Publicación Multidisciplinaria Volumen 3

Publicación

Multidisciplinaria Volumen 3

AUTORES:

Dr. José Manuel Vera Ruela

Dr. Juan Joel Hurtado Benavides

ISBN: 978-9942-7371-4-4 DOI: https://doi.org/10.16921/Naciones.78

GRUPO EDITORIAL NACIONES

RED DE INVESTIGACIÓN NACIONES

Con el AVAL

Comisión Médica Voluntaria del Ecuador

UNE GUAYAS

FRONTIERCORP

Crossref

CÁMARA ECUATORIANA DEL LIBRO

DESCRIPTORES:

CLASIFICACIÓN THEMA
Tipo de Contenido: Libros universitarios
Materia: 610 - Ciencias médicas Medicina
Público objetivo: Profesional / académico
Sello editorial: Grupo Editorial Naciones (978-9942-7371)
IDIOMAS: Español
No Radicación 174327

AUTOR:
https://orcid.org/0009-0005-6940-2096
Hospital Abel Gilbert Ponton
Dr. José Manuel Vera Ruela

AUTOR:
https://orcid.org/0000-0001-7551-8363
Hospital IESS Babahoyo
Dr. Juan Joel Hurtado Benavides

ISBN: 978-9942-7371-4-4
DOI: https://doi.org/10.16921/Naciones.78

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Dr. José Manuel Vera Ruela

CAR-NK: el surgimiento de una nueva terapia inmune para el tratamiento de las enfermedades oncológicas

Las células NK son parte del sistema inmune innato; actúan mediante citotoxicidad natural y mediada por anticuerpos. Luego del desarrollo de las células CAR-T y sus excelentes resultados en el tratamiento de neoplasias hematológicas, surge un nuevo tipo de terapia inmune basado en este subtipo celular: las células CAR-NK. Estas aprovechan el potencial citotóxico de estas celulas junto con la tecnología de los receptores de antígenos quiméricos para construir una terapia con un gran potencial para el tratamiento no solo de neoplasias hematológicas sino también de tumores sólidos, utilizando la modificación genética de la célula para dirigir su acción contra un antígeno tumoral específico. Pueden obtenerse de una gran variedad de tejidos, incluído sangre periférica; otra de sus ventajas es la menor incidencia de efectos adversos como la enfermedad injerto vs huésped descrito en las CAR-T. Se han descrito aplicaciones para su uso como tratamiento en cáncer de

riñón de células claras así como también cáncer de mama HER2 y triple negativo. Sin embargo, todavía se presentan algunos desafíos para su implementación, como las dificultades para obtener una expansión clonal adecuada, su corta vida media y la complejidad de su diseño. De todas maneras, se presentan como una terapia prometedora para el tratamiento de tumores sólidos y oncohematológicos.

Introducción

El cáncer representa un problema de salud pública con tasas anuales crecientes a nivel mundial de incidencia y mortalidad. Los tratamientos convencionales que incluyen cirugía, radioterapia y quimioterapia tienen importantes limitaciones con altas tasas de fracaso del tratamiento sobre todo en pacientes con enfermedad recurrente o refractaria. En la última década se han realizado importantes progresos en el desarrollo de terapias dirigidas, esto derivado del mayor conocimiento de las características moleculares del cáncer y los avances en inmunooncología.

La inmunoterapia antitumoral constituyó un avance importante al modular el sistema inmune para mejorar su

capacidad de reconocer y destruir las células malignas. Siguiendo esta línea, surgió la inmunoterapia celular y dentro de ésta cobraron relevancia las células CAR (receptor de antígeno quimérico), linfocitos con receptores genéticamente modificados dirigidos contra las células tumorales cuyo funcionamiento es independiente del CMH (complejo mayor de histocompatibilidad) y del TCR. Las terapias aprobadas hasta el momento son: CAR-T dirigidas contra el antígeno de maduración de células B (BCMA) para el mieloma múltiple y el antígeno de linfocitos B CD19 para diversas neoplasias malignas linfoides, incluidas las leucemias de células B y algunos tipos de linfomas (1).

Sin embargo, la terapia CAR-T todavía enfrenta muchos obstáculos para su implementación: dificultad para infiltrarse en el tumor, insuficiente reclutamiento debido a quimiocinas secretadas por el propio tumor y al microambiente tumoral inmunosupresor, riesgo elevado de eventos adversos, resistencia secundaria al escape antigénico y problemas de manufactura. En este sentido la inmunoterapia de células CAR-NK ha surgido rápidamente como una alternativa y ha mostrado resultados

prometedores en el tratamiento de los tumores sólidos metastásicos, donde la terapia con células CAR-T ha mostrado limitaciones sustanciales (2). Previamente se habían reportado algunos resultados prometedores con terapia de células NK en tumores sólidos (3).

En esta revisión, se explorará la estructura, el diseño, las características farmacológicas de las CAR-NK, así como sus ventajas frente a la terapia de células car-T y sus posibles aplicaciones clínicas, principalmente en lo referido a tumores sólidos.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión no sistemática mediante búsqueda bibliográfica a través de las plataformas PubMed, Medscape, Scielo y Google Scholar. Se seleccionaron estudios con diseño de metaanálisis y revisiones sistemáticas dedicados a células CAR-NK. Se seleccionaron aquellos artículos que describieron las características farmacológicas de las células CAR-NK, sus potenciales aplicaciones, y sus ventajas y desventajas en

comparación con otros tratamientos inmunoterápicos. Se realizó un análisis comparativo de los datos y se elaboró una exposición con los resultados de la investigación.

Desarrollo

Farmacología

Las **células asesinas naturales (NK) son consideradas parte de la inmunidad innata**. Su función principal es la **inmunorregulación** y producción de citocinas como interferón gamma, TNF, IL-10, que ayudan en la respuesta inmune y previenen la angiogénesis tumoral. Las **células NK maduras**, con mayor CD16, se encargan de la **citotoxicidad** al destruir células malignas mediante la liberación de granzima B y perforina.

La actividad de las células NK está regulada por la integración de una compleja red de señales tanto activadoras como inhibidoras basadas en la capacidad de diferenciar lo propio de lo no propio. Las principales señales inhibitorias son desencadenadas por ligandos como las moléculas CMH de clase I que son específicamente reconocidos por receptores inhibidores

(KIR o CD94/NKG2A), evitando así la lisis autóloga mediante el “auto” reconocimiento. Las señales activadoras son desencadenadas por ligandos inducidos por señales de estrés o en células transformadas (p. ej., MICA/MICB y ULBP) y reconocidos por los receptores NK activadores específicos (p. ej., NKG2D), desencadenando la lisis de lo no propio.

Operan principalmente mediante citotoxicidad “natural” mediado por la secreción de perforinas y granzimas, el sistema FAS/FASL y TRAIL; pero también citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos (ADCC) mediada por el receptor de la fracción Fc de los anticuerpos CD16 (FcyRIII) (4).

La estructura funcional de las células CAR-NK consta de 3 dominios principales: un dominio extracelular, un dominio transmembrana y un dominio de señalización intracelular. El dominio extracelular contiene un péptido señal, una región de reconocimiento de antígenos y un espaciador. Esta región alberga un fragmento variable de cadena simple derivado de un anticuerpo monoclonal que reconoce

antígenos específicos de tumores. El dominio transmembrana, une el CAR a la membrana de la célula NK. El dominio de señalización intracelular comprende principalmente la cadena CD3z del TCR.

Existen 4 generaciones de CAR- NK. La de primera generación consta de un dominio de señalización CD3z. Las demás generaciones presentan el dominio de señalización (CD3z), pero además, la de segunda generación el dominio coestimulador (CD28), las de tercera dos dominios coestimuladores (CD28 y CD137 o CD134) y las de cuarta múltiples dominios coestimuladores (CD28 y CD137 o CD134) y un dominio inductor de citoquinas (5).

Fuentes de células CAR-NK

Línea celular NK-92:

NK-92 es una línea de células NK altamente citotóxicas derivada de células mononucleares de sangre. Presentan la posibilidad teórica de producir en masa y de forma “infinita” células CAR-NK, con enormes ganancias en términos de tiempo y costo. Debido a su naturaleza

tumoral, necesitan ser irradiadas, lo que altera su vida útil y división.

Células NK derivadas del cordón umbilical:

La sangre del cordón umbilical es una fuente rica e interesante de células NK. Las células NK representan entre el 15 y el 30 % de los linfocitos del cordón umbilical.

Células NK derivadas de sangre periférica

Al menos el 90% de las células NK de sangre periférica son CD56dim CD16bright, lo que representa una población madura con alto potencial citotóxico. Sin embargo, se pueden aislar relativamente pocas células de donantes de sangre periférica (alrededor de 10%).

Células NK derivadas de células madre embrionarias humanas (hESC) y de células madre pluripotentes inducibles (iPSC)

Son células diferenciadas que se reprograman genéticamente para convertirse en células madre pluripotentes.

Para **expandir células NK**, se utilizan dos métodos: uno con células alimentadoras (como K562) y otro sin ellas, usando citocinas como IL-2, IL-15, IL-21, que aumentan la actividad de las NK. El proceso de expansión es complicado porque las células deben ser purificadas de contaminantes.

Una vez que las células están listas, se preparan para la criopreservación, aunque esto puede reducir su efectividad. La introducción de material genético en las NK se hace mediante vectores virales o técnicas no virales (ARNm o ADN) (4).

Aplicaciones clínicas

Existen actualmente numerosos ensayos clínicos que evalúan el tratamiento de tumores sólidos con CAR- NK; todos ellos en fase I temprana, fase I o fase II. Estos son: cáncer de ovario, cáncer pancreático, cáncer colorrectal, cáncer gástrico, glioblastoma, cáncer de mama, carcinoma renal, cáncer de pulmón (5)

Los modelos tumorales que muestran mayor potencial son los de mama y riñón. Se han descrito células CAR-NK92 específicas para CAIX como potenciales eliminadoras de células de carcinoma de células renales (RCC) in vitro y en vivo en un modelo de ratón de RCC humano. También, se exploró un CAR-NK92 con receptor específico para EGFR y CD70como objetivos para terapias basadas en células NK (6).

En cuanto a mama, el uso de células CAR-NK en el tratamiento de varios tipos de cáncer de mama, incluido el cáncer de mama triple negativo (TNBC) y el cáncer de mama HER2 positivo, ha mostrado un potencial significativo, con el desarrollo de células CAR-NK dirigidas contra TF, HER2, PD-L1 y EGFR (7)(8)(9)(1).

Ventajas y desventajas del tratamiento con CAR-NK

Una de las primeras ventajas de las células CAR-NK es la amplia gama de fuentes que las puede proporcionar. Las células NK alogénicas pueden ser infundidas de nuevo en los pacientes, independientemente de la coincidencia del

CMH entre donante y paciente, siendo una alternativa para reducir costos. Otra de las ventajas es la menor probabilidad de efectos secundarios como el síndrome de liberación de citoquinas y la enfermedad injerto contra huésped. Además, pueden superar los mecanismos de resistencia endógena en las células tumorales.

Aunque las células CAR-NK presentan todas estas ventajas, tiene algunas limitaciones, lo que explica su retraso en su uso clínico en comparación con las células CAR-T. En primer lugar, su esperanza de vida es relativamente corta, con una persistencia de aproximadamente 1 a 4 semanas. El número limitado de células NK en el torrente sanguíneo requiere técnicas de expansión ex vivo para obtener las dosis necesarias tras su recolección mediante aféresis. Estos métodos incluyen varios (generalmente 14) días de cultivo con citocinas. Además, se ha demostrado que las células NK son difíciles de diseñar, con una alta sensibilidad a la apoptosis y bajos niveles de expresión genética.

Conclusiones

Las células CAR-NK representan una alternativa prometedora e innovadora en el campo de la inmunoterapia. Aunque todavía enfrentan varios desafíos, como la necesidad de mejorar su persistencia en el organismo, los avances tecnológicos en su expansión, criopreservación y modificación genética están acelerando su desarrollo. Las CAR-NK tienen el potencial de transformar el panorama de la inmunoterapia, ofreciendo un equilibrio entre eficacia, seguridad y accesibilidad, y marcando el camino hacia una nueva era en el tratamiento personalizado del cáncer.

Referencias

1. Maalej KM, Merhi M, Inchakalody VP, Mestiri S, Alam M, Maccalli C, et al. CAR-cell therapy in the era of solid tumor treatment: current challenges and emerging therapeutic advances. Mol Cancer [Internet]. 2023;22(1):1–54. Available from: https://doi.org/10.1186/s12943-023-01723-z

2. Li T, Niu M, Zhang W, Qin S, Zhou J, Yi M. CAR-NK cells for cancer immunotherapy: recent advances and future directions. Front Immunol. 2024;15(February):1–8.
3. Park H, Kim G, Kim N, Ha S, Yim H. Efficacy and safety of natural killer cell therapy in patients with solid tumors: a systematic review and meta-analysis. Front Immunol. 2024;15(October):1454427.
4. Sabbah M, Jondreville L, Lacan C, Norol F, Vieillard V, Roos-Weil D, et al. CAR-NK Cells: A Chimeric Hope or a Promising Therapy? Cancers (Basel). 2022;14(15):1–15.
5. Dash CP, Sonowal D, Dhaka P, Yadav R, Chettri D, Satapathy BP, et al. Antitumor activity of genetically engineered NK-cells in non-hematological solid tumor: a comprehensive review. Front Immunol. 2024;15(April):1–18.
6. Wang Y, Suarez ER, Kastrunes G, de Campos NSP, Abbas R, Pivetta RS, et al. Evolution of cell therapy for renal cell carcinoma. Mol Cancer [Internet]. 2024;23(1):1–21. Available from:

https://doi.org/10.1186/s12943-023-01911-x

7. Lin YZ, Lee CC, Cho DY, Wang YL, Chen CY, Weng CY, et al. Suppression of breast cancer cells resistant to a pure anti-estrogen with CAR-transduced natural killer cells. Am J Cancer Res [Internet]. 2021;11(9):4455–69. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34659898%0A http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC8493389
8. Hu Z. Tissue factor as a new target for CAR-NK cell immunotherapy of triple-negative breast cancer. Sci Rep. 2020;10(1):1–13.
9. Niu Z, Wu J, Zhao Q, Zhang J, Zhang P, Yang Y. CAR-based immunotherapy for breast cancer: peculiarities, ongoing investigations, and future strategies. Front Immunol. 2024;15(April):1–19.

Dr. Juan Joel Hurtado Benavides

PRECAUCIONES Y/O CONTRAINDICACIONES EN PEDIATRÍA Y GERIATRÍA

ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

La nueva era ha permitido que se avance a nivel de la medicina en cuanto a nuevas técnicas en los quirófanos.

De esta manera mejorando que aumente la sobrevida de los pacientes pediátricos en especial en prematuros en patologías de alta complejidad.

Cuando hablamos de la anestesiología también el avance de la tecnología nos ha permitido disminuir los riesgos al tratar a pacientes ya sean neonatos o prematuras, la anestesia en neonatos a diferente de los adultos por las condiciones fisiológicas y condiciones anatómicas que hay entre el adulto y los niños.

El anestesiólogo durante un acto quirúrgico tiene como función mantener al paciente estable, regularizar el sistema cardiaco, renal

y el circulatorio para que la cirugía se pueda realizar de forma óptima.

La profesión de anestesióloga pediátrica es de mayor riesgo o complejidad con lo cual es muchas veces más riesgoso y requiere de experiencia de conocimientos extensos sobre todo porque según estudios hay ciertos medicamentos que son utilizados para anestesia los que se suelen utilizar de forma prolongada o varias veces los cuales provocan afectación cognitiva en menores de 4 años.

Los fármacos mencionados que se los relaciona con afectación cognitiva en menores de 4 años son: agentes halogenados como el isoflurano, sevoflurano, halotano, benzodiacepinas midazolam, loracepam, ketamina, propofol y barbitúricos.

La presencia del anestesiólogo en infantes que no cooperan durante las pruebas de diagnóstico como: tomografías o resonancia magnética, suturas y curaciones o tratamiento por inmovilidad prolongada es sumamente importante, requieren incluso de las acciones del anestesiólogo en el seguimiento después de la cirugía.

ANESTESIA PREOPERATORIA EN INFANTES

Una evaluación preoperatoria adecuada reduce los riesgos la mortalidad, se recogen datos sobre el paciente se revisa el historial clínico, se realiza el examen físico exámenes de laboratorio y pruebas de diagnóstico, cabe recalcar que la familia o los tutores del paciente está informado de los riesgos a la anestesia con el respectivo consentimiento.

En el proceso perioperatorio es necesario realizar una valoración de 48 -72 horas, en las situaciones de emergencia el proceso perioperatorio se realiza tiempo antes de que entre al quirófano.

Antecedentes familiares: Son importantes hereditarias que se deben tener en cuenta enfermedades cardiacas alergias e infecciones.

Antecedentes personales: Peso al nacer, edad gestacional, incidencias en el parto antecedentes anestésicos.

Medicación: Se recomienda si el paciente está tomando medicación no suspenderla, como corticoides protectores gástricos o broncodilatadores, si el paciente consume

antiagregantes se debe tener en cuenta si resulta un riesgo o beneficio al suspenderlos

antes de la cirugía sobre todo por el riesgo de sangrado en el quirófano.

Examen físico: En los infantes es necesario tener en cuenta el peso para medicar, este se ajusta al peso del paciente la selección del tamaño del tubo endotraqueal dependerá de la edad y peso del paciente.

Vía aérea compleja: Es necesario tener en cuenta anomalías como fisura palatina, síndrome de Apert, paladar hendido, síndrome de treacher collin. , laringomalacia.

La consulta de preanestesia va a evitar los riesgos durante la anestesia en el quirófano.

Auscultación cardiopulmonar: En caso de que exista una enfermedad cardiaca como antecedente en el paciente pediátrico se recomienda realizar la prevención cardiaca antes de la cirugía, también vemos si existen otros tipos de ruidos pulmonares roncus y sibilancias propias de la neumonía, broncoespasmo, derrame pleural o el distress

respiratorio que suele ser muy común en pacientes prematuros.

Cualquier infección en las vías respiratorias aumenta el riesgo morbilidad y mortalidad como el broncoespasmo, laringoespasmo y neumonía postoperatoria.

Mas se suele presentar en menores de 2 años asociados a bronquiolitis ya que además según la anatomía suele ser de menor tamaño en estas edades, si el infante antes de la cirugía presenta infección respiratoria esta hiperreactividad se mantiene hasta dos semanas después de resuelto el cuadro respiratorio por lo que se recomienda posponer de 2 a 3 semanas la cirugía.

En el paciente postérmino existe riesgo de apnea hasta 65 semanas después del nacimiento, se recomienda monitorizar la pulsioximetría hasta doce horas después de la cirugía en caso de que sea ambulatoria se programa, pero luego se debe realizar una evaluación en postoperatorio.

Además, debemos tener en cuenta que es importante que, a nivel gastrointestinal, conocer si existe reflujo

gastroesofágico y saber si el paciente ha respetado las horas de ayuno, debido al riesgo de broncoaspiración de contenido gástrico.

En la emergencia a veces es necesario conocer el ayuno o no porque se puede demorar la intervención, en este caso se hará una

intubación de acción rápida consecutiva y de riesgo elevado de broncoaspiración, ahora se han encontrado las pautas de ayuno, por el malestar que provoca en los infantes lo más común que es deshidratación en neonatos y lactantes.

En caso de que tenga una nutrición parenteral se debe suspender para la cirugía y sustituirla por un cristaloide con glucosa para disminuir el riesgo de hipoglucemia.

Examen neurológico: Es relevante evaluar enfermedades neuromusculares, que se relacionan con la utilización de relajante para los músculos y en intubación que ha sido prolongada posoperatoria, así como el riesgo de hipertermia relacionada al uso de succinilcolina y

neurolépticos, se puede asociar a enfermedades pulmonares y neumonías.

Pruebas complementarias: Según la clasificación del ASA se procederá que pruebas se van a realizar.

Infantes I y II: Sin peligro de sangrado, para cirugía menor paciente que van a realizarse pruebas de diagnóstico como endoscopia, TAC o RM.

Infantes III y IV o cirugía mayor se le debe realizar hemograma, bioquímica y coagulación.

Auscultación cardiopulmonar, displasia broncopulmonar.

Cirugía de pectus excavatum: cirugía de resección pulmonar.

PAUTA DE AYUNO PREOPERATORIO EN INFANTES

Tipos de Alimentos

Solidos	6 horas
Leche de formula	6 horas
Leche materna	4 horas
Líquidos claros	2 horas

PREMEDICACION

Los pacientes pediátricos requieren ansiolíticos para que al momento de trasladarlo a quirófano sea más sencillo el sepáralo de sus padres.

Actualmente se está implementando la forma de que sus progenitores o tutores lleven al hijo al quirófano para ayudar en la inducción de la anestesia y eso tiene un efecto que le hace bien en la reducción de la ansiedad de los niños que van a hacer operados.

EQUIPAMIENTO Y MONITORIZACION

Los signos vitales cambian según el estado fisiológico del niño y según la edad, en el caso de neonato tienen

diferencias en el desarrollo de su cuerpo en su condición física lo que se debe tener cuidado en el manejo intraoperatorio además que no se puede utilizar libremente los fármacos por la excreción renal de fármacos.

Antes de que comience la cirugía, los anestesiólogos y las enferm eras de quirófano se aseguran de que estén disponibles la técnica de anestesia adecuada y todos los materiales necesarios para la cir ugía ya que los pacientes pediátricos van a requerir equipamiento con respecto a su edad.

MÁQUINA DE ANESTESIA

Una máquina de anestesia mantiene la ventilación durante el proceso intraoperatorio, las máquinas de anestesia en los pacientes que son infantes se debe administrar volúmenes corrientes de 55 ml para su uso en RN y bebes prematuros, hay varios tipos de ventilación mecánica:

- Por volumen
- Por presión de soporte en ventilación espontanea
- Ventilación manual

También dispone de un circuito externo de ventilación espontanea, inducción anestésica durante cirugía menor o broncoscopía, también incorpora un circuito de respaldo 100 por ciento de oxígeno.

Existen varios suministros de oxigeno

Hay puertos de suministro de óxido nitroso, aire y oxígeno, el flujómetro elige la mezcla de flujo del gas y aire atreves del vaporizador de gas halógeno y entrega al paciente.

Actualmente se permite que se caliente a gas junto que reduce el consumo de gases gracias al sistema semicerrado con circuitos para la evacuación de gases para prohibir la contaminación durante la cirugía en el quirófano estos incluyen la monitorización de signos vitales y de valores respiratorios de la presión del volumen y del flujo inspiratorio y espiratorio.

Monitorizar la circulación

Electrocardiograma continuo, desde el comienzo de la anestesia hasta la culminación del procedimiento quirúrgico, nos va a registrar continuamente los potenciales

eléctricos generadas por las células cardiacas lo cual es importante en el periodo

perioperatorio que nos ayuda a detectar alteraciones de la frecuencia cardiaca y de las alteraciones electrolíticas.

Para la presión arterial por lo general se gestiona de forma independiente invasiva con el uso de un manguito que sea del tamaño del niño.

Cuando se realiza una cirugía en la que hay riesgo de inestabilidad hemodinámica, riesgo de sangrado, en el neonato se canaliza vía central umbilical, esta se puede dejar hasta 48 horas, presenta riesgo de trombos que puede provocar isquemia de miembros inferiores.

Temperatura: Los pacientes infantiles a menudo pierden el calor por lo que se recomienda de suma importancia mantener la temperatura por medio de mantas térmicas incluso termo cunas.

Por ello se utiliza los sensores esofágicos o rectal para los procedimientos anestésicos y quirúrgicos.

Catéteres Venosos

Los más utilizados para la vía son del material del de teflón o de material de poliuretano deben ser del tamaño de la vía.

Los de teflón o de poliuretano son más pequeños en cuanto a calibre y son más fáciles los acodamientos además sumado a esto hay una falta de colaboración por parte del paciente infante lo que va a dificultar el acceso vascular, por lo que vamos a tener en cuenta a la hora de fijar los catéteres, en caso de los catéteres centrales se van a emplear para poder dar infusión de fármacos inotrópicos y además la nutrición parenteral con gran osmolaridad.

Sistemas de mantenimiento térmico

Los sistemas que se utilizan en el quirófano son para la temperatura del ambiente y también controlar el algodón, vendas, batas para poder disminuir la radiación o la conducción por pérdida.

En cuanto a la temperatura también es sumamente importante en cuanto al campo quirúrgico el cual debe

mantenerse a una superficie que vaya acorde con la temperatura corporal.

Equipo de control de la vía aérea Tubos endotraqueales

La intubación se utiliza cuando se requiere asegurar la ventilación y separar del esófago para que no vaya por el tubo digestivo o cuando van a entrar al quirófano el cual requiere de tiempo o es un proceso que va a demorar mucho más tiempo.

Hay algunos tipos de tubos endotraqueales ya sea antineumotaponamiento, diferente bisel y reforzados son más dificultosos dado que tienen diámetros más pequeños lo que dificulta el paso del flujo.

Para la edad y el peso hay diferentes calibres que corresponden según la fisiología y anatomía de cada paciente, hay otras formas para calcular, una de ellas es comparar con el meñique del paciente.

La extensión de la tráquea en los infantes es poca, lo que hace muy relevante para establecer de forma correcta la profundidad a la que se coloca el tubo.

Para poder establecer una posición correcta del tubo, debemos ver las cuerdas vocales.

En la actualidad es recomendable usar los tubos con neumotaponamiento. Los tubos se deben elegir de un tamaño menor para no lesionar el tejido de la tráquea y que se produzcan laringomalacia tras la extubación.
En cuanto a laringoscopio se van a utilizar los siguientes tipos:

-Pala curva tipo Macintosh: Se adapta mejor a la base de la lengua.

-Pala recta tipo Miller: Es muchos menos voluminoso se ve mejor las cuerdas vocales para mejorar la intubación correcta se hace hacia un lado la epiglotis.
Videolaringoscopio: Nos ayuda a realizar una laringoscopia indirecta, es muy importante en los infantes lactantes y neonatos con una glotis más anterior, o en pacientes con disminución de la cervical

MANTENIMIENTO TERMICO

La pérdida de calor se puede evitar con los humificadores calentadores de gases, así como también la obstrucción del tubo endotraqueal.

ANESTESIA EN NEONATO

En el neonato se debe dar un manejo anestésico en específico, en la estenosis del píloro que es una urgencia quirúrgica en el neonato se lo diagnostica antes del mes lo cual empiezan con vómitos constantes, los tubos endotraqueales que no tienen neumotaponamiento o los tubos con micro balón los cuales que pueden sellar la vía aérea.

Si el tubo no tiene balón se utiliza la ventilación por presión junto con el FIO2 disminuido para disminuir las complicaciones por atelectasias o hiperventilación.

AGENTES ANESTESICOS

En el momento de la cirugía se administran los siguientes fármacos:

- Analgésicos
- Antibióticos
- Protectores Gástricos
- Diuréticos
- Antieméticos
- Antiinflamatorios

En el paciente pediátrico, la anestesia regional va acompañada de sedación profunda o anestesia general.
Propofol en infantes

Es un hipnótico intravenoso que se emplea en la inducción y mantenimiento de la sedación.
Sus contraindicaciones es que puede producir hipotensión y apnea.

Este anestésico es de acción corta, con inicio de acción rápida que tiene 30 segundos y una recuperación también rápida, además disminuye el flujo sanguíneo cerebral.

Uso:

- Para el inicio de la anestesia con este medicamento se lo permite en niños mayores 1 mes de edad.
- Para el mantenimiento de la anestesia está permitido en niños a partir de 1 mes.
- Sedación para las cirugías y técnicas de diagnóstico.

A nivel del sistema cardiovascular produce una disminución de la presión arterial porque se reduce la resistencia periférica lo que puede llegar al infarto del miocardio.

Suele disminuir la presión a nivel intracraneal, no va a tener acción con los bloqueantes neuromusculares

Midazolam en niños

Benzodiacepina tiene la función de sedar y calmar al paciente se emplea en bolos intravenosos, no va a producir

alteraciones en la hemodinámia y su efecto se lo revierte con la flumazenil.

Uso de midazolam en mayores de 6 meses se utiliza antes de procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

El uso de esta benzodiacepina en niños que tengan una edad menor de 6 meses no está muy recomendado dado que los datos o la evidencia son muy limitada.

La solución bucal se lo da en casos de crisis convulsivas agudas y que sean prolongadas en mayores de 3 meses.

Ketamina en infantes

Analgésico se emplea como inductor para la anestesia general no afecta en la ventilación del paciente también se lo puede dar como premedicación en los procedimientos que se van a realizar en la

sala de urgencias, se lo da con el midazolam para que no haya ningunas alucinaciones en el paciente.

Opioides Fentanilo

Se lo utiliza para tratar el dolor perioperatorio o postoperatorio ya sea en bolos o de forma continua, este opioides si produce depresión respiratoria, además se lo utiliza de forma de administración intranasal en las salas de urgencias para sedar en las salas de emergencia.

Naloxona

Antagonista de los opioides, se utiliza para revertir los efectos como la depresión a nivel respiratorio y la picazón hay que tener en cuenta que además revierte la analgesia y por ello se debe administrar con mucho cuidado.

Los Relajantes neuromusculares

Hay 2 tipos que actúan de:

- Despolarizante
- No despolarizante

La Succinilcolina es una relajante que se despolariza de VM ultracorta.

Antes se utilizaba para la intubación a dosis de 1-2 mg/kg, por su rapidez de inicio y metabolización en 1-2 minutos a cargo de la colinesterasa plasmática.
Lo que va producir es una despolarización motora con fasciculaciones que lo que pueden provocar es una lesión de las fibras con mialgias.
Contraindicación:

No se recomienda en pacientes con padecimientos crónicos como insuficiencia renal o en pacientes que tengan quemaduras de tercer grado o pacientes con patologías neuromusculares por riesgo de hipertermia.
Se emplea en una dosis de 0,6 a 1,2 mg/kg que produce una relajación que no despolariza.
Anestésicos inhalados

Estos fármacos van a empezar su función en el alveolo causando la difusión.

El sevoflurano: es el que es más utilizado en la población de infante porque no irrita tanto a las vías aéreas del niño,

además que va permitir inducción inhalatoria y poder mantener la ventilación reduciendo el riesgo cardiovascular dentro de los efectos adversos se encuentra disminución de la frecuencia cardiaca y apnea, que no se debe utilizar en aquellos que padecen de asma.

El óxido nitroso: anestésico el cual se lo da en dosis variables siempre con oxígeno y evitar dar con FIO2 <40%, el inicio de acción es de 3 minutos y se elimina rápidamente

Terapéutica del dolor posoperatorio

Es importante que primero se busque la causa que está produciendo el dolor en el paciente sin embargo en los pacientes pediátricos si es necesario porque por la edad se sienten más ansiosos y su recuperación es más compleja en el postoperatorio, por ella es relevante que se trate el origen del dolor es decir la causa netamente para evitar enmascarar el origen de la causa medicando para el dolor.

En función del dolor este se va a dividir en:

- Dolor leve: Dura tan solo minutos o pocas horas se da en procedimientos diagnósticos y terapéuticos o en casos que el paciente tenga que entrar al quirófano.
- Dolor agudo: Este dura semanas o también pueden ser meses este aparece generalmente cuando aparecen una lesión tisular por haber cirugías que sean agresivas o de causa por mucositis en el paciente
- Dolor crónico: Este tipo puede durar meses o inclusive años, es causado por patologías crónicas, se deberá realizar un seguimiento y se va utilizar fármacos como desinflamatorios, benzodiacepinas.

ANESTESIA EN EL FETO

La tecnología en los últimos años y avanzada ha desarrollado nuevas metodologías para tratar diversas enfermedades fetoplacentarias antes del nacimiento, se hace fetoscopía que es mínimamente invasiva para:

- Para Balón traqueal
- Extracción de bandas del líquido amniótico

- Extracción de valvas de la parte posterior de la uretra

- Para ubicar anastomosis vasculares como es el caso del síndrome de transfusión feto-fetal
- Para colocación de un drenaje o extirpación de valvas, aquel procedimiento solo se realiza en fetos con anomalías como el teratoma cervical o también para la retirada de balón lo que se va realizar es la intubación de la vía aérea a través de la histerectomía donde se va exponer la cabeza del feto, en donde algo importante es que se regularice y se mantenga la perfusión útero-placentaria, posteriormente cuando ya aseguremos la vía aérea se va pinzar el cordón para poder completar la cesárea.

Para poder llevar a cabo se van a usar dosis de agentes halogenados o incluso nitroglicerina aunque estos pueden llegar a causar hipotensión o reducción del flujo placentario. En aquellos casos de hemorragia fetal, se le va a pasar 0 -, en el caso de hipotermia del feto, el cual se va a infundir solución caliente en el útero.

ANESTESIA EN INFANTES CON PATOLOGIA TRAQUEOBRONQUIAL

Cuando al quirófano va ingresar por patologías que afecten a la tráquea y los bronquios suele ser un reto para el cirujano y sobre todo para el anestesiólogo sobre todo al colocar el tubo endotraqueal para la ventilación.

Los procedimientos se realizan en ventilación espontanea con anestesia prolongada para evitar el laringoespasmo durante la manipulación.

Los especialistas que serían el anestesiólogo y el cirujano deben trabajar en equipo en estas situaciones en los casos de laringomalacia es importante mantener una ventilación que sea espontanea mientras dure la fibro-broncoscopía para poder tener un alcance de como colapsa la vía aérea en cambio si el paciente tiene una ventilación que se encuentre regulada la presión positiva para disminuir la complicación de que se produzca un colapso, se va hacer inducción con sevoflurano y se va canalizar la vía.

En la ventilación se va colocar un tubo nasofaríngeo y se mantiene la ventilación con sedación de la vena con los bolos

de Propofol de hasta 2mg-7kg o ketamina 1mg/kg, en el caso de infantes que lleguen a emergencia por atragantamiento con cuerpos extraños se procede a administrar un relajante muscular que sea adecuado para evitar el reflejo de tos por lo que se introduce un broncoscopio, el medico anestesiólogo va colocar un tubo nasofaríngeo, se emplea un broncoscopio que nos permita la ventilación a través del canal del broncoscopio.

En la anestesia en la cirugía torácica, para realizar una toracoscopía que nos permite observar la cavidad pleural para lobectomía, resección de quistes adenomatoides y por la indicación de resecciones de metástasis pulmonares en los pacientes oncológicos el cual ha incrementado las cirugías de tórax en los pacientes pediátricos.

En la cirugía la ventilación uni-pulmonar con colapso pulmonar y expansión del pulmón nos va a dar un manejo ventilatorio.

Para niños >8 años se utiliza un tubo de luz de 26F, en los pacientes menores de 8 años utiliza un tubo Univent que poseen un bloqueador bronquial.

El univent es de una sola luz el cual tiene un catéter que se dirige al bronquio que se quiere bloquear, en la punta de un balón presión y volumen bajo que tapona la luz de los bronquios , cuando se finaliza el procedimiento el balón se extrae desinflándolo y se retira el catéter.

En niños menores de 3 años requieren tubos endotraqueales menores de 5 mm de diámetro, en niños menores de 2 años se coloca una sonda fogarty, el inconveniente es que no puede realizarse aspiración lo que va dificultar el vaciado del pulmón bloqueado.

En lactantes

En tubos menores de calibre de aproximadamente 4 o 5 la entrada del fibrobroncoscopio puede ser más complicada, por lo general se va a encaminar sola y va entrar al bronquio que es principal derecho que va hacia el izquierdo

en que se puede introducir el fibronoscopio en el derecho y empujar el tubo hacia el izquierdo.
Cuando se finaliza el procedimiento se va a extraer el tubo para que se quede por encima de la carina la luz del tubo o se va a desinflar el balón.

El paciente que tiene una masa en el mediastino va a comprimir y desplazar la vía aérea y las grandes arterias estos pacientes por lo general no toleran el decúbito supino por apnea o reducción del gasto cardiaco, durante la colocación de anestesia al empezar se va a producir una pérdida del tono muscular el cual va colapsar la vía aérea, en estos pacientes se va a utilizar anestesia para los estudios radiológicos o topográficos.

de la Luz Casillas, M. B., Chacón, O. C. C., Valdez, M. C., & Barón, S.

C. (2021). *Capítulo 7. Anestesia obstétrica en la mujer con embarazo de alto riesgo.: Consideraciones Especiales en Anestesia Obstétrica* (Vol. 7). Desarrollos Punta Web.

González Carbajal Pascual, M., Ramírez Robert, O., & Cayón Poyeaux,
R. (1988). Esterilización de la mujer por vía endoscópica con anestesia local: 2 000 casos realizados en Guantánamo. *Rev. cuba. cir*, 43-9.

Marrón-Peña, M. (2013). Historia de la anestesia gineco-obstétrica en México. *Revista mexicana de Anestesiología*, *36*(3), 212-218.

Mascarenhas, V. H. A., Caroci-Becker, A., Venâncio, K. C. M. P., Baraldi,
N. G., Durkin, A. C., & Riesco, M. L. G. (2020). Recomendaciones asistenciales a la mujer en el parto y postparto y al recién nacido durante la pandemia de COVID-19: revisión sistemática exploratoria. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, *28*.

GRUPO EDITORIAL NACIONES

RED DE INVESTIGACIÓN NACIONES

Descárgalo GRATIS

Escaneando este código QR

Con el AVAL

Comisión Médica Voluntaria del Ecuador

FRONTIERCORP

Crossref

UNE GUAYAS

CÁMARA ECUATORIANA DEL LIBRO

ISBN: 978-9942-7371-4-4