más educación formal. Así mismo, estos autores junto con Ribero coinciden que es de vital importancia que el equipo de salud proporcione al paciente un apoyo emocional y orientación quirúrgica, al menos en la fase inicial cuando el paciente entra en el hospital para que tenga un nivel adaptativo óptimo por lo que concluyen que la ansiedad prequirúrgica se manifiesta por el sexo, el miedo a la anestesia y el miedo a errores durante el procedimiento quirúrgico.

El siguiente artículo, consiste en una revisión bibliográfica bajo el título "Ansiedad: Revisión Conceptual" por la autora Kuaik, D. (2019), la autora realiza una revisión conceptual de la ansiedad y parte de diversas definiciones de ansiedad como la aportada por Clark y Beck que la definen como un fenómeno paradigmático cuya tarea pertenece al campo de la psicológica y de la psiquiatría. Así mismo, se procede a una indagación del origen del término de ansiedad que a su vez se observa en la literatura científica que esta definición se solapa con otras como la angustia, poniendo de relieve lo que manifestaba Sarudiansky y Hanns sobre dicha dualidad, así como los términos ansiedad y miedo que a lo largo de su desarrollo conceptual en el marco de la psicología han sido diferenciadas.

Si nos situamos en la importancia de esta revisión hay que hacer especial mención a la forma de delimitar la ansiedad, es decir, la autora realiza una clasificación entorno a los tipos de ansiedad y son los siguientes:

- *Ansiedad normal.* Es una respuesta emocional compleja que se activa ante procesos de evaluación y reevaluación cognitiva, que permite al sujeto a relevar y analizar la información importante sobre la situación que este está experimentando y actuar de forma consecuente.

- *Ansiedad como rasgo de personalidad.* Manifiesta un reconocimiento de la presencia de determinadas diferencias individuales estables que predisponen al sujeto para el desarrollo. De hecho, Kuaik, D vuelve a poner de relieve los enunciados de Clark y Beck en la vulnerabilidad cognitiva para la ansiedad cuando se refiere a una predisposición cognitiva en el desarrollo
- *Ansiedad patológica.* Esta respuesta es emocional y desproporcionada en lo relativo con la amenaza preexistente y por ello, deriva una valoración errónea del peligro.

En definitiva, la importancia del desarrollo de este estudio como bien expone la autora ha sido la exposición de los diferentes modelos teóricos del modelo de ansiedad y cuáles han sido sus enfoques a lo largo de la historia por tanto cuando se aborde la ansiedad es importante tener en cuenta los diferentes enfoques teóricos. De hecho, desde el campo de la enfermería cuando el profesional se encuentre ante situaciones ansiosas es preciso que este valore estos enfoques para su posterior ejecución en la tarea de la disminución de la ansiedad del paciente preoperatorio.

El siguiente artículo, al igual que el artículo anterior es una revisión bibliográfica bajo el título "un estudio sobre la ansiedad" cuya autora es Carrillo, I. (s, f). Este artículo recoge la literatura científica acerca de la complejidad de estudio de la ansiedad en pacientes, la autora pone de manifiesto que es un tema de gran importancia puesto que la ansiedad ha sido objeto desde diversas vertientes, bien sea desde la ansiedad como emoción, la ansiedad como un sentir en un momento determinado o como una característica propia del individuo.

Para ello la autora ha tenido que recoger diversas definiciones de ansiedad realizadas por autores como Spielberg, Navas y Michael. En otro sentido el sistema fisiológico cobra un papel fundamental en el organismo, porque de ello se desprenden diferentes síntomas orgánicos como son las palpitations, pulso rápido, aumento de la tensión arterial, accesos de calor, sensación de sofoco, ahogo, respiración rápida, vómitos, náuseas, diarrea, opresión torácica, molestias digestivas, hormigueo, sequedad de boca, sudoración y lipotimia entre otros. Todos estos síntomas si se prolongan en el tiempo se traduce como un trastorno y no es considerada como función adaptativa por ello la autora hace una distinción y pone de relieve las dualidades mencionadas en el anterior estudio como son:

- *Ansiedad y angustia.* La angustia a diferencia de la ansiedad es que existe un predominio de síntomas físicos, la reacción del organismo es de paralización, de sobrecoimiento y la nitidez con la que el individuo percibe las situaciones se acentúa, mientras que la ansiedad cobra mayor persistencia a reacciones de sobresalto y búsqueda de soluciones.
- *Ansiedad y miedo.* La ansiedad se destaca por la cercanía al miedo, y el miedo es una perturbación cuya presencia se manifiesta ante estímulos presentes y la ansiedad se relaciona con la percepción de peligros futuros, indefinibles e imprevisibles.
- *Ansiedad arousal.* El arousal es un componente común a toda motivación y estimulación, reacción que tiene el or-

ganismo ante cualquier forma de estimulación intensa y la ansiedad arousal es provocada por una percepción de peligro.

- *Ansiedad y estrés.* Estos conceptos son difíciles de detectar y de definir, pero la autora es capaz de determinar que la ansiedad se desencadena ante cualquier cambio en las rutinas cotidianas mientras que la ansiedad surge dentro del ámbito intrapsíquico de determinantes externos y estables.

Para concluir, con las aportaciones conceptuales del desarrollo de la ansiedad, ha sido capaz de delimitar el concepto de ansiedad y diferenciándose del resto de conceptos médicos y entenderlo en todas sus vertientes más complejas.

Otro de los estudios que también hemos de poner de relieve realizado por Garza, M (2021) titulado "Anestesia general: fases fármacos y secuencia de intubación básica" de la Revista Electrónica de portales médicos, bien es sabido que nuestro trabajo versa sobre la enfermería en el área de anestesiología y cirugía por tanto, hemos de traer a colación este artículo donde se exponen los diferentes tipos de anestesia general como es la anestesia total intravenosa, anestesia inhalatoria, anestesia balanceada, y anestesia combinada, además de la exposición de su farmacología para su desarrollo en nuestro trabajo.

Es preciso poner de relieve que la anestesia cobra un papel de especial importancia en la ansiedad del paciente y en el trabajo del profesional de enfermería, por tanto, el siguiente artículo expone las consideraciones sobre el uso de la anestesia intravenosa total de ahí su título "Consideraciones general del uso de anestesia intravenosa total" por los autores Minda, Reyes, J., et al. (2020). Dicho artículo consiste en una revisión de la literatura científica que expone las ventajas y desventajas de la anestesia intravenosa total.

Los autores parten de la base de una descripción del concepto de anestesia intravenosa total para luego introducir y mantener la anestesia general. Para ello en la exposición se hace alusión a una serie de consideraciones de la utilización de esta técnica en comparación con las técnicas anestésicas inhalatorias. De hecho, existen una serie de indicaciones que se practican en todos los escenarios clínicos en los que precisa de extubación sin estrés y sin laringoespasmos por lo que consideran estos autores que la recuperación es mucha más sencilla al carecer de náuseas y vómitos. Las indicaciones para esta aplicación pueden verse en el Anexo 2.

Además de observarse las indicaciones para su utilización de esta técnica, los autores reflejan que este tipo de técnica favorece la recuperación, esto es importante destacarlo porque muchos pacientes tienen inseguridades sobre la anestesia y su recuperación por lo que es considerable que manifestarle al paciente una pronta recuperación debido a la anestesia a utilizar mínima la ansiedad del paciente.

Siguiendo la exposición de la anestesia, la anestesia inhalatoria es otro tipo de anestesia que se utiliza para las intervenciones quirúrgicas y para ello se utilizó el proto-

colo por parte de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud del Gobierno de España titulado "Agentes anestésicos inhalatorias", para realizar una definición técnica del tipo de anestesia y así como sus componentes, técnicas ventajas y desventajas en su aplicación por parte del profesional de enfermería.

Así mismo, siguiendo el hilo de la exposición y de los tipos de anestesia, hemos tenido que hacer hincapié en la anestesia intravenosa libre de opioides cuyo título "Ventajas de la anestesia intravenosa libre de opioides en cirugía ambulatoria oncología de mama" realizado por López, GO, et al. (2020). La anestesia general libre de opioides se utiliza debido a que estos no tienen efectos adversos como son las náuseas o vómitos para ello, los autores realizaron un estudio experimental en pacientes que les fueron aplicados la anestesia general balanceada a un total de 34 pacientes y, por otro lado, a 34 pacientes se les aplicó anestesia intravenosa libre de opioides en intervenciones de cáncer de mama.

Para ello, utilizaron un método para valorar el tiempo de recuperación en aquellos pacientes que habían sido intervenidos con anestesia intravenosa libre de opioides de los cuales el tiempo de recuperación fue menor en el grupo de los pacientes que habían sido intervenidos con anestesia intravenosa, mientras que el otro grupo el tiempo de recuperación era mayor, además las náuseas y vómitos tuvieron una mayor incidencia para los grupos de la anestesia balanceada mientras que el grupo de la anestesia intravenosa libre de opioides solamente presentaron náuseas un 5% (Anexo 3).

Por tanto, con todos estos datos recabaron que la anestesia total intravenosa libre de opioides fue mejor método que la anestesia balanceada para la pronta recuperación de los pacientes.

El personal de enfermería para su correcto funcionamiento en su labor debe conocer las complicaciones de la administración de la anestesia por ello, es importante aludir al siguiente artículo denominado "Principales complicaciones posoperatorias con el uso de anestesia general", por los autores Cabello MP, y Martínez, PA. (2017) mediante una revisión bibliográfica. En él, manifiestan las complicaciones posquirúrgicas de este tipo de anestesia partiendo de la base de autores como Bertucci et al, que determinan que las complicaciones que se producen en el paciente suelen ser en la sala de recuperación posanestésica, por lo que si la recuperación no es favorable deducen que la asistencia y la anestesia no es de calidad.

Pero no solamente se refieren a la calidad de la anestesia, sino que también existen factores determinantes para la recuperación del paciente como son los factores de riesgo que pueden presentarse de diversa índole como, por ejemplo, los antecedentes de reacción anafiláctica, consumo de bebidas alcohólicas u obesidad. De hecho, los factores de riesgo desencadenan complicaciones y por ello estos autores manifiestan que diversos estudios han demostrado el riesgo de las complicaciones preoperatorias y postoperatorias con la duración de la anestesia. En sí mismo, hay efectos que son ajenos a la anestesia que puede producir complicaciones como son la edad, el estado de salud, la gravedad de la enfermedad o la técnica utilizada.

El siguiente artículo al que debemos hacer mención es una revisión bibliográfica realizado por Álvarez, JJ. (2016) sobre la anestesia combinada.

Se parte de la definición de anestesia combinada que consiste en la utilización de conjunta de la anestesia general y alguna técnica como la epidural o espinal que se denomina anestesia periférica. De hecho, este autor alude a otros autores en lo referente a la administración de dosis bajas de anestesia bajas presenta efectos favorables en los procedimientos dolorosos.

Las ventajas de la anestesia combinada según Álvarez JJ., depende de las estrategias u del manejo de del dolor agudo ocasionada por las diferentes cirugías, por lo que las cirugías de gran impacto presentan posteriormente un mayor grado de dolor. Del mismo modo sucede en cirugías como son la cirugía de tórax por toracotomías, nefrectomías, mastectomías, y cirugías vasculares mayores, por lo que la anestesia epidural junto con la analgesia ha demostrado que reducen de manera significativa la mortalidad y la morbilidad.

A propósito de seguir con la explicación de los tipos de anestesia, el artículo de López, GO, et al. (2016), "Anestesia combinada espinal-epidural en cirugía obstetricia. Nuestra experiencia", versa sobre la realización de un estudio metodológico descriptivo transversal que expone la descripción de las ventajas y desventajas de la anestesia raquídea y de la anestesia epidural, para ello se tomó un amuestra de treinta y nueve pacientes hospitalizadas para la cirugía obstetricia que tenían programadas cesáreas electivas. Se escogieron un grupo para la utilización de la técnica de la anestesia espinal y otro grupo mediante el cual utilizaron la técnica combinada espinal-epidural.

La realización de la técnica combinada se realizó de la siguiente manera:

- Se sitúa al paciente en la mesa de operaciones.
- Se coloca a la paciente sentada, se procede a la desinfección de la zona región lumbosacra.
- Se selecciona el espacio intervertebral L3-L4 o L4-L5, con aplicación de habón cutáneo con lidocaína al 2%.
- Se introduce la aguja epidural mediante el método de pérdida de resistencia con aguja y se introduce a través de la aguja epidural una aguja espinal fina, extralarga tipo punta de lápiz.
- Cuando se retira el mandril se observa la salida del líquido cefalorraquídeo.
- Se administra la anestesia precia aspiración.
- Se retira el trocar espinal u se coloca el catéter epidural y válvula de seguridad.

Ante la realización de dicha técnica observaron ciertas alteraciones en los parámetros hemodinámicos. No obstante, el grado de dificultad para la realización de esta técnica fue el abordaje del espacio epidural por las alteraciones anatómicas del paciente, entre otras (Anexo 4). Las complicaciones que se observaron en la intervención

fueron complicaciones de hipotensión, bradicardia, náuseas, vómitos y náuseas. Para concluir observaron que con la utilización de esta técnica puede ser una técnica alternativa para los profesionales de forma segura y preferido por la analgesia, sin embargo, presenta dificultades en la realización de la técnica empleada para abordar el espacio epidural, pero las pacientes quedaron satisfechas.

De la misma manera cabe destacar la aplicación de la anestesia del cual se ha extraído la información de la revisión bibliográfica "Anestésicos locales en urgencias y no urgencias" por Castro, GC. et al. (2021). Estos autores ponen de manifiesto que en la actualidad no hay publicaciones recientes respecto a este tipo de anestésicos pese a ser unos de los más utilizados por la población, estos medicamentos han demostrado la morbilidad en los procedimientos quirúrgicos proporcionando un control del dolor, siendo el anestésico más utilizado la lidocaína, el principal uso se da en bloqueos anestésicos locales, infiltración anestésica de heridas y en ocasiones para el manejo del dolor que es útil para la disminución de la prescripción de los opiáceos, no obstante estos autores tras su estudio de la literatura científica el uso de los anestésicos locales con epinefrina supera el beneficio sobre el riesgo por lo que puede ser utilizado para el manejo de las heridas y los bloqueos anestésicos.

Sin embargo, la anestesia presenta una toxicidad para el organismo, el artículo "The Third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Practice Advisory on Local Anesthetic Systemic Toxicity" por Neal JM, et al. (2017), es una revisión sistemática sobre los mecanismos de reanimación de lípidos, frecuencia actualizada estimaciones así como recomendaciones relativas a la prevención y tratamiento de la toxicidad sistemática por anestésicos. Del mismo modo en la búsqueda de la literatura en la clasificación de los tipos de anestesia hemos de nombrar la anestesia regional, para ello hemos recopilado el artículo "Anestesia regional en pediatría 2018", por Melman SE, et al. En el destacan que la anestesia regional tras varios estudios clínicos ha demostrado su eficacia de forma clara y segura, sin embargo, prevalece la necesidad de evaluar los riesgos y beneficios sobre la médula espinal. De hecho, a pesar de disminuir el riesgo a la exposición del cerebro en desarrollo de los anestésicos favorece la recuperación preoperatoria.

Otra de las cuestiones a tener en cuenta es el tipo de analgesia que debemos conocer y es que Tornero, TC, et al. (2017 "Analgesia multimodal y anestesia regional" hacen una breve descripción de ambas por un lado mantienen que la analgesia multimodal permite conseguir una analgesia de calidad y con menos efectos secundarios y la analgesia regional incluyen los bloqueos periféricos y centrales. En otro sentido Suárez, RC., et al. "Complicaciones en anestesia raquídea" describe las complicaciones que tiene este tipo de anestesia que están descritas a lo largo de la exposición.

Por otra parte, la labor del personal de enfermería no solamente son labores técnicas, sino que también tiene labores para minimizar la ansiedad del paciente puesto que forma parte de su recuperación, por tanto, hay que enfatizar en el este artículo realizado por Martínez.

L. (2010), "Influencia de la enfermera en el proceso quirúrgico de la dacriocistorrinostomía con láser de diodo" este

estudio recoge de la literatura científica que el individuo experimenta muchos temores cuando va a ser intervenido por lo que aquellos pacientes que presentan un nivel elevado de ansiedad son vulnerables al dolor después de la intervención por eso la autora pone de relieve que para la mejora del posoperatorio el personal de enfermería tiene que hacer frente a tareas que disminuya la ansiedad puesto que forma parte de su recuperación.

De hecho, Quintero, A., Yasno, D., et al, en su artículo "Ansiedad en el paciente prequirúrgico: un problema que nos afecta a todos" (2018). Ponen de relieve que diversos estudios afirman que la ansiedad antes de una intervención quirúrgica no se puede evitar puesto que el paciente se encuentra ante situaciones que el mismo no puede controlar. Así mismo, estos autores describen que la ansiedad es una respuesta adaptativa que forma parte del ser humano en diversas combinaciones físicas y mentales, pero lo que más le preocupa al paciente es la cirugía dado de que de forma implícita conlleva dolor.

Para ello la metodología empleada de este estudio cuantitativo fue una recopilación de datos sobre el nivel de ansiedad de pacientes preoperatorios dicha investigación fue llevada a cabo en el Hospital Isidro Ayora de aquellos pacientes que estaban sometidos a cirugía programada en la ciudad de Loja por 75 pacientes.

En lo referido a la escala de nivel de ansiedad un 50,7% presentaba ansiedad leve, un 33,3% moderado, el 2,7 % lo presentó grave y el 13,3% no padeció ansiedad, como se puede observar la prevalencia de ansiedad de este estudio es considerable para el personal de enfermería.

En definitiva, han pretendido dar respuesta a que un alto nivel de pacientes prequirúrgicos presenta ansiedad prequirúrgica, pero no solo eso, sino que además en algunos pacientes se desencadenaron manifestaciones psíquicas como la tensión y el miedo alcanzando un nivel moderado de insomnio y dificultad para concentrarse (Anexo 5). Por otro lado, también los autores de esta investigación encontraron manifestaciones somáticas musculares cardiovasculares, respiratoria, gastrointestinales y genitourinarias como consecuencia de la ansiedad (Anexo 6).

Para evitar que el paciente sufra estos efectos provocados por la ansiedad, es importante que el personal de enfermería tenga conocimientos sobre la entrevista prequirúrgica. Para observar la importancia que tiene este procedimiento en la calidad de la salud paciente los autores Herrera, LJ, et al. En el estudio "Calidad de la visita preoperatoria de enfermería" realizaron un estudio observacional en los pacientes que fueron sometidos a cirugía electiva en el Hospital Municipal Nuestra Señora de la Merced de Ecuador. Parten de la base que la enfermería quirúrgica abarca un área preventiva de la salud, el primer paso a proceder es la valoración del paciente en el proceso para minimizar posibles riesgos en el procedimiento quirúrgico, por tanto, dichos autores definen la visita preoperatoria como un instrumento al servicio de enfermería como parte del proceso de atención al paciente quirúrgico, con énfasis de colaboración entre el personal de la unidad de hospitalización y el bloque quirúrgico (Anexo 7).

De hecho, la información es útil para reducir la ansiedad del paciente quirúrgico está dentro de los procedimientos del personal de enfermería (Anexo 8)

El método que utilizaron de este estudio observacional fue el sometimiento de los pacientes del hospital a procedimientos quirúrgicos en el cual según los pacientes no encuestados no recibieron información al respecto mientras que el personal de enfermería, tampoco se identificaron por lo que los pacientes tenían inseguridades. Por tanto, de acuerdo a estas observaciones se demostró que el personal de enfermería no brindaba toda la atención precisa en la rutina prequirúrgica por lo que presentaban problemas de ansiedad antes del sometimiento a la cirugía.

En el mismo sentido, los autores Marín, MD., et al. (2015), "Aspectos de la información preoperatoria relacionada con la ansiedad del paciente programa para cirugía" definen la ansiedad preoperatoria como un evento frecuente que depende de múltiples factores, para ello realizaron un estudio descriptivo transversal, mediante el cual, escogieron a 99 pacientes que estaban programados para una cirugía en el Hospital Royo Villanova, valoraron el nivel de ansiedad mediante la escala de APAIS para comprobar si sus niveles de ansiedad eran ciertos por tanto dedujeron mediante los datos obtenidos que el grado de información previo está estrechamente relacionado con el nivel de ansiedad puesto que refutan la hipótesis de que cuanto mayor conocimiento tenga el paciente menos ansiedad tendrá.

De igual forma opina Méndez, LA., en su revisión bibliográfica "La entrevista prequirúrgica, un beneficio para al paciente", según Méndez, para Vargas la entrevista quirúrgica tiene como objetivo que el individuo se enfrente a la intervención quirúrgica con unos conocimientos previos y unos niveles de ansiedad disminuidos, para refutar esta definición, Méndez, LA., menciona a Arslan et al, donde comprobaron que la entrevista prequirúrgica realizada por el personal de enfermería en la que le paciente recibe toda la información redujeron los niveles de ansiedad del paciente.

En definitiva, Méndez pudo demostrar que la entrevista prequirúrgica es una herramienta útil para disminuir el grado de ansiedad del paciente, y que a través de esta comunicación entre paciente y enfermero aumenta la tranquilidad del paciente durante el periodo preoperatorio, por lado conlleva a que en el posoperatoria el paciente debido a la disminución de la ansiedad tenga menos y mejor recuperación.

En virtud de lo expuesto en el artículo, la entrevista quirúrgica tiene efectos para el paciente por lo tanto la pronta recuperación se debe a la influencia de la visita prequirúrgica, por tanto, Moreno, FM. (2018), en su revisión bibliográfica "La influencia de la visita prequirúrgica de enfermería en la ansiedad del paciente" describe que la ansiedad del paciente debe ser tratada en una consulta específica que ponga en valor la proximidad del paciente y la empatía con el equipo quirúrgico, por otro lado expresa que no hay que olvidarse de los familiares puesto que ellos también la padecen y es el personal quien debe tranquilizar a los familiares y darle la máxima información posible mediante el apoyo a protocolos de actuación ante estas situaciones tanto a las familias como a los propios pacientes por tanto sería impor-

tante valorar los niveles de ansiedad e implementarlo en la hoja de la entrevista prequirúrgica. (Anexo 9)

7. CONCLUSIONES

Según la bibliografía consultada podemos concluir que:

1. El profesional de enfermería en el área de anestesiología quirúrgica debe conocer a fondo las técnicas de aplicación de la anestesia. Después de los estudios obtenidos podemos decir que la Anestesia Intravenosa y la Anestesia regional es la más recomendable para su uso puesto que los efectos secundarios y sus reacciones posoperatorias no son tan agresivas y el posoperatorio es más favorable.
2. La cirugía al igual que la anestesia supone un componente estresor para el paciente por lo que no solamente versa sobre la ansiedad del paciente sino por otros factores que puedan incrementar la ansiedad. Por tanto, en el presente trabajo ha sido preciso indagar en el concepto de ansiedad desde diversas perspectivas.
3. El paciente no solamente tiene ansiedad al dolor postoperatorio, sino que como bien se ha indicado en la descripción de ansiedad, la persona en el momento de la intervención no tiene control sobre su propio cuerpo y eso hace que genere estrés. Cabe señalar que estos factores estresores en ocasiones para el paciente no es un mero mecanismo natural del ser humano, sino que puede convertirse en trastornos que pueden afectar a su recuperación y a su tratamiento.
4. El enfermero posoperatorio tiene la responsabilidad de planificar e implementar las intervenciones que minimicen la ansiedad mediante la entrevista quirúrgica.
5. Ahora bien, con el fin de conseguir que el paciente se encuentre en un estado emocional óptimo previo a la intervención es preciso que en dicha intervención el personal de enfermería sea lo más extenso posible, explicándole con detalles toda su intervención.
6. Son muchos los estudios que ratifican y corroboran que las principales causas y efectos negativos de la ansiedad preoperatoria es la falta de información, diversos autores han demostrado que la ansiedad preoperatoria es por la falta de información.
7. En contrapartida es necesario hacer hincapié en la prevención de la ansiedad preoperatoria porque está asociada a una mala recuperación del paciente mediante la aplicación de herramientas para su detección y prevención (Anexo 10).
8. En definitiva, una intervención adecuada del personal de enfermería en el manejo de técnicas en anestesiología y cirugía especializan al personal en este sector haciendo que cuando tenga contacto con el paciente pueda disponer de toda la información para manejar la ansiedad preoperatoria y el dolor de posoperatorio de los pacientes que consiste en una programación psicológica. Además de ello, es importante tener en cuenta la situación de los familiares de los pacientes ya que son un gran apoyo para ellos.

8. ANEXOS

Anexo 1: Perfil sociodemográfico de los pacientes en preoperatoria clínica quirúrgica del hospital.

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	n (%)
Sexo	
Masculino	105 (52,5)
Femenino	95 (47,5)
Grupo de edad	
18-29	27 (53,3)
30-49	78 (39,0)
50-69	81 (40,5)
70-72	14 (7,0)
Estado Civil	
Casado	107 (53,3)
Soltero	58 (29,1)
Viudo	11 (5,5)
Unión Estable	24 (12,1)
Residencia	
Goiânia	89 (44,5)
Interior de Goiás	99 (49,5)
Otros estados	12 (6,0)
Aporte familiar	
Único proveedor	94 (47,0)
Dos personas	73 (36,5)
Tres/más personas	33 (16,5)
Trabajo remunerado	
Cartera asignada	50 (25,0)
Informal	72 (36,0)
Desempleado	43 (21,5)
Jubilado	35 (17,5)
Religión	
Católico	105 (5,0)
Evangélico	100 (50,0)
Espirita	2 (1,0)
Ninguna	12 (6,0)
Escolaridad	
Analfabeto	10 (5,0)
Fundamental	100 (50,0)
Enseñanza Media	66 (33,0)
Enseñanza Superior	24 (12,0)

Anexo 2: Indicaciones específicas para la anestesia total intravenosa.**Indicaciones específicas para anestesia total intravenosa (TIVA)**

Riesgo de hipertermia maligna

Síndrome de QT largo (QTc \geq 500 ms)

Historia de NVPO severa

ENT 'sin cámara' y cirugía torácica

Pacientes con intubación / extubación difícil anticipada

Neurocirugía: para limitar el volumen intracraneal

Cirugía que requiere monitoreo neurofisiológico

Miastenia gravis / trastornos neuromusculares y situaciones en las que los NMB son desventajosos

Anestesia en entornos no teatrales.

Transferencia de un paciente anestesiado entre entornos.

Cirugía Daycase

Docente en prácticas

Elección del paciente

Anexo 3: Recuperación anestésica según los diferentes intervalos de tiempo del posoperatorio inmediato según técnica anestésica empleada.

Grupo	Alta - 1h (p=0,00)		Alta - 1:30h (p=0,117)		Alta - 2:00h (p=0,280)		Alta - 2:30h	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
GB (n=34)	6 (17,65%)	28 (82,35%)	7 (38,24%)	21 (61,76%)	13 (76,47%)	8 (23,53)	8 (100%)	0
TIVA (n=34)	29 (85,29%)	5 (14,71%)	3 (94,12%)	2 (5,88%)	2 (100%)	0	0	0

Anexo 4: Dificultad para realizar la técnica combinada.

Dificultad para realizar la técnica	No.	%
Dificultad para abordar el espacio epidural	3	75
Dificultad para penetrar el espacio subaracnoideo con aguja espinal	1	25
Total	4	100

Anexo 5: Manifestaciones psíquicas en pacientes prequirúrgicos.

Manifestaciones psíquicas	Ausente		Leve		Moderado		Grave		Total	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Tensión	8	10.7	27	36.0	38	50.6	2	2.7	75	100
Miedo	8	10.7	30	40.0	35	46.6	2	2.7	75	100
Insomnio	21	28.0	36	48.0	16	21.3	2	2.7	75	100
Dificultad en la concentración	25	33.3	35	46.7	13	17.3	2	2.7	75	100
Animo deprimido	39	52.0	23	30.7	12	16.0	1	1.3	75	100

Fuente: Escala de ansiedad de Hamilton aplicada a pacientes prequirúrgicos, Hospital Isidro Ayora.

Anexo 6: Manifestaciones somáticas en pacientes prequirúrgicos.

Manifestaciones somáticas	Ausente		Leve		Moderado		Grave		Total	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Musculares	20	26.7	34	45.3	19	25.3	2	2.7	75	100
Cardiovasculares	18	24.0	36	48.0	19	25.3	2	2.7	75	100
Respiratorias	20	26.7	34	45.3	20	26.7	1	1.3	75	100
Gastrointestinales	25	33.4	28	37.3	22	29.3	-	-	75	100
Genitourinarias	20	26.7	32	42.7	22	29.3	1	1.3	75	100


Anexo 7: Atención de enfermería según los pacientes del Hospital Nuestra Señora de la Merced.

Frecuencia/Criterio	Llamado por su nombre n(%)	Información sobre cuidados a realizar n(%)	Información sobre cirugía a realizarse n(%)	Trasmisión de seguridad hacia el paciente n(%)
Siempre	15 (18.8)	5 (6.3)	1 (1.3)	24 (30.0)
Casi siempre	17 (21.3)	12 (15.0)	5 (6.3)	34 (42.5)
Algunas veces	30 (37.5)	20 (25.0)	10 (12.5)	10 (12.5)
Nunca	18 (22.5)	43 (53.8)	64 (80.0)	12 (15.0)

Anexo 8: Visita preoperatoria según personal de enfermería del Hospital Nuestra Señora de la Merced.

Frecuencia/Criterio	Presentación ante el paciente n(%)	Información sobre cirugía a realizarse n(%)	Registro de signos vitales n(%)	Preparación de la piel n(%)	Verificación del ayuno n(%)	Ejercicios respiratorios n(%)
Siempre	1 (4.2)	-	3 (12.5)	2 (8.3)	18 (75.0)	4 (16.7)
Casi siempre	2 (8.3)	3 (12.5)	20 (83.3)	4 (16.7)	5 (20.8)	-
Algunas veces	9 (37.5)	13 (54.2)	-	7 (29.2)	-	10 (41.7)
Nunca	12 (50.0)	8 (33.3)	1 (4.2)	11 (45.8)	1 (4.2)	10 (41.7)

Anexo 9: Hoja de entrevista prequirúrgica Hospital de la Paz de Madrid.

 <p>Fecha de la visita: / /</p> <p>Fecha de la I.Q.: / /</p> <p>Enfermeras:</p>		<p>Nº Historia Clínica _____</p> <p>Nombre: _____</p> <p>1º Apellido: _____</p> <p>2º Apellido: _____</p> <p>Fecha de nacimiento: / / Sexo: ____</p>	
<p>VISITA PREOPERATORIA DE ENFERMERÍA</p>		<p>Bloque Quirúrgico Traumatología y Cirugía Plástica</p>	
<p>Diagnóstico: _____</p> <p>Intervención: _____</p> <p>Zona de intervención: _____</p>			
<p>Alergias: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="text"/></p> <p>Antecedentes personales:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Habitos:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Tratamiento:</p> <p><input type="text"/></p>		<p>Diagnósticos de Enfermería</p> <p>Temor / Ansiedad <input type="checkbox"/></p> <p>Dolor <input type="checkbox"/></p> <p>Riesgo de respuesta alérgica al látex <input type="checkbox"/></p> <p>Conocimientos deficientes <input type="checkbox"/></p> <p>Riesgo de desequilibrio de la temperatura corporal <input type="checkbox"/></p> <p>Deficiencia de la integridad cutánea <input type="checkbox"/></p> <p>Riesgo de sangrado <input type="checkbox"/></p> <p>Riesgo de caída <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>Consentimiento Anestésico: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Consentimiento informado: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Información paciente: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Información prequirúrgica: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Acompañante/Cuidador: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="text"/></p>		<p>Intervenciones</p> <p>Educación prequirúrgica <input type="checkbox"/></p> <p>Ajuda emocional <input type="checkbox"/></p> <p>Precauciones en la alergia al látex <input type="checkbox"/></p> <p>Manejo del dolor <input type="checkbox"/></p> <p>Disminución del estrés <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>Información familia/cuidador: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Presión arterial: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Dolor: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Escala: <input type="text"/></p> <p>Temor (Ansiedad): <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Escala: <input type="text"/></p> <p>Riesgo caídas: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Proteas in/litas: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Estado Consciencia:</p> <p>Consciente <input type="checkbox"/> Orientado <input type="checkbox"/> Desorientado <input type="checkbox"/></p> <p>Semiconsciente <input type="checkbox"/> Inconsciente <input type="checkbox"/> Rigido <input type="checkbox"/></p> <p>Aleta <input type="checkbox"/> Excitado <input type="checkbox"/> Coma <input type="checkbox"/></p>		<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

Anexo 10: Herramientas para medir la ansiedad y el estrés.

- Cuestionario de ansiedad estado-rasgo (STAI)¹
- Escala de ansiedad de Hamilton¹
- Escala de ansiedad y depresión de Goldberg (EAD-G)¹
- Cuestionarios *Child behaviour checklist* (CBCL) y *Youth self Report* (YSR) de Achenbach¹
- The Yale Preoperative Anxiety Scale (YPAS-m)¹
- Escala Visual Analógica del dolor o *Visual Analogue Scale* (VAS) de Scott Huskinson
- Escala de ansiedad de Corah (DAS) y la Escala Modificada de Corah¹
- Escala *Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale* (APAIS)¹
- La Induction Compliance Checklist (ICC)¹
- Pediatric Anesthesia Behavior Score (PAB)¹
- CEMS: Children's Emotional Manifestation Scale¹
- PAED: Pediatric Anesthesia Emergence Delirium¹
- la Global Mood Scale (GSM)¹
- PHBQ: Post Hospitalization Behavior Questionnaire¹
- SAS: State Anxiety Scale
- Cuestionario de preocupación paterna sobre cirugía CPPC¹

Variables fisiológicas

- Presión arterial sistólica
- Presión arterial diastólica

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Real Academia Nacional de Medicina de España. "Definición de ansiedad". [en línea]; 2020 [consultado:13 de septiembre 2021]. Disponible en <https://dtme.ranm.es/buscador.aspx>
2. Navas, W y Vargas, M. "Trastornos de ansiedad revisión dirigida para atención primaria", Revista médica de costa rica y Centroamérica [en línea], 2012, [consultado: 13 de septiembre de 2021]. 497-507 (604). Disponible en <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/604/art11.pdf>
3. Gómez, et al. (2010). "Ansiedad y cirugía. Repercusiones en el paciente sometido a cirugía programada". Revista Universidad de Castilla la Mancha. [consultado: 13 de septiembre de 2021]. Disponible en <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/336/1998-1.pdf?sequence=1>
4. Rosa, L, et al. (2018). "Predictores de ansiedad preoperatoria moderada y grave en pacientes quirúrgicos hospitalizados". Revista electrónica trimestral de enfermería. [consultado: 12 de septiembre de 2021]. 64-74(52). Doi <http://dx.doi.org/10.6018/eglobal.17.4.29>
5. Diagnósticos NANDA. [Internet]. [Consultado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.diagnosticosnanda.com/ansiedad/>.
6. Díaz, K., y De la Iglesia, G. (2018). "Ansiedad: Revisión y Delimitación Conceptual". Revista Suma Psicológica, UST. [Consultado: 18 de septiembre de 2021]. 42-50 (1). Doi: 10.18774/0719-448x.2019.16.1.393
7. Carrillo, I. Un estudio sobre la ansiedad. Avances 124. [Consultado: 19 de septiembre de 2021] 124(1). Disponible en: <https://es.scribd.com/document/518365588/Avances-124-Irene-Carrillo>
8. Diario Enfermero. "La enfermería ayuda a reducir la ansiedad prequirúrgica". [Internet]. [consultado: el 19 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://diario-enfermero.es/la-enfermeria-ayuda-reducir-la-ansiedad-prequirurgica>
9. Garza, Castellón, M. Anestesia General: fases, fármacos y secuencia de intubación básica. Revista Electrónica de PortalesMedicos.com.202; XVI;8:441. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/anes-tesia-general-fases-farmacos-y-secuencia-de-intubacion-basica/>. [Google Scholar].
10. Minda, Reyes, J., et al. Consideraciones general del uso de anestesia intravenosa total. Journal of American Health. 2019; ISS 2697-3421: 130-139. Doi: <https://doi.org/10.37958/jah.v3i2.40>. [PubMed].
11. González, GM., et al. Agentes Anestésicos inhalatorios. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; p. 7-37.
12. López, GO, et al. Ventajas de la anestesia intravenosa libre de opioides en cirugía ambulatoria oncológica de mama. Rev. Ciencias Médicas [Internet]. 2020 [ci-

- tado: fecha de acceso 19 de setiembre de 2021]; 24(5): e4648. Disponible en: <http://revcompinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4648>
13. Cabello MP, y Martínez, PA. Principales complicaciones posoperatorias con el uso de anestesia general. *Medisan*.2017;21:10. [Scielo]
 14. Álvarez, JJ. Anestesia combinada. *Anestesia en México*. 2016;2: 38-43. [Scielo].
 15. González, MM., López, CO., y Delgado, RD. Anestesia combinada-epidural en cirugía obstétrica. Nuestra experiencia. *Invest Medicquir*.2016; 8(1): 53-67. ISSN: 1995- 9427. [Pubmed][Scielo].
 16. Castro, GC. et al. Anestésicos locales en urgencia y no urgencias. *Scientific & Education Medical Jorunal*. 2021;3(2): 78-94.
 17. Neal JM, et al. The third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine practice advisory on local anesthetic systemic toxicity: executive summary 2017. *Reg Anesth Pain Med*. 2018; 43: 113–123. [Elsevier]
 18. Neurocirugía contemporánea [Internet]; [Citado: 19 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=bupivacaina>.
 19. Vademécum online España. Lidocaína anestésico local. [Internet]. [Citado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-lidocaina-N01BB02-es>
 20. Vademécum online España. Levobupicaína. [Internet]. [Citado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en <https://www.vademecum.es/principios-activos-levobupivacaina-n01bb10>
 21. Vademécum online España. Mepivacaína. [Internet]. [Citado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en <https://www.vademecum.es/principios-activos-mepivacaina-N01BB03-es>.
 22. Vademécum online España. Prilocaina. [Internet]. [Citado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en <https://www.vademecum.es/principios-activos-prilocaina-N01BB04-es>
 23. Vademecum online España. Ropivacaína. [Internet]. [Citado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en <https://www.vademecum.es/buscar?q=Ropivacaina&c=es&x=0&y=0>.
 24. Vademécum online España. Benzocaína. [Internet]. [Citado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-benzocaina-N01BA05-es>.
 25. Vademecum online España. Procaína. [Internet]. [Citado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-procaina-N01BA02-es>.
 26. Vademecum online España. Tetracaína. [Internet]. [Citado el 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-tetracaina-S01HA03-es>.
 27. Melman, SE., y Zaragoza, LG. Anestesia regional en pediatría. *Revista mexicana de anestesiología*. 2018;41(3): 213-227. [Elsevier][Pubmed].
 28. Tornero, TC., Fernández, RL., y Orduña, VJ. Analgesia multimodal y anestesia regional. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2017; 54(7): 401-405. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.01.008>. [ScieDirect].
 29. Chasi, PH. Anestesia epidural vs. Anestesia raquídea: ¿qué debes conocer? [Internet]. Elsevier. [Citado el 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/anestesia-epidural-vs-anestesia-raquidea-que-debes-conocer>.
 30. Martínez L. Influencia de la enfermera en el proceso quirúrgico de la dacriocistorrinostomía con láser de diodo. *CYBER Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería de Urgencias y Emergencias*. 2010;12.
 31. Suárez, RC., et al. Complicaciones en anestesia raquídea. *Revista científica de investigación actualización del mundo de las ciencias*. 2021; 5(3): 44-53. Doi: <https://doi.org/10.26820/reciamuc/5> [Google Scholar].
 32. Quintero, A., Yasno, D., et al. Ansiedad en el paciente prequirúrgico: un problema que nos afecta a todos. *Rev.Colomb. Cir* 2017; 32:115-20. [Google Scholar].
 33. Herrera, LJ., Jiménez, El., et al. Calidad de la visita preoperatoria de enfermería. *Enfermería Investiga, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión*. 2017;2(2): 64-67.
 34. Portales médicos. Revista electrónica de portales médicos. Com. [Internet]. [Citado el 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/cuidados-de-enfermeria-preoperatorio/>
 35. Marín, MD., et al. Aspectos de la información preoperatoria relacionada con la ansiedad del paciente programado para cirugía. *Enfermería. Global* 2015; 14(37): 181- 191. [Elsevier].
 36. Portales médicos. Visita prequirúrgica e información a familiares y pacientes. *Revista electrónica de portales médicos.com* [Internet]. [Consultado el 29 de septiembre de 2021]. Disponible en <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/visita-prequirurgica-informacion-familiares-pacientes/>
 37. Méndez, LA. La entrevista prequirúrgica, un beneficio para el paciente. *Revista Española de comunicación de salud*. 2020; 11(1): 86-91.
 38. Moreno, FM. Influencia de la visita prequirúrgica de enfermería en la ansiedad del paciente. *Revista nuber científ*. 2018;3(23):33-38.

39. Gaona, RD., y Contenido, FB. Ansiedad preoperatoria en pacientes quirúrgicos en el área de cirugía del Hospital Isidro Ayora. *Enfermería Investiga, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión*. 2018; 3(1):38-43.
40. Gaudioso, RG. Efectos de la ansiedad en la recuperación del paciente quirúrgico: revisión de la literatura. 2020;3(6):43.[Elsevier],
41. Calle, MA., y Moreno, CP. Ansiedad en el posoperatorio de CMA. *Cirugía Mayor Ambulatoria*. 2015; 20(2):69-73.
42. Carapia, et al. Efecto de la intervención psicológica sobre la ansiedad preoperatoria. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2011;34(4):260-263.
43. Fortacín, et al. Efectividad de la visita prequirúrgica sobre la ansiedad, el dolor y el bienestar.2015; 39(1): 29-40.
44. Muriel GA. Programas hospitalarios para tratar la ansiedad infantil. Revisión de evidencias. *Anestesia Pediátrica*. [Internet]. [Citado el 29 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://anestesar.org/2017/programas-hospitalarios-tratar-la-ansiedad-infantil-revisión-las-evidencias-iii/>.

4. Musicoterapia en anestesia

MUSIC THERAPY UNDER ANESTHESIA

Sandra de la Cruz Ahufinger

Enfermera en bloque quirúrgico en el Hospital Sagrat Cor (Quironsalud), Barcelona.

RESUMEN

Desde hace décadas, la música se ha utilizado como terapia destinada a aumentar la sensación de relajación y bienestar del paciente, especialmente para aquellos en condiciones crónicas. Posteriormente, los estudios se centraron en las interacciones neuronales creadas por la música. La cirugía y la anestesia son generalmente experiencias desagradables para los pacientes y son fuente de estrés y ansiedad que pueden dificultar el objetivo terapéutico deseado. Numerosos estudios experimentales han evaluado los efectos de la musicoterapia en la mejora de la calidad de la atención perioperatoria e intraoperatoria.

Bajo este contexto se ha decidido realizar la presente revisión bibliográfica con los principales objetivos de llevar a cabo una revisión de literatura científica sobre el efecto de la musicoterapia en diferentes intervenciones quirúrgicas, todas ellas bajo anestesia. Por un lado, se ha centrado en intervenciones de colonoscopia y endoscopia, también en el campo de la pediatría, y por última, de forma más general, en diversas actuaciones sometidas tanto a anestesia general, como local, por último se aborda la influencia de la música en el proceso neurocognitivo durante intervenciones bajo anestesia. Los artículos han sido extraídos de la base de datos PubMed y seleccionados en base a unos criterios de selección pertinentes.

Las principales conclusiones a las que se ha podido llegar son la demostrada efectividad de este tipo de terapia, tanto para reducir el estrés y la ansiedad generadas en los pacientes, como en el aumento de la satisfacción de los mismos, en particular, cuando se les ha permitido utilizar música a su elección.

Palabras clave: Música; musicoterapia, intervenciones, cirugía, anestesia, sedación.

ABSTRACT

For decades, music has been used as a therapy aimed at increasing a patient's sense of relaxation and well-being, especially for those with chronic conditions. Subsequently, studies focused on the neural interactions created by music. Surgery and anaesthesia are generally unpleasant experiences for patients and are a source of stress and anxiety that can hinder the desired therapeutic goal. Numerous experimental studies have evaluated the

effects of music therapy in improving the quality of perioperative and intraoperative care.

In this context, it has been decided to carry out this bibliographic review with the main objectives of carrying out a review of the scientific literature on the effect of music therapy in different surgical interventions, all of them under anesthesia. On the one hand, it has focused on colonoscopy and endoscopy interventions, also in the field of paediatrics, and finally, in a more general way, on various actions subjected to both general and local anesthesia, finally the influence of music in the neurocognitive process during interventions under anesthesia. The articles have been extracted from the PubMed database and selected based on relevant selection criteria.

The main conclusions that have been reached are the proven effectiveness of this type of therapy, both to reduce stress and anxiety generated in patients, and to increase their satisfaction, particularly when they are allowed to use music of your choice.

Keywords: Music, music therapy, interventions, surgery, anaesthesia, sedation.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes en la musicoterapia

El uso de la música para el tratamiento de procesos patológicos y dolencias se remonta a milenios. Se ha encontrado evidencia del uso de la música para tratamientos médicos desde el año 2500 a.C. Durante siglos, los beneficios fueron observacionales en el mejor de los casos, pero la música se mantuvo como una terapia complementaria aceptable para los pacientes en el campo de la atención médica. En los hospitales ingleses del siglo XIX, se contrataba a músicos para tocar para los pacientes enfermos. Los médicos y científicos comenzaron a estudiar los efectos sobre la fisiología y los beneficios de la música a principios del siglo XX. Fue entonces cuando los médicos de todo el mundo comenzaron a registrar los cambios que provocaba la música en los signos vitales. Farr fue pionero en la idea de la música en los quirófanos ya en 1929. A fines de la década de 1940, Pickrell y su equipo de investigación dedicaron seis años a estudiar los efectos de la musicoterapia en pacientes quirúrgicos preoperatorios, intraoperatorios y posoperatorios. Los hallazgos de su investigación sugieren que los pacientes experimentar una disminución del miedo y la aprensión cuando la música es un elemento adicional de la experiencia quirúrgica (1). El uso de auriculares es beneficioso, no solo para realizar la intervención, sino también como una herramienta para bloquear el ruido y las conversaciones desagradables dentro del área quirúrgica. Estas cirugías se realizaron exclusivamente en pacientes sedados que recibieron anestesia local, espinal o regional (1,2).

El rápido desarrollo de las técnicas de anestesia en los últimos años, ha ampliado paulatinamente las áreas de trabajo de los anestesiólogos fuera del quirófano, y el au-

mento del número de operaciones diarias, ha llevado a un aumento de las expectativas de los pacientes en cuanto a seguridad y comodidad. Los anestesiólogos son los responsables de velar por la seguridad y comodidad del paciente antes, durante y después de la operación, especialmente dentro del quirófano. Las crecientes responsabilidades, las expectativas de los pacientes y sus familiares los obligan a actualizar sus conocimientos en la práctica anestésica y a desarrollar nuevos métodos (2).

Casi todos los pacientes a operar presentan ansiedad, comienza al menos dos días antes de la cirugía. La ansiedad aumenta gradualmente en el quirófano acompañada de sentimientos de miedo, duda y desesperación. Los aumentos en la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial, niveles plasmáticos de adrenalina y noradrenalina son algunas respuestas fisiológicas al estrés y la ansiedad prequirúrgicos. Además de las operaciones; la eliminación de la ansiedad observada en casi todos los pacientes durante los procedimientos diagnósticos o invasivos con una adecuada premedicación se ha convertido en una práctica rutinaria (2).

El objetivo de la sedación es llevar al paciente que se enfrenta a la ansiedad y los intentos dolorosos a una posición donde puedan someterse con seguridad y tranquilidad a la anestesia y los procedimientos quirúrgicos. Sin embargo, esto es difícil de obtener debido a la variabilidad del nivel de sedación, las expectativas de los pacientes, la diferencia en las condiciones intraoperatorias y las diferentes propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas de los agentes utilizados (3).

Actualmente, las opciones de tratamiento farmacológico para la ansiedad y el dolor del período perioperatorio, y las intervenciones médicas complementarias como la hipnosis, la acupuntura y la musicoterapia, son cada vez más populares, aunque los resultados aún no se conocen por completo. La música se ha utilizado durante varios años como un método de relajación para reducir el estrés y la ansiedad. Es un tratamiento no farmacológico indoloro, seguro, económico y practicable, ampliamente utilizado en todo el mundo (3).

Muchos estudios han empleado la musicoterapia y otros métodos de sugestión terapéutica, y se ha observado que la ansiedad quirúrgica de los pacientes ha disminuido y se ha observado un efecto sedante en el perioperatorio. Además de los efectos ansiolíticos y sedantes, esta terapia ha acortado la duración de la recuperación postoperatoria y ha reducido la necesidad de fármacos analgésicos. Asimismo, se ha reportado que escuchar música reduce la necesidad de fármacos sedantes y mejora la satisfacción en pacientes sometidos a anestesia regional. En algunos estudios realizados en pacientes bajo anestesia general se ha concluido que la música y las sugerencias terapéuticas intraoperatorias tienen efectos positivos sobre la recuperación postoperatoria y el consumo de analgésicos (1-3).

La cirugía y la anestesia son generalmente experiencias desagradables para los pacientes y son fuente de estrés y ansiedad que pueden dificultar el objetivo terapéutico deseado. A pesar de la larga historia del uso beneficioso de la música para fines terapéuticos, esta herramienta inofensiva aún no se explota bien en la práctica anestésica diaria, lo

que refleja la falta de recomendaciones. Esta situación paradójica justifica la necesidad de más estudios que alienen el uso clínico de la musicoterapia en este estresante campo. Además, uno de los percances frecuentes y graves del período perioperatorio es la conciencia durante la anestesia general, que podría tener un mejor resultado con la musicoterapia (4).

Actualmente, la música se emplea en muchos procedimientos médicos y terapias, como en el tratamiento de pacientes que sufren de malignidad, pacientes que se someten a una biopsia de mama con aguja gruesa guiada por imágenes, pacientes con lesiones por quemaduras, y mujeres en trabajo de parto, para reducir el dolor y la ansiedad. En un examen de colonoscopia, la música se considera un método eficaz para reducir la ansiedad relacionada con el procedimiento (5).

Además, la ansiedad inducida por el ruido del quirófano puede controlarse mediante la administración de dosis más altas de sedantes. Estos fármacos pueden deprimir la circulación y la respiración, lo que hace atractivas las alternativas no farmacológicas. Sin embargo, la medicina musical como intervención no farmacológica ha demostrado beneficios en los procedimientos quirúrgicos despiertos relacionados con la ansiedad y la presión arterial. Los pacientes bajo anestesia general también se beneficiaron de mejores puntajes de dolor y satisfacción del paciente. La musicoterapia puede ser una intervención rentable y de bajo riesgo para disminuir la respuesta de estrés a la cirugía y mejorar la experiencia y satisfacción del paciente durante la artroplastia total de rodilla. Los niveles de ruido en el quirófano son alarmantemente altos y rutinariamente superan los límites establecidos por las normas institucionales (6).

La música provoca estímulos auditivos positivos que pueden enmascarar estímulos sonoros adversos, influir en la producción bioquímica, mejorar la salud emocional a través de la normalización de un entorno desconocido, y proporcionar una sensación de esperanza y mayor bienestar. La literatura revela que las intervenciones de musicoterapia son eficaces para reducir la ansiedad, el dolor posoperatorio y los requisitos de anestesia. La musicoterapia juega un papel importante en la reducción del dolor y la ansiedad en muchos procedimientos, como la inserción de vías intravenosas, inmunización, procedimientos lumbares, reparación de laceraciones, desbridamiento de quemaduras, y procedimientos dentales (5-7). Un ensayo de control aleatorizado de musicoterapia en pacientes sometidos a sigmoidoscopia flexible o colonoscopia encontró que los pacientes en el grupo de música informaron niveles de dolor más bajos, menos administraciones de sedación y tiempos de examen más cortos (7).

1.2. Mecanismo de acción de la musicoterapia

La acción fisiológica de la musicoterapia surge de múltiples estímulos nerviosos que se conducen al cerebro, que son antagonistas entre sí, y bajo ciertas condiciones, recibir el estímulo de escuchar música puede reducir el dolor o la incomodidad (5). La música puede cambiar la reacción del sistema nervioso autónomo en el tálamo,

como relajar el músculo tenso, disminuir la liberación de la hormona adrenocorticotrópica y cambiar la actividad del sistema nervioso simpático. Además, la música influye en el sistema límbico para evocar sensaciones de alegría y disminuir la ansiedad. La música también puede estimular la glándula pituitaria para que libere más endorfinas, lo que reduce el dolor y, por lo tanto, puede disminuir el nivel de ansiedad (6).

En esta línea, clínicamente hablando, la musicoterapia influye en la disminución de los niveles de cortisol salival. El sonido de la música aceptado y percibido por el cerebro estimulará el hipotálamo, que luego la hipófisis para producir endorfinas. La endorfina es una morfina endógena que actúa como analgésico natural del cuerpo y también sirve para proteger/aliviar el cuerpo de condiciones estresantes (6).

Por otro lado, la cirugía es una experiencia especial para todos, y la extensión de la operación traerá miedo y ansiedad al paciente. Algunos pacientes también experimentan escalofríos y temblores frente a la mesa de operaciones, principalmente por temor al dolor y la muerte, preocupados por si habrá accidentes quirúrgicos y si habrá complicaciones postoperatorias como la ansiedad. Los estudios psicológicos modernos han encontrado que la música puede regular el estado mental y psicológico de las personas y mejorar la función física, lo que resulta en diferentes grados de excitación, sedación, alivio del dolor, presión arterial y otros efectos. La musicoterapia se refiere al uso científico de las características musicales del impacto de las personas, para ayudar a las personas en proceso de enfermedad o discapacidad a lograr la integración física, psicológica y emocional, y a través del atractivo artístico de la música con características físicas únicas, específicas. frecuencias afectan a las personas El ritmo circadiano, especialmente en los aspectos psicológico y espiritual, juega un papel auxiliar en la atención médica. La cirugía puede causar estrés a la fisiología y psicología del paciente (8).

La mayoría de los pacientes experimentarán diferentes niveles de ansiedad preoperatoria, lo que reducirá el umbral del dolor del paciente y tendrá un impacto negativo en los diversos sistemas del cuerpo y en los aspectos mentales y sociales del paciente, lo que dará lugar a una serie de respuestas psicofisiológicas, como sentir dolor y tensión muscular; la ansiedad más severa puede causar cambios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial del paciente, afectando directamente la cirugía. Los estudios han demostrado que la música puede ayudar a los pacientes a aliviar la tensión y mejorar el estrés (9).

La musicoterapia es una disciplina emergente que contribuye a la eliminación de barreras psicológicas y al restablecimiento o mejora de la salud física y mental de los pacientes a través de diversas conductas musicales especialmente diseñadas, con las teorías y métodos de la psicoterapia como base y único efectos físicos y psicológicos de la música como guía. Este tipo de terapia tiene como objetivo mejorar la eficacia clínica y aumentar el beneficio paliativo con la participación conjunta de musicoterapeutas. La medicina moderna ha sido testigo de un cambio de un modelo de "biomedicina" a un modelo de "medicina bio-psico-social", que fomenta la aplicación de la musicoterapia en prácticas clínicas cada vez mayores (10).

Actualmente, la investigación sobre el mecanismo de la musicoterapia revela tres posibles mecanismos de acción (10):

1. *Resonancia*: la música es un tipo de energía material que afecta fisiológica y físicamente a las personas. Transmite información a través de factores como la melodía, el ritmo, la melodía, la fuerza y la velocidad y regula los movimientos fisiológicos periódicos a través de la respuesta de resonancia, como la respiración, los latidos del corazón y la circulación sanguínea.
2. *Teoría del sistema límbico*: la dopamina es el neurotransmisor de catecolaminas más abundante en el cerebro que regula varias funciones fisiológicas del sistema nervioso central y juega un papel crucial en la vía de recompensa del cerebro. La musicoterapia puede estimular el sistema límbico del cerebro relacionado con las emociones, promoviendo así la secreción de endorfinas y mejorando la excitabilidad de los nervios parasimpáticos para lograr el efecto de relajación. La investigación de Ferreri, L., et al. (2019) (11) encontraron que la música, similar a la levodopa, puede promover la producción de dopamina para generar una sensación de placer en el cerebro.
3. *Teoría de la red del tronco encefálico*: la música puede pasar en impulsos a través del sistema de proyección ascendente de la estructura de la red del tronco encefálico, regulando así el nivel de actividad del sistema nervioso central y ejerciendo el efecto de regular el estado psicológico y fisiológico del cuerpo humano.

Las emociones negativas como la tensión y la ansiedad en la cirugía general pueden provocar sueño, ritmo cardíaco y presión arterial anormales, comprometiendo así el efecto quirúrgico. La investigación ha señalado una relación entre la ansiedad preoperatoria y el dolor agudo posoperatorio. Además, el alto nivel de ansiedad preoperatoria aumenta la incidencia de dolor postoperatorio elevado y la demanda de analgésicos y anestésicos, lo que provoca retrasos en la recuperación y el alta. En los métodos clínicos tradicionales, el mero uso de somníferos puede desencadenar las correspondientes reacciones adversas e incluso la adicción a las drogas. Por el contrario, el consenso sobre el papel de la musicoterapia en el alivio de la ansiedad se ha desarrollado en la clínica (10).

Se ha confirmado el efecto de alivio efectivo sobre la ansiedad de los pacientes mediante musicoterapia preoperatoria, demostrando, además que para los niños, el efecto de la misma en la eliminación de la ansiedad es más evidente con la compañía de los padres a través del estudio de 70 casos de ansiedad preoperatoria en niños sometidos a cirugía. Los estudios mencionados anteriormente también mostraron que la musicoterapia produce un efecto significativo en el alivio de la ansiedad, con poco impacto en la frecuencia cardíaca y la presión arterial de los pacientes (10-12).

Si bien se ha visto que las intervenciones con música en el preoperatorio pueden modular la respuesta del paciente al estrés, la música en el intraoperatorio también puede reducir los requerimientos de sedantes y la música en el postoperatorio ha demostrado reducir la fatiga, además

de usarse para distraer la atención del ruido en la unidad de cuidados postanestésicos. También se ha sugerido que el uso de auriculares con música puede reducir o eliminar la conciencia durante la anestesia. Estudios previos han informado los efectos reductores del dolor de la música reproducida durante y después de la operación. Sin embargo, no está claro cuándo es el momento más efectivo para la musicoterapia, intraoperatoria o posoperatoriamente (10).

La música puede reducir la percepción del dolor postoperatorio por parte del paciente, sin embargo; no se han visto diferencias en la percepción del dolor entre los pacientes expuestos a la música en el intraoperatorio y los expuestos en el postoperatorio. La duración de este efecto reductor del dolor parece ser relativamente corta. Este efecto analgésico a corto plazo de la música postoperatoria puede deberse a la distracción a través de estrategias cognitivas de afrontamiento por estímulos competitivos que reducen la percepción del dolor, no obstante, el mecanismo del efecto reductor del dolor de la música durante el período intraoperatorio en comparación con el postoperatorio es menos claro. El efecto de reducción del dolor de la música intraoperatoria no está claro, ya que, el dolor puede ser un problema importante después de una hernia inguinal y una cirugía de venas varicosas, por ejemplo (11).

En el quirófano los niveles de ruido a veces pueden ser tan altos como (mayor a 70 dB) y se ha recomendado el uso de auriculares para escuchar música como distracción. Sin embargo, es importante que la música se reproduzca al paciente de quirófano a través de auriculares en lugar de altavoces, lo que podría distraer al personal de quirófano. Se ha comprobado que el 51 % de los anestesiólogos sentían que la música del quirófano los distraía cuando surgía un problema durante la anestesia y el 11,5 % sentía que la música podría distraerlos de las alarmas (11,12).

La música instrumental con ritmos lentos y fluidos que duplican una frecuencia de pulso de 60–80 latidos por minuto generalmente se consideran relajante. Algunos musicoterapeutas sugieren que la música clásica es la mejor música para la relajación debido a su tono y forma consistentes. La reducción del dolor a través de la música relajante se ha demostrado mediante el uso de estilos musicales muy diferentes, como música relajante de sintetizador, arpa, piano, jazz orquestal o lento, sintetizador relajante acompañado de sonidos de olas del mar o música clásica (12).

Actualmente, se cree que los regímenes analgésicos multimodales proporcionan el mejor efecto analgésico posoperatorio. Se combinan diferentes fármacos analgésicos para lograr efectos aditivos o sinérgicos en tales técnicas multimodales. La musicoterapia podría ser un componente de la analgesia multimodal porque es simple, placentera, económica, no farmacológica y no tiene efectos secundarios (12).

2. OBJETIVOS

El principal objetivo de la presente revisión es realizar una exhaustiva búsqueda bibliográfica que muestre el efecto de la musicoterapia en pacientes sometidas a intervenciones bajo anestesia. Además, se pueden señalar como objetivos secundarios:

- Analizar la aplicación de la musicoterapia en colonoscopias y endoscopias bajo anestesia.
- Estudiar el efecto de la musicoterapia en el ámbito de pediatría para intervenciones quirúrgicas bajo anestesia.
- Revisar el uso de la musicoterapia en actuaciones con anestesia general.
- Investigar la utilización de la musicoterapia en intervenciones con anestesia local.
- Estudiar la influencia de la música en el proceso neurocognitivo durante intervenciones bajo anestesia.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo ha sido elaborado mediante la búsqueda bibliográfica de artículos científicos de interés en el ámbito establecido por los objetivos planteados, por tanto, se puede considerar como una revisión bibliográfica. Se trató de analizar estudios originarios de los principales investigadores en esta materia, con el objeto de proporcionar validez científica a las conclusiones extraídas de esta revisión.

3.1. Estrategia de búsqueda

Para cumplir con los objetivos presentados se ha extraído los estudios de la base de datos PubMed, en la que se ha investigado abarcando todo tipo de documentos científicos que aborden el tema de interés. La base de datos PubMed se caracteriza por presentar libre acceso de artículos científicos en el ámbito de la investigación biomédica.

Esta búsqueda se ha podido llevar a cabo mediante la introducción de los términos o palabras claves determinadas para cubrir la información requerida.

Las palabras clave utilizadas para la realización de la búsqueda fueron: música; musicoterapia; intervenciones; cirugía; anestesia; sedación. Así como los términos en inglés: music; music therapy; interventions; surgery; anaesthesia; sedation. Estos términos fueron asociados a través del conector lógico AND, el cual permitió mostrar todos los resultados posibles en los que aparecían los términos introducidos.

Destacar que entre las variables utilizadas para cribar los resultados obtenidos y que por tanto forman parte de los criterios de selección de estudios están artículos que hablen sobre la aplicación de música en intervenciones quirúrgicas perioperatorias e intraoperatorias sometidas a anestesia general o local.

3.2. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios se han servido para discriminar y seleccionar los artículos que cumplan los objetivos son los siguientes:

1. Estudios publicados preferentemente con 5 años de anterioridad.

2. Artículos disponibles a texto completo y de forma gratuita.
3. Trabajos en los idiomas de inglés y español.
4. Estudios que presenten alguna o algunas de las variables antes mencionadas.

Se han incluido algunos artículos publicados con anterioridad a los 5 años establecidos en los criterios de inclusión con el fin de establecer un marco conceptual adecuado al presente trabajo.

3.3. Obtención de la información

El proceso llevado a cabo para la extracción de información relevante ha sido un análisis preliminar de los títulos y resúmenes de los artículos ofrecidos por la base de datos que cumplieran los criterios de inclusión, de entre los cuales, han sido seleccionados para su lectura a texto completo de

forma más detallada. Así mismo, los estudios encontrados repetidos o duplicados mediante diferentes fórmulas de búsqueda, han sido eliminados.

Este análisis de los trabajos tiene como objeto considerar sus principales hallazgos y compararlos con estudios afines, de tal forma que se pueda proporcionar un marco teórico sobre el tema en cuestión.

Han sido seleccionados un total de 65 referencias bibliográfica para realizar este trabajo.

3.4. Resultados de la búsqueda bibliográfica

A continuación se desarrolla una tabla (Tabla 1) indicativa de los principales estudios revisados, donde se hace constar el autor y fecha de publicación del estudio, principal/es objetivos que presenta, y principales conclusiones o hallazgos de los mismos.

Tabla 1. Cuadro resumen de los estudios revisados.

AUTOR/FECHA	OBJETIVO	RESULTADOS
Flanagan, D. A., & Kerin, A. (2017) (1)	Analizar los efectos añadidos de la música bajo anestesia general.	La musicoterapia es una de las vías más simples y menos costosas para el éxito que beneficia al paciente al disminuir el dolor.
Gökçek, E., & Kaydu, A. (2020) (2)	Evaluar el efecto de la musicoterapia sobre la conciencia intraoperatoria, la satisfacción del paciente, el dolor al despertar y la calidad del despertar en pacientes sometidos a septorinoplastia electiva bajo anestesia general.	La musicoterapia, que es una intervención no farmacológica, es un método eficaz, sin efectos secundarios, que conduce a efectos positivos en el despertar, parámetros hemodinámicos y requerimientos analgésicos en el postoperatorio.
Allred, K. D. et al., 2010 (3)	Determinar si escuchar música en el día 1 posoperatorio puede reducir el dolor y/o la ansiedad o afectar la presión arterial media, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y/o la saturación de oxígeno en pacientes que se sometió a una artroplastia total de rodilla.	Las enfermeras pueden ofrecer la música como una intervención para disminuir el dolor y la ansiedad en esta población de pacientes con confianza, sabiendo que existe evidencia que respalda su eficacia.
Kahloul, M. et al., 2017 (4)	Evaluar los efectos de la musicoterapia, bajo anestesia general, sobre la satisfacción, el estrés, el dolor y la conciencia del paciente perioperatorio.	La musicoterapia es una técnica no farmacológica, económica y no invasiva que puede mejorar significativamente la satisfacción del paciente y disminuir las experiencias embarazosas de los pacientes relacionadas con el estrés, el dolor y la conciencia perioperatorios.
Bashiri, M. et al., 2018 (5)	Evaluar los efectos de incorporar musicoterapia a la sedación administrada durante la endoscopia y la colonoscopia.	La música y otros métodos de tratamiento no farmacológicos aumentan la comodidad del paciente durante las endoscopia y colonoscopia, y otros procedimientos dolorosos.
Muñoz-Fuentes, D. et al., 2021 (6)	Sensibilizar sobre la necesidad del trabajo en equipo de anestesia y endoscopia para realizar estudios cada vez más complejos, así como de las alternativas con musicoterapia.	La seguridad de la anestesia en procedimientos endoscópicos terapéuticos avanzados es innegable, además se le reconoce el papel de apoyo de la musicoterapia.
Gogoularadja, A., & Bakshi, S. S. (2020) (7)	Análisis de la musicoterapia como una modalidad emocionante y económica en ensayos clínicos aleatorios para las cirugías de otorrinolaringología comunes.	La musicoterapia es un complemento eficaz en el control de la ansiedad y el dolor posoperatorio después de la cirugía del tabique nasal.
Qin, R. Y. (2019) (8)	Explorar el efecto de la musicoterapia en intervenciones de pacientes sometidos a operaciones.	La ansiedad psicológica de los pacientes se puede reducir mediante el uso de la musicoterapia al mismo tiempo que reducirá la ansiedad psicológica de los pacientes.

AUTOR/FECHA	OBJETIVO	RESULTADOS
Salzmann, S. et al., 2017 (9)	Examinar si las intervenciones preoperatorias en cirugía de injerto de derivación de arteria coronaria.	Parecen amortiguar las respuestas de estrés psicobiológico y, por lo tanto, podrían facilitar la recuperación de la cirugía.
Liang, J. et al., 2021 (10)	Estudio de la aplicación de la musicoterapia en el tratamiento quirúrgico general.	No hay duda de la eficacia de la musicoterapia, que es eficaz en la mitigación de las emociones negativas, el alivio del dolor e incluso la estabilización de los signos vitales.
Ferreri, L. et al., 2019 (11)	Evaluación de la dopamina en relación a la modulación de las experiencias de recompensa provocadas por la música en intervenciones quirúrgicas.	Se considera una medida adicional eficaz el uso de la música en estas intervenciones.
Nelson, K. et al., 2017 (12)	Evaluar los efectos de introducir el entrenamiento de relajación asistido por música a los adolescentes en cirugía.	El dolor y la ansiedad se redujeron significativamente desde la preterapia inmediata hasta la postterapia.
Ko, C. H. et al., 2017 (13)	Explorar si la música puede reducir la ansiedad y comparar dos estilos diferentes de música, música clásica informal y música ligera, para determinar el estilo de música más efectivo para reducir la ansiedad en pacientes sometidos a colonoscopia.	Escuchar música, especialmente música de Kevin Kern, redujo el nivel de ansiedad en los pacientes que se sometieron a una colonoscopia.
Çelebi, D. et al., 2020 (14)	Determinar el efecto de la musicoterapia sobre el dolor, la ansiedad y la comodidad del paciente durante la colonoscopia.	La musicoterapia redujo el dolor y la ansiedad, aumentó la comodidad durante la colonoscopia.
Ko, S. Y. et al., 2019 (15)	Examinar los efectos de una intervención de música fácil de escuchar sobre la satisfacción, la ansiedad, el dolor, los requisitos de medicamentos sedantes y analgésicos y los parámetros fisiológicos en pacientes adultos chinos que se someten a una colonoscopia.	Escuchar música fácilmente puede mejorar la satisfacción de los pacientes tanto en el procedimiento como en el manejo del dolor en adultos que se someten a un procedimiento de colonoscopia.
Kühlmann, A. Y. R. et al., 2018 (16)	Evaluar la ansiedad y el dolor en las intervenciones musicales perioperatorias en comparación con las condiciones de control en pacientes adultos.	Las intervenciones musicales reducen significativamente la ansiedad y el dolor en pacientes quirúrgicos adultos.
Sabzevari, A. et al., 2017 (17)	Investigar el efecto de la música sobre los signos vitales y el dolor de los pacientes en endoscopia.	Reproducir música para niños durante la endoscopia puede reducir el dolor y la ansiedad en los pacientes en endoscopia.
Ware, D., & Habron, J. (2020) (18)	Identificar, analizar y discutir el conocimiento existente sobre el tema de la medicina musical como una intervención en el entorno de la endoscopia.	Mostró que la música es una intervención terapéutica segura. Tiene el potencial de actuar como ansiolítico, reduciendo la cantidad de sedación o incluso reemplazando la sedación en algunos casos.
Vecchione, N. et al., 2020 (19)	Evaluar si y cómo escuchar música puede modificar el umbral del dolor en intervenciones quirúrgicas.	La música no tiene un efecto agudo sobre el umbral del dolor. Se deben evaluar otras estimulaciones auditivas (más largas) en estudios futuros.
Choy, Y. (2017) (20)	Tratamiento de la ansiedad procesal aguda en adultos bajo los efectos de la música.	Los efectos de la música sobre la ansiedad procesal durante la colposcopia han sido mixtos, pero se muestra efectos positivos.
Loewy, J. (2020) (21)	Abordar los hallazgos recientes relacionados con el potencial de la música para inducir el sueño en la enfermedad y el bienestar.	Se muestran resultados eficaces en musicoterapia como una potente intervención rentable.
Sahin, S. H. et al., 2022 (22)	Investigar los efectos de la musicoterapia y el uso de tapones para los oídos y el nivel de ruido normal en el quirófano bajo anestesia general de pacientes pediátricos sobre los parámetros hemodinámicos y el delirio de emergencia postoperatorio.	La musicoterapia no fue más eficaz que el silencio y el ruido de quirófano en la reducción de la puntuación PAED en el postoperatorio de pacientes pediátricos.
Moore, A. D., & Angheliescu, D. L. (2017) (23)	Evaluar los efectos de la musicoterapia en el delirio de emergencia en anestesia pediátrica.	La música en estas intervenciones se indica como una herramienta de gran ayuda.

AUTOR/FECHA	OBJETIVO	RESULTADOS
Lane, D. et al., 2019 (24)	Realizar una encuesta de percepciones de cirujanos, enfermeras, pacientes y familiares sobre la música y la musicoterapia en contextos quirúrgicos.	Refuerza la importancia de educar al personal y a los pacientes sobre la musicoterapia y crear conciencia sobre los beneficios diferenciales que puede ofrecer la musicoterapia.
Bansal, P. et al., 2010 (25)	Evaluar y cuantificar el efecto de la música perioperatoria sobre la necesidad de medicación, la duración de la estancia hospitalaria y los costos en pacientes quirúrgicos adultos.	La música perioperatoria puede reducir el requerimiento de medicamentos opioides y sedantes, mejorando potencialmente el resultado del paciente y reduciendo los costes médicos, ya que una dosis más alta de opioides se asocia con un mayor riesgo de eventos adversos y abuso crónico de opioides.
Ilkkaya, N. K. et al., 2014 (26)	Comparar los efectos de la música, el ruido blanco y el ruido ambiental (de fondo) sobre la ansiedad y la sedación del paciente.	La música seleccionada por el paciente reduce la ansiedad perioperatoria y contribuye a la satisfacción del paciente durante el período perioperatorio.
Kukreja, P. et al., 2020 (27)	Comparar la musicoterapia con un grupo de control (sin música) con respecto a los requisitos de sedación, los niveles de ansiedad y la satisfacción del paciente para los pacientes que se someten a una artroplastia total de rodilla bajo anestesia espinal.	La musicoterapia se puede ofrecer como una alternativa a los ansiolíticos tradicionales en el intraoperatorio.
Wu, P. Y. et al., 2017 (28)	Explorar los efectos de escuchar música en el nivel de ansiedad y las respuestas fisiológicas para la craneotomía despierto.	El hecho de escuchar música cuando los pacientes estaban en la sala de espera y durante la cirugía para reducir la ansiedad a fin de alcanzar la meta de atención humana y mejorar la atención de enfermería perioperatoria.
Kahloul, M. et al., 2017 (29)	Evaluar los efectos de la música, bajo anestesia general, sobre la satisfacción, el estrés, el dolor y la conciencia del paciente perioperatorio.	La musicoterapia es una técnica no farmacológica, económica y no invasiva que puede mejorar significativamente la satisfacción del paciente y disminuir las experiencias embarazosas de los pacientes relacionadas con el estrés, el dolor y la conciencia perioperatorios.
Graff, V. et al., 2019 (30)	Comparar el uso de música con midazolam como ansiolítico preoperatorio antes de la administración de un bloqueo nervioso periférico con una sola inyección guiada por ecografía.	La medicina musical puede ofrecerse como una alternativa a la administración de midazolam antes de la anestesia regional periférica.
Agius, M. (2021) (31)	Establecer si la música intraoperatoria alivia la ansiedad en adultos sometidos a intervenciones quirúrgicas con anestesia local.	La evidencia es prometedora y apunta hacia la probabilidad de resultados beneficiosos como resultado de la intervención de interés.
Townsend, C. B. et al., 2021 (32)	Investigar si el uso de auriculares con cancelación de ruido y escuchar música durante la operación tiene un efecto sobre la ansiedad y la satisfacción del paciente.	El uso de auriculares con cancelación de ruido con música durante la cirugía de mano WALANT disminuye significativamente la ansiedad del paciente intraoperatorio.
Bilgetekin, Y. G. et al., 2021 (33)	Evaluar la eficacia de la técnica WALANT en lesiones seleccionadas de pie y tobillo en términos de características intra y postoperatorias.	Se observó que la técnica WALANT proporciona puntuaciones satisfactorias de ansiedad y dolor, complicaciones aceptables y una estancia hospitalaria corta en pacientes con lesiones de pie y tobillo.
Yamashita, K. et al., 2019 (34)	Analizar los efectos de escuchar música durante la extracción del tercer molar mandibular impactado en el sistema nervioso autónomo y el estado psicológico.	Escuchar música mientras se realiza la extracción del tercer molar mandibular impactado suprime la actividad de los nervios simpáticos durante la incisión, la reflexión del colgajo, la extracción del hueso y la separación de la corona del diente y alivia la ansiedad después del tratamiento.
Ortega, A. et al., 2019 (35)	Evaluar si escuchar música a través de auriculares contribuye a la percepción del dolor y la ansiedad en pacientes sometidos a reducciones cerradas de fracturas óseas nasales.	Escuchar música a través de auriculares, una intervención segura y de bajo costo, parece ayudar a controlar el dolor y la ansiedad asociados con procedimientos que suelen ser incómodos, como la reducción de fracturas de huesos nasales con anestesia local.

AUTOR/FECHA	OBJETIVO	RESULTADOS
Karalar, M. et al., 2016 (36)	Evaluar los efectos de la música y los auriculares con cancelación de ruido sobre el dolor y la ansiedad percibidos por el paciente de la litotricia extracorpórea por ondas de choque.	La musicoterapia durante la litotricia por ondas de choque redujo el dolor y la ansiedad. La musicoterapia con auriculares con cancelación de ruido fue más eficaz para reducir el dolor y la ansiedad.
Tsivian, M. et al., 2018 (37)	Evaluar el efecto de los auriculares con cancelación de ruido con o sin música sobre el dolor y la ansiedad del paciente asociados con la biopsia de próstata guiada por ecografía transrectal.	El cambio de atención inducido por la música durante la biopsia de próstata puede tener un impacto beneficioso en la percepción del dolor y la ansiedad durante el procedimiento, pero no se observó ningún efecto aparente con el uso de auriculares solos.
Hoxhallari, E. et al., 2019 (38)	Estudiar el uso de la realidad virtual durante la cirugía ambulatoria de extremidades superiores sin torniquete con anestesia local para evaluar su efecto sobre el dolor, la ansiedad y la diversión del paciente.	Demuestra que el hardware y el software de realidad virtual fácilmente disponibles pueden proporcionar una experiencia de realidad virtual que reduce la ansiedad del paciente tanto durante la inyección de anestesia local como durante el procedimiento quirúrgico.
Lalonde, D. H., 2017 (39)	Revisa los orígenes conceptuales, práctica actual y vistas de la cirugía de la mano despierta.	La música se demostró que ayudó a disminuir los efectos de ansiedad y estrés generados en la intervención.
Cimen, S. G. et al., 2020 (40)	Investigar el efecto de la musicoterapia sobre los niveles de ansiedad y el dolor percibido de pacientes sometidos a cirugía de fístula.	La musicoterapia puede ser un tratamiento complementario para los pacientes que se someten a una cirugía de fístula. Puede reducir la ansiedad y el dolor percibido, mejorar los parámetros hemodinámicos intraoperatorios y aumentar la satisfacción con el tratamiento, por lo que puede contribuir a un mejor cumplimiento de los pacientes.
Li, J., Zhou, L., & Wang, Y., 2017 (41)	Realizar una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios en pacientes quemados para determinar el efecto de la música durante los tratamientos.	Se encontró una correlación positiva entre los tratamientos que incluyen intervenciones musicales y alivio del dolor, alivio de la ansiedad y reducción de la frecuencia cardíaca en pacientes quemados.
Cakmak, O. et al., 2017 (42)	Analizar los efectos de la música sobre el dolor, la ansiedad y la satisfacción general en pacientes sometidos a un procedimiento de litotricia por ondas de choque (SWL).	La música puede ser una modalidad de tratamiento adyuvante ideal para los pacientes que se someten a un tratamiento de litotricia por ondas de choque.
Obuchowska, I., & Konopinska, J. (2021) (43)	Determinar las causas y la frecuencia del miedo y la ansiedad, así como los métodos para mejorar la experiencia intraoperatoria y apoyar al paciente antes de la cirugía.	Se permite la introducción de métodos efectivos para eliminar los sentimientos negativos del paciente en relación con la cirugía de cataratas, lo que conduce a una mejora en los resultados de la operación y un aumento en la sensación de satisfacción y calidad de vida de los pacientes.
Guerrier, G. et al. (2020) (44)	Determinar el efecto de una intervención musical sobre eventos hipertensivos relacionados con la ansiedad durante la facoemulsificación realizada bajo anestesia local.	Una intervención musical de 20 minutos antes de la cirugía de cataratas reduce los niveles de ansiedad del paciente y la hipertensión relacionada con la ansiedad durante el procedimiento y disminuye la necesidad de medicamentos sedantes.
Choi, S. et al. (2018) (45)	Determinar los efectos de la música tradicional coreana intraoperatoria sobre el dolor que experimentan los pacientes coreanos que se someten a una cirugía de cataratas bilateral secuencial.	La música tradicional coreana tuvo un efecto significativo en la reducción del dolor experimentado por los pacientes durante la cirugía de cataratas. Esto puede ser útil en el contexto de otros procedimientos quirúrgicos para reducir el dolor en pacientes coreanos.
Karwoski, B. A. et al. (2010) (46)	Determinar el efecto de la música en el quirófano durante la cirugía de cataratas sobre la ansiedad, el nivel de comodidad y la satisfacción general del paciente.	Los pacientes que se sometieron a una cirugía de cataratas experimentaron menos ansiedad durante y después de la operación si no escuchaban música o la música que ellos mismos habían seleccionado en lugar de la música seleccionada por el cirujano que los operaba.

AUTOR/FECHA	OBJETIVO	RESULTADOS
Merakou, K. et al. (2015) (47)	Determinar si los pacientes que se someten a una cirugía de cataratas mientras escuchan música de meditación experimentan niveles más bajos de presión arterial y frecuencia cardíaca.	La música de meditación influyó en el estrés preoperatorio de los pacientes con respecto a la presión arterial sistólica. Este tipo de música se puede utilizar como método alternativo o complementario para estabilizar la presión arterial en pacientes operados de cataratas.
Muddana, S. K. et al. (2021) (48)	Determinar si la exposición a la música preoperatoria y perioperatoria redujo la ansiedad autoevaluada del paciente y los indicadores fisiológicos de estrés durante la cirugía de cataratas por facoemulsificación por primera vez en un entorno de alto volumen.	Las marcadas reducciones en la ansiedad autoinformada preoperatoria, intraoperatoria y posoperatoria cuando se expuso a la música y una disminución estadísticamente significativa en la presión arterial posoperatoria demostraron que la música puede ser una solución económica y efectiva para mejorar la experiencia del paciente con la cirugía de cataratas en entornos de alto volumen.
Trappe, H. J. (2010) (49)	Evaluar los efectos de la música en el sistema cardiovascular y la salud cardiovascular.	La música de muchos compositores mejora de manera más efectiva la calidad de vida, aumentará la salud y probablemente prolongará la vida, particularmente la música de Bach, Mozart o compositores italianos.
Gooding, L. et al. (2012) (50)	Analizar si las intervenciones basadas en la música son efectivas para reducir la ansiedad, la percepción del dolor y la ingesta de sedantes.	Los musicoterapeutas pueden servir como expertos para ayudar al personal médico a identificar estrategias de implementación efectivas.
Phipps, M. A. et al. (2010) (51)	Determinar el efecto de una intervención musical (IM) sobre parámetros fisiológicos, dolor y estados de ánimo en el paciente neurocientífico.	La inclusión de IM como una intervención terapéutica para pacientes con neurociencia parece disminuir la carga emocional de la hospitalización.
Fu, V. X. et al. (2021) (52)	Evaluar la formación de memoria explícita e implícita durante la anestesia general y sus efectos en los resultados y la recuperación del paciente postoperatorio.	La música intraoperatoria puede ejercer efectos beneficiosos significativos sobre el dolor posoperatorio y los requerimientos de opiáceos.
Gross, W. L. et al. (2019) (53)	Evaluar la sedación con propofol altera las funciones perceptuales y cognitivas en voluntarios sanos según lo revelado por imágenes de resonancia magnética funcional.	Una reducción dependiente de la dosis de las funciones cognitivas superiores durante la sedación ligera, a pesar de la preservación parcial de los procesos sensoriales a través de la sedación profunda.
Kühlmann, A. Y. R. et al. (2018) (54)	Evaluar la ansiedad y el dolor después de las intervenciones musicales perioperatorias en comparación con las condiciones de control en pacientes adultos.	Las intervenciones musicales reducen significativamente la ansiedad y el dolor en pacientes quirúrgicos adultos.
Mwaka, G. et al. (2013) (55)	Investigar la prevalencia del dolor posoperatorio después de la cirugía ambulatoria en el Hospital Universitario Aga Khan (AKUH), Nairobi.	Se observó que la prevalencia general del dolor posoperatorio después de la cirugía ambulatoria en el Hospital Universitario Aga Khan es diferente de lo informado en la literatura.
Whitehead, J. C., & Armony, J. L. (2018) (56)	Intentar una caracterización de su representación neuronal.	La actividad en las regiones preferidas por la música no pudo ser explicada por ningún parámetro acústico básico probado.
Koelsch, S. et al. (2011) (58)	Analizar los efectos de escuchar música sobre los niveles de cortisol y el consumo de propofol durante la anestesia espinal.	Escuchar música durante la cirugía bajo anestesia regional tiene efectos sobre los niveles de cortisol (lo que refleja los efectos de reducción del estrés) y reduce los requisitos de sedación para alcanzar una sedación ligera.
Mashour, G. A., & Avidan, M. S. (2015) (59)	Revisar la evidencia relacionada con la incidencia, las secuelas y la prevención de la conciencia intraoperatoria.	Se ha logrado un progreso sustancial en la comprensión de la incidencia, las consecuencias y la prevención de la conciencia intraoperatoria con recuerdo explícito.
Lewis, S. R. et al. (2019) (60)	Evaluar la efectividad del BIS para reducir el riesgo de despertar intraoperatorio y los tiempos de recuperación temprana de la anestesia general en adultos sometidos a cirugía.	La conciencia intraoperatoria es poco frecuente y, a pesar de identificar una gran cantidad de estudios elegibles, la evidencia de la efectividad del uso de BIS para guiar la profundidad anestésica es imprecisa.

AUTOR/FECHA	OBJETIVO	RESULTADOS
Aceto, P. et al. (2013) (61)	Investigar si la presentación auditiva de una historia durante la anestesia general podría influir en los cambios de la hormona del estrés y, por lo tanto, afectar el recuerdo de los sueños y/o la memoria implícita.	El conocimiento de esta interacción puede ser útil en la búsqueda de asegurar la amnesia postoperatoria.
Aceto, P. et al. (2014) (62)	Determinar si la anestesia guiada por el índice biespectral (BIS) podría disminuir la concentración alveolar mínima (MAC) de sevoflurano en comparación con la anestesia guiada por hemodinámica.	La anestesia guiada por BIS no pudo generar valores MAC diferentes en comparación con la anestesia guiada por HP. Independientemente de la guía utilizada para la anestesia, se requirió una CAM de sevoflurano superior a 0,9 para evitar el recuerdo de los sueños postoperatorios.
Fu, V. X. et al. (2019) (63)	Evaluar el efecto de la música perioperatoria en la respuesta de estrés fisiológico a la cirugía.	La música perioperatoria puede atenuar la respuesta de estrés neuroendocrino a la cirugía.
Schirmer, A. et al. (2012) (64)	Estudiar la organización espacial del procesamiento del sonido en el lóbulo temporal humano: un meta-análisis.	Las activaciones recopiladas se extienden a lo largo de varias corrientes desde la corteza auditiva primaria.

4. DESARROLLO DEL TEMA

A lo largo del desarrollo de esta revisión se verá el papel de la musicoterapia en multitud de intervenciones quirúrgicas en las que se ha usado algún tipo de anestesia, bajo esta premisa, se hace necesario destacar un estudio revisado al respecto (24), el cual investiga las intervenciones de musicoterapia y su percepción en el colectivo de los profesionales sanitarios. Se encuestó a un total de 629 pacientes quirúrgicos, cirujanos, enfermeras y familiares para identificar los factores que podrían afectar la voluntad de participar y educar a los profesionales sobre los métodos de facilitación preferidos. La mayoría de los participantes (93 %) creía que la música era beneficiosa durante la experiencia quirúrgica. Los sujetos agradecieron escuchar música preoperatoria en vivo (74 %), escuchar música preoperatoria grabada (84 %) y escuchar música intraoperatoria (77 %). El 88% de los pacientes informaron que estarían dispuestos a aceptar música si se les ofreciera como parte de la atención quirúrgica. El 50% de los pacientes dijeron que preferirían escuchar música en vivo o grabada que cualquier otra actividad preoperatoria. La música puede ser una adición bienvenida al campo quirúrgico, con todas las partes afectadas apoyando en gran medida las prácticas musicales. El empleo de un musicoterapeuta en el ámbito quirúrgico puede proporcionar beneficios óptimos, ya que los profesionales pueden adaptar las intervenciones para satisfacer las necesidades cambiantes de los pacientes. Este estudio refuerza aún más la importancia de educar al personal y a los pacientes sobre la musicoterapia y crear conciencia sobre los beneficios diferenciales que puede ofrecer la musicoterapia.

En base a esta consideración, a continuación, se desarrollan diferentes intervenciones en musicoterapia revisadas en diferentes ámbitos médicos.

4.1. Uso de la musicoterapia en intervenciones con anestesia en endoscopia y colonoscopia

La endoscopia y la colonoscopia son las principales herramientas diagnósticas y terapéuticas para la detección del

cáncer. El miedo y la ansiedad son preocupaciones muy comunes cuando los pacientes necesitan una endoscopia o colonoscopia. Por lo general, se necesita sedación para la comodidad del paciente y el éxito del procedimiento. La colonoscopia bajo sedación es una alternativa para asegurar la buena realización del procedimiento y actualmente se aplica ampliamente en la práctica clínica. Sin embargo, existen riesgos potenciales de complicaciones cardiopulmonares, como sobre sedación, hipoxemia, hipoventilación, neumonía por aspiración, embolismo pulmonar, e infarto de miocardio, que los pacientes y los médicos deben conocer antes de la sedación. Por lo tanto, aunque la colonoscopia con sedación se realiza para reducir la ansiedad y el malestar de los pacientes durante el examen, el riesgo de someterse al procedimiento bajo sedación no es menor que el de la colonoscopia sin sedación (13). En este sentido, los métodos no farmacológicos suelen ser beneficiosos para la ansiolisis y la reducción del dolor. La música, una antigua cura para el dolor y la ansiedad, se ha utilizado durante operaciones e intervenciones dolorosas en la práctica médica moderna. Existe evidencia de una mayor satisfacción del paciente y una disminución del estrés, la ansiedad y el dolor con la ayuda del tratamiento musical. La sedación asociada al anestesiólogo se considera lenta y costosa, por lo que la musicoterapia puede ser una alternativa fácil (5,14).

La Sociedad Americana del Dolor sugirió que, además de la medicación, el control del dolor se puede lograr mediante métodos alternativos sin medicación, lo que puede resultar en una mayor eficacia en el control del dolor. Un método sin medicación para controlar el dolor es escuchar música, que es un método no invasivo para reducirlo sin causar efectos adversos (13).

Las alteraciones hemodinámicas confirmaron el beneficio del tratamiento musical sumado a la sedación durante la endoscopia y/o colonoscopia. El dolor después del procedimiento fue mayor que el dolor antes del procedimiento en la sedación consciente además de la musicoterapia. En sedación profunda, la puntuación de ansiedad de los pacientes según la calificación de los anestesiólogos fue sig-

nificativamente más baja después del procedimiento que antes del procedimiento en el grupo de música. Además, la dosis de fármaco sedante fue menor en este grupo que en los pacientes con sedación profunda sin música (5,13)

En la literatura es común encontrar que la musicoterapia disminuye las dosis de fármacos para la sedación y disminuye las complicaciones durante la colonoscopia. La guía europea de gastroenterología recomienda a los pacientes con endoscopia escuchar su música favorita durante el procedimiento y reporta que se disminuyen las dosis de propofol. El mecanismo del tratamiento musical está relacionado con muchos estímulos antagonistas entre sí transferidos a la corteza. El tálamo disminuye la contracción de los músculos y los niveles de la hormona adrenocorticotrófica y altera la activación del sistema simpático. La música estimula la hipófisis para que secrete más endorfinas para ayudar a disminuir el dolor y la ansiedad, también, la música disminuye el dolor y el malestar (14).

Este tipo de intervención farmacológica puede tener algunos efectos secundarios: puede aumentar el riesgo de complicaciones cardiopulmonares, especialmente en pacientes de edad avanzada; resultar en inestabilidad hemodinámica; conducir a efectos secundarios indeseables tales como náuseas, vómitos, depresión respiratoria y somnolencia; y/o el sedante puede interactuar con los agentes anestésicos, prolongar la recuperación de los pacientes y retrasar el alta hospitalaria (14). En este sentido, la sedación consciente con sedantes mínimos (midazolam) y analgésicos (fentanilo) también se adoptan comúnmente. Las intervenciones no farmacológicas como escuchar música para reducir las complicaciones anteriores se recomiendan a nivel mundial (15).

Se ha informado que la musicoterapia promueve la relajación, reduce el dolor, mejora la satisfacción y reduce la presión arterial media y la frecuencia cardíaca en la sigmoidoscopia o la colonoscopia. Escuchar música tiene un efecto estadísticamente significativo efecto en la reducción del dolor y la ansiedad antes durante y hasta 2 días después de la cirugía sin causar efectos nocivos. Por lo tanto, es razonable ofrecer esta modalidad no invasiva a los pacientes durante la colonoscopia en el entorno clínico (15).

Varios estudios han demostrado un efecto beneficioso de la música durante la colonoscopia, como su capacidad para reducir los niveles de ansiedad y dolor durante el procedimiento (13-16). Sin embargo, la mayoría de los estudios anteriores no proporcionaron información específica sobre los componentes de la intervención musical, como el tipo de música, su volumen o duración. Esto ha llevado a una brecha en nuestro conocimiento de las variables específicas que son más efectivas para producir resultados positivos relacionados con la ansiedad, los requisitos de medicación sedante y analgésica, la presión arterial y el procedimiento. satisfacción. La música ligera o la música clásica han sido los estilos musicales más utilizados en el ámbito clínico. La literatura anterior sugiere la adopción de música suave con melodías estables a un tempo de 60 a 80 latidos por minuto considerado como el tipo de música más efectivo (15,16).

Hasta donde sabemos, ningún estudio se ha centrado específicamente en los efectos de la intervención con música fá-

cil de escuchar sobre los resultados en adultos sometidos a colonoscopia. Música de "escucha fácil" es el nombre que se le da al tipo de música que tiene una melodía suave y no tiene ritmo percusivo. La música adopta más el uso de cuerdas. Dado que la preferencia musical varía en diferentes grupos de edad, y el tipo de intervención musical puede confundir la dosis y los resultados de la intervención, es necesario realizar un ensayo empírico para examinar los efectos de la intervención musical fácil sobre la salud fisiológica y los resultados psicológicos, y los requisitos para la medicación sedante y analgésica en pacientes sometidos a colonoscopia con sedación mínima, requisitos de medicación y parámetros fisiológicos en términos de presión arterial y pulso en pacientes adultos sometidos a colonoscopia (15). En otro estudio realizado sobre el efecto de la música en la ansiedad de los pacientes durante la endoscopia y la colonoscopia, mediante la medición de la presión arterial, se demostró que los pacientes del grupo de casos tenían una presión arterial sistólica y diastólica más baja con una saturación de oxígeno arterial más alta en comparación con el grupo de control, sin embargo, estas diferencias no fueron significativas. Además, el tiempo promedio de realización del proceso fue mayor en el grupo control en comparación con el grupo caso (17).

Se ha podido ver reducciones significativas en el uso de agentes farmacológicos en el ámbito de la endoscopia con la aplicación de música. Los comentarios de un estudio indicaron que se usó menos sedación y el dolor se redujo en el grupo de música, pero no de manera significativa. Paradójicamente, las puntuaciones de dolor mejoraron con la intervención de la música, pero no hubo diferencias en las dosis de analgesia/sedación entre los grupos de intervención musical y de control (18).

En general, los hallazgos de la literatura indican que existe un efecto terapéutico beneficioso de la música en el entorno de la endoscopia que podría generalizarse a una población más amplia. Potencialmente, los pacientes estarían más relajados y satisfechos, y necesitarían menos sedación, lo que conduciría a procedimientos más seguros, tiempos de recuperación más rápidos y tasas reducidas de no asistencia. Sería necesario informar a los pacientes con anticipación en los folletos de información para pacientes sobre la opción de la música como intervención terapéutica. Esto les permitiría preparar su selección musical y traer un dispositivo adecuado para escucharla. Sería necesario proporcionar equipos de audio apropiados, como altavoces Bluetooth, en las unidades de endoscopia para lograr este cambio. Este es, sin embargo, una intervención relativamente barata y segura, que requiere poca capacitación para su implementación (18).

Así, para estas intervenciones, la música se ha utilizado de diferentes maneras, se administró una música sedante a todos los pacientes o se les pidió a los pacientes que trajeran su música favorita. La música antes de la intervención disminuyó el dolor, la ansiedad y la necesidad de analgesia (5,13). En otros estudios, el tipo de música se determinó mediante un cuestionario y los pacientes escucharon una grabación de 30 minutos de su elección a través de auriculares. Se prefirieron los auriculares para distraer a los pacientes de los ruidos ambientales (14).

Los resultados en este asunto indican a lo mismo, el efecto de la música se ha investigado durante la endoscopia y la colonoscopia, y en aquellos trabajos cuyo objetivo era agregar la musicoterapia a la sedación; se ha reportado una disminución en la ansiedad y el consumo de Propofol y una mayor satisfacción en pacientes que habían escuchado su música favorita durante el procedimiento (5,15,16,17,19).

En otros trabajos, por su parte, indicaron que la música no mostró ningún beneficio durante la endoscopia en un ensayo de pacientes bajo sedación consciente. Los efectos de la música sobre la ansiedad procesal durante la colposcopia fueron mixtos, con algunos estudios que muestran efectos positivos (5,15-18) y otros que no muestran efectos (19,20).

4.2. El papel de la musicoterapia en intervenciones pediátricas con anestesia

La Academia Estadounidense de Pediatría transmitió los riesgos potenciales de la sedación farmacológica para bebés y niños pequeños, afirmando que, aunque es poco probable que la hipoxemia transitoria tenga consecuencias a largo plazo, la hipoxemia no reconocida o tratada de manera inadecuada, especialmente cuando está relacionada a la obstrucción de las vías respiratorias, puede progresar a complicaciones más graves. En base a esta consideración y habiendo observado de primera mano algunas de las complicaciones de los sedantes farmacológicos, se llevó a cabo un trabajo tutelado por un neurólogo pediátrico, una enfermera y un musicoterapeuta, se dispuso a comparar formalmente lo que se había probado en tantos casos para ayudar a los niños a ser sedados para diversas pruebas médicas. Así, se implementó un protocolo formal de musicoterapia instituyendo canciones familiares culturalmente seleccionadas e indicadas que los musicoterapeutas y/o los padres podían cantar de una manera terapéuticamente adaptada, para ayudar en la sedación de sus hijos para las pruebas médicas. A partir de esta investigación, se perfeccionó un protocolo de sedación con música que ha estado en uso desde entonces para pacientes que requieren sedación para exámenes médicos, y también se ha utilizado para ayudar a pacientes con privación del sueño por ansiedad (21).

La implementación de aspectos de la música en sí, melodías que eran familiares para los niños y los padres resultó ser la parte indicada clínicamente más crítica de este ensayo clínico. El protocolo de sedación y canción de los familiares también se instituyó en un ensayo clínico posterior que incluyó a 272 recién nacidos en 11 unidades de cuidados intensivos neonatales en los EE. UU. Se demostró que la intervención de musicoterapia fue eficaz, ya sea que la ofrezca un padre o un musicoterapeuta. Esto se reflejó en la cantidad de sedación que se requirió y redujo el tiempo que les tomó a los niños estar sedados. El aspecto en vivo de la música brindó oportunidades para que terapeutas pudieran seguir el ritmo de respiración de cada niño en el momento, lo que provocó sentimientos de seguridad, mejorando así el sueño (21).

Una encuesta previa al procedimiento de los padres de los niños nos ayudó a conocer las condiciones del sueño en el hogar, tales como: ¿Duerme el niño en su propia habitación? ¿La habitación es silenciosa o ruidosa? ¿Está oscura o brillante? suelen llevar al niño a dormirse. Conocer estas

condiciones preparó el escenario para la forma en que se administró la música (21).

La exposición al ruido puede tener un efecto perjudicial en múltiples sistemas del cuerpo humano. El ruido puede estar asociado con aumentos en la presión arterial y la frecuencia cardíaca, y una mayor prevalencia de diversas formas de enfermedades cardiovasculares y resistencia vascular periférica, incluida la angina de pecho y el infarto de miocardio. Los niveles de ruido en los quirófanos se determinan de acuerdo con el promedio ponderado en el tiempo para el cual la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional requiere protección auditiva. El ruido del quirófano puede causar vasoconstricción periférica, dilatación de la pupila, efectos fisiológicos y agitación (22).

Como ya se ha mencionado, la realización de métodos no farmacológicos puede ser más fácil y eficaz para afrontar el estrés, la ansiedad y el dolor en los procedimientos quirúrgicos en niños también. La música es uno de estos métodos. Debido a que la música tiene un lugar importante en nuestra vida diaria, el efecto de la anestesia para la operación quirúrgica ha sido objeto de estudios. Las aplicaciones de música intraoperatoria o perioperatoria se encuentran entre los métodos no farmacológicos prometedoros y de bajo coste. Se ha descubierto que la medicina musical tiene efectos sedantes protectores y también se ha demostrado que reduce las hormonas del estrés. No existe información clara sobre su uso en el proceso de aplicación anestésica, aunque los beneficios del uso de música con fines terapéuticos tienen una larga historia (22).

Aunque se sabe que el ruido del quirófano por encima de 70–80 dB es dañino, hay pocos estudios que investiguen el efecto de las aplicaciones con tapones para los oídos para prevenir el ruido en la recuperación de la anestesia en pacientes bajo anestesia. Se ha recomendado usar tapones para los oídos de cera de parafina de un solo uso. Sin embargo, hasta ahora no se ha estudiado en niños la aplicación de tapones para los oídos durante la anestesia general (22).

Se define el delirio de emergencia como la alteración de las funciones cognitivas durante la recuperación de la anestesia. La actividad física involuntaria, la inquietud, los delirios, las alucinaciones, las sacudidas en la cama y la confusión manifestada por gemidos se describen como delirio. Esto ha sido aceptado como un problema post-anestésico en niños (22). La prevalencia de la disfunción eréctil está entre el 25% y el 80% en niños. El delirio de emergencia se ha caracterizado como autolimitado, pero de duración variable, y generalmente ocurre dentro de los primeros 30 minutos después de la anestesia (16,22).

Escuchar música durante el período perioperatorio se ha comprobado que no afecta al delirio de emergencia de anestesia pediátrica en estos pacientes. Los pacientes con parálisis bajo anestesia general pueden seguir teniendo sensaciones auditivas, aunque estén inconscientes. Esta ventaja potencial ha llevado al uso de música para apoyar la anestesia.

Hasta el día de hoy, se han publicado muchos estudios que muestran el efecto de la musicoterapia en la preven-

ción de la ansiedad perioperatoria y el dolor posoperatorio. Aunque la música es uno de los muchos adyuvantes potenciales para la analgesia farmacológica tradicional, hay muchos estudios que también muestran que la musicoterapia es ineficaz en pacientes quirúrgicos (22). Estudios realizados en el postoperatorio mostraron que los pacientes que recibieron musicoterapia requirieron menos analgésicos de rescate, y pueden ser movilizados más temprano después de la cirugía. Se ha informado que el efecto de la musicoterapia fue a corto plazo y analgésico, pero los efectos beneficiosos no fueron diferentes cuando el paciente estuvo expuesto a la música durante o después de la operación. Sin embargo, no existen estudios en los que los niños recibieran musicoterapia intraoperatoria y fueran evaluados para este delirio de emergencia (23).

Este delirio de emergencia, así como el deterioro de la conciencia generalmente ocurren después de los primeros 15 minutos del postoperatorio, además de agitación psicomotora y cambios perceptuales que se manifiestan por indiferencia hacia el entorno. El delirio de emergencia ocurre principalmente en niños en edad preescolar y los anestesiólogos pediátricos lo entienden como angustia. Aunque el delirio de emergencia suele ser de corta duración, aumenta el riesgo de autolesiones y retrasa el alta hospitalaria, por lo que requiere personal sanitario extra y puede aumentar los costes médicos. El tipo de cirujano, factores fisiológicos y farmacológicos, estímulos dolorosos, varios factores del paciente y los anestésicos utilizados pueden afectar el delirio de emergencia (23).

La hospitalización y los procedimientos quirúrgicos son eventos serios e inolvidables para los niños y sus padres. La música es una herramienta muy valiosa, además es muy personal ya que a cada persona le gustan diferentes géneros musicales. También planeamos estudiar a los niños como pacientes porque la experiencia musical adquirida en los niños era menor. Sin embargo, se ha utilizado el delirio de emergencia de anestesia pediátrica posoperatoria para no ignorar la experiencia de los niños. Hay muchos estudios que investigan los efectos de la música en el comportamiento posoperatorio y la ansiedad en niños que se someten a cirugía de anestesia. Sin embargo, no tantos en el que se han realizado alternativas con el uso de tapones para los oídos y un nivel de ruido normal cuando la musicoterapia aplicada perioperatoriamente no es adecuada para la experiencia musical adquirida por los niños (22). Otros trabajos han mostrado el efecto de la musicoterapia como ansiolítico y analgésico con excelentes propiedades en el dolor posoperatorio (16-19).

4.3. Uso de la música en intervenciones de cirugía bajo anestesia general

La anestesia espinal se usa con más frecuencia en pacientes que se someten a una artroplastia de rodilla porque se asocia con un mejor control del dolor, signos vitales más estables, una recuperación posoperatoria más rápida y menos riesgos que la anestesia general. Sin embargo, el ambiente de la sala de operaciones, especialmente para los procedimientos ortopédicos, y más específicamente para la cirugía de reemplazo de articulaciones, puede ser ruidoso ya que a menudo se usan martillos y taladros. El sonido de una sierra

oscilante ortopédica puede alcanzar hasta 105 decibelios (db), lo que puede causar algún grado de pérdida auditiva inducida por el ruido (25).

Con la anestesia espinal, los pacientes son más conscientes de este ruido, lo que puede aumentar la ansiedad y requerir la administración de medicamentos sedantes adicionales. Los mayores requisitos de sedación durante la reparación de una fractura de cadera se asocian con una mayor incidencia de delirio en la población anciana. Varios estudios han demostrado que el uso de auriculares con música seleccionada por el paciente puede disminuir la ansiedad en el quirófano y mejorar la satisfacción general del paciente (26). Escuchar música durante la cirugía ha dado como resultado una mayor satisfacción del paciente y una disminución de los requisitos de sedación para los pacientes que se someten a otros tipos de cirugías; sin embargo, esto no se ha estudiado en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla. La musicoterapia se considera una intervención no farmacológica que se puede utilizar como complemento para disminuir la ansiedad preoperatoria y también como ayuda en la recuperación posoperatoria (27).

La ansiedad inducida por el ruido del quirófano puede controlarse mediante la administración de dosis más altas de sedantes. Como ya se ha comentado, estos fármacos pueden deprimir la circulación y la respiración, lo que hace atractivas las alternativas no farmacológicas. La medicina musical como intervención no farmacológica ha demostrado beneficios en los procedimientos quirúrgicos despiertos relacionados con la ansiedad y la presión arterial (28).

Los pacientes bajo anestesia general también se beneficiaron de mejores puntajes de dolor y satisfacción del paciente. La cirugía y la anestesia son generalmente experiencias desagradables para los pacientes y son fuente de estrés y ansiedad que pueden dificultar el objetivo terapéutico deseado. Además, uno de los percances frecuentes y graves del período perioperatorio es la conciencia durante la anestesia general, que podría tener un mejor resultado con la musicoterapia (29).

La música es un medio terapéutico muy antiguo cuya eficacia ha sido fundamentalmente probada en el tratamiento del estrés físico y psíquico relacionado con determinados trastornos neuropsiquiátricos. En este estudio intentamos se ha evaluado sus efectos bajo anestesia general sobre la satisfacción del paciente, la reducción de los niveles de ansiedad, la conciencia intraoperatoria y la intensidad del dolor durante la recuperación de la cirugía abdominal (29).

En otro trabajo, la musicoterapia se vio como una intervención rentable y de bajo riesgo para disminuir la respuesta de estrés a la cirugía y mejorar la experiencia y satisfacción del paciente durante la artroplastia total de rodilla (30).

Por otro lado, la musicoterapia, puede aceptarse como un método eficaz intraoperatorio y postoperatorio cuando se aplica a pacientes sometidos a septorhinoplastia bajo anestesia general. En un estudio se ha concluido que los

pacientes del grupo de musicoterapia tenían mejor calidad de despertar y menor nivel de dolor según una EVA (escala visual analógica) y mayores tasas de satisfacción de los pacientes. También se ha deducido que la incidencia de FC (frecuencia cardíaca), PAS (presión arterial sistólica), PAD (presión arterial diastólica), PAM (presión arterial media) y conciencia intraoperatoria fueron menores pero no estadísticamente significativas (2).

En este estudio anteriormente descrito (2), los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos: grupo de música (grupo M, n = 60) y grupo control (grupo C, n = 60). Solo los pacientes del grupo de música se pusieron audífonos (Philips, SHP1900) tapando los oídos, impidiendo que los pacientes escucharan las voces y ruidos dentro del quirófano. La intensidad del sonido de la música se fijó en un nivel (65 decibelios con un medidor de nivel de sonido estándar) en el que los pacientes se sintieran cómodos cuando se les preguntara. Durante toda la operación, todos los pacientes del grupo de música escucharon música relajante indígena y extranjera (pop, arebesk, jazz, alaturka, clásica, étnica, MMP-3078) a través de un dispositivo mp3 (Mpeg-1 Audio Layer 3) según sus preferencias, hasta que se inicien los gases anestésicos. La música clásica fue elegida por el anestesiólogo para los pacientes que no mostraron ninguna preferencia específica. La siguiente imagen (Figura 1) muestra a un paciente escuchando música durante la intervención.



Figura 1. La aplicación de la musicoterapia bajo anestesia general (2).

El proceso seguido de forma concreta fue el siguiente. Treinta minutos antes de la cirugía, todos los pacientes fueron medicados con 0,03 mg/kg de midazolam intramuscular (Dormicum®, Roche). Durante la inducción de la anestesia, se aplicaron 2,5 mg/kg de propofol IV (Pofol®), 1 µg/kg de fentanilo (Fentanyl®, Janssen) en bolo IV y 1 mg/kg de aritmética IV (Aritmal®, Adeka). La relajación muscular se logró con 0,6 mg/kg de rocuronio (Esmeron®, 10 mg/mL, Organon). Después de la intubación endotraqueal, se inyectó sevoflurano al 2% (Sevorane®, Abbot) con una tasa de oxígeno al 40% en el mantenimiento de la anestesia. Además de la anestesia inhalatoria, se aplicó una infusión IV de remifentanilo (Ultiva, Glaxo Wellcome) a 0,05-10 µg/kg/min. La dosis de remifentanilo se aumentó o disminuyó cuando se observó un aumento o disminución de más del 20% de la presión arterial sistólica basal. Se administró un relajante muscular adicional según la duración de la operación y el seguimiento del bloqueo neuromuscular. Cuando la frecuencia cardíaca descendió por debajo de 50 latidos/min, se inyectaron 0,5 mg de atropina; cuando la presión

arterial media (PAM) descendió por debajo de 60 mg, se inyectaron 10 mg de efedrina (2).

El electrocardiograma (ECG) de rutina del paciente, la presión arterial no invasiva y la saturación de oxígeno periférico (SpO₂) se monitorearon continuamente. Se registraron las mediciones de la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica (PAS), la presión arterial diastólica (PAD) y la presión arterial media (PAM), la saturación periférica de oxígeno y los valores basales. Se registraron los valores de frecuencia cardíaca, PAS, PAD, PAM, SpO₂ y concentración alveolar mínima (MAC) en la inducción, intubación, cada 5 min de anestesia, cada 15 min e inmediatamente después de la extubación. Todas las mediciones se realizaron con equipo de anestesia Datex-Ohmeda (AS/3, Datex®, Helsinki, Finlandia). Se definió como duración de la anestesia el período desde el inicio de la inducción anestésica hasta el momento en que el paciente fue llevado a la sala de recuperación; y el período de tiempo desde la incisión quirúrgica hasta el cierre de la piel se definió como la duración de la cirugía (2).

En esta línea, la musicoterapia es una de las prácticas terapéuticas más efectivas que desvía la atención de los individuos de sí mismos y de sus problemas hacia otra dirección. Los estudios han demostrado que la cualidad de relajación de la música es un método no invasivo que reduce los efectos fisiológicos del estrés como la ansiedad, la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y mejora el estado emocional de los pacientes (1,2,15).

Si se aplican dos estímulos audibles a diferentes frecuencias (1 a 30 Hz) en ambos oídos al mismo tiempo, se perciben como una sola advertencia. Esta advertencia se describe como una reacción del tronco encefálico que se origina en el núcleo olivar superior en ambos hemisferios cerebrales, y se cree que esta respuesta conduce a una sincronización hemisférica. Se ha sugerido que los sonidos hemisféricos sincronizados pueden usarse para el control del dolor, el estrés y el tratamiento de la ansiedad. Los CD grabados para este propósito se comercializan comercialmente en todo el mundo con el nombre de "apoyo quirúrgico no farmacológico". valores en pacientes que reciben anestesia general. Se necesitan más ensayos clínicos en este sentido (21).

Se ha investigado el efecto del sonido hemisférico sobre el requerimiento analgésico perioperatorio en los períodos preoperatorio e intraoperatorio de pacientes sometidos a anestesia general. Los pacientes se dividieron aleatoriamente en tres grupos: audiófilos hemisféricos sincronizados, sus pistas de música favoritas o oyentes de casetes vacíos (control). El fentanilo se utilizó como analgésico durante la inducción y el período intraoperatorio. En el grupo de voz hemisférica hubo menos necesidad de fentanilo que en el grupo control o música. El nivel de dolor y el requerimiento de analgésicos postoperatorios fueron menores en el grupo hemisférico que en los otros grupos. También se ha encontrado que la duración de la estancia hasta el alta del hospital se acortó en el grupo de voz hemisférica. Sin embargo, no hubo diferencias entre los grupos en términos de frecuencia cardíaca intraoperatoria, niveles de presión arterial y náuseas y vómitos poso-

peratorios. En nuestro estudio, administramos infusión de remifentanilo en lugar de infusión de fentanilo durante la analgesia intraoperatoria y concluimos que el consumo de remifentanilo se redujo significativamente en el grupo de música (28).

Igualmente se ha reportado que la musicoterapia perioperatoria redujo la respuesta hipertensiva inducida por el estrés en un grupo de pacientes geriátricos sometidos a cirugías oftálmicas bajo anestesia local. Se encontró que las frecuencias cardíacas y las presiones arteriales sistólica y diastólica de los pacientes que escuchaban la música eran similares a las medidas una semana antes de la cirugía. Se piensa que la razón del efecto positivo en los parámetros hemodinámicos fue la reducción de la ansiedad con respecto a la cirugía, al redirigir la atención del paciente a la música (27,28). Además, se ha observado que la música aumenta la sensación de control personal en los pacientes en condiciones postoperatorias y que conduce a una sensación de bienestar general. En nuestro estudio se observó que la estimulación musical intraoperatoria redujo los niveles de FC, PAS, PAD, PAM pero no fue estadísticamente significativo en comparación con el grupo control. De manera similar a nuestro estudio, existen otros estudios que muestran que la musicoterapia no tiene efecto sobre los parámetros hemodinámicos (29).

Se ha informado que los efectos ansiolíticos de la música se investigaron como una modalidad de tratamiento para eliminar la ansiedad preoperatoria en la práctica de la anestesiología. Minimizar la ansiedad en el período preoperatorio facilita la inducción de la anestesia, previene la respuesta cardiovascular refleja no deseada y reduce la dosis anestésica requerida. al reducir el consumo de oxígeno (29). En un estudio que comparó la musicoterapia preoperatoria con el tratamiento con midazolam, se encontró que la reducción en la puntuación de ansiedad con la musicoterapia fue significativamente mayor que con el tratamiento con midazolam (2).

Otro trabajo, con el fin de investigar el efecto de la música sobre la ansiedad en el período preoperatorio, 99 pacientes sometidos a cirugía ambulatoria se dividieron aleatoriamente en grupos de música y de control. Ninguno de los pacientes fue medicado de forma previa con un agente farmacológico para la sedación. El día de la cirugía se escuchó cualquier tipo de CD de música seleccionado y traído por los pacientes durante 30 min durante el preoperatorio. Debido a que el estudio fue doble ciego, en el grupo de control, el reproductor de CD reprodujo un CD en blanco. Los niveles de ansiedad de los pacientes fueron evaluados con el Inventario de Ansiedad Estado/Rasgo de 40 ítems antes y después de esta aplicación. Además; también se realizaron simultáneamente mediciones de los niveles séricos de cortisol y catecolaminas, que son variables neuroendocrinas de la ansiedad, y la presión arterial y la frecuencia cardíaca, que son indicadores fisiológicos de la ansiedad. Como resultado, se observó que la musicoterapia redujo la ansiedad, pero no afectó parámetros hemodinámicos como la presión arterial, la frecuencia cardíaca y los niveles séricos de cortisol y catecolaminas. No evaluamos la ansiedad preoperatoria ni posoperatoria en nuestro estudio. Se usó la escala de agitación de sedación de Riker (RSAS), una escala de uso común, para medir el nivel de sedación postopera-

toria y concluimos que las puntuaciones de sedación de los pacientes en el grupo de música fueron más altas que las del grupo control, de manera similar a otros estudios en la literatura (8).

Este estudio se explora los efectos de la música instrumental en el sistema hormonal (como lo indica el cortisol sérico y la hormona adrenocorticotrópica), el sistema inmunitario (como lo indica la inmunoglobulina A) y los requisitos de fármacos sedantes durante la cirugía (reemplazo total electivo de la articulación de la cadera bajo anestesia espinal con sedación ligera). Los pacientes (n = 40) fueron asignados aleatoriamente a un grupo de música (escuchando música instrumental) o a un grupo de control (escuchando un estímulo placebo no musical). Ambos grupos escucharon el estímulo auditivo aproximadamente 2 h antes y durante todo el período intraoperatorio (durante la sedación ligera intraoperatoria, los sujetos pudieron responder letárgicamente a los comandos verbales). Los resultados indican que, durante la cirugía, los pacientes del grupo de música tenían un menor consumo de propofol y niveles más bajos de cortisol, en comparación con el grupo control. Concluyeron que escuchar música durante la cirugía bajo anestesia regional tiene efectos sobre los niveles de cortisol (lo que refleja los efectos de reducción del estrés) y reduce los requisitos de sedación para alcanzar una sedación ligera (58).

Como índices fisiológicos de estrés subjetivo se ha medido los niveles de cortisol y los niveles de hormona adrenocorticotrópica (ACTH); estas medidas endocrinológicas reflejan la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal y aumentan bajo estrés fisiológico y psicológico, aunque dicho estrés no es el único antecedente de un aumento de los niveles de cortisol y ACTH. El cortisol (una hormona corticosteroide que es crucial para el metabolismo de la glucosa, la supresión de la inflamación y la adaptación al estrés) es el bioquímico que se ha investigado con mayor frecuencia con respecto a la música (58).

Otro estudio similar consistió en pacientes sometidos a colonoscopia bajo anestesia general (85 pacientes en el grupo de música vs. 81 pacientes en el grupo control). La tasa de satisfacción en el grupo de música fue mayor que en el grupo control (96,3 % frente a 56,1 %, respectivamente) (2). En un metaanálisis publicado en 2019, sobre 8 ensayos aleatorizados en los que participaron 712 pacientes bajo anestesia general, la satisfacción fue significativamente mayor en el grupo de música (4).

Se ha evaluado los efectos de la musicoterapia bajo anestesia general sobre la satisfacción del paciente, la reducción de los niveles de ansiedad, la conciencia intraoperatoria y la intensidad del dolor durante la recuperación de la cirugía abdominal. La musicoterapia mejora la satisfacción directamente por su efecto relajante, e indirectamente a través de sus efectos sobre otros factores de insatisfacción como el dolor y el estrés perioperatorios y las náuseas y los vómitos posoperatorios. Este efecto se ve esencialmente cuando la música utilizada es elegida por el paciente (9,10).

Otro efecto beneficioso de la musicoterapia fue la estabilidad hemodinámica intraoperatoria evidenciada por una

mayor variación en la presión arterial sistólica en el Grupo C. Se ha visto este efecto sobre el perfil hemodinámico, especialmente para la presión arterial media. En cuanto a la frecuencia cardíaca, se observa menos aceleración en el grupo de intervención, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa (10).

Sin embargo, otros estudios han encontrado resultados diferentes sin cambios hemodinámicos. Las discrepancias observadas se explican por el tipo de música utilizada y el momento de su introducción. En este efecto beneficioso se observa especialmente cuando se permite a los pacientes elegir su música y cuando se inicia desde el período preoperatorio. El mecanismo de acción de la música sobre el perfil de presión arterial podría ser la modulación de la respuesta neurohormonal. Sin embargo, se ha revisado este impacto neurohormonal relacionado con el estrés intraoperatorio por niveles plasmáticos repetidos de norepinefrina, epinefrina, cortisol y ACTH sin encontrar diferencias significativas entre los dos grupos (27). La calidad de la recuperación se ha visto mejorada en el grupo de intervención, que mostró una reducción significativa en el nivel de estrés y ansiedad. Resultados similares se han publicado en la literatura, aunque las herramientas utilizadas en la evaluación de este estrés fueron muy heterogéneas. Igualmente, se ha visto una reducción significativa del estrés y la ansiedad en el grupo de musicoterapia (4).

4.4. Uso de la música en intervenciones de cirugía bajo anestesia local

La ansiedad intraoperatoria es un sentimiento comúnmente experimentado entre los pacientes que se someten a una cirugía. Además, los pacientes conscientes están expuestos a los múltiples factores ambientales que desencadenan esta emoción. La aprensión y el miedo son emociones comunes interrelacionadas con la ansiedad intraoperatoria asociada. Varias complicaciones preocupantes están asociadas con esta emoción durante la cirugía, muchas de las cuales incluyen eventos cardíacos graves, como insuficiencia cardíaca e infarto agudo de miocardio, dolor posoperatorio extremo, mayor requerimiento de analgésicos, demanda de sedación y anestésicos, estadía hospitalaria prolongada y reducción del paciente. satisfacción. Por todo ello, se ha estudiado el efecto de la musicoterapia intraoperatoria para aliviar la ansiedad en adultos sometidos a cirugía para establecer si la música intraoperatoria alivia la ansiedad en adultos sometidos a intervenciones quirúrgicas con anestesia local (31).

Así, la cirugía de la mano con anestesia local sin torniquete (WALANT) se ha convertido en una técnica popular en el campo de la cirugía de la mano durante la última década. Esta técnica tiene varias ventajas en términos de ahorro de costos y seguridad del paciente, al mismo tiempo que produce resultados comparables con los de la cirugía de mano realizada bajo anestesia general o local (32). Los estudios que evalúan la experiencia del paciente con la cirugía de mano WALANT también han demostrado altas tasas de satisfacción del paciente. con un estudio que informa que el 94% de los pacientes elegirían someterse a la cirugía con WALANT nuevamente si tuvieran que someterse a otro procedimiento cirugía (33).

Estudios no ortopédicos previos han evaluado los efectos de la música sobre la ansiedad del paciente durante una variedad de procedimientos médicos en los que está despierto. Se ha demostrado que la música intraprocedimiento mejora la ansiedad de la paciente durante el parto, la reducción de fracturas de huesos nasales, craneotomías, biopsia de mama, biopsia transrectal de próstata, y colonoscopias (5,13-15). La música intraprocedimiento se ha encontrado que mejora el dolor y la presión arterial del paciente. La literatura sobre odontología ha informado hallazgos similares, con muchos estudios que informan una mejoría en la ansiedad del paciente durante los procedimientos dentales con anestesia local completamente despierto cuando escucha música (34). Sin embargo, pocos trabajos se han llevado a cabo estudios que evalúan los efectos de la música intraoperatoria sobre la ansiedad del paciente mientras se someten a una cirugía de mano completamente despierta (32).

Aunque se ha demostrado de forma independiente que la música mejora la ansiedad del paciente durante los procedimientos con la mano totalmente despierta, es posible que los sonidos desconocidos del quirófano, como el equipo y la conversación sobre los detalles del caso, puedan ser factores que contribuyan a la ansiedad del paciente despierto durante los procedimientos con la mano. Por ello, este ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado (32) reveló que los pacientes toleran bien la cirugía de mano con WALANT; ambos grupos de estudio tienen niveles medios de ansiedad generalmente bajos y los 50 pacientes afirmaron que elegirían someterse a la cirugía con WALANT nuevamente. Observamos que la ansiedad intraoperatoria de los pacientes que usaban auriculares con cancelación de ruido y escuchaban música durante la cirugía de mano WALANT era menos de la mitad de la ansiedad intraoperatoria de aquellos que no usaban auriculares con cancelación de ruido ni escuchaban música. Además, la disminución neta de la ansiedad del grupo de auriculares desde el nivel preoperatorio hasta el intraoperatorio fue más de 3 veces mayor que la del grupo de control. Estos hallazgos se acentuaron en el subanálisis de pacientes a los que se les diagnosticó ansiedad al inicio del estudio, y el grupo de auriculares experimentó un tercio de la cantidad de ansiedad intraoperatoria y más de 10 veces la disminución neta de la ansiedad que el grupo de control. La mayoría de los pacientes en el grupo de auriculares (23/25; 92 %) afirmaron que recomendarían el uso de auriculares con cancelación de ruido y escuchar música a otros pacientes sometidos a cirugía de mano WALANT.

Se ha demostrado sistemáticamente que la música mejora la ansiedad del paciente durante una amplia variedad de procedimientos médicos en los que está despierto, y muchos estudios transmiten la música a través de auriculares. Sin embargo, la mayoría de los auriculares no pueden bloquear los sonidos del entorno del quirófano, así, se ha utilizado en otros estudios auriculares con tecnología de cancelación de ruido activa, que es una característica relativamente nueva de algunos auriculares (35).

Pocos estudios han evaluado el efecto de los auriculares con cancelación de ruido y la música en los procedimientos médicos de anestesia local con el paciente despierto, y ningún estudio conocido ha evaluado el efecto de los

auriculares con cancelación de ruido y la música en la cirugía de la mano con el paciente despierto (32,25). Se ha realizado un estudio prospectivo aleatorizado (36) que evaluó los efectos de los auriculares con cancelación de ruido y la música sobre la ansiedad y el dolor del paciente durante la litotrofia por ondas de choque para el tratamiento de la nefrolitiasis. Los pacientes fueron aleatorizados en uno de los siguientes tres grupos: grupo que usó auriculares con cancelación de ruido con música, grupo que escuchó música sin auriculares con cancelación de ruido o un grupo de control que no recibió ninguno. La ansiedad se evaluó mediante la encuesta State-Trait Anxiety Inventory (STAI) y el dolor se evaluó mediante la EVA. Se encontró que el grupo que usó audífonos con cancelación de ruido y escuchó música tuvo puntajes de STAI posprocedimiento y dolor significativamente más bajos que el grupo que escuchó música sin audífonos con cancelación de ruido y el grupo de control.

En este sentido, un estudio aleatorizado prospectivo similar (37), evaluó el dolor y la ansiedad en hombres sometidos a una biopsia de próstata transrectal, comparando un grupo que usaba auriculares con cancelación de ruido con música, un grupo que usaba auriculares con cancelación de ruido sin música y un grupo de control que no recibió ninguno. Usando STAI para evaluar la ansiedad, encontraron que el grupo que usó auriculares con cancelación de ruido con música tenía las puntuaciones STAI medias más bajas después de la biopsia, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. También observaron que la presión arterial diastólica se mantuvo estable en el grupo que usó auriculares con cancelación de ruido con música, pero aumentó en los otros dos grupos, lo que creían que indicaba que la música modulaba la respuesta fisiológica a la ansiedad y el dolor intraoperatorio.

En estos estudios descritos (32,33,35-37), la mayoría de los pacientes del grupo de audífonos informaron que no podían escuchar ninguna conversación en el quirófano por encima de la música o solo podían escuchar sonidos apagados que no podían entender. En los comentarios abiertos posoperatorios, muchos pacientes citaron específicamente este efecto como una ayuda para disminuir su ansiedad durante la cirugía. Varios pacientes manifestaron que preferían no poder escuchar las conversaciones y los sonidos del quirófano. Un paciente en el grupo de audífonos que se sometió a una liberación del túnel carpiano contralateral antes del período de estudio prefirió no poder escuchar los sonidos de "crujidos y zumbidos" de su procedimiento anterior, que probablemente se refería al electrocauterio.

Todo esto hace pensar que los sonidos y estímulos extraños del quirófano representan una fuente de ansiedad para los pacientes. Los efectos de cancelación de ruido de los auriculares más la música probablemente se combinan para disminuir la ansiedad del paciente intraoperatorio.

Además, algunos pacientes que escuchaban música más suave, como música clásica o de spa, a un volumen más bajo, afirmaron después de la operación que aún podían escuchar algunas conversaciones en la sala de operaciones. Por lo tanto, el tipo de música y el nivel de volumen específicos podrían disminuir los efectos de cancelación de ruido de estos auriculares. Si se usa esta intervención, los

cirujanos y el personal deben saber que un paciente que usa audífonos con cancelación de ruido a veces aún puede escuchar conversaciones, según el tipo de música y el volumen (32,37).

La distracción visual también puede ser beneficiosa en la cirugía de mano WALANT para mejorar la ansiedad del paciente y la experiencia general. Se ha llevado a cabo un estudio aleatorio de 41 pacientes de cirugía de mano WALANT, investigando los efectos de la realidad virtual en el dolor, la ansiedad y la diversión del paciente. Observaron una ansiedad intraoperatoria significativamente menor y puntuaciones de "diversión" significativamente más altas en el grupo de realidad virtual que en el grupo de control. Sin embargo, en su estudio, 5/41 (12%) de los pacientes experimentaron efectos secundarios relacionados con la realidad virtual, que incluyeron mareos y náuseas. Ningún paciente en este estudio experimentó ningún efecto secundario relacionado con los auriculares con cancelación de ruido y la música, y no se identificaron efectos secundarios potenciales (38).

Se considera el trabajo de los cirujanos que todos los procedimientos de la mano incluidos en estos estudios (32,33,35-38) solo se ofrecen a los pacientes para que se realicen con WALANT. Esto elimina efectivamente la posibilidad de un sesgo de selección de pacientes que eligen la anestesia general versus la anestesia local para su cirugía en función de su nivel de ansiedad intrínseco. Todos los procedimientos se realizaron en el mismo centro de cirugía ambulatoria, que controla las diferencias de las instalaciones en la experiencia quirúrgica del paciente.

Sin embargo, hubo variabilidad en la duración de los procedimientos, lo que podría haber afectado los efectos ansiolíticos de la música. No se ha encontrado correlación entre el tiempo total dedicado a usar los auriculares y la ansiedad del paciente. También, no se estandarizó el género musical intraoperatorio porque dejamos que los pacientes seleccionaran la música que preferían escuchar. Es posible que diferentes géneros musicales puedan tener diferentes efectos sobre la ansiedad del paciente. Además, no se ha investigado la música como un factor independiente, por lo que los efectos de la música intraoperatoria sin el uso de auriculares con cancelación de ruido en pacientes de cirugía de mano despiertos no están claros. Por último, una desventaja de usar audífonos con cancelación de ruido podría ser una reducción en la oportunidad de educar al paciente durante el procedimiento con el paciente despierto, lo que se ha citado como un beneficio de la cirugía de mano WALANT (38,39).

Este estudio se muestra nuevamente que la cirugía de mano WALANT es extremadamente tolerable para los pacientes, como lo destacan los puntajes de satisfacción muy altos en ambos grupos y el 100% de los pacientes que afirman que elegirían someterse a cirugía con WALANT nuevamente. Con el cambio continuo del reembolso de la cirugía ortopédica a planes basados en el valor, la cirugía de mano WALANT puede servir como una medida de ahorro de costos que no compromete la seguridad del paciente ni los resultados quirúrgicos. Por lo tanto, es imperativo mantener un alto nivel de satisfacción del paciente y garantizar una experiencia con la cirugía de

mano WALANT. El uso de auriculares con cancelación de ruido y música representa una intervención económica, eficaz y no farmacológica para mejorar la ansiedad del paciente y la experiencia general con la cirugía de mano WALANT.

Cabe destacar, por otro lado, bajo el contexto de que el número de pacientes que padecen enfermedad renal en etapa terminal (ESRD, por sus siglas en inglés) está aumentando. Si bien el mejor tratamiento para la ESRD es el trasplante, la escasez de órganos sigue siendo una gran barrera. De los dos tipos principales de diálisis, la hemodiálisis es el método más prevalente, además, existen varios tipos de accesos vasculares para hemodiálisis: catéteres de diálisis temporales, catéteres tunelizados permanentes, fístulas arteriovenosas y derivaciones. La selección de un tipo específico depende de la urgencia clínica, el estado de las venas y arterias del paciente, el diagnóstico principal, las comorbilidades y el nivel de ansiedad del paciente. Sin embargo, debido a la ansiedad, algunos pacientes pueden retrasar o no cumplir con las intervenciones terapéuticas requeridas, como la cirugía de creación de fístula arteriovenosa. Aunque la mayoría de estas cirugías se pueden realizar con anestesia local (40).

En estos casos, es necesario reducir la ansiedad del paciente para promover el cumplimiento, disminuir las tasas de complicaciones y mejorar los resultados. Uno de los métodos utilizados para reducir la ansiedad es la musicoterapia. La musicoterapia ha demostrado aumentar el umbral de estrés y eliminar las emociones negativas ajustando los procesos internos y favoreciendo la relajación. También reduce el dolor posoperatorio y el uso de analgésicos, y aumenta la satisfacción del paciente (40).

Los métodos para manejar la ansiedad de manera efectiva han recibido un reconocimiento significativo últimamente. Una forma frecuente de conseguirlo es mediante la musicoterapia, y es que se ha descubierto que beneficia a los pacientes que reciben anestesia espinal, litotricia por ondas de choque, craneotomía, cambios de apósitos para quemaduras y varias otras cirugías que requieren anestesia tanto local como general (41).

La ansiedad también aumenta la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, el gasto cardíaco y la necesidad de oxígeno en el cuerpo. Los niveles elevados de ansiedad pueden incluso causar hipertensión no controlada en un paciente con ESRD preventiva, inclinando la delicada balanza a favor de la diálisis urgente. Además, en pacientes ancianos con ESRD y comorbilidades cardiovasculares, las tasas de complicaciones cardíacas aumentan significativamente durante y después de la cirugía debido a la ansiedad (40). Se ha encontrado que los índices fisiológicos, como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno, eran significativamente mejores en los pacientes del grupo de estudio en comparación con los del grupo de control, además, los parámetros hemodinámicos fueron significativamente más favorables en pacientes que escucharon música durante un procedimiento de litotricia por ondas de choque. Del mismo modo, escuchar música durante la raquianestesia también alivia índices fisiológicos, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica y diastólica (42).

El mecanismo de acción de la música sobre los parámetros hemodinámicos podría deberse a una modulación de la respuesta neurohormonal. Este impacto neurohormonal podría estar relacionado con el estrés intraoperatorio y la liberación de hormonas norepinefrina, epinefrina, cortisol y adrenocorticosteroides. Aunque un análisis simultáneo de cortisol en sangre podría dar una mejor comprensión de los mecanismos fisiológicos subyacentes, no se realizó dicho análisis en el contexto de nuestro estudio y se recomienda para futuros estudios que midan los niveles de ansiedad en los pacientes, afirmaron estos autores (28,40).

En estudios previos, se ha demostrado que la satisfacción del paciente y la voluntad de repetir el procedimiento mejoran con la musicoterapia (42). En este contexto, existen similitudes de los resultados de estos estudios (28,40,42) con el estudio realizado por Bashiri et al. (5); los pacientes que recibieron musicoterapia durante el procedimiento de endoscopia/colonoscopia no difirieron del grupo de control en términos de satisfacción del paciente, pero los pacientes del grupo de intervención indicaron que preferirían el mismo método para su próximo procedimiento.

En definitiva, para reducir la ansiedad y mejorar los resultados de los candidatos a trasplante de riñón en lista de espera, se sugiere escuchar música para reducir los niveles de ansiedad de los pacientes en prediálisis que se someten a cirugías de fístula arteriovenosa. Demostramos que escuchar música durante la cirugía podría disminuir la ansiedad, aumentar la disposición del paciente a repetir el procedimiento y reducir el dolor general relacionado con la cirugía (40).

Otra intervención en la que se ha estudiado el empleo de la música para disminuir la ansiedad y en definitiva poder afrontar más satisfactoriamente la misma, ha sido en cirugías de cataratas, considerada como uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados a nivel mundial. Los pacientes suelen experimentar fuertes emociones negativas, como el miedo y la ansiedad. Se han determinado las causas y la frecuencia del miedo y la ansiedad, así como los métodos para mejorar la experiencia intraoperatoria y apoyar al paciente antes de la cirugía. La ansiedad es causada principalmente por el miedo a la cirugía en sí, el miedo al dolor y la pérdida de la visión. Las abstenciones y las sensaciones visuales experimentadas durante la cirugía de cataratas también aumentaron la ansiedad preoperatoria. Se vio en un estudio (43) que las mujeres y los hipocondríacos mostraron mayores niveles de ansiedad, también que la mayor intensidad de emociones negativas ocurrió el día de la cirugía de cataratas. Los pacientes operados de ambos ojos experimentaron mayor miedo y ansiedad antes de la operación de la primera cirugía ocular. Para reducir las experiencias negativas de los pacientes, se utilizan la sedación farmacológica, la educación y el asesoramiento preoperatorios, el masaje manual inmediatamente antes de la cirugía y escuchar música durante la cirugía. Tener en cuenta esta información ha permitido la introducción de métodos efectivos para eliminar los sentimientos negativos del paciente en relación con la cirugía de cataratas, lo que conduce a una mejora en los resultados de la operación y un aumento en la sensación de satisfacción y calidad de vida de los pacientes (44).

Muchos estudios (43-45) han demostrado que escuchar música antes y durante la cirugía de cataratas tiene un efecto positivo en los pacientes. La música que se escucha inmediatamente antes de la cirugía reduce el nivel de ansiedad y miedo y reduce la hipertensión relacionada con la ansiedad durante la cirugía. Escuchar música durante la cirugía reduce las sensaciones de dolor, el nivel de ansiedad y la presión arterial en general, la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y disminuir la necesidad de fármacos sedantes.

Las reacciones fisiológicas y emocionales a la música dependen de muchos factores, como las preferencias musicales o el estado de ánimo actual. Sin embargo, existen mecanismos universales para percibir la música. La conducción acústica es un fenómeno natural relacionado con la influencia de la música en el oyente desde un punto de vista fisiológico. Se basa en la adaptación del ritmo de los procesos fisiológicos del cuerpo del receptor al ritmo de la música que se escucha por resonancia. El latido del corazón, la respiración y la conducción de los impulsos nerviosos se pueden sincronizar con el ritmo de la música. Esto se debe a la influencia de la música en el sistema nervioso autónomo y los órganos relacionados (45).

Otro trabajo (46) ha evaluado el efecto de la música en el quirófano durante la cirugía de cataratas sobre la ansiedad, el nivel de comodidad y la satisfacción general del paciente. Noventa y tres pacientes fueron aleatorizados prospectivamente para no escuchar música, música seleccionada por el cirujano o música seleccionada por el paciente durante su cirugía de cataratas. La música se reproducía mediante un sistema de altavoces portátiles en el quirófano y los pacientes no usaban auriculares. Los pacientes recibieron anestesia tópica o bloqueo peribulbar, según lo determine el cirujano durante el examen preoperatorio. El mismo cirujano operó a todos los pacientes, ninguno de los cuales se sometió a otra cirugía ocular durante el año anterior a la cirugía de cataratas. El primer día del postoperatorio, se pidió a los pacientes que respondieran de forma anónima una encuesta que constaba de 11 preguntas con respuestas en una escala del 1 al 10. Las preguntas se centraban en los niveles de ansiedad preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios, el nivel de comodidad en el quirófano y satisfacción general con la experiencia en el quirófano. Las comparaciones entre grupos se realizaron utilizando ANOVA o la prueba t no pareada, según corresponda. Finalmente, los pacientes que se sometieron a una cirugía de cataratas experimentaron menos ansiedad durante y después de la operación si no escuchaban música o la música que ellos mismos habían seleccionado en lugar de la música seleccionada por el cirujano que los operaba.

Algunos estudios más (47,48) han demostrado que la música seleccionada por los pacientes puede ser útil para reducir los niveles de estrés, incluso cuando no suele ser sedante. En particular al caso que nos referimos, los pacientes que escuchan música durante la cirugía de cataratas experimentaron menos ansiedad intraoperatoria si no escuchaban música o música que habían seleccionado ellos mismos en comparación con la música seleccionada por el cirujano operador. Las personas mayores que fueron operadas de cataratas con anestesia retrobulbar estaban más satisfechas cuando escuchaban música. escuchar música relajante

durante la cirugía y cuándo tenían la opción de escuchar música durante la cirugía o no.

En estos casos (43-46), se ha afirmado que el sistema nervioso autónomo es responsable del nivel de activación del cuerpo, que se traduce en frecuencia cardíaca, ritmo y profundidad de la respiración, presión arterial, tensión muscular, secreción de hormonas y neurotransmisores, velocidad de conducción del impulso nervioso, sistema inmunológico y otros procesos fisiológicos. La relajación emocional y fisiológica se logra con la ayuda de música apropiadamente seleccionada, que inhibe la actividad excesiva del sistema simpático y estimula el sistema parasimpático. La activación del sistema parasimpático se asocia con la ralentización del corazón y la respiración, la disminución de la presión arterial y la reducción de la tensión muscular. La música también puede inhibir la secreción de hormonas y neurotransmisores en el cuerpo, entre ellos el cortisol y la adrenalina, que son los responsables de la movilización del organismo y los estados afectivos negativos. Sin embargo, aumenta la secreción de sustancias químicas relacionadas con el buen humor y el bienestar físico, como la dopamina, la serotonina y los opioides endógenos.

El papel positivo de la música como modalidad terapéutica para el tratamiento de la ansiedad preoperatoria ha sido bien documentado, como se ha revisado. No solo se ha concluido que los pacientes programados para someterse a una cirugía ambulatoria y que escuchaban música reportaron menos ansiedad que aquellos que no escuchaban música, sino, además, tanto la música de meditación como la música clásica pueden disminuir los niveles de estrés y mejorar la calidad de vida (47).

Por ello, se ha investigado los efectos de la música de meditación en pacientes preoperatorios e intraoperatorios sometidos a cirugía oftálmica de cataratas, que sienten un estrés agudo como resultado del aumento de catecolaminas en el cuerpo, como lo ilustran las alteraciones de la presión arterial y la frecuencia cardíaca. Antes de la cirugía, se midieron las habilidades de afrontamiento del estrés tanto en el grupo de intervención como en el de control (47).

Hay pocos informes publicados sobre los efectos beneficiosos de escuchar música durante la cirugía oftálmica, y más escasos aún, los que abordan los efectos de la música de meditación en la presión arterial y la frecuencia cardíaca de los pacientes que se someten a una cirugía de cataratas. Los pacientes que se sometieron a una cirugía de cataratas estaban más satisfechos con su experiencia de haber tenido la opción de escuchar música. escuchar música relajante frente a haber sido operado sin poder escuchar música. Los autores indicaron una disminución significativa en la presión arterial y la frecuencia cardíaca preoperatorias de los pacientes expuestos a música de piano en vivo durante la cirugía oftálmica. Los participantes del grupo de control estuvieron expuestos a ruidos ambientales y existe la posibilidad de que escuchar las comunicaciones entre cirujanos y enfermeras puede haber sido calmante para ellos y tuvo un efecto en la estabilización del ritmo cardíaco (47-49).

Así, destacar, las marcadas reducciones en la ansiedad autoinformada preoperatoria, intraoperatoria y posoperatoria cuando se expuso a la música y una disminución estadísticamente significativa en la presión arterial posoperatoria demostraron que la música puede ser una solución económica y efectiva para mejorar la experiencia del paciente con la cirugía de cataratas en entornos de alto volumen (48).

Destacar que en el trabajo desarrollado por Merakou, K. et al. (2015) (47) en cuanto a los pacientes que no recibían medicación antihipertensiva, el grupo de intervención presentó un nivel significativamente menor de presión arterial sistólica, mientras que la presión arterial diastólica presentó un nivel significativamente menor solo al ingreso al quirófano, en relación al grupo control. Este hallazgo respalda la normalización de la respuesta hipertensiva a través de la música en pacientes ambulatorios sin presión arterial establecida en reposo (<140/90 mmHg) que se sometieron a cirugía oftálmica. Los autores señalan que ambos grupos (música y no música) presentaron aumento de la presión arterial y frecuencia cardíaca en los registros preoperatorios; sin embargo, en los registros intraoperatorios, ambos parámetros del grupo de música habían regresado a los datos basales. Los autores concluyeron que el estrés experimentado antes de una operación por parte de pacientes de edad avanzada está relacionado con una respuesta clínica de hipertensión, que puede mejorar al ofrecer al paciente una opción de música para escuchar durante la operación. Sin embargo, una revisión reciente mostró que la música seleccionada por el investigador es más efectiva para reducir la ansiedad a través de un ritmo y una dinámica consistentes, ritmos estables y líneas melódicas suaves, como lo indican los estudios basados en evidencia. Los datos sugieren que la música seleccionada por los investigadores es más efectiva para reducir la ansiedad, principalmente porque incorpora parámetros basados en evidencia, como tempo y dinámica consistentes, ritmos estables y líneas melódicas suaves (50).

Con respecto a la frecuencia del pulso, no se ha observado significación estadística entre los dos grupos en ningún momento durante la evaluación de este estudio (47). Este resultado estadístico llevó a la conclusión de que el parámetro de frecuencia cardíaca no estaba influenciado por el estrés preoperatorio. Una encuesta reciente indicó una menor frecuencia cardíaca y variabilidad en pacientes que escuchaban música cuando los autores evaluaron su eficacia para aliviar la ansiedad de los pacientes antes de la cirugía (51). En una revisión, el 43 % de los estudios examinados, investigando la relación entre escuchar música y el corazón valores de frecuencia cardíaca, patrones ilustrados de frecuencias cardíacas disminuidas.

4.5. Influencia de la musicoterapia en el proceso neurocognitivo durante intervenciones bajo anestesia

Otros trabajos han mostrado un nuevo ámbito de estudio en relación con la aplicación de la música en intervenciones bajo anestesia general. Así, la formación de memoria explícita, definida como la conciencia no deseada de los estímulos sensoriales intraoperatorios, normalmente se elimina

durante la anestesia general adecuada para los procedimientos quirúrgicos electivos. Las incidencias notificadas de formación de memoria explícita se estiman entre el 0,2 y el 0,01 %, pero se ha observado que alcanzan el 2 % en poblaciones seleccionadas (52). No obstante, parece que se conserva parte del funcionamiento de la corteza sensorial durante la anestesia general, ya que la corteza auditiva primaria permanece receptiva y reactiva a los estímulos auditivos incluso durante la sedación profunda. Esto permitiría la conciencia implícita, definida como percepción inconsciente intraoperatoria sin recuerdo explícito (53).

Recientemente, ha surgido un nuevo interés en la percepción auditiva ya que se ha informado que la música perioperatoria tiene efectos beneficiosos. Los efectos de la música intraoperatoria, aplicada solo mientras los pacientes estaban bajo anestesia general, solo se evaluó brevemente (53). Aunque la música intraoperatoria aparentemente puede reducir el dolor posoperatorio, esta conclusión se basa en un número limitado de estudios con alta heterogeneidad que no se abordó por estudios posteriores. Por lo tanto, no sorprende que no se haya observado un efecto definitivo de la música intraoperatoria única sobre los requerimientos posoperatorios de opiáceos en un número aún menor de estudios. Si otros estímulos auditivos pueden lograr los mismos efectos y en qué medida tampoco se evaluó la influencia de los diferentes factores perioperatorios. En consecuencia, al centrarse únicamente en los estímulos auditivos presentados intraoperatoriamente durante la anestesia general y no limitar la evaluación solo a la música, los mecanismos del procesamiento auditivo intraoperatorio y la percepción pueden explorarse más a fondo (54).

Estos trabajos (52-54) señalan que es discutible si la formación de memoria implícita puede y debe prevenirse, ya que puede mejorar la recuperación y los resultados postoperatorios inmediatos del paciente. Se ha observado un efecto beneficioso significativo de moderado a grande de la música intraoperatoria durante la anestesia general sobre el dolor posoperatorio y los requerimientos de opiáceos dentro de las primeras 24 horas después de la cirugía, durante las cuales los niveles de dolor son generalmente más altos (55).

El mecanismo subyacente podría implicar un efecto atenuante sobre la respuesta fisiológica del estrés a la cirugía y los niveles de la hormona del estrés. Curiosamente, no se ha observado tales efectos con sugerencias terapéuticas positivas, que consistían en cintas de voz personalizadas con sugerencias o instrucciones específicas. Estas diferencias pueden deberse a que diferentes regiones del cerebro están activas durante la música frente al habla (52,53). La variación en varios factores potenciales de formación de la memoria implícita, como el uso de premedicación y la mayor duración de la medición de los parámetros de resultado del paciente en comparación con los estudios de "medicina musical", también debe considerarse. Todavía no está claro si existen efectos negativos a largo plazo de la formación de memoria implícita. Dada la tasa relativamente alta de formación de memoria implícita observada, se esperaría que esto condujera a demasiados pacientes angustiados después de la cirugía en la práctica clínica (56).

Los paralelos sintácticos que tiene la música con el habla y su uso comparable para comunicar estados emocionales han contribuido a un debate de larga data sobre un posible origen evolutivo común. Los estudios que destacan sus similitudes, a nivel conductual y neuronal, han fomentado el desarrollo de varias teorías que intentan dar sentido a la estrecha relación que tiene la música con el habla. Por ejemplo, Brown (2000) (57) propuso la hipótesis del "musilenguaje", afirmando que la música y el lenguaje han evolucionado desde el mismo origen y con el tiempo divergieron, adoptando sus propios atributos únicos de dominio específico.

En estos casos (52), se ha evaluado la percepción y el efecto de la estimulación auditiva intraoperatoria durante la anestesia general, destacar que aproximadamente el 0,5% de los pacientes recordaron explícitamente los estímulos auditivos. Además, estos pacientes afirmaron un recuerdo implícito, es decir, conciencia sin recuerdo consciente. La formación de memoria implícita es más difícil de evaluar que el recuerdo explícito; si bien se han desarrollado diferentes pruebas de aprendizaje perceptivo o preparación para evaluar esto, es probable que algunas sean más sensibles que otras. Dadas las diferentes pruebas empleadas, la aparición, las consecuencias y las posibles aplicaciones terapéuticas de la formación de la memoria implícita no están del todo claras (59).

También se ha evaluado qué factores podrían influir potencialmente en la formación de la memoria implícita. La respuesta de estrés fisiológico a la cirugía se ha implicado previamente en la formación de la memoria implícita al afectar las estructuras cerebrales relevantes para la memoria. En estos casos se podría afectar la memoria debido a los niveles más altos de cortisol que influyen en las estructuras cerebrales relevantes para la memoria. No parece que intervienen factores perioperatorios específicos. un papel definitorio en la ocurrencia de la formación de la memoria implícita (60).

Estos hallazgos implican que la formación de memoria implícita puede ocurrir en una variedad de procedimientos independientemente de la gravedad quirúrgica. Aunque se ha investigado el papel de los opiáceos perioperatorios, esto parece menos relevante clínicamente porque se debe proporcionar una analgesia adecuada a todos los pacientes (59,60). Se ha teorizado que la conciencia explícita ocurre con más frecuencia cuando se administra TIVA en lugar de anestesia por inhalación, debido al mecanismo del fármaco y a la falta de valores de gas anestésico al final de la espiración (ETAG) para guiar la administración del fármaco. Esto no ha sido evidente para la formación de memoria implícita, aunque podría haber influido el uso de premedicación. Los efectos amnésicos anterógrados de las benzodiazepinas se han establecido claramente, pero su papel en la prevención del procesamiento durante la anestesia general y la formación de memoria implícita no está claro (61).

En todos los estudios incluidos con evidencia de formación de memoria implícita y en los estudios de intervención musical, no se ha utilizado premedicación con benzodiazepinas (59-62). Los estudios que utilizaron pruebas de memoria similares y con regímenes anestésicos comparables que incluyeron la administración preoperatoria de benzodiazepinas no observaron la formación de memoria implícita. Por

lo tanto, las benzodiazepinas pueden afectar la formación de la memoria implícita, lo que justifica una mayor investigación. Debido a la forma de informar los datos, no fue posible realizar análisis para probar esta hipótesis. Algunos podrían argumentar que no se produce la formación de la memoria implícita, sino que es simplemente un grado de formación de la memoria explícita durante los períodos de profundidades de anestesia más ligeras sin recuerdo consciente debido a la amnesia inducida por los fármacos. Si bien el nivel de profundidad de la sedación juega un papel claro en el recuerdo explícito, también se observó la formación de memoria implícita en estudios que parecían emplear anestesia clínicamente adecuada, guiada por ETAG o BIS. Aunque esto no excluye períodos de anestesia más ligera profundidad, esta es actualmente la práctica clínica aceptada durante la cirugía. Como se podría argumentar que se presta aún más atención al mantenimiento de la profundidad anestésica adecuada siguiendo los protocolos de prueba en un "entorno controlado", las tasas de conocimiento implícito reales podrían ser aún mayores en la atención quirúrgica de rutina del paciente (62).

Es discutible si la formación de memoria implícita puede y debe prevenirse, ya que puede mejorar la recuperación y los resultados postoperatorios inmediatos del paciente. Se ha visto un efecto beneficioso significativo de moderado a grande de la música intraoperatoria durante la anestesia general sobre el dolor posoperatorio y los requerimientos de opiáceos dentro de las primeras 24 horas después de la cirugía, durante las cuales los niveles de dolor son generalmente más altos (52,55).

El mecanismo subyacente podría implicar un efecto atenuante sobre la respuesta fisiológica del estrés a la cirugía y los niveles de la hormona del estrés. Curiosamente, no se observaron tales efectos con sugerencias terapéuticas positivas, que consistían en cintas de voz personalizadas con sugerencias o instrucciones específicas (63). Estas diferencias pueden deberse a que diferentes regiones del cerebro están activas durante la música frente al habla. La variación en varios factores potenciales de formación de la memoria implícita, como el uso de premedicación y la mayor duración de la medición de los parámetros de resultado del paciente en comparación con los estudios de "medicina musical", también debe considerarse. Todavía no está claro si existen efectos negativos a largo plazo de la formación de memoria implícita. Dada la tasa relativamente alta de formación de memoria implícita observada, se esperaría que esto condujera a demasiados pacientes angustiados después de la cirugía en la práctica clínica (64).

Las fortalezas de estos estudios (52,54-59,61-64) han considerado que había un riesgo de sesgo bajo en todos los estudios incluidos debido al cegamiento de los pacientes, el personal y los evaluadores de resultados. Solo se incluyeron pacientes adultos sometidos a cirugía y no voluntarios sedados sin cirugía, ya que la mediación de la respuesta de estrés fisiológico a la cirugía se ha implicado en la formación de la memoria implícita.

Se han centrado únicamente sobre los mecanismos y efectos del procesamiento auditivo y la percepción durante la

anestesia general. Esto permitió abordar el problema de los altos niveles de heterogeneidad teniendo en cuenta el momento de la medición de seguimiento y los diferentes tipos de estímulos auditivos, fortaleciendo los resultados. Aunque todavía se supone que existe heterogeneidad clínica, observamos niveles aceptables de heterogeneidad (61,62). También se ha observado un efecto beneficioso significativo de la música intraoperatoria sobre los requerimientos posoperatorios de opiáceos. Debido a la manera de informar, las diferentes pruebas de formación de memoria empleadas y los diferentes grupos de control en los estudios incluidos, no fue posible evaluar o analizar la incidencia y los posibles factores perioperatorios que influyen en la formación de memoria implícita (54). Además, los estudios más recientes, que emplearon anestesia inhalatoria volátil como isoflurano o sevoflurano, así como aquellos que usaron anestesia total intravenosa con propofol, también observaron efectos de estímulos auditivos intraoperatorios (65).

5. CONCLUSIONES

La musicoterapia, se ha considerado a lo largo de los estudios revisados como un enfoque innovador que ha demostrado su eficacia en muchas condiciones médicas, también es beneficiosa en el manejo de pacientes quirúrgicos, incluso aquellos operados tanto con anestesia general como local.

Esta técnica simple, no farmacológica, económica y no invasiva puede mejorar significativamente la satisfacción del paciente y disminuir las experiencias incómodas de las pacientes relacionadas con el estrés, el dolor y la conciencia perioperatorios. La mayoría de los estudios, abogan por la implementación de la musicoterapia intraoperatoria en los protocolos de tratamiento.

Se ha encontrado que la musicoterapia disminuye el nivel de dolor y la necesidad de ingesta de analgésicos intra y postoperatorios. Además, tiene efectos positivos sobre los parámetros postoperatorios y el nivel de sedación. En conclusión, hemos demostrado que la musicoterapia es un método no farmacológico, prácticamente sin costes, de fácil aplicación, sin efectos secundarios, que aumenta la sedación y reduce los niveles de dolor.

También, se puede concluir que la música de meditación tiene un efecto estabilizador sobre la presión arterial sistólica de los pacientes sometidos a cirugía de cataratas. La música de meditación puede ser prometedora para los pacientes que experimentan estrés preoperatorio y tiene el potencial de reducir la presión arterial.

Además, puede mejorar significativamente la satisfacción del paciente y disminuir las experiencias incómodas de los pacientes relacionadas con el estrés, el dolor y la conciencia perioperatorios.

Se ha observado que los sonidos y estímulos extraños del quirófano representan una fuente de ansiedad para los pacientes. Los efectos de cancelación de ruido de los auriculares más la música probablemente se combinan para disminuir la ansiedad del paciente intraoperatorio.

Se ha visto que los estímulos auditivos intraoperatorios pueden percibirse y procesarse durante una anestesia general clínicamente adecuada, lo que lleva a la formación de memoria implícita sin conciencia explícita. La música intraoperatoria puede ejercer efectos beneficiosos sobre el dolor posoperatorio y los requerimientos de opiáceos.

Sin embargo, la experiencia sobre este tema es todavía muy limitada a pesar del creciente número de ensayos. Se necesitan más esfuerzos para garantizar que la musicoterapia gane un lugar más respetable y distinto en el sistema de atención médica moderno. También existe la necesidad de ensayos clínicos prospectivos que involucren a más pacientes, multicéntricos, doble ciego, aleatorizados y controlados, con investigación de análisis de sangre. También, destacar que los estudios en humanos y animales serían útiles para definir los diferentes mecanismos de acción que explicarían los efectos positivos de la musicoterapia.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Flanagan, D. A., & Kerin, A. (2017). How is intraoperative music therapy beneficial to adult patients undergoing general anesthesia? A systematic review. *Anesthesia EJournal*, 5, 5-13.
2. Gökçek, E., & Kaydu, A. (2020). The effects of music therapy in patients undergoing septorhinoplasty surgery under general anesthesia. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 86, 419-426.
3. Allred, K. D., Byers, J. F., & Sole, M. L. (2010). The effect of music on postoperative pain and anxiety. *Pain Management Nursing*, 11(1), 15-25.
4. Kahloul, M., Mhamdi, S., Nakhli, M. S., Sfeyhi, A. N., Azzaza, M., Chaouch, A., & Naija, W. (2017). Effects of music therapy under general anesthesia in patients undergoing abdominal surgery. *Libyan Journal of Medicine*, 12(1).
5. Bashiri, M., Akçali, D., Coşkun, D., Cindoruk, M., Dikmen, A., & Çifdalöz, B. U. (2018). Evaluation of pain and patient satisfaction by music therapy in patients with endoscopy/colonoscopy. *The Turkish Journal of Gastroenterology*, 29(5), 574.
6. Muñoz-Fuentes, D., Cabello-Montes, J. A., Herrera-Servin, M. A., & Zavala-Castillo, J. C. (2021). Endoscopy anesthesia, team perspective. *Revista médica del Hospital General de México*, 84(3), 116-122.
7. Gogoularadja, A., & Bakshi, S. S. (2020). A Randomized study on the efficacy of music therapy on pain and anxiety in nasal septal surgery. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 24, 232-236. INCLUIR EN DESARROLLO
8. Qin, R. Y. (2019). Study on the effect of music therapy on psychological intervention of patients after operation. *Matrix Science Pharma*, 3(2), 41.
9. Salzmann, S., Euteneuer, F., Laferton, J. A., Auer, C. J., Shedden-Mora, M. C., Schedlowski, M., ... & Rief, W.

- (2017). Effects of preoperative psychological interventions on catecholamine and cortisol levels after surgery in coronary artery bypass graft patients: the randomized controlled PSY-HEART trial. *Psychosomatic Medicine*, 79(7), 806-814.
10. Liang, J., Tian, X., & Yang, W. (2021). Application of Music Therapy in General Surgical Treatment. *BioMed Research International*, 2021.
 11. Ferreri, L., Mas-Herrero, E., Zatorre, R. J., Ripollés, P., Gomez-Andres, A., Alicart, H., ... & Rodriguez-Fornells, A. (2019). Dopamine modulates the reward experiences elicited by music. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(9), 3793-3798.
 12. Nelson, K., Adamek, M., & Kleiber, C. (2017). Relaxation training and postoperative music therapy for adolescents undergoing spinal fusion surgery. *Pain Management Nursing*, 18(1), 16-23.
 13. Ko, C. H., Chen, Y. Y., Wu, K. T., Wang, S. C., Yang, J. F., Lin, Y. Y., ... & Hsieh, M. H. (2017). Effect of music on level of anxiety in patients undergoing colonoscopy without sedation. *Journal of the Chinese Medical Association*, 80(3), 154-160.
 14. Çelebi, D., Yılmaz, E., Şahin, S. T., & Baydur, H. (2020). The effect of music therapy during colonoscopy on pain, anxiety and patient comfort: A randomized controlled trial. *Complementary therapies in clinical practice*, 38, 101084.
 15. Ko, S. Y., Leung, D. Y., & Wong, E. M. (2019). Effects of easy listening music intervention on satisfaction, anxiety, and pain in patients undergoing colonoscopy: a pilot randomized controlled trial. *Clinical interventions in aging*, 14, 977.
 16. Kühlmann, A. Y. R., De Rooij, A., Kroese, L. F., Van Dijk, M., Hunink, M. G. M., & Jeekel, J. (2018). Meta-analysis evaluating music interventions for anxiety and pain in surgery. *Journal of British Surgery*, 105(7), 773-783.
 17. Sabzevari, A., Kianifar, H., Jafari, S. A., Saeidi, M., Ahan-chian, H., Kiani, M. A., & Jarahi, L. (2017). The effect of music on pain and vital signs of children before and after endoscopy. *Electronic physician*, 9(7), 4801.
 18. Ware, D., & Habron, J. (2020). The efficacy of music as a non-pharmacological intervention in the endoscopy setting: a literature review. *Gastrointestinal Nursing*, 18(Sup1), S16-S24.
 19. Vecchione, N., Lorusso, L., & Viggiano, A. (2020). Mozart's or ambient music do not affect autoalgotmetric pain threshold. *Translational Medicine@ UniSa*, 22, 1.
 20. Choy, Y. (2017). Treatment of acute procedural anxiety in adults. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. Available form: <http://www.uptodate.com> [Last accessed on 2017 Oct 01]. Back to cited text, (19).
 21. Loewy, J. (2020). Music therapy as a potential intervention for sleep improvement. *Nature and science of sleep*, 12, 1.
 22. Sahin, S. H., Duran, R., Basaran, U. N., Sut, N., Colak, A., & Duran, S. (2022). Is music the food of the anesthesia in children?. *World Journal of Pediatric Surgery*, 5(2), e000328.
 23. Moore, A. D., & Anghelescu, D. L. (2017). Emergence delirium in pediatric anesthesia. *Pediatric Drugs*, 19(1), 11-20.
 24. Lane, D., Palmer, J. B., & Chen, Y. (2019). A survey of surgeon, nurse, patient, and family perceptions of music and music therapy in surgical contexts. *Music Therapy Perspectives*, 37(1), 28-36.
 25. Bansal, P., Kharod, U., Patel, P., Sanwatsarkar, S., Patel, H., & Kamat, H. (2010). The effect of music therapy on sedative requirements and haemodynamic parameters in patients under spinal anaesthesia; a prospective study. *J Clin Diagn Res*, 4(4), 2782-9.
 26. Ilkaya, N. K., Ustun, F. E., Sener, E. B., Kaya, C., Ustun, Y. B., Koksall, E., ... & Ozkan, F. (2014). The effects of music, white noise, and ambient noise on sedation and anxiety in patients under spinal anesthesia during surgery. *Journal of Perianesthesia Nursing*, 29(5), 418-426.
 27. Kukreja, P., Talbott, K., MacBeth, L., Ghanem, E., Sturdivant, A. B., Woods, A., ... & Kalagara, H. (2020). Effects of music therapy during total knee arthroplasty under spinal anesthesia: a prospective randomized controlled study. *Cureus*, 12(3).
 28. Wu, P. Y., Huang, M. L., Lee, W. P., Wang, C., & Shih, W. M. (2017). Effects of music listening on anxiety and physiological responses in patients undergoing awake craniotomy. *Complementary therapies in medicine*, 32, 56-60.
 29. Kahloul, M., Mhamdi, S., Nakhli, M. S., Sfeyhi, A. N., Azzaza, M., Chaouch, A., & Naija, W. (2017). Effects of music therapy under general anesthesia in patients undergoing abdominal surgery. *Libyan Journal of Medicine*, 12(1).
 30. Graff, V., Cai, L., Badiola, I., & Elkassabany, N. M. (2019). Music versus midazolam during preoperative nerve block placements: a prospective randomized controlled study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 44(8), 796-799.
 31. Agius, M. (2021). Anxiolytic effects of intraoperative music therapy in adults undergoing local anaesthetic interventions. *Psychiatria Danubina*, 33(suppl 11), 100-115.
 32. Townsend, C. B., Bravo, D., Jones, C., Matzon, J. L., & Ilyas, A. M. (2021). Noise-Canceling Headphones and Music Decrease Intraoperative Patient Anxiety During Wide-Awake Hand Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Journal of hand surgery global online*, 3(5), 254-259.
 33. Bilgetekin, Y. G., Kuzucu, Y., Öztürk, A., Yüksel, S., Atilla, H. A., & Ersan, Ö. (2021). The use of the wide-awake local anesthesia no tourniquet technique in foot and ankle injuries. *Foot and Ankle Surgery*, 27(5), 535-538.

34. Yamashita, K., Kibe, T., Ohno, S., Kohjitani, A., & Sugimura, M. (2019). The effects of music listening during extraction of the impacted mandibular third molar on the autonomic nervous system and psychological state. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(6), 1153-e1.
35. Ortega, A., Gauna, F., Munoz, D., Oberreuter, G., Breinbauer, H. A., & Carrasco, L. (2019). Music therapy for pain and anxiety management in nasal bone fracture reduction: randomized controlled clinical trial. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 161(4), 613-619.
36. Karalar, M., Keles, I., Doğantekin, E., Kahveci, O. K., & Sarici, H. (2016). Reduced pain and anxiety with music and noise-canceling headphones during shockwave lithotripsy. *Journal of endourology*, 30(6), 674-677.
37. Tsivian, M., Qi, P., Kimura, M., Chen, V. H., Chen, S. H., Gan, T. J., & Polascik, T. J. (2018). The effect of noise-cancelling headphones or music on pain perception and anxiety in men undergoing transrectal prostate biopsy. *Urology*, 79(1), 32-36.
38. Hoxhallari, E., Behr, I. J., Bradshaw, J. S., Morkos, M. S., Haan, P. S., Schaefer, M. C., & Clarkson, J. H. (2019). Virtual reality improves the patient experience during wide-awake local anesthesia no tourniquet hand surgery: a single-blind, randomized, prospective study. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 144(2), 408-414.
39. Lalonde, D. H. (2017). Conceptual origins, current practice, and views of wide awake hand surgery. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 42(9), 886-895.
40. Cimen, S. G., Oğuz, E., Gundogmus, A. G., Cimen, S., Sandikci, F., & Ayli, M. D. (2020). Listening to music during arteriovenous fistula surgery alleviates anxiety: A randomized single-blind clinical trial. *World Journal of Transplantation*, 10(4), 79.
41. Li, J., Zhou, L., & Wang, Y. (2017). The effects of music intervention on burn patients during treatment procedures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC complementary and alternative medicine*, 17(1), 1-14.
42. Cakmak, O., Cimen, S., Tarhan, H., Ekin, R. G., Akarken, I., Ulker, V., ... & Kozacioglu, Z. (2017). Listening to music during shock wave lithotripsy decreases anxiety, pain, and dissatisfaction. *Wiener klinische Wochenschrift*, 129(19), 687-691.
43. Obuchowska, I., & Konopinska, J. (2021). Fear and anxiety associated with cataract surgery under local anesthesia in adults: a systematic review. *Psychology Research and Behavior Management*, 14, 781.
44. Guerrier, G., Abdoul, H., Jilet, L., Rothschild, P. R., Levy, J., Rondet, S., & Baillard, C. (2020). Musical intervention reduces anxiety-related hypertensive events during cataract surgery: A randomized controlled trial. *Perioperative Care and Operating Room Management*, 20, 100126.
45. Choi, S., Park, S. G., Bellan, L., Lee, H. H., & Chung, S. K. (2018). Crossover clinical trial of pain relief in cataract surgery. *International ophthalmology*, 38(3), 1027-1033.
46. Karwoski, B. A., Kazam, T. M., & Solomon, J. M. (2010). Music in the operating room and patient anxiety during cataract surgery. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 51(13), 5384-5384.
47. Merakou, K., Varoux, G., Barbouni, A., Antoniadou, E., Karageorgos, G., Theodoridis, D., ... & Kourea-Kremastinou, J. (2015). Blood pressure and heart rate alterations through music in patients undergoing cataract surgery in Greece. *Ophthalmology and eye diseases*, 7, OED-S20960.
48. Muddana, S. K., Hess, O. M., Sundar, S., & Venkatesh, R. (2021). Preoperative and perioperative music to reduce anxiety during first-time phacoemulsification cataract surgery in the high-volume setting: randomized controlled trial. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 47(4), 471-475.
49. Trappe, H. J. (2010). The effects of music on the cardiovascular system and cardiovascular health. *Heart*, 96(23), 1868-1871.
50. Gooding, L., Swezey, S., & Zwischenberger, J. B. (2012). Using music interventions in perioperative care. *Southern medical journal*, 105(9), 486-490.
51. Phipps, M. A., Carroll, D. L., & Tsiantoulas, A. (2010). Music as a therapeutic intervention on an inpatient neuroscience unit. *Complementary therapies in clinical practice*, 16(3), 138-142.
52. Fu, V. X., Sleurink, K. J., Janssen, J. C., Wijnhoven, B. P., Jeekel, J., & Klimek, M. (2021). Perception of auditory stimuli during general anesthesia and its effects on patient outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 68(8), 1231-1253.
53. Gross, W. L., Lauer, K. K., Liu, X., Roberts, C. J., Liu, S., Gollapudy, S., ... & Hudetz, A. G. (2019). Propofol sedation alters perceptual and cognitive functions in healthy volunteers as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*, 131(2), 254-265.
54. Kühlmann, A. Y. R., De Rooij, A., Kroese, L. F., van Dijk, M., Hunink, M. G. M., & Jeekel, J. (2018). Meta-analysis evaluating music interventions for anxiety and pain in surgery. *Journal of British Surgery*, 105(7), 773-783.
55. Mwaka, G., Thikra, S., & Mung'ayi, V. (2013). The prevalence of postoperative pain in the first 48 hours following day surgery at a tertiary hospital in Nairobi. *African health sciences*, 13(3), 768-776.
56. Whitehead, J. C., & Armony, J. L. (2018). Singing in the brain: Neural representation of music and voice as revealed by fMRI. *Human Brain Mapping*, 39(12), 4913-4924.
57. Brown, S. (2000). The "musilanguage" model of music evolution. In: Wallin N, Merker B, Brown S, eds. *The Origins of Music*.

58. Koelsch, S., Fuermetz, J., Sack, U., Bauer, K., Hohenadel, M., Wiegel, M., ... & Heinke, W. (2011). Effects of music listening on cortisol levels and propofol consumption during spinal anesthesia. *Frontiers in psychology*, 2, 58.
59. Mashour, G. A., & Avidan, M. S. (2015). Intraoperative awareness: controversies and non-controversies. *British journal of anaesthesia*, 115(suppl_1), i20-i26.
60. Lewis, S. R., Pritchard, M. W., Fawcett, L. J., & Punjasawadwong, Y. (2019). Bispectral index for improving intraoperative awareness and early postoperative recovery in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9).
61. Aceto, P., Lai, C., Perilli, V., Dello Russo, C., Federico, B., Navarra, P., ... & Sollazzi, L. (2013). Stress-related biomarkers of dream recall and implicit memory under anaesthesia. *Anaesthesia*, 68(11), 1141-1147.
62. Aceto, P., Perilli, V., Lai, C., Sacco, T., Modesti, C., Luca, E., ... & Antonelli, M. (2014). Minimum alveolar concentration threshold of sevoflurane for postoperative dream recall. *Minerva anesthesiologica*, 81(11), 1201-1209.
63. Fu, V. X., Oomens, P., Sneiders, D., van den Berg, S. A., Feelders, R. A., Wijnhoven, B. P., & Jeekel, J. (2019). The effect of perioperative music on the stress response to surgery: a meta-analysis. *Journal of surgical research*, 244, 444-455.
64. Schirmer, A., Fox, P. M., & Grandjean, D. (2012). On the spatial organization of sound processing in the human temporal lobe: a meta-analysis. *Neuroimage*, 63(1), 137-147.
65. Brown, S. M., & Sneyd, J. R. (2016). Nitrous oxide in modern anaesthetic practice. *BJA Education*, 16(3), 87-91.

Índice

1. Anestesia y sus tipos. Desde su origen hasta la actualidad	4
2. Intubación e inducción anestésica en el paciente pediátrico	26
3. La intervención de enfermería en procedimientos anestésicos y quirúrgicos para la disminución de la ansiedad	50
4. Musicoterapia en anestesia.....	71

Azahares Moiset, Elioney - 26
de la Cruz Ahufinger, Sandra - 71
Gómez Brusí, Clara - 50
Martín Martín-Peralta, Giovanna - 26
Matas Caballero, Sonia - 26
Payo Salvatierra, Alejandro - 4