

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



**IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE PREDISPONEN UN RETRASO
EN EL DESPERTAR POSTANESTÉSICO INMEDIATO EN PACIENTES
ESCOLARES INTERVENIDOS EN CIRUGÍAS AMBULATORIAS EN EL
HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMIN BLOOM DURANTE EL MES
DE AGOSTO DEL 2015**

**INFORME FINAL DE INVESTIGACION PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA.**

PRESENTADO POR
BR. DE LEÓN MOLINA, JOSÉ LISANDRO **DM09036**
BR. MORALES FUNES, HENRY ODIR **MF09073**
BR. HERNÁNDEZ AMAYA, INGRID ALEXANDRA **HA08019**

ASESORA
DRA. IVETTE ESMERALDA COTO DE RODRIGUEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 2015

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
 CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Situación problemática.....	1
1.2 Enunciado	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	5
 CAPITULO II MARCO TEÓRICO	
2.1 Cirugía ambulatorio	6
2.1.1 Criterios generales de inclusión de un paciente pediátrico en un programa de cirugía ambulatoria	10
2.1.2 Contraindicaciones absolutas	10
2.1.3 Ventajas desde el punto de vista del niño.....	11
2.1.4 Requisitos	11
2.1.5 Criterios de alta.....	11
2.1.6 Procedimientos quirúrgicos subsidiarios de cirugía ambulatoria pediátrica	12
2.1.6.1 Cirugías ambulatorias	12
2.1.6.2 Contraindicaciones de cirugías ambulatorias.....	12
2.1.6.3 Otras valoraciones del paciente pediátrico sometido a cirugía ambulatoria	13
2.1.7 Elección de la técnica anestésica a seguir.....	13
2.1.7.1 Inducción anestésica.....	14
2.1.7.2 Mantenimiento de la anestesia	15
2.1.7.3 Hidratación transoperatoria.....	15
2.1.7.4 Bloqueos regionales	15

2.1.7.5 Bloqueo de campo	16
2.1.7.6 Bloqueo nervioso periférico.....	16
2.1.7.7 Bloqueo central	16
2.1.7.8 Extubación	16
2.1.8 Cuidados postanestésicos	17
2.2 El ayuno en pacientes pediátricos	17
2.2.1 Guía para indicar el ayuno en los niños	19
2.2.2 Ayuno preoperatorio	19
2.2.2.1 Líquidos	19
2.2.2.2. Leche	20
2.2.2.3 Sólidos	20
2.2.3 Cambios producidos por el ayuno.....	21
2.3 Metabolismo y producción glucosa	21
2.4 Hipoglucemia	24
2.4.1 Definición	25
2.4.2 Etiología	26
2.4.3 La hipoglucemia de ayuno	26
2.4.4 La triada clásica de la hipoglucemia	27
2.4.5 El cuadro clínico.....	27
2.5 Alteraciones de la temperatura durante la anestesia	28
2.5.1 Fisiopatología.....	29
2.5.2 Respuestas al frío	30
2.5.3 Patrones intraoperatorios de la hipotermia	33
2.5.4 Mecanismos de pérdidas de calor	35
2.5.5 Efectos de la hipotermia.....	37
2.5.6 Acción de la hipotermia sobre la farmacodinamia y la farmacocinética de las drogas anestésicas	39
2.6 Estado nutricional.....	40
2.6.1 Influencia de la alimentación en la respuesta Farmacológica	41

2.6.2 Influencia el estado nutritivo en la eficacia terapéutica de los fármacos	42
2.6.3 Evaluación del estado nutricional.....	42
2.6.3.1 Evaluación nutricional subjetiva (ENS)	42
2.7 Estado de conciencia	44
2.7.1 Los componentes fisiológicos de la conciencia.....	44
2.7.2 Correlaciones anatómicas de la conciencia: rutas del despertar	44
2.7.3 Fisiología del Sueño	45
2.7.4 Etapas del sueño	46
2.7.5 Regulación de la vigilia y el sueño	47
2.7.6 Organización del sueño fisiológico.....	49
2.7.7 Relojes biológicos	50
2.7.8 Sueño y ritmos circadianos	51
2.8 Despertar tardío	52

CAPÍTULO III OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3 Operacionalización de variables	54
---	----

CAPITULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de estudio	57
4.2 Población, muestra y tipo de muestreo	57
4.3 Criterios de inclusión.....	58
4.4 Criterios de exclusión.....	58
4.5 Método.....	58
4.6 Técnicas de recolección de datos.....	58
4.7 Instrumento	59
4.8 Procedimiento	59
4.9 Plan de recolección, tabulación y análisis de datos	60
4.10 Consideraciones éticas	60

CAPITULO V PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS

5.1 Presentación e interpretación de datos.....61

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones84

6.2 Recomendaciones86

BIBLIOGRAFÍA87

GLOSARIO90

ANEXOS92

INTRODUCCION

La anestesia es un estado que comparte similitudes fenotípicas con el sueño, por lo que con frecuencia, se utiliza la metáfora de «ir a dormir» para describir la inducción de la anestesia general en el contexto clínico. La anestesia y el sueño no solo son estados similares, sino que también comparten rasgos neurobiológicos comunes; de hecho el componente hipnótico de la anestesia se puede deber a acciones específicas de los anestésicos sobre los sistemas neurales que regulan el sueño natural. Durante el sueño y la anestesia general se produce una reducción de la sensibilidad a los estímulos externos.

Incluso tras un procedimiento quirúrgico-anestésico prolongado debe producirse una respuesta a estímulos a los 10-30 minutos. El despertar prolongado se relaciona con la incapacidad de recuperar las funciones corticales mediadas por el sistema reticular activador ascendente, mediado por una acción prolongada de un fármaco anestésico. En ausencia de efectos farmacológicos que expliquen el retraso en el despertar, es importante considerar otras causas que lo predisponen tales como: hipoglucemia, hipotermia y estado nutricional del paciente.

EL ESTUDIO REALIZADO SE ESTRUCTURO DE LA SIGUIENTE MANERA:

Capítulo I: Incluye el planteamiento del problema, seguido del enunciado del problema, justificación y finalmente el objetivo general y los objetivos específicos.

Capítulo II: Trata sobre la base teórica de la investigación estudiando diversas áreas con el fin de exponer al lector un marco teórico confiable.

Capítulo III: Se presenta la Operacionalización de variables considerando estas últimas como el eje sobre el cual gira la problemática descubierta.

Capítulo IV: Describe el diseño metodológico con todos sus componentes; tipo de estudio ,población, tipo de muestra, muestra, criterios de inclusión y exclusión, método de estudio , técnica instrumento, procedimiento y por último el plan de recolección, tabulación y análisis de datos con el fin de garantizar al lector mejor comprensión sobre la investigación.

Capítulo V: Contiene la presentación de todos los datos que se recolectaron en la ejecución del siguiente trabajo de la investigación.

Capítulo VI: Contiene el producto que busca el método científico como lo son las conclusiones en base a los datos observados se plantean como aporte nuevo de conocimiento, así como las respectivas recomendaciones.

Como parte final de este trabajo se concluye, un glosario para aclarar alguna duda con respecto a la terminología medica empleada; además la bibliografía que se ha utilizado para la elaboración del marco teórico y criterios metodológicos de investigación; como respaldo a este trabajo se incluyen anexos.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.

El Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, hospital de Tercer nivel especializado en la atención a la población pediátrica del área metropolitana de San Salvador, así como también de la zona rural e interior del país, además a niños de países vecinos y de diferentes estratos socio-económicos y culturales.

En este centro hospitalario se proporciona atención a diferentes especialidades de Consulta Externa, Oncología, Dermatología, Endocrinología, Cirugía general, Otorrinolaringología, Odontología, Cirugía Plástica, Cardiología, Urología, Oftalmología, Neurocirugía, Ortopedia y Cirugía Ambulatoria.

El Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en la especialidad de Cirugía Ambulatoria se atiende aproximadamente 12 pacientes diarios de lunes a viernes de distintos procedimientos quirúrgicos, estos pacientes son citados a las 6:30 am para registrar su peso, talla y signos vitales. Dentro de los requisitos de la Cirugía Ambulatoria el paciente no debe presentar ninguna patología, en caso de presentarla es evaluado por el anestesiólogo. Además, el paciente debe de llevar cumplido el ayuno de 6 horas como parte del protocolo del hospital.

Las Cirugías Ambulatorias se realizan con mucha frecuencia en pacientes con edad escolar. Son procedimientos de corta duración, no más de una hora, se necesita utilizar fármacos anestésicos que administrados según dosis por kilogramo de peso cumplan con los requisitos de proporcionar una buena analgesia, inicio de acción rápido, una hipnosis adecuada, un despertar rápido y una pronta recuperación.

Debido a que se atienden aproximadamente 12 pacientes diarios en Cirugía Ambulatoria, es de mencionar que a muchos de éstos pacientes se les prolongan las horas de ayuno y por ende presentan cambio en los niveles de

glucemia, además se ven expuestos a diferentes temperaturas ambientales ya que pasan de estar a una temperatura ambiente a un temperatura más fría en sala de operaciones y los estados nutricionales de cada paciente son variados, se ha observado que varios pacientes presentan esas alteraciones durante el transoperatorio y postoperatorio inmediato y como consecuencia hay un retraso en el despertar postanestésico inmediato.

1.2 ENUNCIADO

De lo expuesto anteriormente se planteó el siguiente enunciado:

¿Cuáles serán los factores que predisponen un retraso en el despertar post-anestésico inmediato en pacientes escolares intervenidos en cirugías ambulatorias en el Hospital Nacional de niños Benjamín Bloom durante el mes de agosto del 2015?

1.3 JUSTIFICACION

En todos los procedimientos quirúrgicos el organismo presenta diferentes alteraciones fisiológicas que exponen al paciente en una serie de dificultades que al no tomarse en cuenta pueden provocar complicaciones muy severas en el despertar postanestésico de los pacientes pediátricos; es por esta razón que como grupo de investigación se identificaron los factores causales que predisponen un retraso en el despertar postanestésico inmediato en pacientes escolares intervenidos en Cirugías Ambulatorias en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

Este estudio se consideró de vital importancia ya que contribuyo a conocer los factores causales del retraso en el despertar postanestésico inmediato, así como también para que a futuros pacientes se les proporcione una mejor atención para la prevención de este problema.

Por consecuente los beneficiarios de esta investigación fueron: el paciente pediátrico ya que se obtendrá directamente una recuperación más satisfactoria y lo más importante sin mayores complicaciones postoperatorias, también se considera de importante índole el estudio y resultado ya que éste servirá para nuevas generaciones de profesionales y estudiantes de Anestesiología e Inhaloterapia, para que retomen las debidas medidas preventivas y respectivas precauciones el cual labora en sala de operaciones, ya que al poder identificar los factores que predisponen un retraso en el despertar postanestésico, se podrán crear las condiciones adecuadas en el sentido de poder detectar complicaciones para su control en la práctica clínica.

Esta investigación se consideró factible ya que contó con los medios para su realización teniendo el apoyo de las autoridades, quienes han valorado la importancia de la situación planteada, en beneficio de mejorar la calidad de atención del paciente.

1.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores que predisponen un retraso al despertar postanestésico inmediato en pacientes escolares que serán intervenidos en Cirugía Ambulatoria en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom durante el mes de agosto del 2015.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Establecer la asociación entre los factores que predisponen un retraso en el despertar postanestésico en los pacientes escolares intervenidos en cirugía ambulatoria.

Aplicar las escalas de despertar de MINNESOTA de los pacientes intervenidos en cirugía ambulatoria y determinar el grado de sedación que presentan.

Identificar el grado de modificación de la glucosa en sangre dependiendo de las horas de ayuno preoperatoria en los pacientes intervenidos en Cirugía Ambulatoria.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CIRUGÍA AMBULATORIA

Se denomina Cirugía Ambulatoria una modalidad de prestación del servicio quirúrgico en que el paciente es intervenido sin ingresar y por lo tanto sin pernoctar en el hospital, independientemente de que la cirugía sea mayor o menor y que la anestesia sea local, regional o general.

La Cirugía Menor Ambulatoria comprende aquellos procedimientos quirúrgicos menores realizados con anestesia local y que sin ningún periodo de recuperación permite que el paciente vuelva a su domicilio.

La cirugía mayor ambulatoria es un modelo organizativo de atención a los pacientes que precisan asistencia quirúrgica, ya sea realizada con anestesia general, local, regional o sedación, y requieren cuidados postoperatorios de corta duración y escasa complejidad, por lo cual no precisan ingreso hospitalario y pueden ser dados de alta pocas horas después de ser intervenidos quirúrgicamente.

La patología quirúrgica en la infancia precisa en un 60- 70% de los casos, de intervenciones de corta duración, con escasas pérdidas hemáticas y bajo riesgo quirúrgico. La aplicación de los criterios generales de cirugía mayor ambulatoria (CMA) en el niño se cumple con relativa facilidad, ya que el 80% de los pacientes no presentan patologías asociadas.

Los objetivos de la CAP se pueden definir en sociales, sanitarios y económicos. Al disminuir el tiempo de hospitalización el entorno familiar se ve menos alterado y hay un mayor confort psicosocial; con una adecuada información disminuye la ansiedad familiar y mejora su colaboración. Desde el punto de vista sanitario se ha demostrado una disminución de la infección nosocomial, recuperación precoz del paciente en los aspectos somático y psicológico, así como un acortamiento de las listas de espera. Desde el punto de vista económico al disminuir la estancia, hospitalaria disminuyen los costes

económicos y hay un mayor aprovechamiento de los recursos. Hoy en día la mayor parte de la cirugía electiva en niños se hace de manera ambulatoria. La cirugía mayor ambulatoria pediátrica es una modalidad terapéutica que velando por la seguridad de los pacientes pediátricos reduce los tiempos de espera postoperatoria, resultando gratificante para los pacientes y los profesionales implicados, lo que conlleva una mejora de la calidad asistencial.

El modelo de la CAP no es nuevo, ya en 1909 el cirujano escocés JH Nicoll publicó la primera experiencia de 9.000 pacientes intervenidos ambulatoriamente en las distintas subespecialidades que hay dentro de la cirugía pediátrica, alcanzando conclusiones propias de nuestros días, como son las ventajas de no interrumpir la lactancia materna o el contacto con la madre durante el periodo peri operatorio.

La implantación de la CAP en nuestro país se inició en 1974, desde entonces muchos hospitales se han incorporado a este modelo quirúrgico en las diferentes especialidades, siendo en el campo de la Pediatría uno de los más desarrollados.

Para desarrollar un programa de CAP es preciso establecer de forma clara los criterios de selección de pacientes, información preoperatoria, programación quirúrgica, criterios de alta y control postoperatorio.

Antes de incluir a un niño en un programa de CAP es importante tener en cuenta su entorno familiar, porque es preciso que los padres o cuidadores comprendan y acepten las instrucciones pre y postoperatorias, ya que son uno de los pilares básicos en el desarrollo de un programa de CAP. Una adecuada información, disminuye la ansiedad de los padres y mejora su colaboración. Si se transmite el nivel de seguridad y calidad necesarios será muy bien acogida socialmente.

La cirugía ambulatoria en el mundo se ofrece hasta en un 75% como opción quirúrgica; esta técnica tiene su inicio en los Estados Unidos, por la década de los cuarenta del siglo pasado, captando inmediatamente el interés de grandes

centros hospitalarios, ya que permite realizar la cirugía sin engrosar las largas listas de espera que se tenían. Esta opción fue aceptada con gran éxito, primero por los europeos y poco a poco fue ganando más adeptos.

En la década de los ochenta, el Instituto Nacional de Pediatría organizó y acopló las instalaciones para crear el primer servicio de Cirugía Ambulatoria, que fue acogido con beneplácito por las diferentes instituciones que conformaban el sector salud mexicano; entre sus ventajas se encuentra la reducción de costos por hospitalización.

Se entiende por cirugía ambulatoria todo aquel procedimiento quirúrgico en el que, por su naturaleza, el paciente podrá ser egresado antes de las 24 horas de haber terminado el evento. Con el paso del tiempo se ha evaluado el perfil del paciente que deberá entrar al programa de cirugía ambulatoria.

En sus inicios solamente fueron admitidos paciente a los que se realizaría una cirugía con anestesia local y algo de sedación intravenosa, técnica llamada «locorregional vigilada», situación que limitaba mucho las posibilidades de hacer más eficaz el servicio.

Este concepto se ha modificado hasta la actualidad, donde se ofrecen las diferentes técnicas anestésicas que se manejan; sin embargo, los pacientes y las cirugías tienen aspectos que deben considerarse. Dentro de los requisitos a considerar por parte del paciente deberá estar el estado físico I y II de la ASA; se podrán aceptar paciente ASA III siempre y cuando estén controlados adecuadamente de su enfermedad subyacente y que el médico tratante de estas enfermedades dé su consentimiento para la realización del procedimiento. Así mismo, las siguientes condiciones deberán considerarse como causa para no realizar ingreso a cirugía de corta estancia, como lo son pacientes prematuros, descompensados, con riesgos de hemorragia, trastornos de coagulación, enfermedades mentales, y en sí cualquier paciente que presente algún problema de tipo especial o que por la naturaleza de la cirugía exista la posibilidad de transfusión o descompensación.

Otro parámetro a considerar es el tipo de cirugía. Tendrán que ser procedimientos de poca duración (menor a 90 minutos), sin riesgo de sangrado o de alguna complicación, y que por la naturaleza de ésta no causen dolor excesivo, ya que el paciente tendrá que ser capaz de ir a su domicilio en las siguientes horas, además de que el paciente pueda tener analgesia postoperatoria por vía oral; que no exista apertura de cavidades torácica y abdominal, a excepción del caso de la cirugía laparoscópica. Por otro lado, los procedimientos de urgencia, pacientes con estómago lleno y con valoración de vía aérea difícil, no deberán ser admitidos en esta modalidad quirúrgica.

Los niños son excelentes candidatos para cirugía de corta estancia, ya que la mayoría de los pacientes pediátricos programados son sanos y los procedimientos que se realizan a éstos son sencillos; además, las técnicas son menos complicadas en comparación con las utilizadas en los adultos.

Las ventajas que representan para los infantes y sus familiares son la reducción del tiempo de separación de sus padres y la disminución a la exposición de infecciones intrahospitalarias.

Los tres factores principales que deben considerarse en la elección de los pacientes pediátricos para cirugía ambulatoria son: 1) condiciones generales del paciente, 2) aceptación de los padres, y 3) tipo de procedimiento quirúrgico.

Otro parámetro a considerar es el tipo de cirugía. Tendrán que ser procedimientos de poca duración (menor a 90 minutos), sin riesgo de sangrado o de alguna complicación, y que por la naturaleza de ésta no causen dolor excesivo, ya que el paciente tendrá que ser capaz de ir a su domicilio en las siguientes horas, además de que el paciente pueda tener analgesia postoperatoria por vía oral; que no exista apertura de cavidades torácica y abdominal, a excepción del caso de la cirugía laparoscópica. Por otro lado, los procedimientos de urgencia, pacientes con estómago lleno y con valoración de vía aérea difícil, no deberán ser admitidos en esta modalidad quirúrgica.

2.1.1 Criterios generales de inclusión de un paciente pediátrico en un programa de cirugía ambulatoria.

Deben estar bien definidos, ya que la selección de los pacientes de forma adecuada, es la clave para poner en marcha un programa de CAP con éxito. Estos condicionantes están definidos por procesos quirúrgicos, edad, enfermedades asociadas, y factores sociales.

Criterios de inclusión:

Tipo de procedimiento quirúrgico: Corta duración (no superior a los 60 minutos), con escasas pérdidas hemáticas sin apertura de cavidades ni afectación de órganos principales, dolor postoperatorio leve o moderado, sin límite de edad, niños sanos: ASA I - ASA II, niños con enfermedades sistémicas bien controladas: ASA III (asma, diabetes), entorno familiar o social adecuado. A valorar en cada situación, escasos medios económicos, higiénicos, distancia a un Centro Sanitario no superior a 1 hora de viaje.

2.1.2 Contraindicaciones absolutas

Historia previa de muerte súbita, enfermedades sistémicas no controladas.

Los lactantes prematuros (menos de 37 semanas de gestación) con igual o menos de 60 semanas postconcepcionales (semanas de gestación + semanas de vida) no deben ser incluidos en un programa de CMA, debido al riesgo de apnea postoperatoria que puede presentarse en las 12 a 18 horas siguientes a la intervención quirúrgica.

Se han implicado múltiples factores: Diafragma y músculos intercostales inmaduros con, tendencia aumentada a la fatiga, desarrollo neurológico inmaduro, fundamentalmente del centro respiratorio, a nivel del tallo encefálico, inmadurez termorreguladora y de los reflejos protectores.

El lactante en apnea sufre hipo ventilación alveolar durante el sueño, con respuestas anormales a la hipoxia y a la hipercapnia.

Existen otros factores de riesgo anestésico, que deben ser valorados antes de la cirugía: Malformaciones congénitas. A menudo coexisten otras, malformaciones asociadas, reflujo gastroesofágico y obesidad extrema, precisan profilaxis de bronco aspiración, enfermedades respiratorias.

Una infección respiratoria aguda de vías altas obliga a posponer la cirugía hasta 2 semanas después de la resolución de los síntomas por el mayor riesgo de hipoxemia, broncoespasmo y atelectasia durante la cirugía o el posoperatorio inmediato. La rinitis alérgica, no conlleva mayores complicaciones respiratorias. En el asma bronquial, se pospone la cirugía programada hasta 2 semanas después de una crisis de broncoespasmo, dada la hiperreactividad temporal de las vías aéreas.

2.1.3 Ventajas desde el punto de vista del niño

En esta situación hay menos tiempo de separación de los padres, y menos exposición a infecciones hospitalarias.

2.1.4 Requisitos

Simplicidad del procedimiento, baja incidencia de complicaciones postquirúrgicas, buen estado general del paciente o que su enfermedad sistémica esté controlada, confiabilidad y aceptación psicológica por parte de los padres, y colaboración del cirujano.

2.1.5 Criterios de alta

Se debe informar a la familia tras finalizar la intervención, disminuye el tiempo de angustia de los padres. Todos los criterios de alta tras la intervención quirúrgica se deben de cumplir de forma rigurosa para evitar reingresos y complicaciones no deseadas:

El paciente debe estar consciente, normalidad de las constantes vitales, no evidencia de complicaciones ni dolor intenso, constancia de una diuresis normal ingesta normal de líquidos.

Para algunos autores, la diuresis y la tolerancia no son de obligado cumplimiento, bastaría con una adecuada hidratación postoperatoria, tragar y toser con normalidad.

2.1.6 Procedimientos quirúrgicos subsidiarios de Cirugía Ambulatoria Pediátrica

En cirugía pediátrica y urología la herniotomía y la postectomía son los paradigmas de la cirugía mayor ambulatoria.

Otras especialidades pediátricas como la otorrinolaringología han sido pioneras en el desarrollo de la CAP, pero en este artículo se hará referencia exclusivamente a aquellas intervenciones que son propias de la cirugía pediátrica, comentando de manera esquemática las más características y frecuentes.

2.1.6.1 Cirugías ambulatorias

Cirugía de ojos, Hernia inguinal indirecta unilateral y bilateral, directay crural, Hidrocele testicular unilateral y bilateral, Quiste de cordón, Anomalías del descenso testicular. (60%), Quiste de epidídimo, Reducción cerrada de cubito-radio

2.1.6.2 Contraindicaciones de cirugías ambulatorias.

Hernia del prematuro (menos de 60 semanas post-concepcionales), Hernia encancerada, Hernias en pacientes con ascitis, diálisis peritoneal y derivaciones ventrículo-peritoneales, adenoidectomía, corrección de estrabismo.

2.1.6.3 Otras valoraciones del paciente pediátrico sometido a cirugía ambulatoria.

Edad: Algunos centros prefieren no dar de alta a los menores de 3 a 6 meses, aún aquellos con buena salud nacidos a término, porque pueden haber complicaciones respiratorias o síndrome de muerte repentina.

Exploración física:

Nivel cognitivo según edad, para cuantificar grado colaboración, vía aérea (Mallampati, movilidad cervical, dentición, hipertrofia de amígdala, auscultación cardiopulmonar, roncus-sibilantes, soplos.

El *niño con secreción nasal*. Estos pacientes deben de ser bien evaluados antes de la cirugía ya que el moco puede ser benigno, por ejemplo, en niños alérgicos (moco cristalino), o moco abundante y amarillo, acompañado de síntomas como son tos, malestar general o fiebre, que nos hablara de procesos infecciosos, en este último caso la cirugía deberá suspenderse.

Todo niño con moco deberá evaluarse desde el punto de vista clínico y de laboratorio, de ser necesario la cirugía deberá posponerse hasta 15 a 30 días posteriores a la desaparición de los síntomas pues se ha demostrado el incremento en la aparición de laringoespasma y broncoespasma durante la inducción anestésica en los niños que se operan antes de este periodo.

Exploraciones complementarias:

Analítica (legalmente se solicitan exámenes de coagulación y hemograma, aunque la mayoría de niños sanos pueden pasar sin ello), opcionales según patología (electrolitos, ECG, RxT, PFR)

2.1.7 Elección de la técnica anestésica a seguir.

Las consideraciones anestésicas así como el personal que interviene, la monitorización, el instrumental y la instalaciones deben de ser equivalentes a

los a los estándares de atención prestada durante la cirugía de los pacientes hospitalizados.

Sea cual fuera la técnica anestésica en cirugía ambulatoria el requerimiento principales que los fármacos utilizados sean de rápida acción y eliminación, debemos asegurar la mínima posibilidad de complicaciones durante el posoperatorio, con la finalidad del pronto egreso de la institución.

2.1.7.1 Inducción anestésica

La técnica de inducción podrá ser inhalatorio (halotano o sevoflurano) o endovenoso (propofol) dependiendo del tipo de paciente. Cuando la cateterización de la vena se hace en el momento de la inducción se puede inducir bajo mascar con la finalidad de no producir dolor. General mente se reserva la inducción inhalatoria para los lactantes y preescolares y la endovenosa para los escolares, pero la inducción dependerá de la aceptación del niño a cada uno de estos procedimientos.

Después de la inducción en caso que sea vía inhalatoria se procede a toma de la vía venosa y se administra los analgésicos (opioides, AINES y/o Ketamina) con el fin de instalar o continuar la analgesia multimodal. Igualmente se administran los antieméticos como el ondansetron, metoclopramida o dexametasona, ampliamente estudiados en la prevención de las náuseas y vómitos.

En cuanto a la intubación endotraqueal, su indicación no se diferencia a la de la anestesia de los pacientes hospitalizados. La incidencia de estridor laríngeo o laringoespasma en el posoperatorio puede minimizarse escogiendo el tubo endotraqueal correcto, que no sea pequeño, porque un tubo móvil produce roce y por ende lesión en la mucosa y cuando queda muy grande muy justo producirá edema laríngeo por compresión.

La utilización de mascara laríngea es un excelente alternativa en la cirugía ambulatoria porque la mayoría de estas permite su colocación, además de las

ventajas de inserción en donde no se requiere la utilización de relajantes musculares, ella minimiza las complicaciones que tiene la intubación endotraqueal.

2.1.7.2 Mantenimiento de la anestesia.

Durante el mantenimiento de la anestesiase continuara con la administración de gases anestésicos (isoflurano, sevoflurano).

De los agentes inhalatorios, los más indicados en el mantenimiento de la anestesia ambulatoria son, el sevoflurano y isoflurano en orden de elección, debido a su alta solubilidad y rápida eliminación, teniendo el isoflurano el inconveniente de ser irritante de la vía aérea.

2.1.7.3 Hidratación transoperatoria.

El uso de hidratación transoperatoria es discutido, podría reservarse para los pacientes con periodos prolongados de ayuno, en niños que puedan tener vómitos en el posoperatorio o en aquellas con cierto grado de sangrado. Su reposición se hará con soluciones salinas o ringer lactato.

2.1.7.4 Bloqueos regionales.

Durante el transoperatorio se procederá al uso de los bloqueos regionales antes de la intervención, lo que permitirá disminuir los requerimientos de los anestésicos inhalatorios y de los opioides, proporcionando mayor estabilidad hemodinámica, así como una excelente analgesia posoperatoria, rápido retorno a la ingesta oral, deambulacion precoz, disminucion de la morbimortalidad, menores costos, y pronto egreso del hospital.

La infiltración de la herida es un método simple que realiza el cirujano y que brinda buena analgesia en aquellos casos en los que no se puede hacer un bloqueo regional o un nervio superficial.

2.1.7.5 Bloqueo de campo.

Se utiliza especialmente en la hernia umbilical, en la que se hace una infiltración en forma de rombo del anestésico local elegido.

2.1.7.6 Bloqueo nervioso periférico.

Mediante la impregnación distal con solución anestésica de las fibras nerviosas se produce interrupción de la conducción. Tiene múltiples aplicaciones como: bloqueos del plexo braquial, ciático, femoral, ilio-inguinal. La analgesia obtenida es aproximadamente 12 horas, con uso de anestésicos locales de acción prolongado como bupivacaina, levobupivacaina o ropivacaina al 0.25% o 0.5%.

2.1.7.7 Bloqueo central.

De los bloqueos centrales el más utilizado en cirugía ambulatoria es el bloqueo epidural caudal. Esta indicado en cirugía de región inguinal, urogenital, ortopédica y de miembros inferiores. La calidad y extensión del bloqueo caudal dependerá del volumen, la dosis total y la concentración de fármaco utilizado.

2.1.7.8 Extubación.

Este es un periodo de anestesia que debe verse con cuidado en la cirugía ambulatoria. Las dificultades durante este periodo podrían ser causa de complicaciones en el momento de Extubación y en el posoperatorio y, por lo tanto, de un aumento del tiempo de estadía en el hospital.

Antes de la Extubación debe hacerse un vaciado meticuloso del estómago, con ello eliminaremos el aire que hemos podido introducir por aumento de la presión positiva durante la inducción y transoperatorio cuando el tubo endotraqueal es pequeño, los residuos de jugo gástrico o sangre en las intervenciones de ORL, con la finalidad de evitar la aparición de náuseas y vómitos durante el posoperatorio.

2.1.8 Cuidados post anestésicos.

Las complicaciones en cirugía ambulatoria son las mismas que se pueden tener en cualquier otra intervención quirúrgica, por ello su prevención y la existencia de salas de cuidados pos anestésicas en cualquier unidad quirúrgica es mandatoria.

Podemos dividir las complicaciones pos anestésicas en inmediatas, mediatas y tardías.

Inmediatas: son aquellas que pueden suceder desde el momento en que se suspende la administración de la anestesia hasta que el paciente sale del quirófano.

Mediatas: son las que se producen en la sala de post anestésicas.

Tardías: todas aquellas que se presentan después que el paciente es dado de alta del servicio de post anestésicas.

También podemos clasificarlas en primarias, que pueden progresar hasta la muerte y secundarias, que no comprometen la vida del paciente y cuyo punto de partida pueden ser las anteriores.¹

2.2 EL AYUNO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.

Era costumbre entre los anesthesiólogos programar a los niños para alguna cirugía, de modo que ayunaran desde la noche anterior o durante seis horas como mínimo, basándose más en empirismo que en bases científicas, sin tomar en consideración los efectos que el ayuno puede causar en el paciente.

Desde hace varios años, el tema de ayuno preoperatorio ha despertado interés en el médico, pero principalmente en el anesthesiólogo, con un enfoque especial hacia el paciente pediátrico (Ver anexo 1).

¹ Gioconda Vielma de Lizárraga, Miren Viteri O. de Zambiano, Arcelia Valero Espinoza. Anestesia para Cirugía Ambulatoria en Pediatría: Miguel Ángel Paladino. Rosario, Argentina, CORPUS Editorial y Distribuidora. 2008. Páginas 259-265.

El tracto gastrointestinal puede ser el principal contribuyente a la morbilidad después de la anestesia, por lo que es importante el conocimiento de la Fisiología gástrica.

Las complicaciones que puede presentar el paciente se han asociado principalmente a la anestesia o a la interacción entre ésta y otros factores, como las drogas administradas en el pre y postoperatorio, y efectos de la cirugía o el estado fisiológico del paciente.

La importancia del ayuno en el paciente pediátrico se fundamenta en el riesgo que corre de presentar hipovolemia y/o hipoglicemia en caso de no contar con apoyo parenteral; así como la posibilidad de desarrollar el síndrome de aspiración pulmonar, misma que ha sido estudiado desde principio del siglo.²

Desde 1920, Winternitz examinó la relación entre el ácido gástrico y el síndrome de aspiración pulmonar.

Hall, en 1940, describe el síndrome de aspiración pulmonar en las pacientes embarazadas. Pero es hasta 1946 cuando Mendelson describe la fisiopatología del síndrome de aspiración ácida y se le reconoce con su nombre.

En 1948 se efectúa el primer reporte de muerte en pediatría, relacionándolo con la anestesia y la presencia de síndrome de aspiración pulmonar.

Lo anterior dio origen a numerosos estudios, los cuales se enfocan a determinar cuál es el tiempo idóneo que debe permanecer en ayuno el niño que será sometido a cirugía, para de este modo disminuir el riesgo de hipovolemia, hipoglicemia o síndrome de aspiración pulmonar.³

²Álvarez Plata, Liliana, Reyes Patiño, Rubén Darío. Ayuno preoperatorio en niños sanos de 2, 4 y 6 horas
Revista Colombiana de Anestesiología 2009, 37 : [Fecha de consulta 22 de junio 2015]
Disponibleen:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195116309008>>

³Davies JM, Joseph S, Walter S, Jean-Francois, Geraldine O, Maltby JR. The stomach: Factors of importance to the anesthetist. Can J Anaesth 1990; 37:8:896-906.

2.2.1 Guía para indicar el ayuno en los niños

La American Academy of Pediatrics publicó las primeras guías de ayuno en 1992. Posteriormente, la ASA, en 1999, recomendó ayuno de 6 horas para leche no humana o de fórmula en todos los niños y de 4 horas para leche materna en todas las edades, de 6 horas para comida ligera o leche de fórmula y de 8 horas para comida completa.

Las guías escandinavas del 2005 sobre ayuno en niños sanos, hechas para pacientes mayores de 1 año, indican un ayuno de 2 horas para líquidos claros y goma de mascar, de 4 horas para leche materna y de 6 horas para leche de fórmula y sólidos. Los tiempos son similares a los de la ASA, pero no distinguen entre comida liviana y completa.

Un tiempo de ayuno preoperatorio prolongado se asocia con sed, malestar, irritabilidad e hipoglucemia, por lo que debemos tomar las medidas que eviten el vómito y la broncoaspiración para afectar lo menos posible a nuestros pequeños pacientes.

2.2.2 Ayuno preoperatorio

El objetivo fundamental de esta medida es el de disminuir en lo posible el peligro de regurgitación y aspiración del contenido gástrico durante la inducción de la anestesia. A pesar del incremento del nivel educacional de nuestra población y del desarrollo de nuestra medicina, aún los anestesiólogos nos enfrentamos ante el incumplimiento de esta medida elemental cada día en nuestra práctica anestésica.

2.2.2.1 Líquidos

En los lactantes y niños sin trastornos digestivos, a los que se les realizan procedimientos anestésicos pueden administrarse, de ser necesarios, pequeñas cantidades de líquidos claros (agua, jugos de frutas sin pulpa, refrescos carbonatados, té claro y dextrosa) hasta 2 horas antes del traslado hacia el

salón de operaciones con un gran margen de seguridad. Se ha comprobado que los niveles del contenido gástrico y su pH no difieren significativamente de los pacientes sometidos a ayunos más prolongados. Estos resultados han sido avalados por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) en su protocolo de tratamiento.

Los adolescentes y adultos sanos pueden ingerir líquidos claros hasta 3 horas antes del traslado hacia el salón de operaciones, sin un riesgo significativo de aspiración del contenido gástrico.

2.2.2.2. Leche

La digestión y evacuación gástrica de la leche difiere de los otros líquidos claros, mencionados anteriormente. La leche baja de grasa y la materna humana, demoran 3 horas para eliminarse del estómago, en comparación con 1,75 horas para la glucosa, como promedio.

Los diferentes tipos de leche varían en sus constituyentes y pueden estar basados en caseína o suero. La caseína es insoluble y demora más tiempo en su digestión y eliminación del estómago que los otros componentes líquidos de la leche. Las proteínas del suero se eliminan rápidamente del estómago, pero la caseína se cuaja y se digiere más lentamente.

Los 3 tipos de leche disponibles para los niños son leche materna, leche de vaca y una variedad de fórmulas lácteas comerciales. Las fórmulas pueden ser predominantes en suero o caseína. La leche materna es predominante en suero y la de vaca en caseína. La leche materna se evacua más rápidamente del estómago que la de vaca. El tiempo promedio de vaciamiento gástrico después de ingerir leche materna es de 50 min (20-90), comparado con 65 min (30-100) en los lactantes que toman fórmulas lácteas.

2.2.2.3 Sólidos La evacuación gástrica de los alimentos sólidos depende también de las características del producto. Se considera que se necesitan

como mínimo 5 horas para evacuar una comida ligera (desayuno clásico ligero consistente en una tostada de pan con mantequilla y una lasca de jamón, un vaso de jugo sin pulpa y una taza de café), pero son necesarias más de 9 horas para una comida pesada.

2.2.3 Cambios producidos por el ayuno

El ayuno, como es sabido, implica no sólo el acto de no ingerir alimentación alguna durante determinado tiempo, sino que puede llevarnos a la presentación de fenómenos, los cuales pueden mermar en forma considerable el estado general de nuestro paciente.

Las principales complicaciones son, como se mencionó anteriormente y en orden de aparición: hipovolemia, la cual se puede traducir clínicamente en deshidratación; hipoglicemia y alteraciones ácido/base.⁴

2.3 METABOLISMO Y PRODUCCIÓN GLUCOSA

La glucosa es el compuesto orgánico principal para la obtención de energía (ATP), especialmente en el sistema nervioso central (SNC), a través de las vías metabólicas siguientes: glicólisis (glucosa → piruvato) + descarboxilación del piruvato (piruvato → acetil CoA) + ciclo de Krebs (obtención de poder reductor, (NAD(P)H), (acetil CoA + oxalacetato → Isocitrato → cetoglutarato → Succinil CoA → Fumaril CoA → Malato → Oxalacetato → Isocitrato → ...)) + utilización de dicho poder reductor en la cadena respiratoria mitocondrial unida a la fosforilación oxidativa, para sintetizar como productos finales ATP-CO₂ y H₂O. El balance de todas las vías da como consecuencia global 38 moléculas de ATP por cada molécula de glucosa de la que se parte.⁵

⁴ Pérez L. El ayuno preanestésico. Revista Cubana de Pediatría. 2002;74:

⁵ Feduchi"y" cols."Bioquímica: conceptos esenciales."Panamericana,"2011."Cap"23.""

El mantenimiento del aporte de glucosa para su utilización en el SNC es primordial y deberá ser adecuado en todo momento a las demandas del SNC, bien en periodo postprandial o bien en periodos de ayuno.

El hígado va a regular el mantenimiento del aporte de glucosa a través de la sangre al SNC de la siguiente forma:

Guarda glucosa como glucógeno hepático y muscular, gluconeogénesis, para empezar a utilizarlo desde 2 horas después de haber comido. En este periodo la insulina favorece la entrada de la glucosa a las células del SNC para su utilización, a los hepatocitos para su almacenamiento, a los adipocitos para la lipogénesis y al resto de células del organismo para su propia síntesis de ATP. Las necesidades de glucosa en un recién nacido son de unos 4-7 mg/kg/min mientras que en un adulto lo son de 2 mg/kg/min.

En los eritrocitos, que sólo tienen glicólisis, la ganancia de ATP es de 4 moléculas de ATP/molécula de glucosa, y el producto final del metabolismo energético del eritrocito es el lactato que pasa a la sangre.

2 horas después de comer, la glucemia circulante post absorptiva es insuficiente, por lo que se pone en marcha el sistema de contrarregulación hormonal, glucagón, invirtiéndose la relación insulina/glucagón e iniciándose glucogenólisis hepática. Ésta se mantendrá hasta que el remanente de glucógeno hepático sea insuficiente para mantener las necesidades de glucosa del SNC. El tiempo en que se agota el glucógeno hepático depende de la edad (6 horas en el lactante y hasta 48 horas en el adulto) y de las necesidades de glucosa del individuo: en situaciones de catabolismo extremas (fiebre, estrés). Las necesidades y el gasto de glucosa aumentan y el tiempo que dura la glucogenólisis se reduce.

Al ir finalizando las reservas de glucógeno, se mantiene la contrarregulación hormonal, glucagón +adrenalina+... y es también el hígado el que pone en marcha la gluconeogénesis a partir de lactato/piruvato y simultáneamente el adipocito comienza a sacar al torrente sanguíneo triglicéridos, que se hidrolizan

extravascularmente por la lipasa endotelial dando lugar a la síntesis de ácidos grasos libres (FFA) y glicerol.

El glicerol entra en la gluconeogénesis del hepatocito para sintetizar directamente fructosa 1-6 difosfato → fructosa 6 fosfato → glucosa 6 fosfato → glucosa.

Los FFA se transportan al citoplasma del hepatocito para ser oxidados en la mitocondria de éstos y sintetizar acetil CoA, que es el activador de la piruvato carboxilasa, primera 1 enzima de la gluconeogénesis hepática a partir de piruvato. Si no hay síntesis de acetil CoA por alteración en la oxidación mitocondrial hepática de los FFA, a) no hay gluconeogénesis hepática y no se sintetiza glucosa, b) no hay activación del ciclo de la urea al no formarse N acetilglutamato, activador de la carbamil fosfato sintetasa, enzima que transforma el amonio (tóxico) en carbamil fosfato (no tóxico) por lo que condiciona una hiperamonemia c) no hay sustrato para síntesis de cuerpos cetónicos (hipocetosis) por lo que el SNC se queda sin sustratos energéticos alternativos a la glucosa.

La síntesis de acetil CoA en la oxidación mitocondrial hepática de los FFA es además imprescindible para la cetogénesis o síntesis de los cuerpos cetónicos (30Hbutirato y acetoacetato), que se trasportan por sangre y se utilizan como sustratos energéticos alternativos a la glucosa, por el SNC y el músculo, transformandose de nuevo en Acetil CoA, en la mitocondria de ambos tejidos, a través de la Vía de utilización de cetónicos o cetólisis.

El acetil CoA formado a partir de cuerpos cetónicos se incorpora al ciclo de Krebs (ver anexo 2), para síntesis de isocitrato y ATP, con una cuenta global de 34 moléculas ATP/molécula acetil CoA sintetizado.

Este extraordinario control metabólico y hormonal en periodos prolongados de ayuno permite mantener el aporte adecuado de glucosa y cuerpos cetónicos sintetizados en el hepatocito, para su utilización en los dos tejidos que precisan alta síntesis de ATP: el sistema nervioso y el músculo esquelético.

Cualquier alteración del control hormonal, en especial si aumenta la relación insulina/glucagón, predispone por un lado a la inhibición de la glucogenólisis, de la gluconeogénesis y de la cetogénesis y por otro, al aumento de la velocidad de utilización de la glucosa, lo que condiciona una disminución de la glucosa circulante. La disminución de glucosa en los tejidos se manifiesta clínicamente de forma característica con pérdida de conciencia, sudoración fría, hipotonía, etc. y bioquímicamente por una disminución de la concentración de glucosa en sangre que denominamos hipoglucemia.

Ésta se produce también como consecuencia de defectos en reacciones enzimáticas de las vías de síntesis de glucosa (glucogenólisis y gluconeogénesis), de las vías de síntesis de Acetil CoA (oxidación de FFA), de la cetogénesis y de la cetólisis, aunque el sistema de regulación y contra regulación hormonal esté intacto.⁶

2.4 HIPOGLUCEMIA

La hipoglucemia, también conocida como nivel bajo de azúcar (glucosa) en la sangre, se produce cuando la glucosa en la sangre desciende por debajo de los niveles normales. La glucosa, una fuente importante de energía para el cuerpo, proviene de los alimentos.

Los carbohidratos son la principal fuente dietaria de la glucosa. El arroz, las papas, el pan, las tortillas, los cereales, la leche, las frutas y los dulces son todos alimentos ricos en carbohidratos. Después de una comida, la glucosa se absorbe en el torrente sanguíneo y se transporta a las células del cuerpo. La insulina, una hormona producida por el páncreas, ayuda a las células a usar la glucosa como energía. Si una persona ingiere más glucosa de la que el cuerpo necesita en ese momento, el cuerpo almacena el exceso de glucosa en el hígado y en los músculos en una forma llamada glucógeno. El cuerpo puede usar el glucógeno como energía entre las comidas.

⁶ Baynes and Dominiczak."Bioquímica Médica.3ª"ed."Elsevier,"2011."Cap"3."

El exceso de glucosa también se puede convertir en grasa que se almacena en las células grasas. También se puede usar la grasa como energía. Cuando empieza a disminuir la glucosa en la sangre, el glucagón, otra hormona producida por el páncreas, envía señales al hígado para descomponer el glucógeno y liberar la glucosa al torrente sanguíneo. De este modo, la glucosa en la sangre se eleva a un nivel normal. , esta reacción del glucagón a la hipoglucemia está alterada, y otras hormonas como la epinefrina, también llamada adrenalina, podrían elevar el nivel de glucosa en la sangre.⁷

2.4.1 Definición

Se denomina hipoglucemia a la existencia de cifras de glucosa en sangre inferiores a las consideradas normales 74-127mg/dl se considera hipoglucemia valores inferiores a 50 mg/dl siendo el objetivo terapéutico mantener niveles por encima de 60 mg/dl desde el punto de vista clínico, el diagnóstico exige tres requisitos:

Triada de whipple

- 1) Cifras bajas de glucosa en sangre
- 2) Que ocasione síntomas
- 3) Y que estos desaparezcan cuando se corrige la hipoglucemia, con la administración de glucosa.⁸

La hipoglicemia es uno de los trastornos metabólicos más frecuentes durante la infancia. La mayor fuente de glucosa cerebral proviene del plasma; así si la glucosa plasmática es insuficiente puede conducir a alteraciones neurológicas. Durante los periodos de ayuno y pos-absorvativos se da un equilibrio bien controlado entre la producción de glucosa y su utilización.

⁷ Borrás-Peréz MV, López-Siguero JP. Diagnóstico diferencial de la hipoglucemia en la infancia. *Endocrinología y Nutrición*. 2006;53:493-509.

⁸ Luzuriaga C, Guerra JL, Pérez de Nanclares G. Hipoglucemia. En: Pombo M (ed.). *Tratado de Endocrinología Pediátrica*, 4.ª ed. Madrid: McGraw Hill-Interamericana; 2009:732-9.

2.4.2 Etiología

La hipoglucemia puede observarse en diversas situaciones: carencia de sustratos energéticos por falta de aporte de glucosa endógena al torrente circulatorio La hipoglucemia puede suceder de repente. Por lo general es leve y puede tratarse de manera rápida y fácil al comer o beber una pequeña porción de alimentos ricos en glucosa. Si la hipoglucemia no se trata, puede empeorar y causar confusión, torpeza o desmayo. La hipoglucemia grave puede causar estupor, convulsiones, coma e incluso la muerte.⁹

2.4.3 La Hipoglucemia de Ayuno

Diagnóstico

La hipoglucemia de ayuno se diagnostica a partir de una muestra de sangre que presenta un nivel de glucosa en la sangre menor de 50 mg/dL después de un ayuno nocturno, entre las comidas, o después de la actividad física.

Afecciones que suceden durante la infancia y la niñez. Los niños desarrollan hipoglucemia con poca frecuencia. Si lo hacen, las causas pueden incluir lo siguiente:

Intolerancia breve al ayuno, a menudo durante una enfermedad que altera los patrones de alimentación habituales. Los niños suelen superar esta tendencia al llegar a los 10 años.

Deficiencias enzimáticas que afectan el metabolismo de los carbohidratos. Estas deficiencias pueden interferir con la capacidad del cuerpo para procesar los azúcares naturales, como la fructosa y la galactosa, el glucógeno u otros metabolitos.

Deficiencias hormonales, tales como la falta de las hormonas hipofisarias o suprarrenales.

⁹ Quinteiro S. Hipoglucemia: concepto y clasificación. Hormona y Factores de Crecimiento.2008; 11;2-8

Clínica: es inespecífica y viene determinada tanto por los efectos directos de la disminución del aporte energético al sistema nervioso central como la respuesta adrenérgica, en ocasiones asintomática.

Los síntomas son muy inespecíficos: letargia, flacidez, apneas, llanto débil, temblor, irritabilidad, convulsiones y coma, llegando incluso a poder confundirse con otras patologías.¹⁰

2.4.4 La triada clásica de la hipoglucemia

Síntomas neuroglucopenicos (cefaleas, trastornos de la visión, disartria, ataxia, somnolencia, estupor, convulsiones coma)

Síntomas mioglucopenicos (hipotonía, debilidad, calambres, bradicardias y trastornos del ritmo).

Síntomas adrenérgicos (sudoración, palidez, taquicardia, ansiedad).

2.4.5 Cuadro clínico

La intensidad tres estadios sucesivos.

Estadio 1 o hipoglucemia leve, con cansancio, malestar general, cefalea

Estadio 2 o hipoglicemia moderada, con los síntomas anteriores pero más intensos y además confusión mental, lenguaje incoherente y ansiedad

Estadio 3 hipoglicemia grave, se define como un episodio donde el auto tratamiento no es posible, intensa obnubilación, convulsiones, en la exploración física se pueden observar piel fría, sudoración, hipotensión, hipotermia, arreflexia y taquicardia.

La rapidez de la presentación.

Si la presentación es muy rápida aparecen síntomas adrenérgicos más llamativos. Si la presentación es más lenta predominan los síntomas más neuroglucopenicos.

¹⁰ • Borrás-Peréz MV, López-Siguero JP. Diagnóstico diferencial de la hipoglucemia en la infancia. Endocrinología y Nutrición. 2006;53:493-509.

La edad del paciente

En el lactante y el niño mayor y escolares los síntomas son más típicos, iniciando con agitación, llanto sin causa aparente, decaimiento, palidez, sueño inestable.

Neurológicamente presentan lipotimia, palidez, sudoración, estupor, coma.

El sistema nervioso central requiere de glucosa para la generación de energía celular, pero tiene reservas solo para unos pocos minutos y no puede sintetizar glucosa. Además los estudios han demostrado que el cerebro no puede utilizar otro combustible diferente a la glucosa durante una hipoglucemia, cuando el cerebro se priva de suministros de glucosa ocurre disfunción neurológica.

2.5 ALTERACIONES DE LA TEMPERATURA DURANTE LA ANESTESIA

Las especies homeotérmicas requieren una temperatura corporal interna constante para preservar la función fisiológica y metabólica normal. Bajo circunstancias normales, la temperatura corporal central humana se conserva dentro de (37° C).C de su punto de ajuste.

La hipotermia no intencional, definida como la temperatura corporal central menor a 36 °C, ocurre con frecuencia durante la anestesia en el acto quirúrgico debido a la inhibición directa de la termorregulación por los anestésicos y a la disminución del metabolismo y al exponer al paciente al medio ambiente frío de las salas quirúrgicas. La caída de la temperatura en el paciente quirúrgico producida en el transoperatorio y en el postoperatorio inmediato de La anestesia y la cirugía disminuyen la capacidad del organismo de regular su temperatura corporal. La hipotermia es clasificada por su severidad en:

Leve cuando la temperatura corporal está entre 34 y 35.9 °C, moderada cuando la temperatura está entre 30 y 33.9°C severa cuando la temperatura corporal central es

Menor a 30 °C

Las causas de hipotermia son múltiples. El conocimiento de los efectos fisiológicos de la hipotermia es esencial para el buen manejo de los pacientes hipotérmicos. La historia clínica, la determinación de factores predisponentes y los hallazgos en el examen físico son los elementos clave para establecer el diagnóstico.¹¹

2.5.1 Fisiopatología

La hipotermia produce arritmias y trastornos de conducción en el miocardio. Las más frecuentes son bradiarritmias, bloqueo auriculoventricular, prolongación y alteración de PR, QRS y QT. También se presentan anomalías en la repolarización con cambios en el segmento ST y en la onda T. La onda J, u Osborn, que es una deflexión en la unión del complejo QRS con el segmento ST, ocurre en 80% de los casos, sin que se la pueda considerar como un hallazgo patognomónico, por cuanto ocasionalmente se encuentra en pacientes normales. El corazón frío es muy irritable y exhibe aumento en la susceptibilidad para la fibrilación auricular o ventricular. A temperaturas menores de 25°C ocurre asistolia. La hipoventilación, la supresión del reflejo de la tos y del reflejo mucociliar predisponen al desarrollo de atelectasias y neumonía. Junto con la desviación a la izquierda de la curva de disociación de la hemoglobina, son los factores predisponentes de hipoxemia, hipoperfusión e hipoxia tisular. El temblor desaparece a menos de 35°C, con disminución en la tasa de metabolismo basal. Por cada grado centígrado que disminuye la temperatura, el consumo de oxígeno baja en 5%-15%. Hay preservación del equilibrio ácido-base en las hipotermias leves y moderadas, pero en la hipotermia severa el metabolismo se convierte en anaerobio, con acumulación intracelular de lactato y acidosis metabólica. La función gastrointestinal también se afecta. En pacientes con hipotermia moderada y severa, se presenta íleo adinámico y

¹¹Biazzoto CB, Brudniewski M, Schmidt AP y cols. Hipotermia en el periodo perioperatorio. *Rev Bras Anesthesiol* 2006;56(1): 56-66.

disminución del metabolismo hepático.

La hipotermia inhibe la liberación de insulina por el páncreas, aunque en la hipotermia leve se conservan los niveles normales de glucemia, por el aumento en la utilización de la glucosa durante el temblor. A temperaturas menores de 32°C cesa el temblor y disminuye la utilización periférica de glucosa, lo cual se traduce en hiperglicemia. El desequilibrio de líquidos y electrolitos es común en pacientes con hipotermia moderada y severa. Inicialmente hay vasoconstricción periférica con desviación del flujo hacia los órganos centrales y la región esplácnica, lo cual incrementa de manera rápida la perfusión renal, que junto con la disminución en la filtración glomerular y la reducción en los niveles de hormona antidiurética produce aumento inicial en el volumen urinario, efecto denominado “diuresis fría”. El resultado final es disminución en el volumen sanguíneo total, hemoconcentración, disminución en el gasto cardiaco y disminución eventual en la tasa de filtración glomerular. La necrosis tubular aguda puede desarrollarse por un estado crítico de hipoperfusión. Las concentraciones séricas de electrolitos son impredecibles. Además de hemoconcentración, hay aumento en la viscosidad sanguínea, leucopenia y coagulopatía.¹²

2.5.2 Respuestas al frío

El principal sitio de regulación de la temperatura es el hipotálamo, que interpreta señales provenientes de casi todos los tejidos, incluso de otras partes del cerebro, la médula espinal, tejido centrales internos y la superficie cutánea. El procesamiento de información termorreguladora ocurre en tres etapas:

Mecanismos Reguladores

1) *Detección térmica aferente*: este sistema está destinado a llevar a los centros termorreguladores la información necesaria para que module la respuesta

¹²Blanco-Pajón MJ. ¿Es recomendable el monitoreo de la temperatura en los pacientes bajo anestesia? Implicaciones clínicas y anestésicas. *Rev Mex Anest* 2010; 33(Supl. 1): S70-5.

termorreguladora adecuada. Está formado básicamente en receptores de calor y de frío.

Los receptores de calor son los encargados de evaluar la temperatura de las vísceras y sectores profundos del organismo.

Comienzan activarse a temperaturas vecinas a las 30-35 ° C, y la intensidad máxima de sus impulsos se detectan entre los 40 y 45° C, siendo transmitidos al SNC por intermedio de las fibras C. Están preferentemente localizados en la región central del organismo, en las vísceras abdominales y en la médula espinal, y son activados por la temperatura de la sangre que los irriga. Los receptores de frío tienen una localización preferentemente periférica y su función es evaluar la temperatura del medio ambiente. La descarga de estos receptores comienza a generarse a temperaturas vecinas a los 40° C, y alcanza su nivel máximo entre los 25 y 30°C. Sus impulsos llegan al SNC mediante las fibras nerviosas A-delta.

La información producida por la estimulación de los receptores de frío como los de calor llega al hipotálamo por el haz espinotalámico anterior.

2) *Regulación central:* el hipotálamo regula la temperatura corporal al comparar aferencias térmicas integradas provenientes de la superficie cutánea, el neuro eje y los tejidos profundos con temperatura umbral para calor y frío. Cuando la aferencia integrada desde todas las fuentes excede el umbral superior o cae por debajo del inferior se inician respuestas para conservar la temperatura corporal adecuada.

La diferencia entre la temperatura más baja a la cual se activan respuestas calentadoras y la temperatura más alta a la cual se activan respuestas enfriadoras indica la sensibilidad térmica del sistema.

El límite inter umbral (límite de temperatura sobre el cual no hay respuesta reguladora) cambia desde alrededor de 0,2° C en el estado no anestesiado hasta alrededor de 3,5° C durante la anestesia.

El cerebro probablemente detecta cambios de temperatura dentro del límite inter umbral, esos cambios no desencadenan respuestas reguladoras sino hasta que se alcanzó una de las temperaturas umbral, las cuales pueden estar influidas por muchos factores: ritmo circadiano, ejercicio, ejercicio, ingestión de alimento, función tiroidea, anestésicos y otros fármacos, así como adaptación al frío y al calor.

3) *Respuesta eferente*: pueden producir dos tipos de respuesta: 1) respuestas termo reguladoras de comportamiento (vestimenta, posición, ambientación), y 2) respuestas termo reguladoras fisiológicas (sudoración, vasoconstricción, vasodilatación, escalofríos). Ambos mecanismos están íntimamente relacionados entre sí mediante el control ejercido por el SNC.

Los mecanismos eferentes de termorregulación están dirigidos a responder en tres formas diferentes:

a) *disipación de calor* (aumento de sudoración, vasodilatación, o adopción de actitudes que favorezcan la pérdida de calor;

b) *aumentar la producción de calor* (mediante procesos voluntarios por ejemplo el ejercicio; O por la puesta en marcha de procesos involuntarios por ejemplo escalofríos, vaso constricción, etc.).

Los procesos involuntarios se relacionan sobre todo con la actividad muscular involuntaria (escalofríos) y con la actividad metabólica de los distintos órganos de la economía (en especial el hígado) estimulados, estos últimos, por la acción de la glándula tiroides. En neonatos y en pacientes menores de un año de edad, la producción de calor se puede originar también por activación de la grasa parda ubicada en la región cervical, en la parte superior de la región dorsal del tórax y alrededor de las vísceras abdominales. La activación de este tejido adiposo es controlada por el hipotálamo mediante el sistema nervioso simpático y las catecolaminas circulantes, y puede incrementar entre dos y tres veces la tasa metabólica orgánica;

c) *Preservación del calor*, poniendo en juego los fenómenos fisiológicos que producen vasoconstricción de la circulación periférica o adecuando el microambiente que rodea al individuo a las condiciones que favorecen la conservación del calor (vestimenta, calefacción, etc.).¹³

2.5.3 Patrones intraoperatorios de la hipotermia

La temperatura corporal que normalmente se mantiene aún en un entorno frío, desciende estrepitosamente luego de la inducción anestésica. Esta disminución es atribuida a cierto número de factores como ser la exposición del paciente desnudo a un entorno frío, la vasodilatación inducida por los anestésicos (que a su vez aumenta inicialmente la temperatura de la piel), la pérdida de calor por la incisión y la disminución del metabolismo por los fármacos, que van apareciendo secuencialmente a lo largo del procedimiento quirúrgico.

Cuando se realiza la inducción anestésica en voluntarios sanos aparece hipotermia rápidamente aunque no se lo desnude ni se prepare un campo quirúrgico. Este dato sugiere que el descenso inicial de la temperatura resulta de una redistribución interna del calor corporal desde los órganos centrales a los tejidos periféricos, proceso que demanda unos 40 minutos .el decrecimiento de la temperatura corporal central puede llegar a 1 a 1.5°C.

Luego, aparece un periodo caracterizado por la pérdida de calor hacia el ambiente con una disminución lenta y lineal de la temperatura central que dura por lo menos dos a tres horas, y es debida a un desbalance entre la perdida de calor y la producción del mismo. En esta segunda etapa se destacan como principales factores determinantes: la baja temperatura ambiental, la demarcación del campo quirúrgico, las pérdidas por evaporación desde la herida, la infusión de grandes volúmenes de líquidos intravenosos, y en un menor porcentaje la pérdida respiratoria. En esta etapa la cantidad de temperatura que puede perderse es de entre 0,5 a 1°C.

¹³Granados M. Hipotermia intraoperatoria. *Rev Colombiana Anest* 1998; 25: 175-8.

Tras un periodo de tres a cuatro horas de anestesia y cirugía, la temperatura central deja de disminuir. Esta fase de meseta ocurre comúnmente cuando esta temperatura alcanza entre 34.5° y 35.5° por la vasoconstricción reguladora periférica que impide la pérdida de calor cutáneo y la limitación de la producción metabólica de calor al compartimento central. En consecuencia mientras que la temperatura central se mantiene relativamente constante los tejidos periféricos se vuelven cada vez más hipotérmicos ya que la pérdida de estos hacia el medio tiene mínima reposición central de calor.

Existen ciertas características anatómicas del niño que alteran potencialmente la pérdida de calor en ellos. Los niños tienen mayor distribución de su masa corporal en el torso, consecuentemente la fase de redistribución contribuye menos a la hipotermia intraquirúrgica que en los adultos. Similarmente la cabeza constituye una gran fracción de la superficie corporal total por lo que la pérdida cutánea de calor por ella va a ser proporcionalmente mayor posiblemente favorecida por el elevado flujo sanguíneo cerebral y el poco espesor del cráneo y el cuero cabelludo que no constituyen bloqueo para la pérdida de calor. Los lactantes pierden calor fácilmente a través de una superficie corporal relativamente grande. Los prematuros son mucho más vulnerables por lo delgada que es su piel con gran pérdida por evaporación y porque tiene menor panículo adiposo requiriendo temperaturas ambientales mayores a 23° para mantener normotermia

El mantenimiento de una temperatura corporal normal tiene una importancia fundamental en el cuidado de los pacientes quirúrgicos pediátricos. una fuente importante de producción metabólica de calor se localiza en el tejido graso pardo localizado entre la escápula, los vasos del cuello, de la axila y el mediastino, y alrededor de los riñones y las suprarrenales. Este tejido es particularmente rico en mitocondrias.

La exposición al frío o la infusión de noradrenalina provocaran grandes aumentos del metabolismo adiposo en estos tejidos con una producción

concomitante de calor, la también llamada máxima de la grasa parda es aproximadamente 40 veces superior a la tasa metabólica de todo el organismo con un consumo de oxígeno de 600 ml/kg./min. Los mecanismos de los niños para producir calor son: la actividad, los escalofríos, y la termogénesis. Los escalofríos prácticamente no ocurren en niños menores de tres meses y por supuesto tampoco en los anestesiados, por lo que el único medio de aumentar su temperatura corporal es a través de la termogénesis por metabolismo de la grasa parda. Esta situación es extremadamente costosa para el paciente pediátrico ya que requiere un adecuado aporte de oxígeno, volemia y glucosa. La hipotermia accidental es una de las complicaciones anestésicas más frecuentes ya que se observa en casi el 70% de los pacientes operados. La tendencia a la hipotermia resulta de la conjunción de varios factores principales:

- 1) inhibición anestésica de los procesos centrales termorreguladores: con excepción de la Ketamina, todos los anestésicos generales, presumiblemente por depresión de los centros hipotalámicos inhiben la termorregulación.
- 2) Disminución del metabolismo corporal y alteraciones de los mecanismos protectores de la disipación de calor. La mayoría de las drogas utilizadas en anestesia pueden afectar cualquier porción del sistema termorregulador, pero actúan preferentemente sobre su sector efector, atenuando la forma como el calor es producido, disipado o conservado. Así por ejemplo, los relajantes musculares inhiben uno de los mecanismos de la termogénesis involuntaria más importante como son los escalofríos.
- 3) Disipación de calor por exposición a un medio ambiente frío, administración de gases secos y fríos, e infusión de soluciones

2.5.4 Mecanismos de pérdidas de calor

La disipación o pérdidas de calor obedece a múltiples procesos (ver anexo 3):

a) Radiación: pérdida que se produce en dirección a la superficie más próxima sin que influya en ella la temperatura del aire del entorno. Es proporcional a la diferencia de la temperatura entre el cuerpo radiante y la superficie. Aumenta con la vasodilatación periférica.

b) Convección: se debe al movimiento del aire alrededor del organismo. Si el ambiente frío que rodea al cuerpo se renueva constantemente, se puede mantener un elevado gradiente térmico y acelerarse la pérdida de calor.

La radiación y la pérdida de calor por convección se reducen en forma más eficaz al reducir la superficie corporal expuesta (mantas, gorros, envoltorios plásticos. etc.)

C) Conducción: Pérdida de calor hacia la materia en contacto directo con el cuerpo (aire, agua, metales). Resulta despreciable debido a la baja conductividad térmica del aire, sin embargo pueden perderse cantidades considerables de calor en dirección a colchones o mantas frías. La pérdida de calor se ve afectada por el flujo sanguíneo periférico gradiente de temperatura entre la piel y el entorno inmediato y la conductividad del material circundante.

D) Evaporación: Se produce como consecuencia de grandes desplazamientos de moléculas desde un medio líquido a un medio gaseoso. La evaporación por la piel y el tracto respiratorio es un mecanismo importante de pérdida de calor. La evaporación se acelera respirando gases secos, a través de la piel húmeda, por movimientos del aire o por pérdida de la integridad cutánea, como sucede en las quemaduras o en las grandes heridas abiertas.

La pérdida de calor por radiación es la forma más importante de disipación de calor en las salas de operaciones. Los quirófanos son recintos cuya temperatura media oscila entre los 18 y 21° C. Se ha demostrado que si la sala de operaciones es mantenida a temperatura de 24° C todos los pacientes operados mantienen su temperatura esofágica casi normal.¹⁴

¹⁴Natale S, De Santis M. Un flagelo de la anestesia infantil: La hipotermia. *Italian Internet Journal of Pediatric and Neonatal Anesthesia* 2005; 3(1). <http://www.anestesiarianimazione.com/2005/01d.asp>.

2.5.5 Efectos de la hipotermia

a) respuestas termorreguladoras:

Escalofríos: es un mecanismo defensivo en el que el aumento de la actividad muscular incrementa el consumo de oxígeno y con ello la producción calórico térmica, tendiendo así a oponerse a los efectos de la pérdida de calor. Se les considera como uno de los signos precoces de la hipotermia. En algunas circunstancias, los escalofríos son nocivos y potencialmente peligrosos. Aunque el consumo de oxígeno corporal total puede aumentar hasta ocho veces durante los escalofríos, el gasto cardíaco muestra un escaso cambio compensador. La falta de cambio en el suministro de oxígeno en respuesta a una mayor demanda da lugar a un llamativo descenso del contenido de oxígeno venoso mixto y al desarrollo de acidosis metabólica. Los escalofríos pueden controlarse o atenuarse mediante el recalentamiento del paciente, utilizando relajantes musculares o administrando pequeñas dosis (25 mg) de Meperidina; Vasoconstricción: este proceso comienza precozmente y se instala preferentemente en las porciones distales de los miembros. La vasoconstricción termorreguladora se cumple merced a la activación de cortocircuitos arterio-venoso. Raramente se produce vasoconstricción en las arteriolas que controlan la presión arterial.

Durante la hipotermia las partes distales de los miembros son más afectada por lo cual los dedos se presentan cianóticos, fríos y el relleno capilar se realiza con lentitud.

La hipotermia produce también una intensa constricción del lecho vascular venoso, con colapso de las venas superficiales, y reducción de la velocidad circulatoria en los sectores afectados

Efectos cardíacos

La despolarización miocárdica se retrasa. Puede aparecer un bloqueo de primer grado, complejos QRS anchos, ondas T invertidas, disritmias auriculares, fibrilación y flutter que suelen normalizarse espontáneamente con el

recalentamiento sin necesidad de intervención farmacológica o eléctrica. La eficacia de los inotrópicos en el paciente hipotérmico parece escasa. La función inotrópica intrínseca también puede estar alterada y acompañada de una disminución del volumen sanguíneo circulante.

Efectos respiratorios

La ventilación espontánea disminuye con el descenso del metabolismo. La hipotermia intensa puede producir apnea, incremento de la resistencia vascular pulmonar, y edema alveolar.

Los cambios fundamentales en la química ácido-base de la sangre que se producen al disminuir la temperatura son las siguientes:

- 1.-La solubilidad del oxígeno aumenta un 4,5 % por cada grado centígrado.
- 2.-La unión de la oxihemoglobina aumenta, con un desplazamiento de la curva hacia la izquierda
- 3.-La pCO₂ disminuye al aumentar la solubilidad del CO₂.
- 4.-El pH aumenta.

Efectos renales.

El frío induce diuresis secundaria a la deficiente reabsorción precoz de líquidos y electrolitos cuando se inicia el descenso de la temperatura corporal. Durante un estado de hipotermia la diuresis es baja, lo que complica la evaluación del sistema cardiovascular. También estimula la secreción de renina, disminuye la perfusión y favorece la aparición de necrosis tubular aguda.

Neurológicos: La vasoconstricción periférica también disminuye el flujo sanguíneo cerebral que en casos extremos puede producir un deterioro de la conciencia. Puede haber disfunción hipotalámica.

Metabólicos: Relacionados con la disminución del metabolismo basal aparece: disminución en el consumo de oxígeno, acidosis metabólica, hiperglucemia por inhibición de la liberación de insulina, desbalance hidroelectrolítico, disminución de los metabolismos hepáticos para sustancias endógenas y exógenas.¹⁵

¹⁵González QJ. Termorregulación y anestesia. *Rev Venezolana Anest* 2001; 6(2): 69-80.

Síntomas: A medida que una persona desarrolla hipotermia, lentamente pierde sus habilidades para pensar y moverse. De hecho, es posible que incluso no sean conscientes de la necesidad de tratamiento de emergencia. Asimismo, alguien con hipotermia tiene la probabilidad de sufrir congelación.

Los síntomas abarcan: Somnolencia, debilidad y pérdida de coordinación, piel pálida y fría, confusión, temblor incontrolable (aunque con temperaturas corporales extremadamente bajas el temblor puede cesar), frecuencia cardíaca o respiratoria lentas, sin tratamiento oportuno, se puede presentar letargo, paro cardíaco, shock y coma. La hipotermia puede ser mortal.

2.5.6 Acción de la hipotermia sobre la farmacodinamia y la farmacocinética de las drogas anestésicas.

Todos los anestésicos generales con excepción de la Ketamina producen depresión del centro termorregulador. La vasoconstricción y la termogénesis química son las únicas respuestas termorreguladoras disponibles para pacientes anestesiados, paralizados e hipotérmicos.

Agentes inhalatorios: la CAM disminuye aproximadamente un 5% por cada grado de descenso de la temperatura corporal.

La solubilidad de los anestésicos volátiles aumenta. Otro efecto importante es el aumento de la relación muscular, lo que impide la producción de calor a través de los escalofríos, lo cual provoca en el postoperatorio un efecto rebote aumentando el metabolismo en más del 100%.

Relajantes musculares: contribuyen a aumentar la pérdida de calor durante la anestesia debido a que estos producen una reducción del tono muscular e impiden la aparición de escalofríos. El metabolismo de los mismos depende del funcionamiento hepático. Tanto la función metabólica como la excretora biliar están disminuidas durante la hipotermia. Cuando en un paciente se presenta hipotermia las necesidades de relajantes musculares disminuyen aproximadamente un 30%.

Fármacos inductores: tanto los requerimientos de propofol y TPS son menores para producir una pérdida de conciencia en pacientes hipotérmicos.

Opioides: La hipotermia reduce la afinidad y la potencia de la morfina en los receptores Mu. La narcosis relativa que produce la hipotermia se superpone con los efectos de los narcóticos, por lo tanto debido a la suma de ambos efectos y a la alteración del metabolismo y excreción de drogas, las dosis de narcóticos deberán ser adecuadas de acuerdo al grado de hipotermia que presente el paciente.

Anestésicos locales: los bloqueos regionales inhiben los mecanismos periféricos de conservación del calor, debido a que la vasodilatación que producen inhiben los centros termorreguladores periféricos de origen simpático.

2.6 ESTADO NUTRICIONAL

La administración de medicamentos con fines terapéuticos y una adecuada utilización nutritiva de los alimentos son elementos esenciales en el tratamiento de patologías diversas. Las interacciones fármacos-nutrientes hacen referencia a las influencias mutuas entre la alimentación y las pautas farmacológicas, que afectan tanto al estado nutritivo del individuo como a la disponibilidad, seguridad y efecto terapéutico de los medicamentos.

Las interacciones entre fármacos y nutrientes consideran tanto las que ocurren en los alimentos y medicamentos como aquellas que afectan a la estabilidad o disponibilidad de los componentes de los mismos en el organismo como consecuencia de compartir rutas comunes en su digestión y liberación, absorción, metabolismo, distribución y excreción.

Los resultados de estas influencias en la acción y utilización de los fármacos y de los alimentos pueden ser beneficiosos, adversos o inocuos. Los efectos farmacológicos o secundarios de un determinado principio activo puede afectar a la ingestión y metabolismo de nutrientes, a sus necesidades nutritivas y al estado nutritivo o grado de salud dependiente de su nutrición, mientras que

algunos alimentos o sus componentes (nutrientes y no nutrientes) pueden modificar la acción farmacológica de un fármaco por cambios en su absorción, metabolismo y excreción.

Las interacciones entre fármacos y nutrientes vienen condicionadas por una serie de determinantes que dependen de tres variables:

Las características del principio activo y la forma farmacéutica: dependerán de las propiedades fisicoquímicas, la formulación, la posología y la actividad farmacológica del medicamento.

La dieta seguida y el estado nutritivo: dependerán del valor nutritivo de la dieta y la distribución de nutrientes y otros componentes de los alimentos, la función gastrointestinal, la distribución periódica de las comidas y el modo de administración, también puede afectar a las interacciones fármacos-nutrientes.

La situación fisiopatológica del paciente: dependerán de las características individuales del paciente como la edad, el sexo, la herencia genética, la propia situación fisiopatológica del enfermo y su estado nutritivo (obesidad, desnutrición, deficiencias, etc.)

Existen algunas poblaciones más susceptibles de sufrir interacciones como son los niños, las mujeres embarazadas, los ancianos, los enfermos crónicos y los alcohólicos, debido a que estos individuos son más susceptibles de sufrir alteraciones en los procesos de absorción, metabolización y excreción como consecuencia de su situación fisiopatológica.

También deben considerarse la duración del tratamiento, el número de fármacos administrados y las patologías que afectan al tracto gastrointestinal, el sistema hepatobiliar y la función renal.

2.6.1 influencia de la alimentación en la respuesta farmacológica

La alimentación puede influir en la eficacia, tolerancia y seguridad de los medicamentos a través de diferentes mecanismos. Así, los alimentos pueden interactuar con los medicamentos a través de cambios en los procesos de

liberación, absorción, distribución, metabolismo y eliminación de fármacos. También influyen sobre la seguridad y eficacia terapéutica las características de la administración y la técnica culinaria y el estado nutritivo previo del paciente. Los alimentos alteran la viscosidad y el pH del medio así como la forma química, la solubilidad y la disociación de los fármacos, todo lo cual influye en su absorción. La ingestión de bebidas conjuntamente con los alimentos también influye sobre la absorción a través de cambios en la disolución, osmolaridad, distensión de la pared intestinal y velocidad del tránsito gastrointestinal.

2.6.2 influencia el estado nutritivo en la eficacia terapéutica de los fármacos

La acción farmacológica está en función del estado nutritivo o grado de salud dependiente de la nutrición del paciente en etapas previas. Así, la composición corporal (contenido en grasa, masa magra y agua) juega un papel importante en la distribución de formas de naturaleza liposoluble o hidrosoluble y su efecto terapéutico, mientras que situaciones de desnutrición proteico-calórica provocan una menor degradación de los medicamentos así como una potenciación de las acciones farmacológicas.

2.6.3 Evaluación del estado nutricional

Teniendo en cuenta que la malnutrición por déficit (desnutrición y carencias específicas) o por exceso (obesidad) tiene una alta prevalencia y que ella condiciona morbilidad y mortalidad en los pacientes, es muy importante la evaluación del estado nutricional. Con una adecuada interpretación de los hallazgos, se deben tomar las medidas terapéuticas apropiadas para corregir las desviaciones de la normalidad.

2.6.3.1 Evaluación Nutricional Subjetiva (ENS)

Considera datos anamnésticos y del examen físico, principalmente para

detectar pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición.

En la Anamnesis, consignar los siguientes 5 puntos:

1) Baja de peso: es significativa si es mayor al 5% del peso habitual en los últimos 3 meses,

Especialmente si el peso no se ha estabilizado o recuperado en las semanas recientes.

2) Síntomas digestivos: preguntar por náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea, ya que si están presentes, seguramente hay una menor ingesta alimentaria.

3) Alimentación reciente: Evaluar si el paciente está ingiriendo alimentos variados (Lácteos, carnes, huevos, cereales, frutas y verduras) o los ha limitado por anorexia u otra razón.

4) Enfermedad de base: Las enfermedades febriles generan hipermetabolismo y aumento de las demandas nutricionales.

5) Estado general: Si el paciente está activo o ha limitado su actividad física o está postrado.

En el Examen Físico, evaluar:

1) Peso e Índice de Masa Corporal (IMC): El peso y mejor el IMC es un indicador global del

Estado nutricional, simple y de gran valor. El IMC se determina con el peso actual en kg,

Dividido por la estatura en metros al cuadrado:

$IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Talla (m}^2\text{)}$

Se considera: Desnutrido < 18,5

Normal 18,5 - 24,9

Sobrepeso 25 – 29,9

Obeso ≥ 30

- 2) *Masas musculares*: Por inspección y evaluando el tono muscular en el deltoides y Cuádriceps femoral
- 3) *Tejido adiposo subcutáneo*: en el pliegue tricípital
- 4) *Edema y ascitis*: debe buscarse pues su presencia puede ser resultado de hipoalbuminemia y además dificulta la interpretación del IMC
- 5) *Signos carenciales de micronutrientes*: en la piel y mucosas que pueden sugerir deficiencias de vitaminas o minerales¹⁶

2.7 ESTADO DE CONCIENCIA

Es aquel en que se encuentran activas las funciones neurocognitivas superiores. El estado de conciencia determina la percepción y el conocimiento del mundo psíquico individual y del mundo que nos rodea.

2.7.1 Los componentes fisiológicos de la conciencia

Están basados en la capacidad para lograr un estado activo del sistema nervioso central, es decir, la experiencia de estímulos externos y las funciones mentales propias de este estado.

El estado cognitivo relacionado con la edad se entiende que es acompañado por cambios neuronales de la corteza.¹⁷

2.7.2 Correlaciones anatómicas de la conciencia: rutas del despertar

A principios del Siglo XX Von Economo notó que las alteraciones de glucosa atacaban regiones específicas del cerebro, principalmente el mesencéfalo y diencefalo y alteraba el sueño y el despertar. Esto se hizo consistente con la actual visión de que hay porciones del sistema nervioso central que son esenciales para la conciencia.

¹⁶ Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. An Pediatr (Barc) 2008; 68: 552-69.

¹⁷ aines. 2003. Principios de neurociencias. Barcelona: Elsevier España

En 1940 Moruzzi y Mougou localizaron experimentalmente la vía ascendente del despertar en la formación reticular.

El sistema ascendente del despertar en el sistema cerebral consiste en 2 ramas que son:

La primera es una vía ascendente que llega al tálamo y corteza cerebral (A).

La segunda atraviesa el tálamo, activando neuronas en el hipotálamo lateral y a través de la corteza cerebral. Está asociado con neurotransmisores específicos (R)

2.7.3 Fisiología del Sueño.

En el sueño se precisa de un ambiente y una postura adecuados, que son variables en distintas especies: hay animales que pueden dormir de pie, y otros que pueden hacerlo con los ojos abiertos.

En contraposición al coma, el estado de sueño es reversible en respuesta a estímulos adecuados y genera cambios electroencefalográficos que lo distinguen del estado de vigilia.

La disminución en la motricidad de la musculatura esquelética y en el umbral de reactividad a estímulos son otras dos características de este estado. El sueño es periódico y en general espontáneo, y se acompaña en el hombre de una pérdida de la conciencia vigil. Sin embargo, aun cuando el hombre tenga sueño, puede, voluntariamente, no dormir. El sueño tiene distintos grados de profundidad, y se presentan modificaciones fisiológicas concretas en cada una de las etapas del mismo.

Para el estudio de los cambios funcionales que se dan durante el sueño se atiende a unas variables que se denominan indicadores del sueño: Electroencefalograma (EEG), los movimientos oculares y el tono muscular.

Se cree que el sueño está producido por un proceso inhibitor activo. Una de las primeras teorías del sueño proponía que las áreas excitadoras del tronco encefálico, el sistema reticular activador, se fatigaban a lo largo del día de vigilia y por tanto se inactivaban: TEORÍA PASIVA DEL SUEÑO.

Un experimento cambió este punto de vista por la creencia de que el sueño probablemente está producido por un proceso inhibitor activo. Se descubrió que la sección de tronco encefálico por la región protuberancia media crea un cerebro cuya corteza nunca duerme (En otras palabras, parece existir un centro del sueño debajo del nivel protuberancial medio que inhibe otras partes del cerebro.¹⁸

2.7.4 Etapas del sueño

Según estos indicadores, se distinguen varias etapas en el sueño (ver anexo 4):

La etapa I, de somnolencia o adormecimiento, en que tiene lugar la desaparición del ritmo alfa del EEG (típico del estado de vigilia), hay tono muscular y no hay movimientos oculares o, si los hay, son muy lentos.

La etapa II - III, de sueño ligero, se caracteriza por una disminución aún mayor del ritmo electroencefalográfico, con la aparición de los típicos husos de sueño y los complejos K, fenómenos de los que es responsable el núcleo reticular del tálamo; sigue existiendo tono muscular, y no hay movimientos oculares.

La etapa IV, de sueño profundo, presenta un ritmo electroencefalográfico menor, no hay movimientos oculares y el tono muscular se mantiene o puede estar muy disminuido. En la instauración de esta fase del sueño intervienen, entre otras estructuras, la corteza prefrontal y el núcleo dorsomedial del tálamo.

El Insomnio Familiar Grave es una enfermedad de tipo priónico y evolución fatal que fue descrita por primera vez en los años ochenta, cuyo estudio permitió descubrir la importancia de tal estructura talámica para la instauración del sueño lento o profundo. Es la fase del sueño más reparadora. Hay movimientos

¹⁸ Guyton et al. 2006. Tratado de fisiología médica. Barcelona: Eselvier España.

organizados del dorso; el individuo da vueltas en la cama, cambia de postura. Esta fase dura aproximadamente un 25% del total del tiempo del sueño.

Las etapas I a IV se denominan en su conjunto sueño NO REM (NREM).

La siguiente etapa es la de sueño paradójico, que se caracteriza por una actividad EEG que recuerda al estado de vigilia (por eso se habla de sueño paradójico), debida a una activación cortical por parte de estructuras encefálicas profundas, como es la formación reticular activadora. Fue descubierto por Kleitman y Aserinsky, junto con Dement, en los años cincuenta del siglo pasado. Hay una desincronización del EEG, que se asemeja a una situación de vigilia, de alerta. Se observan movimientos oculares rápidos (también se habla de sueño MOR, de movimientos oculares rápidos o sueño REM, de rapid eye movements), dependientes de la actividad de estructuras profundas tales como la formación reticular pontina (Aserinsky).

Se produce una atonía (desaparición del tono muscular), de lo que son responsables estructuras como la formación reticular bulbar, el locus coeruleus, etc. El músculo diafragma sigue manteniendo el tono, y contrayéndose, permitiendo la respiración.

2.7.5 Regulación de la vigilia y el sueño

La regulación de la vigilia y del sueño implica al conjunto del SNC, aunque ciertas áreas tienen una importancia crítica (ver anexo 5).

En el tronco cerebral, diencefalo y prosencefalo basal, existen centros cuya influencia es contrapuesta sobre el tálamo y la corteza cerebral; cuando predomina el sistema activador reticular el individuo está alerta, y cuando su influencia decae los sistemas inhibidores inducen el estado de sueño.

El proceso del ciclo vigilia-sueño está regulado por una red neuronal compleja en la que intervienen diversas zonas del sistema nervioso central, a base de activaciones y de inhibiciones, cuyo resultado es la

El mantenimiento de la Vigilia se debe, sobre todo, a la actividad tónica de las neuronas catecolaminérgicas y colinérgicas del sistema reticular activador. También facilitan el estado de vigilia proyecciones histaminérgicas y peptidérgicas del hipotálamo posterior. La actividad de los sistemas sensitivos y sensoriales (visual, auditivo) también contribuye al mantenimiento de la vigilia. A través del área postrema del bulbo, donde la barrera hematoencefálica es menos activa, algunas sustancias del torrente sanguíneo como la adrenalina pueden contribuir a la activación del sistema reticular. En la génesis del sueño lento o NREM intervienen de manera decisiva los núcleos serotoninérgicos del rafe del tronco cerebral, así como el núcleo del fascículo solitario, el núcleo reticular talámico, el hipotálamo anterior y núcleos del área preóptica y el prosencéfalo basal. Las neuronas serotoninérgicas bloquean la actividad motora y la intensidad de las aferencias sensoriales. Otros neurotransmisores inhibidores son la adenosina y el ácido g-aminobutírico (GABA), así como diversos péptidos. La desactivación progresiva del sistema colinérgico reticular activador permite la aparición de los ritmos recurrentes talamocorticales que dan origen a los «husos de sueño» y al enlentecimiento del EEG.

La regulación del sueño REM es aún más compleja, pues en él se producen al mismo tiempo fenómenos fisiológicamente antagónicos, como la disminución profunda de la vigilancia con un estado de activación del EEG o la intensa inhibición motora con hipotonía generalizada junto con movimientos rápidos oculares y otras actividades motoras fásicas (distintas en las diferentes especies).

Todos estos fenómenos están regulados por diferentes núcleos del tronco cerebral: una subpoblación de grandes neuronas reticulares mesencefálicas activan el EEG.

La activación del núcleo perilocus coeruleus estimula a su vez al núcleo reticular magnocelular, potente inhibidor que, por la vía reticulospinal, actúa

sobre las neuronas motoras del asta anterior de la médula y es responsable de la hipotonía muscular característica del sueño REM.

El núcleo pontis oralis produce los ritmos theta del hipocampo.

Las neuronas reticulares de la protuberancia adyacentes al pedúnculo cerebeloso superior y al núcleo abducens son responsables de los movimientos oculares rápidos y de la aparición de puntas periódicas que se recogen en la protuberancia, el núcleo geniculado y la corteza occipital.

Aún se ignora en gran medida cuál es la finalidad fisiológica última que impone la necesidad que tienen todos los animales de dormir a pesar de que ello los expone a múltiples riesgos. El sueño es una necesidad absoluta y su supresión total durante suficiente tiempo produce graves trastornos e incluso la muerte en los animales de experimentación.

Una supresión total de sueño en el hombre se tolera sólo si es breve, de 1-2 noches. Si persiste más tiempo aparecen trastornos progresivamente graves de la atención, la concentración y la memoria, irritabilidad, alucinaciones e incluso convulsiones. Una supresión parcial de sueño puede tolerarse mucho tiempo, a veces a costa de fatiga crónica.

Vigila o el sueño. Dentro del sueño, la fase de sueño REM es regulada por una complicada red neural en la que intervienen diversos neurotransmisores.¹⁹

2.7.6 Organización del sueño fisiológico

El registro combinado del EEG, el electrooculograma, el electromiograma de los músculos submandibulares, el ECG y la respiración (lo que se conoce como poligrafía del sueño o hipnograma) constituye la base objetiva para el estudio del sueño (ver anexo6).

Normalmente, en el adulto, el sueño nocturno de unas 8 horas se organiza en 4-5 ciclos de unos 90-120 min durante los cuales se pasa de la vigilia (estadio o

¹⁹ Haines. 2003. Principios de neurociencias. Barcelona: Elsevier España

fase I) a la somnolencia (fase II), al sueño lento (fases III y IV) y finalmente al sueño REM (fase V).

Su distribución estándar en un adulto sano es aproximadamente la siguiente:

Fase I, 5 %

Fase II, 25 %

Fases III y IV, 45 %

Fase REM, 25 %

Las necesidades de sueño son muy variables según la edad y las circunstancias individuales.

El niño recién nacido duerme casi todo el día, con una proporción próxima al 50 % del denominado sueño «activo», que es el equivalente del sueño REM. A lo largo de la lactancia los períodos de vigilia son progresivamente más prolongados y se consolida el sueño de la noche; además, la proporción de sueño REM desciende al 25-30 %, que se mantendrá durante toda la vida. A la edad de 1-3 años el niño ya sólo duerme una o dos siestas. Entre los 4-5 años y la adolescencia los niños son hipervigilantes, muy pocos duermen siesta pero tienen un sueño nocturno de 9-10 horas bien estructurado en 5 ciclos o más. Por lo que se refiere a los individuos jóvenes, en ellos reaparece en muchos casos la necesidad fisiológica de una siesta a mitad del día.²⁰

2.7.7 Relojes biológicos

El sueño es un estado dinámico, en el que se activan e inhiben distintas zonas del encéfalo, con las repercusiones funcionales que se han indicado. Obedece a un ritmo biológico, circadiano (cada 24 horas), relacionado con el ritmo día-noche, nictemeral, al que se ajusta el proceso (ver anexo 7).

De por sí, el ritmo sueño-vigilia es cada 25-29 horas, según se ha estudiado experimentalmente en voluntarios encerrados en una habitación a la que no

²⁰ Guyton et al. 2006. Tratado de fisiología médica. Barcelona: Eselvier España.

llegan las influencias exteriores. Pero la presión del sueño aumenta en torno a las dos de la tarde, lo que explica que sea fisiológico sentir sueño después de comer.

Existen unos relojes biológicos en el sistema nervioso central. Uno de ellos, situado en el hipotálamo (núcleo supraquiasmático), establece el ritmo sobre los otros relojes biológicos, situados caudalmente, y hace que el sueño NREM y el sueño REM duren un tiempo fijado. Intervienen en su regulación no sólo, y de modo fundamental, los impulsos retinianos, sino también otras influencias, como es el pH de la sangre o la glucemia. El núcleo supraquiasmático no es responsable en sí mismo del ritmo vigilia - sueño, pero sí forma parte de las redes neurales implicadas en el proceso, redes neurales sobre las que deben de actuar diversos sistemas para hacer que el proceso quede anulado por un tiempo, y al fin y al cabo retrasado.

2.7.8 Sueño y ritmos circadianos

Los ritmos circadianos dependen de la interacción de los estímulos externos, el más importante de los cuales es la luz, y de estructuras internas que actúan como «marcapasos» de la entrada en juego de las diferentes funciones (ver anexo 7).

En el individuo completamente aislado de influencias exteriores (en una cueva) sin modificaciones de temperatura ni de luz y sin indicaciones externas de horarios convencionales (trabajo, comidas), los ciclos de sueño se van alargando a medida que entra en juego su «marcapasos» interno de manera autónoma.

En condiciones normales, el indicador externo más poderoso para sincronizar los ritmos circadianos es la hora de despertarse y levantarse, que puede fijarse estrictamente. La hora de irse a la cama también es importante, pero la de

dormir no puede fijarse a voluntad. La estructura cerebral decisiva en la organización de estos ritmos circadianos, neurológicos, metabólicos y endocrinos, es el núcleo supraóptico del hipotálamo cuya lesión altera profundamente el acoplamiento de la vigilancia, el sueño, el apetito, la temperatura, la secreción hormonal y otros ritmos

La hormona del crecimiento, el cortisol y otras hormonas se segregan durante la noche. Así ocurre también con la melatonina, cuya secreción por la glándula pineal es inhibida por la luz; al disminuir la luz se incrementa la liberación de melatonina. Ésta favorece la entrada en el sueño, quizá permitiendo el descenso de la temperatura corporal que va ligado a la entrada en sueño NREM.²¹

2.8 DESPERTAR TARDIO

Despertar tardío o nublamiento de la conciencia: déficit de atención, estado de confusión: en el cual los estímulos son malinterpretados. El proceso que se sigue después de una inducción al sueño mediante la anestesia consiste en una transición entre la fase de coma de inducción anestésica, pasando por un estado de confusión hasta la fase del nublamiento de la conciencia, y finalmente al despertar y estado de alerta. Y cuando hay un retraso en esta transición se dice que hay un “despertar tardío”.

Se puede calcular un retraso haciendo referencia a la edad del paciente, su estatura, su peso y la cantidad de anestésico administrada, entre otros estudios que se hacen al paciente para que se pueda determinar el tiempo aproximado en el que este debe despertar, sin embargo en los pacientes con despertar tardío hay una diferencia significativa de 10 a 20 minutos aproximadamente entre el cálculo hecho y el tiempo en que tarda realmente en despertar.

²¹ Belmar J. Estructura, desarrollo y funciones del sistema nervioso. (en línea) Disponible en: http://www.puc.cl/sw_educ/neurociencias/

Para propósitos de discusión definimos “despertar” como la habilidad de un paciente de seguir comandos simples para cumplir funciones motoras o respuestas cognitivas simples.²²

22 Damiani, D. (2004). neurocirugía & anestesia. (en línea). Disponible en: <http://www.sistemanervoso.com/>

CAPÍTULO III

3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Factores predisponentes	Factor: elemento Predisponer: preparar, disponer anticipadamente algo o el ánimo de alguien para un fin determinado	Cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su posibilidad de sufrir un padecimiento.	Temperatura corporal Glicemia Estado nutricional Ayuno	Normal: 36.6°-37.0° C Hipotermia: menor de 36°C Hipertermia: mayor de 37.5°C Normal: 70-120 mg/dl Hipoglucemia: menor de 70 mg/dl Hiperglucemia: mayor de 120 mg/dl Desnutrición Normal Sobrepeso Obeso 6 horas 8 horas Más de 8 horas

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Retraso en el despertar postanestésico inmediato	<p>Retraso: atrasar, diferir o suspender la ejecución de algo.</p> <p>Despertar: acción física de dejar el sueño y pasar a la vigilia.</p> <p>Postanestésico: después de la anestesia.</p> <p>Inmediato: sucede en seguida, sin tardanza.</p>	Ritmo lento o anormal de recuperación de la conciencia después de la aplicación de la anestesia.	Escala de sedación de Minnesota	<p>Escala de actividad motora</p> <p>4. movimientos de un grupo muscular central.</p> <p>3. movimientos proximales de extremidades.</p> <p>2. movimientos distales de extremidades, cabeza o cuello.</p> <p>1. sin movimientos espontáneos.</p>

			<p>Escala de despertar</p> <p>6. Abre ojos espontáneamente y sigue con la mirada.</p> <p>5. Abre ojos espontáneamente y no sigue con la mirada.</p> <p>4. Abre ojos a la voz</p> <p>3. abre ojos a la voz más zarandeo.</p> <p>2. No abre los ojos, se mueve algo con estímulos.</p> <p>1. No abre los ojos, no se mueve ni con estímulos</p>
			<p>Tiempo en despertar</p> <p>10-20 minutos</p> <p>20-30 minutos</p> <p>30-40 minutos</p>

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 Tipo de estudio

Descriptivo

Descriptivo porque presentaron las características que permitieron evaluar los factores que provocan un retraso en el despertar post anestésico inmediato en pacientes escolares que fueron intervenidos en Cirugía Ambulatoria.

Prospectivo

Se considera prospectivo, ya que como resultado de la investigación, se fueron comprobando características de diversos factores que provocan un retraso en el despertar post anestésico inmediato.

Transversal

Transversal ya que la comprobación de los resultados se hizo en el tiempo estimado, en una población ya definida.

4.2 Población, Muestra y Tipo de Muestreo

Población

Todos los pacientes que fueron intervenidos en Cirugía Ambulatoria en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom durante el mes de agosto del 2015.

Muestra

La muestra se estableció del 10% del total de la población, que en este caso fueron 24 pacientes seleccionando los que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Tipo de muestreo

Cuotas o intencional porque el investigador seleccionó la muestra siguiendo algunos criterios identificados para los fines de estudio, La muestra fue tomada a todos los niños, a los cuales se les realizó Cirugía Ambulatoria como cura de hernia inguinal, cura de hernia umbilical, plastia de prepucio e hidrocele, para

identificar los factores causales que predisponen un retraso en el despertar postanestésico inmediato en pacientes escolares.

4.3 Criterios de inclusión

Paciente que se encuentre con ayuno mayor de 8 horas.

Autorización del padre de familia para que su hijo sea parte del estudio.

Procedimiento quirúrgico de corta duración (no superior a los 60 minutos).

Escasas pérdidas hemáticas sin apertura de cavidades ni afectación de órganos principales.

Distancia a un Centro Sanitario no superior a 1 hora de viaje.

4.4 Criterios de exclusión

Paciente al que se le administrará relajantes neuromusculares.

Pacientes con diagnóstico de Diabetes tipo I

Pacientes con enfermedades endocrinológicas

Padres no autorizan que su hijo sea parte del estudio.

Enfermedades sistémicas no controladas.

4.5 Método

El método que se utilizó en la investigación es el método científico, consta de una serie de pasos sistemáticos para evaluar diversos factores que provocan el retraso en el despertar post anestésico inmediato en los pacientes escolares que fueron intervenidos en Cirugía Ambulatoria en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

4.6 Técnicas de recolección de datos

La técnica que se aplicó para el desarrollo de la investigación es la observación directa, porque esta permitió observar directamente a los pacientes que

manifiesten signos ya que éstos interfieran en el despertar post anestésico inmediato del paciente ambulatorio.

4.7 Instrumento

El tipo de instrumento que se utilizó en la investigación es una guía de observación, la cual contó con diferentes ítems para la evaluación del paciente (anexo 9).

La estructura del instrumento constó de cuatro partes, en la primera fueron los datos generales del paciente para su identificación, edad y sexo, segunda parte el tipo de procedimiento quirúrgico, valor de glicemia, temperatura, frecuencia cardiaca, estado nutricional que nos permitirán tener datos específicos del paciente. Tercera parte durante el transquirurgico valor de glicemia, temperatura, frecuencia cardiaca y la técnica anestésica administrada y la cuarta parte durante el postquirúrgico inmediato se contempló el tiempo quirúrgico, los signos que el niño presentó, valor de glicemia, temperatura, frecuencia cardiaca se aplicó la escala de Minnesota y se anotó tiempo que se tardó el paciente en despertar.

4.8 Procedimiento

Se solicitó la autorización y colaboración de la Dirección, Departamento de Cirugía Ambulatoria y Departamento de Anestesiología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom y del personal del mismo.

Además se solicitó la autorización del padre de familia para que su hijo fuera parte del estudio, siempre y cuando cumpliera con los criterios de inclusión.

Se procedió con la toma datos generales del paciente para su identificación en el preoperatorio, los resultados obtenidos se anotaron en la guía de observación, además se anotaron los signos clínicos, tiempo quirúrgico, técnica anestésica utilizada; al finalizar la cirugía se observó al paciente para identificar signos de hipoglucemia como apnea, hipotermia, diaforesis, palidez y

bradicardia, se aplicó escala de sedación de Minnesota y se valoró cada parámetro que presentó el paciente al despertar y el tiempo que tardó en hacerlo. Posteriormente se le agradeció tanto al padre de familia como a la Dirección, Departamento de Cirugía Ambulatoria y al Departamento de Anestesiología por su colaboración.

4.9 Plan de recolección, tabulación y análisis de datos

Los datos se registraron a través de tablas de frecuencia simple, se utilizaron técnicas estadísticas de porcentajes y proporciones para el análisis de datos.

Dado que el estudio es observacional descriptivo, los resultados de las variables fueron mostrados en gráficos de pastel, barra y lineal para su mejor comprensión, éstas se desarrollaron en Microsoft Office Excel.

4.10 Consideraciones éticas

Se hizo la respectiva solicitud a la Dirección, Departamento de Cirugía Ambulatoria y al Departamento de Anestesiología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom para poder llevar a cabo el estudio.

Los pacientes candidatos a participar en el estudio, se les solicitó a los padres de familia el consentimiento informado de manera verbal, por ser sujetos de estudio menores de edad y haciéndole saber que su participación fue de forma voluntaria y anónima. Se les explicó a los padres de familia el objetivo del estudio y la finalidad del mismo, así como también se respondió a cualquier inquietud que tuvieron antes, durante y después de la investigación.

CAPÍTULO V

5.1 PRESENTACION E INTERPRETACION DE DATOS

Se detallan los resultados de la investigación realizada por medio del estudio se identificaron los factores que predisponen un retraso en el despertar postanestésico inmediato en pacientes escolares que serán intervenidos en Cirugías Ambulatorias en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

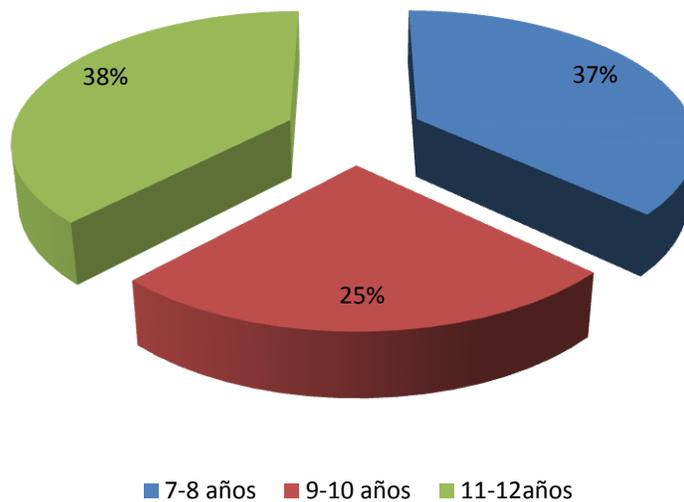
El instrumento utilizado para el estudio de la muestra está estructurado, para recolectar información generalizada de cada paciente referente a la edad, el género, el peso, etc. Así como también parámetros tales como signos vitales y escalas que nos ayudaron a nuestra investigación.

DISTRIBUCIÓN DE LAS EDADES DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 1

Edades	Fa	Fr%
7-8 años	9	37%
9-10 años	6	25%
11-12 años	9	38%
Total	24	100%

GRÁFICO 1



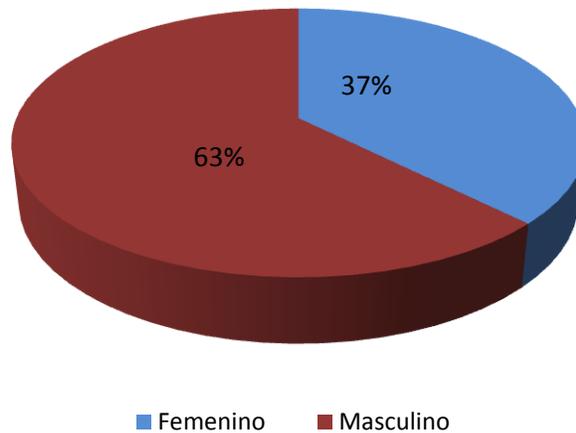
Los datos anteriores muestran las edades cronológicas de los pacientes incluidos en el estudio, de los cuales el 38% eran entre los 11-12 años, el 37% de 7-8 años y el 25% restante entre los 9 y 10 años.

DISTRIBUCIÓN DEL SEXO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 2

Sexo	Fa	Fr%
Femenino	9	37%
Masculino	15	63%
Total	24	100%

GRÁFICO 2



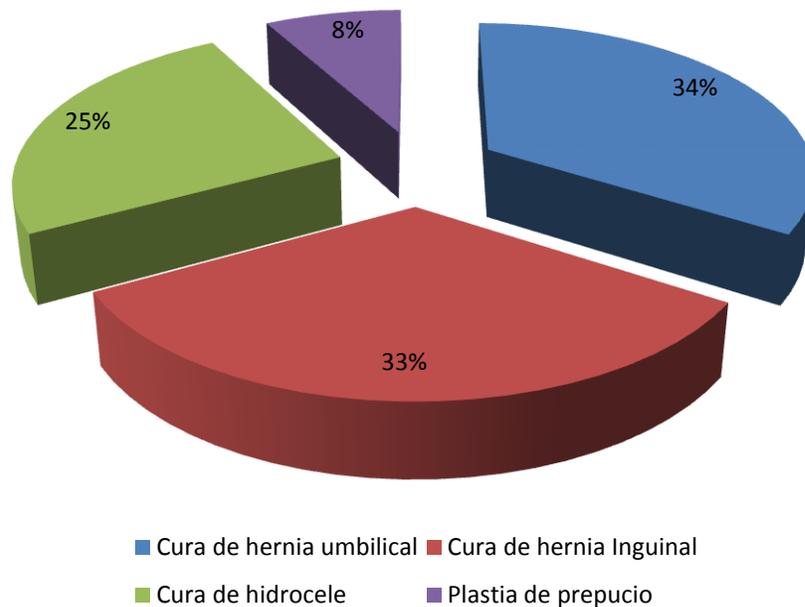
En gráfico se observa que el 63% de los pacientes eran sexo masculino y el 37% femenino.

DISTRIBUCION DE LA CIRUGIAS AMBULATORIAS PROGRAMADAS EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 3

Tipo de cirugía	Fa	Fr%
Cura de hernia umbilical	8	34%
Cura de hernia Inguinal	8	33%
Cura de hidrocele	6	25%
Plastia de prepucio	2	8%
Total	24	100%

GRÁFICA 3



Los datos reflejan los tipos de cirugía que se practicaron a los pacientes, encontrando que el 34% fueron Cura de Hernia Umbilical, 33% Cura de Hernia Inguinal, 25% Cura de Hidrocele y el 8% Plastia de prepucio.

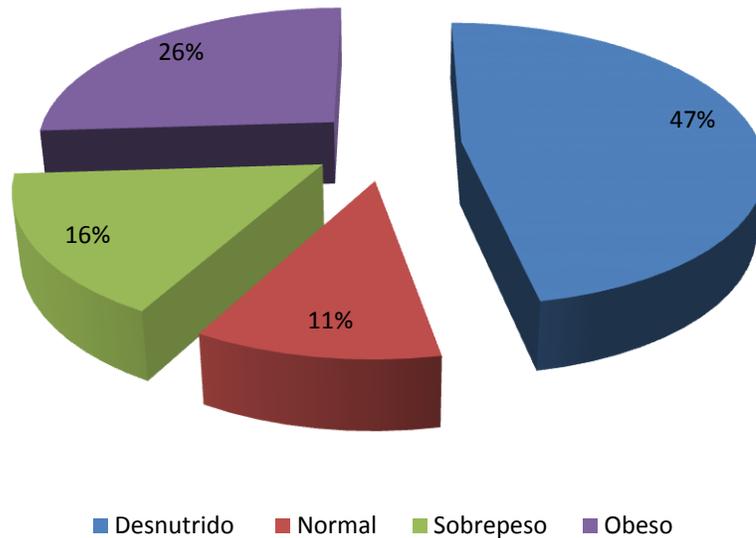
DISTRIBUCION DE ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 4

Estado Nutricional*	Fa	Fr%
Desnutrido	9	47%
Normal	2	11%
Sobrepeso	3	16%
Obeso	5	26%
Total	24	100%

***Según Índice de Masa Corporal (IMC):** Desnutrido: <18.5 IMC, Normal: 18.5 - 24.9 IMC, Sobrepeso: 25 - 29.9 IMC, Obeso: >30 IMC

GRÁFICO 4



En el gráfico anterior se observa que el 47% de los pacientes se encontraban en un estado desnutrido, el 26% obeso, 16% con sobrepeso y el 11% con estado nutricional normal.

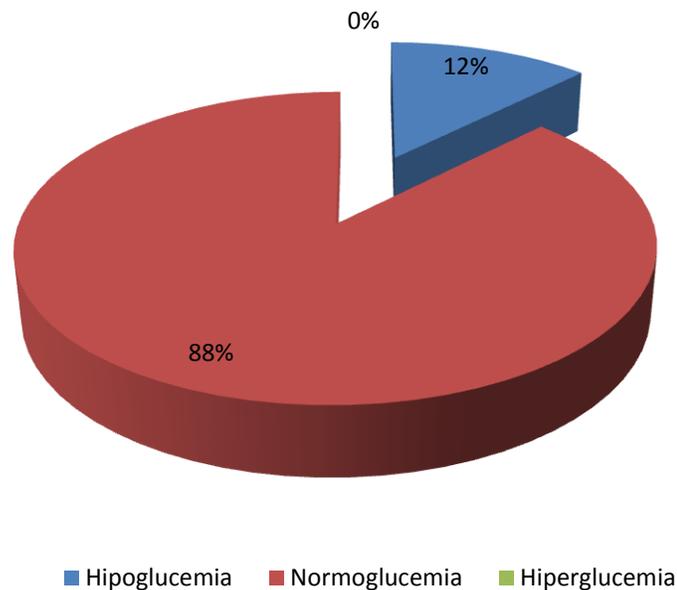
DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA PREOPERATORIA DE LA GLICEMIA EN PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 5

Estado de glucemia*	Fa	Fr%
Hipoglucemia	3	12
Normoglucemia	21	88
Hiperoglucemia	0	0
Total	24	100

Estados de glucemia: Hipoglucemia: <70 mg/L, Normoglucemia: 70-120 mg/dl, Hiperoglucemia: >120 mg/L

GRÁFICO 5



Se observa en el gráfico anterior que el 88% de los pacientes estaban normoglucemicos y el 12 % restante en estado hipoglucemico.

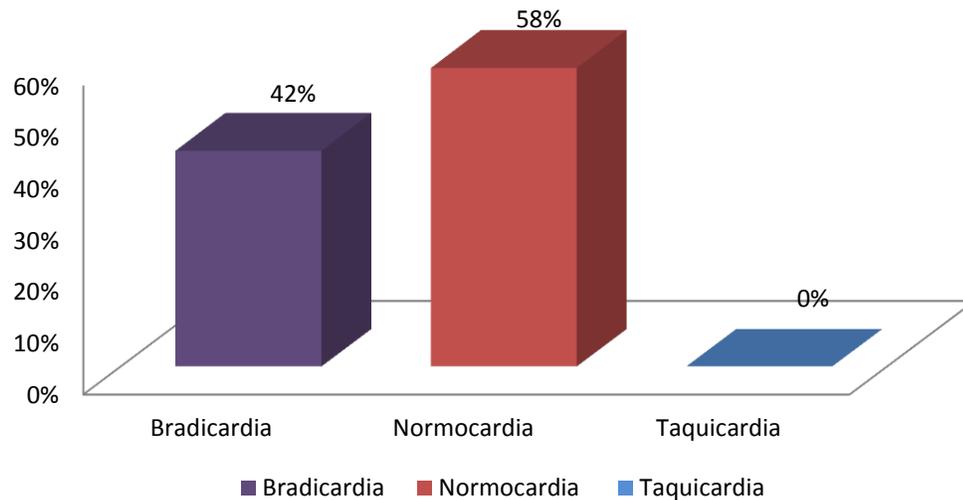
DISTRIBUCION DE FRECUENCIA CARDIACA PREOPERATORIA DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 6

Frecuencia Cardiaca*	Fa	Fr%
Bradicardia	10	42 %
Normocardia	14	58 %
Taquicardia	0	0 %
Total	24	100 %

*Estados de frecuencia cardiaca: Bradicardia: <80 latidos por minuto, Normocardia: 85-90 latidos por minuto, taquicardia: >90 latidos por minuto.

GRÁFICO



Los datos reflejan que el 58% los pacientes se encontraban normocárdicos, 42% de en bradicardia y el 0% en taquicardia.

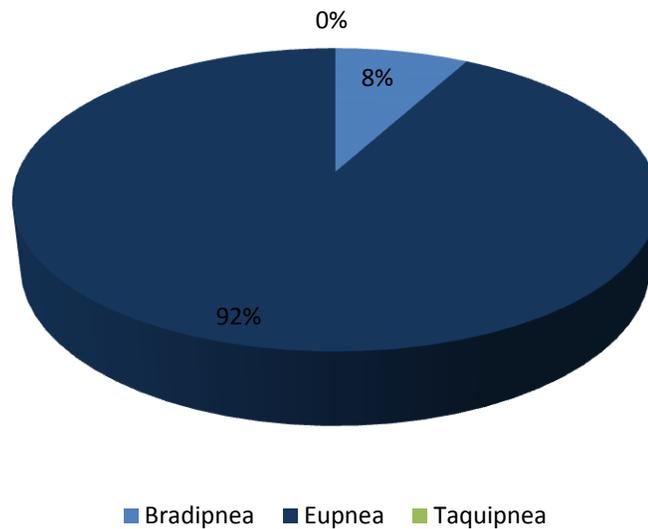
DISTRIBUCIÓN FRECUENCIA RESPIRATORIA PREOPERATORIA DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 7

Frecuencia Respiratoria*	Fa	Fr %
Bradipnea	2	8
Eupnea	22	92
Taquipnea	0	0
Total	24	100

*Estados de la frecuencia respiratoria: Bradipnea: <12 respiraciones por minuto, Eupnea: 12- 20 respiraciones por minuto y taquipnea: >20 respiraciones por minuto

GRÁFICO 7



El gráfico nos muestra que el 92% se encontraba en eupnea, el 8% de los pacientes intervenidos en cirugía ambulatoria estaban en bradipnea y el 0% en taquipnea.

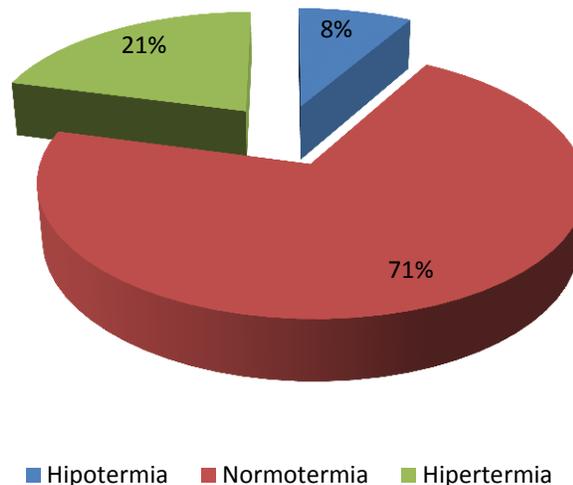
DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA CORPORAL PREOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 8

Temperatura*	Fa	Fr %
Hipotermia	2	8
Normotermia	17	71
Hipertermia	5	21
Total	24	100

*Estados de temperatura corporal: Hipotermia $<36^{\circ}$ C, Normotermia: 36.6° - 37° C e hipertermia: $>37.5^{\circ}$ C.

GRÁFICO 8



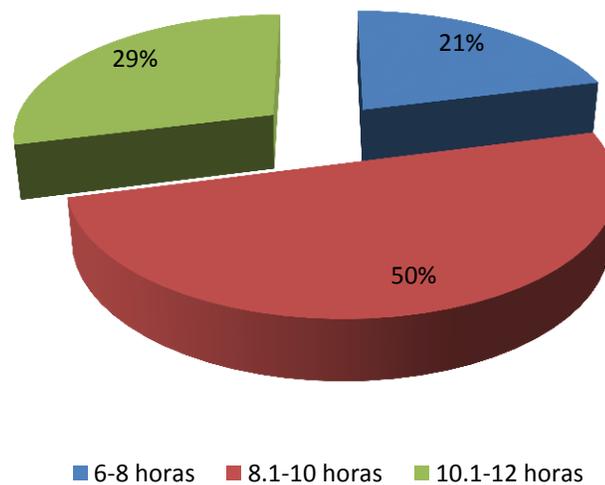
Los datos anteriores reflejan el 71% se encontraban en normotermia, el 21% en hipertermia y el 8% restante en hipotermia.

DISTRIBUCIÓN DE LAS HORAS DE AYUNO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 9

Horas de ayuno	Fa	Fr%
6-8 horas	5	21%
8.1-10 horas	12	50%
10.1-12 horas	7	29%
Total	24	100%

GRÁFICO 9



Los datos reflejan que el 50% de los pacientes tenían un ayuno entre 8.1-10 horas, el 29% ayuno entre 10.1-12 horas y el 21% restantes entre 6-8 horas.

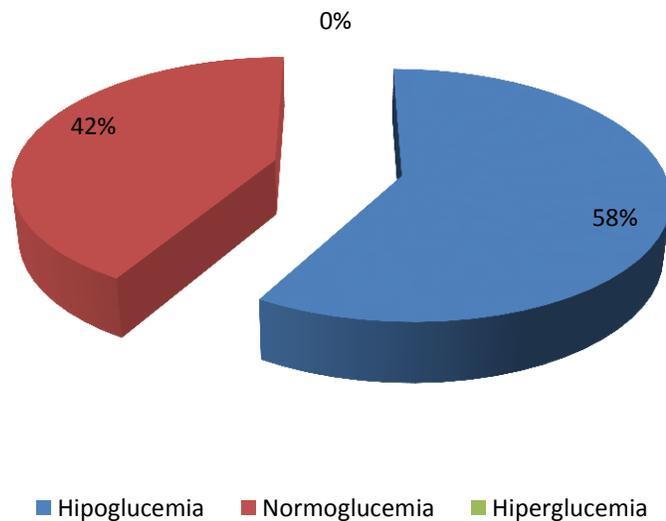
DISTRIBUCION DEL ESTADO GLUCEMICO EN EL TRANSOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 10

Estado de glucemia*	Fa	Fr %
Hipoglucemia	14	58
Normoglucemia	10	42
Hiperglucemia	0	0
Total	24	100

*Valores de glucemia: Hipoglucemia: <70 mg/L, Normoglucemia: 70-120 mg/dl, Hiperglucemia: >120 mg/L

GRÁFICO 10



En el gráfico se puede observar que el 58% de los pacientes se encontraba con hipoglucemia, el 42% en normoglucemia y el 0% en hiperglucemia.

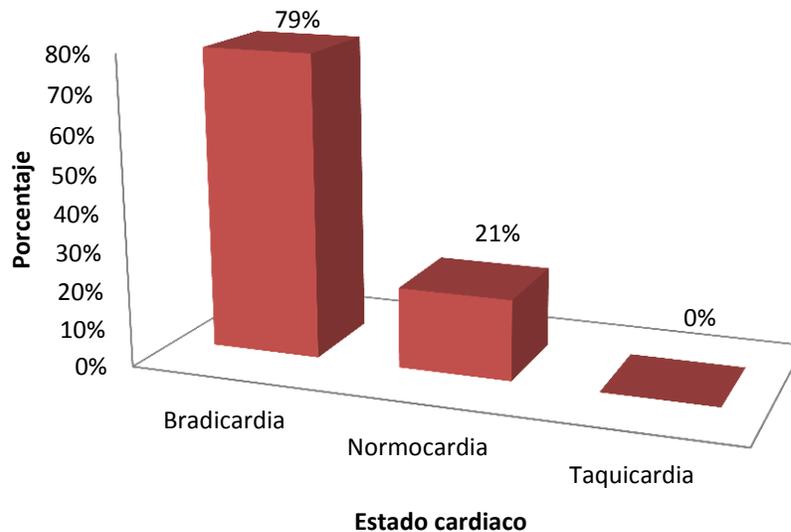
DISTRIBUCION DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN EL TRANSOPARATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 11

Frecuencia Cardiaca*	Fa	Fr%
Bradicardia	19	79
Normocardia	5	21
Taquicardia	0	0
Total	24	100

*Estados de frecuencia cardiaca: Bradicardia: <80 latidos por minuto, Normocardia: 85-90 latidos por minuto, taquicardia: >90 latidos por minuto.

GRÁFICO 11



Los datos muestran que el 79% de los pacientes durante el transoperatorio presentaban bradicardia, el 21% normocardia y 0% taquicardia.

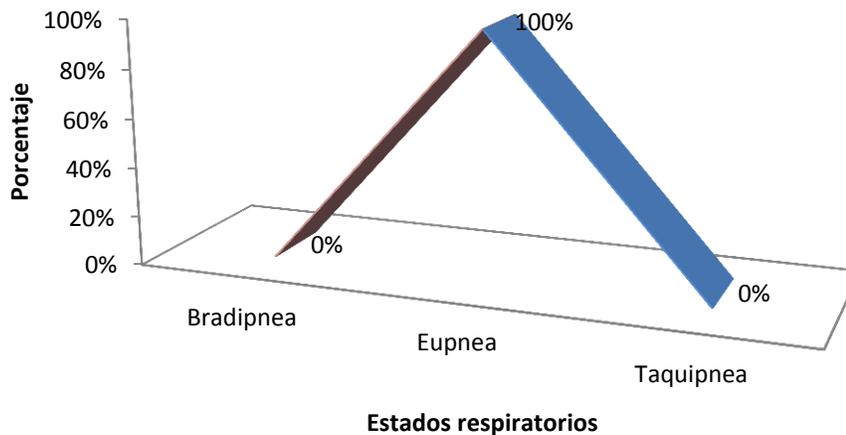
DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN EL TRANSOPERATORIO (EN VENTILACION MECANICA) DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 12

Frecuencia Respiratoria*	Fa	Fr %
Bradipnea	0	0
Eupnea	24	100
Taquipnea	0	0
Total	24	100

*Estados de la frecuencia respiratoria: Bradipnea: <12 respiraciones por minuto, Eupnea: 12- 20 respiraciones por minuto y taquipnea: >20 respiraciones por minuto

GRÁFICO 12



Se puede observar que el 100% de los pacientes se encontraba en eupnea por estar en ventilación mecánica.

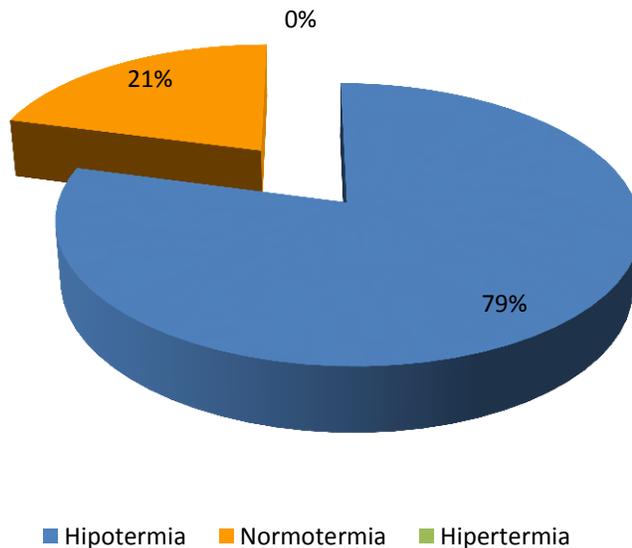
DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA CORPORAL EN EL TRANSOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 13

Temperatura*	Fa	Fr %
Hipotermia	19	79 %
Normotermia	5	21 %
Hipertermia	0	0 %
Total	24	100 %

*Estados de temperatura corporal: Hipotermia <36° C, Normotermia: 36.6° - 37° C e hipertermia: >37.5° C.

GRÁFICO 13



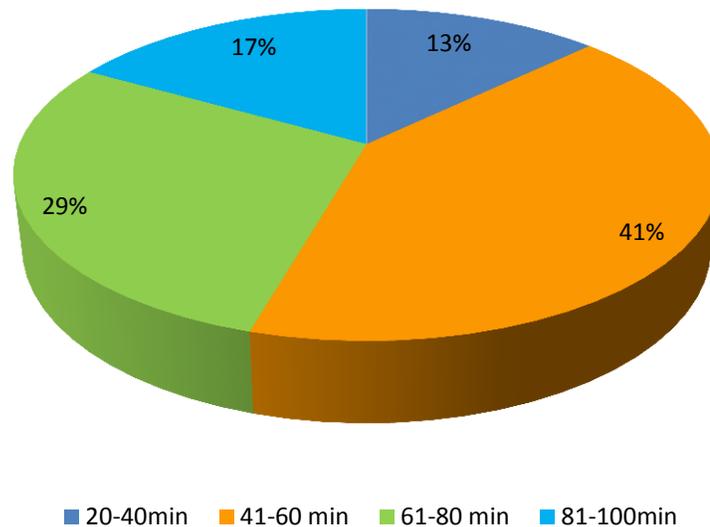
Los datos muestran que el 79% de los pacientes estaban con hipotermia, el 21% en normotermia y el 0% en hipertermia.

DISTRIBUCION DEL TIEMPO OPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 14

Tiempo quirúrgico	Fa	Fr%
20-40min	3	13%
41-60 min	10	41%
61-80 min	7	29%
81-100min	4	17%
Total	24	100%

GRÁFICO 14



En el grafico se puede observar que el 41% de los procedimientos quirúrgicos fueron entre 41-60 minutos, 29% entre 61-80 minutos, 17% entre 81-100 minutos y el 13% restante entre 20-40 minutos.

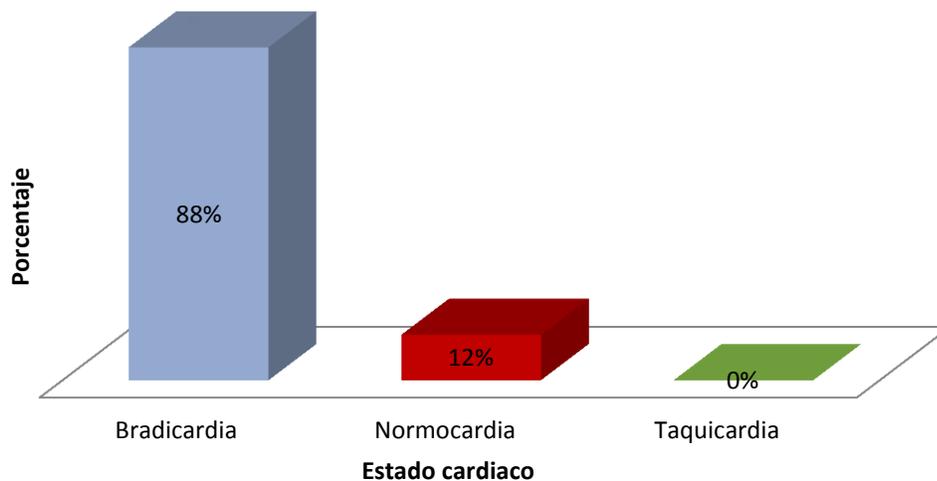
DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN EL POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 15

Frecuencia Cardiaca*	Fa	Fr%
Bradicardia	21	88
Normocardia	3	12
Taquicardia	0	0
Total	24	100

*Estados de frecuencia cardiaca: Bradicardia: <80 latidos por minuto, Normocardia: 85-90 latidos por minuto, taquicardia: >90 latidos por minuto.

GRÁFICO 15



Los datos reflejan que el 88% de los pacientes durante el postoperatorio estaba con bradicardia, 12% en normocardia y 0% en taquicardia.

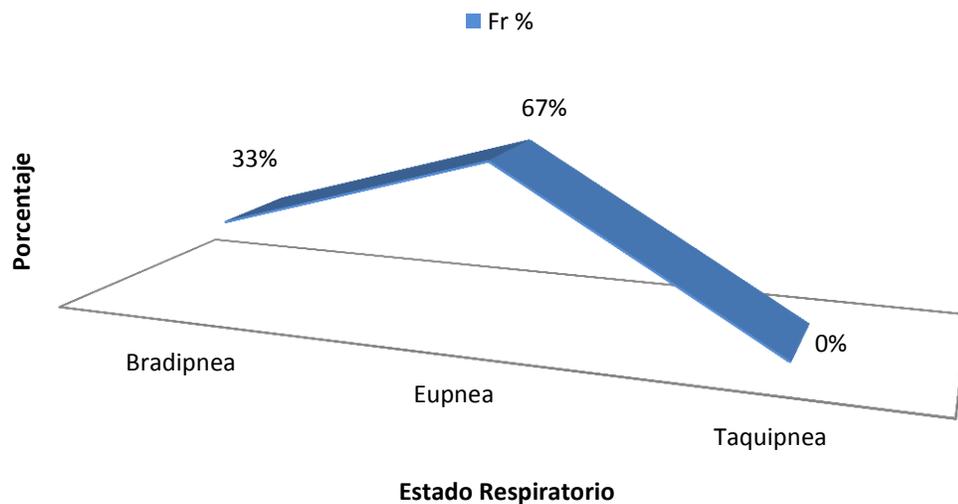
DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN EL POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLAS 16

Frecuencia Respiratoria*	Fa	Fr %
Bradipnea	8	33
Eupnea	16	67
Taquipnea	0	0
Total	24	100

*Estados de la frecuencia respiratoria: Bradipnea: <12 respiraciones por minuto, Eupnea: 12- 20 respiraciones por minuto y taquipnea: >20 respiraciones por minuto

GRÁFICO 16



En la gráfica se observa que el 67% de los pacientes se encontraban eupneicos en el postoperatorio y el 33% en bradipnea.

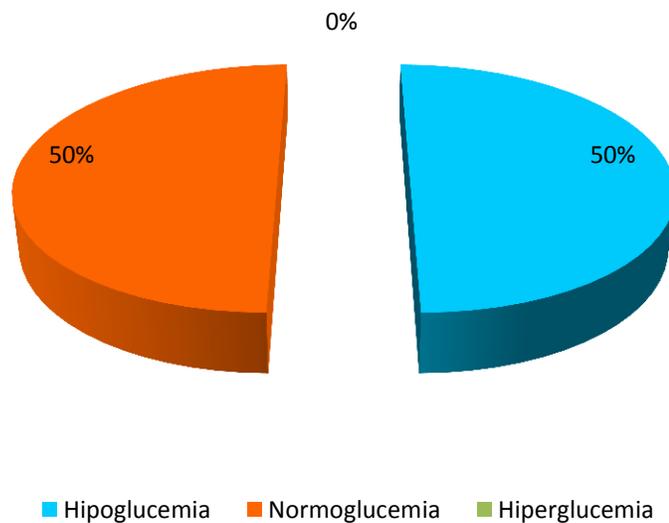
DISTRIBUCION DEL VALOR POSTOPERATORIO DE LA GLUCEMIA DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 17

Estado de glucemia*	Fa	Fr %
Hipoglucemia	12	50
Normoglucemia	12	50
Hiperoglucemia	0	0
Total	24	100

*Valores de glucemia: Hipoglucemia: <70 mg/L, Normoglucemia: 70-120 mg/dl, Hiperoglucemia: >120 mg/L

GRÁFICO 17



Los datos muestran que el 50% de los pacientes estaban hipoglucemicos durante el postoperatorio y el otro 50% normoglucemicos.

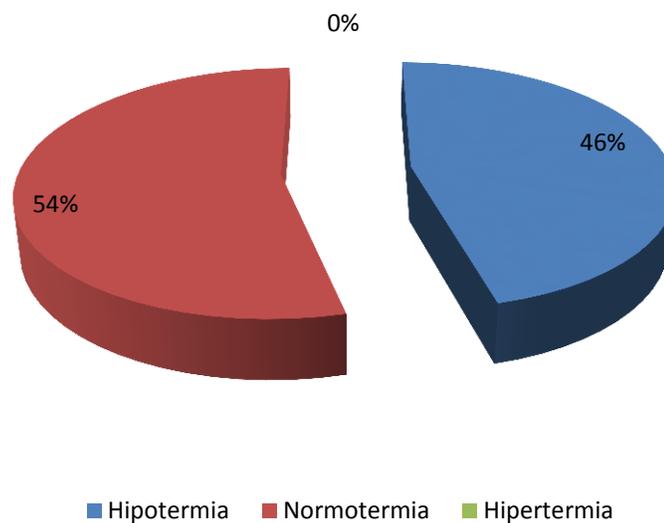
DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA CORPORAL EN EL POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 18

Temperatura*	Fa	Fr %
Hipotermia	11	46
Normotermia	13	54
Hipertermia	0	0
Total	24	100

*Estados de temperatura corporal: Hipotermia $<36^{\circ}$ C, Normotermia: 36.6° - 37° C e hipertermia: $>37.5^{\circ}$ C.

GRÁFICO 18



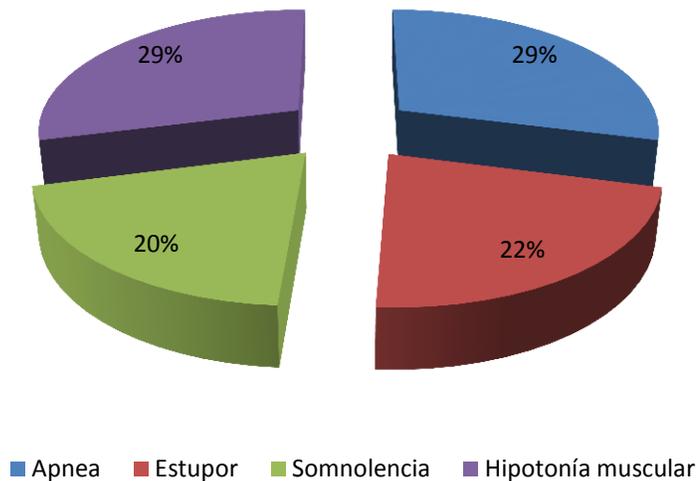
En el gráfico se observa que el 54% de los pacientes durante el postoperatorio se encontraban en normotermia, el 46% en hipotermia y el 0% en hipertermia.

DISTRIBUCION DE LOS SIGNOS OBSERVADOS EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 19

Signos Observables	Fa	Fr%
Apnea	13	29%
Estupor	10	22%
Somnolencia	9	20%
Hipotonía muscular	13	29%
Total	45	100%

GRAFICO 19



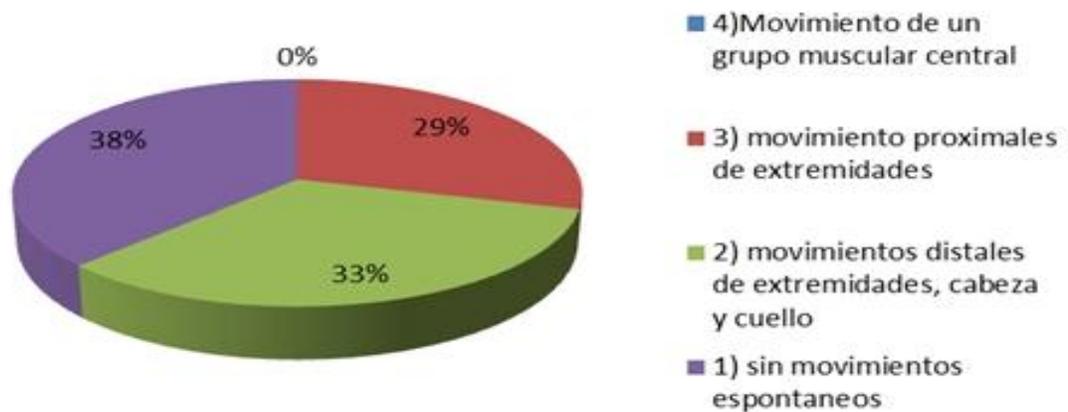
El gráfico refleja que el 29% presentó apnea, 29% hipotonía muscular, 22% estupor y el 20% somnolencia.

DISTRIBUCION DEL VALOR DE ESCALA DE ESCALA DE ACTIVIDAD MOTORA DE MINNESOTA DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

TABLA 21

Escala de Actividad Motora de Minnesota	Fa	Fr%
4) Movimiento de un grupo muscular central	0	0%
3) movimiento proximales de extremidades	7	29%
2) movimientos distales de extremidades, cabeza y cuello	8	33%
1) sin movimientos espontáneos	9	38%
Total	24	100%

GRÁFICO 21



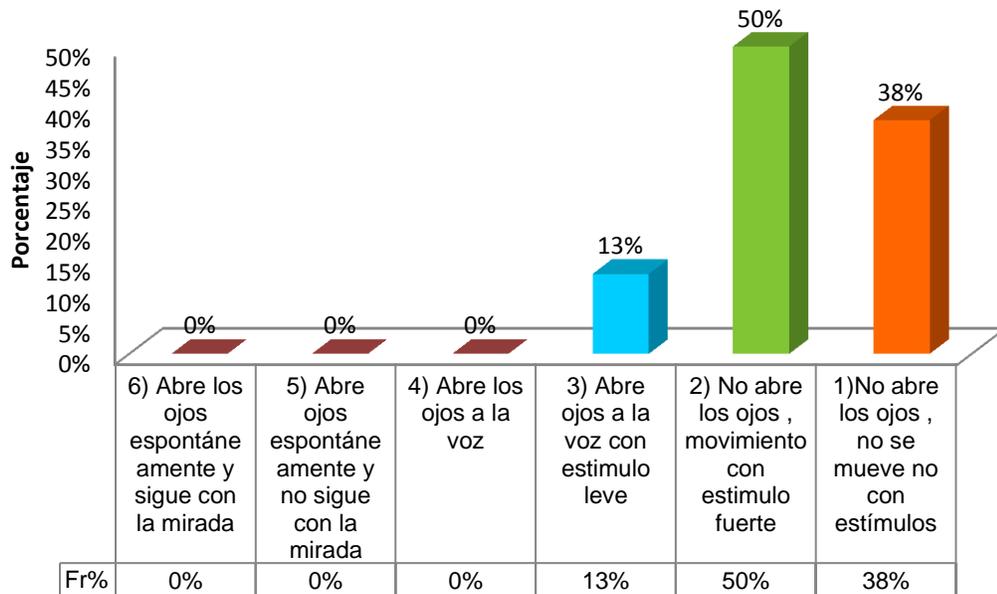
Los datos reflejan que el 38% de los pacientes se encontraba en la etapa 1 de la escala de la valoración de actividad motora de Minnesota, el 33% etapa 2 de la la escala , el 29% para la etapa 3 de escala y el 0% para la etapa 4 de la escala.

DISTRIBUCION PACIENTES QUE SE LE APLICÓ LA ESCALA DEL DESPERTAR QUE FUERON INTERVENIDOS EN CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM

Tabla 22

Escala del despertar	Fa	Fr%
6) Abre los ojos espontáneamente y sigue con la mirada	0	0%
5) Abre ojos espontáneamente y no sigue con la mirada	0	0%
4) Abre los ojos a la voz	0	0%
3) Abre ojos a la voz con estímulo leve	3	13%
2) No abre los ojos , movimiento con estímulo fuerte	12	50%
1)No abre los ojos , no se mueve no con estímulos	9	38%
Total	24	100%

GRÁFICO 22



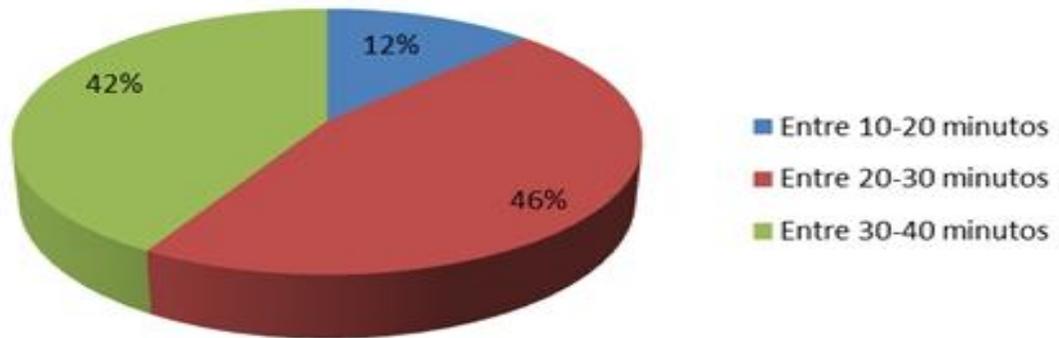
Los datos reflejan el nivel obtenida de la escala del despertar siendo el 50% el nivel 2, un 38% nivel 1, el 13% nivel 3, el nivel 4,5 y 6 con 0%.

DISTRIBUCION DEL EL TIEMPO DEL DESPERTAR DEL PACIENTE EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO INTERVENIDO EN UNA CIRUGIA AMBULATORIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMIN BLOOM

TABLA 23

Tiempo de despertar	Fa	Fr%
Entre 10-20 minutos	3	12%
Entre 20-30 minutos	11	46%
Entre 30-40 minutos	10	42%
Total	24	100%

GRÁFICO 23



La gráfica anterior nos muestra que el 46% de los pacientes despertó entre los 20 y 30 minutos postoperatorios, el 42% despertó entre los 30 y 40 minutos postoperatorios y el 12% restante despertó entre 10 y 20 minutos.

CAPÍTULO VI

6.1 CONCLUSIONES

En base al estudio, posterior análisis de pruebas y verificación de resultados obtenidos en la identificación de factores que predisponen un retraso en el despertar post-anestésico inmediato en pacientes escolares que fueron intervenidos a Cirugía Ambulatoria en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom el grupo investigador concluye que :

Los factores que predisponen un retraso en el despertar post-anestésico inmediato están ligados entre sí, ya que a mayor número de horas de ayuno preoperatorio mayor es el descenso del valor de la glicemia en sangre , esta alteración del metabolismo lleva consigo múltiples cambios a nivel físico, metabólico y fisiológico , ya que el sistema nervioso central requiere de glucosa para la generación de energía para mantener así un equilibrio en órganos importantes , al existir un desequilibrio en el aporte energético al sistema nervioso central, se genera una respuesta de tipo neuroglucopenicos y mioglucopenicos para mantener un equilibrio. Este tipo de respuestas se presentó en los pacientes estudiados que registraron horas de ayuno preoperatorio mayor de 8 horas en un 79%, así mismo se presentó mayor disminución en el valor de glicemia en un 50% generando así un retraso en el despertar en más del 46% de los pacientes estudiados.

Al comparar los resultados obtenidos entre estos factores predisponentes hipotermia y desnutrición se determina que inciden directamente en un retraso en el despertar post-anestésico, la hipotermia se presentó en el 46% de los pacientes estudiados que recibieron anestesia, el 47% de ellos presentaron desnutrición. El descenso de la temperatura y la desnutrición alteran el metabolismo provocando una disminución en la eliminación de las drogas anestésicas. Por lo antes dicho, se observa un aumento en la duración de acción de casi todos los fármacos utilizados en el intraoperatorio,

manifestándose clínicamente con un retraso en el despertar. Debido a esto, el monitoreo de la temperatura deberá realizarse en forma rutinaria durante el proceso anestésico, además siempre tener presente el estado nutricional con el que se recibe al paciente, pues de esta manera se evalúan constantemente permitiendo la toma de decisiones terapéuticas que eviten sus efectos.

Con los resultados obtenidos en el estudio se comprobó la importancia del uso de la escala Minnesota determinando la actividad motora en el postanestésico inmediato resultando que el 38% de los pacientes se ubicaron en el nivel 1 ya que presentaron una actividad nula de movimientos espontáneos; para valorar la reacción inmediata del paciente en el periodo post operatorio se utilizó la escala del despertar arrojando que el 37.5% de los pacientes no abre los ojos, no se mueve ni con estímulos, todo esto a causa del déficit metabólico (desnutrición, hipoglicemia e hipotermia) provocando la eliminación lenta de los fármacos utilizados y en consecuencia el retraso en el despertar postanestésico inmediato.

6.2 RECOMENDACIONES

Se le recomienda al Departamento de Anestesiología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom protocolizar un periodo de ayuno para los pacientes que serán intervenido quirúrgicamente en el área de cirugías ambulatorias, siendo este no menor de 6 horas y no mayor de 8 horas con el objetivo de disminuir el riesgo a una descompensación metabólica en los pacientes y así prevenir un retraso en el despertar postanestésico inmediato.

Además se le recomienda al hospital establecer condiciones adecuadas de temperatura en los quirófanos, no menor de 22° C, de tal manera que se tomen medidas para evitar una hipotermia que pueda causar una disminución de la función fisiológica y metabólica normal, así mismo se sugiere aumentar el intervalo de interdosis y disminuir las dosis de las diferentes drogas en relación con el grado hipotermia que presente el paciente.

Se pide a las autoridades de dicho Hospital y al Departamento de Anestesia, profesionales y estudiantes de la carrera de Anestesiología e Inhaloterapia realizar un estudio continuo sobre el tema investigado, así como promover la utilización de las escalas de Minnesota y la escala del despertar a cada paciente al que se le administro anestesia general con el objetivo de protocolizar y establecer una mejor guía en el manejo del paciente pediátrico. Ya que el uso de estas escalas, ayudara a una valoración e identificación temprano del grado de respuesta que presenta el paciente en el post-anestésico inmediato para disminuir una prolongación en el despertar del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía consultada

Bonilla Gilberto. Como hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas, tercera edición, Editoriales UCA, 1998. Pág. 342

Hernández Sampieri, Roberto. Fernández Collado, Carlos, Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. 3era Edición México. Mc Graw Hill Interamericana editores, 203. Pág. 705

Pineda, E. B; Alvarado E. L. Canales de F. H. metodología de la Investigación, Manual Para el Desarrollo del Personal de Salud 2ª Edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington D.C. 1994. Págs. 116-225.

Bibliografía citada

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía consultada

Bonilla Gilberto. Como hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas, tercera edición, Editoriales UCA, 1998. Pág. 342

Hernández Sampieri, Roberto. Fernández Collado, Carlos, Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. 3era Edición México. Mc Graw Hill Interamericana editores, 203. Pág. 705

Pineda, E. B; Alvarado E. L. Canales de F. H. metodología de la Investigación, Manual Para el Desarrollo del Personal de Salud 2ª Edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington D.C. 1994. Págs. 116-225.

Bibliografía citada

1. Gioconda Vielma de Lizárraga, Miren Viteri O. de Zambiano, Arcelia Valero Espinoza. Anestesia para Cirugía Ambulatoria en Pediatría:

Miguel Ángel Paladino. Rosario, Argentina, CORPUS Editorial y Distribuidora. 2008. Páginas 259-265.

2. Álvarez Plata, Liliana, Reyes Patiño, Rubén Darío. Ayuno preoperatorio en niños sanos de 2, 4 y 6 horas Revista Colombiana de Anestesiología 2009, 37 : [Fecha de consulta 22 de junio 2015] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195116309008>
3. Davies JM, Joseph S, Walter S, Jean-Francois, Geraldine O, Maltby JR. The stomach: Factors of importance to the anesthetist. Can J Anaesth 1990; 37:8:896-906.
4. Pérez L. El ayuno preanestésico. Revista Cubana de Pediatría. 2002
5. Feduchi y cols."Bioquímica: conceptos esenciales. Panamericana, 2011. Cap 23.
6. Baynes and
Dominiczak."Bioquímica Médica.3ª"ed."Elsevier,"2011."Cap"3."
7. Borrás-Peréz MV, López-Siguero JP. Diagnóstico diferencial de la hipoglucemia en la infancia. Endocrinología y Nutrición. 2006;53:493-509.
8. Luzuriaga C, Guerra JL, Pérez de Nanclares G. Hipoglucemia. En: Pombo M (ed.). Tratado de Endocrinología Pediátrica, 4.ª ed. Madrid: McGraw Hill-Interamericana; 2009:732-9.
9. Quintero S. Hipoglucemia: concepto y clasificación. Hormona y Factores de Crecimiento.2008; 11;2-8
10. Borrás-Peréz MV, López-Siguero JP. Diagnóstico diferencial de la hipoglucemia en la infancia. Endocrinología y Nutrición. 2006;53:493-509.
11. Biazoto CB, Brudniewski M, Schmidt AP y cols. Hipotermia en el periodo perioperatorio. *Rev Bras Anesthesiol* 2006;56(1): 56-66.

12. Blanco-Pajón MJ. ¿Es recomendable el monitoreo de la temperatura en los pacientes bajo anestesia? Implicaciones clínicas y anestésicas. *Rev Mex Anest* 2010; 33(Supl. 1): S70-5.
13. Granados M. Hipotermia intraoperatoria. *Rev Colombiana Anest* 1998; cap 25: pág. 175
14. Natale S, De Santis M. Un flagelo de la anestesia infantil: La hipotermia. *Italian Internet Journal of Pediatric and Neonatal Anesthesia* 2005: 3(1). <http://www.anestesiarianimazione.com/2005/01d.asp>
15. González QJ. Termorregulación y anestesia. *Revista Venezolana Anestesiología* 2001; 6(2): 69-80.
16. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *An Pediatr (Barc)* 2008; 68: 552-69.
17. aines. 2003. Principios de neurociencias. Barcelona: Elsevier España
18. Guyton et al. 2006. Tratado de fisiología médica. Barcelona: Elsevier España
19. Haines. 2003. Principios de neurociencias. Barcelona: Elsevier España
20. Belmar J. Estructura, desarrollo y funciones del sistema nervioso. (en línea) Disponible en: http://www.puc.cl/sw_educ/neurociencias/
21. Damiani, D. (2004). neurocirugía & anestesia. (en línea). Disponible en: <http://www.sistemanervoso.com/>

GLOSARIO.

A

Anestesia: Pérdida de sensibilidad o sensación en una parte o en todo el cuerpo.

B

Bradicardia: disminución del ritmo cardíaco causada por diversos factores metabólicos.

Bradipnea: se conoce este término como la disminución en la frecuencia respiratoria causada por diferentes causas patológicas.

D

Diabetes: síndrome crónico caracterizado por la alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, como consecuencia de insuficiente secreción de insulina o de resistencia a esta sustancia en tejido específico.

Diástole: se conoce como el estadio de relajación del corazón.

G

Glucosa: es un monosacárido con fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Es el principal monosacárido en la sangre y una fuente importante de energía para los seres vivos. Abundante en el azúcar, las frutas, la miel y los refrescos.

H

Hipoglucemia: Bajos niveles de glucosa en sangre, trastorno que puede poner en riesgo la vida si no se corrige rápidamente; provoca sudoración, taquicardia y alteraciones de la conciencia.

I

Insulina: Hormona segregada por el páncreas que regula la cantidad de azúcar en la sangre; es utilizada contra la diabetes.

P

Presión arterial: medida con un tensiómetro y un estetoscopio por una enfermera u otro proveedor de atención médica, es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias.

T

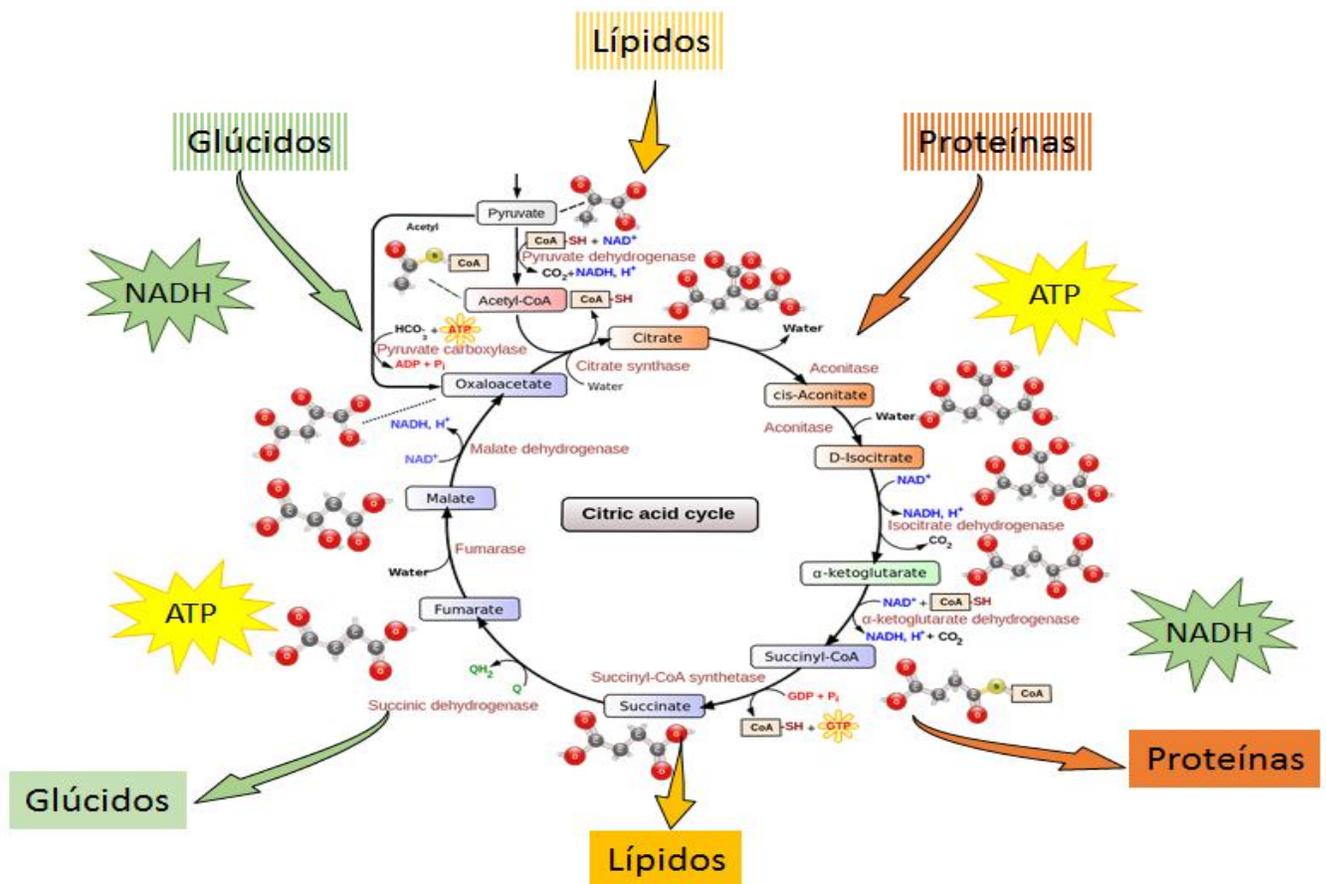
Temperatura normal: Esta varía según el sexo, la actividad reciente, el consumo de alimentos y líquidos, la hora del día y, en las mujeres, la etapa del ciclo menstrual. La temperatura corporal normal puede variar entre 97.8 °F (Fahrenheit) equivalentes a 36.5 °C (Celsius) y 99 °F equivalentes a 37.2 °C en un adulto sano.

ANEXOS

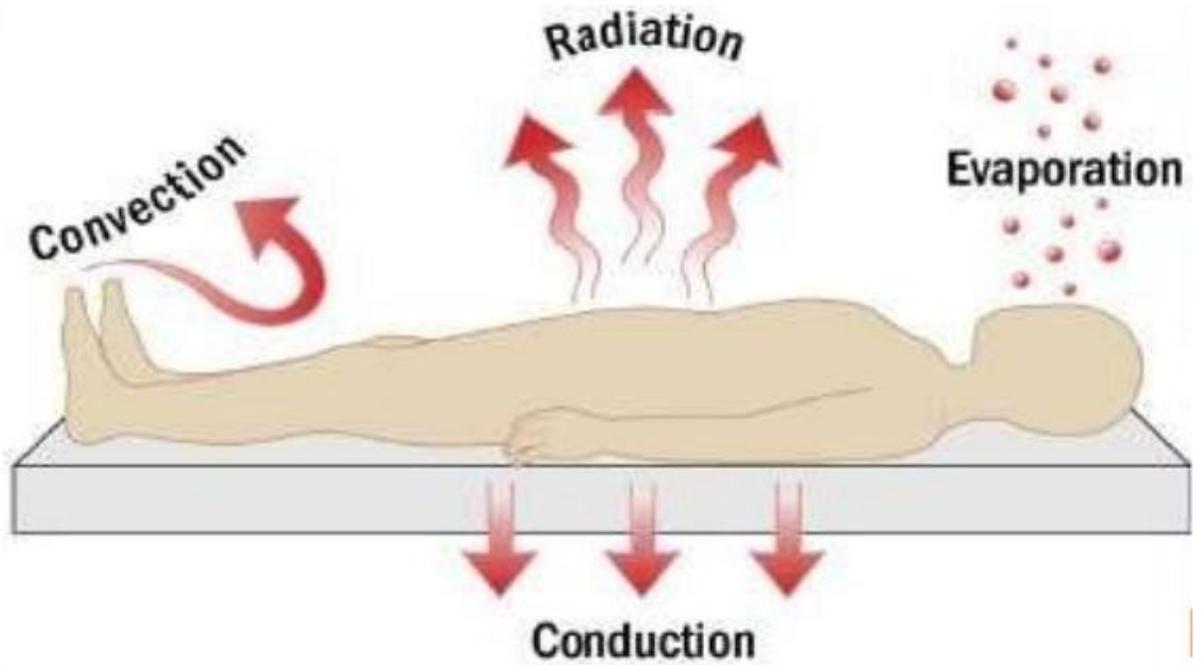
ANEXO 1 TABLA DE AYUNO PREOPERATORIO

Material ingerido	Periodo de ayuno mínimo (horas)
Líquidos claros (como agua, zumo de frutas sin pulpa, bebidas carbonatadas, té y café; el alcohol no se considera líquido claro)	2 horas
Leche materna	4 horas
Leche maternizada	6 horas
Leche no humana	6 horas
Comida ligera (consiste típicamente en una tostada y líquidos claros)	6 horas
Comida grasa, pesada y completa	8 horas

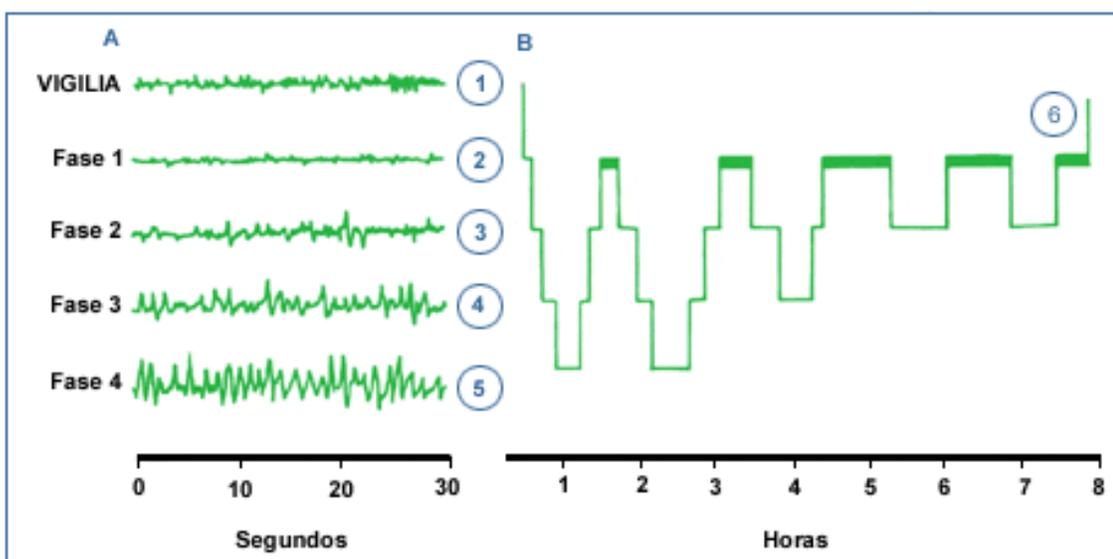
ANEXO 2 CICLO DE KREBS



ANEXO 3 PERDIDAS DE CALOR



ANEXO 4 ETAPAS DEL SUEÑO



ANEXO 5 REGULACION DE LA VIGILIA Y EL SUEÑO.

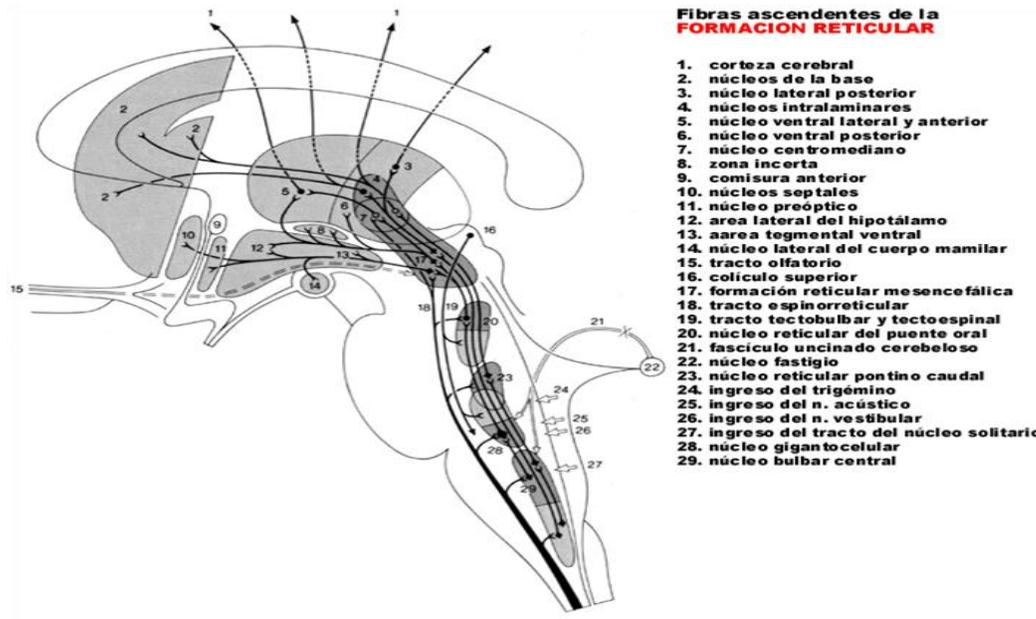
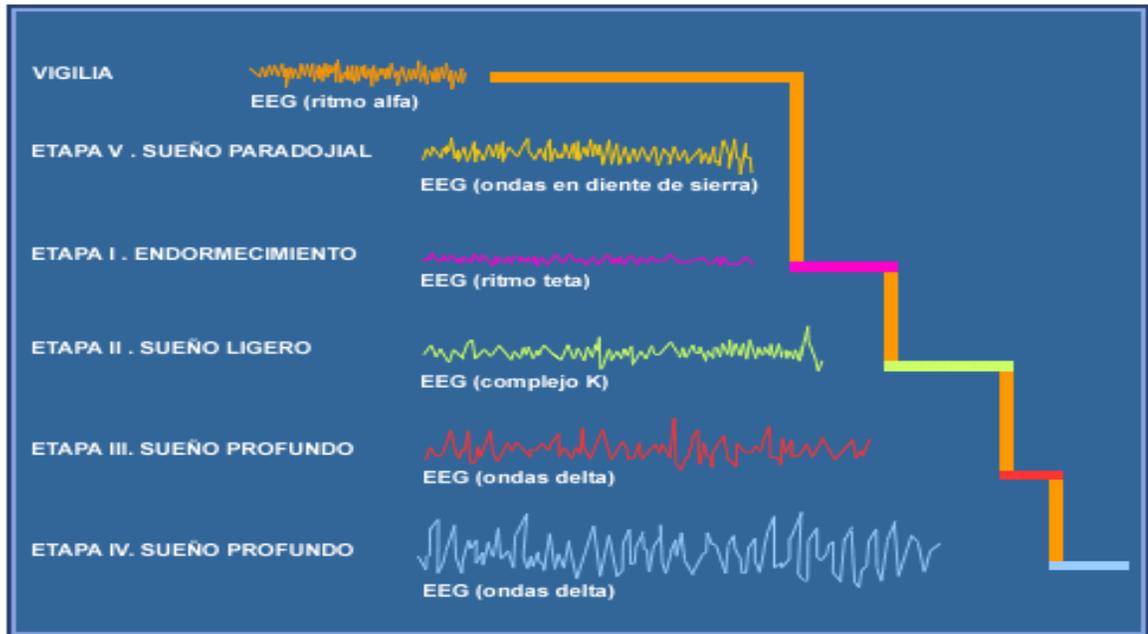


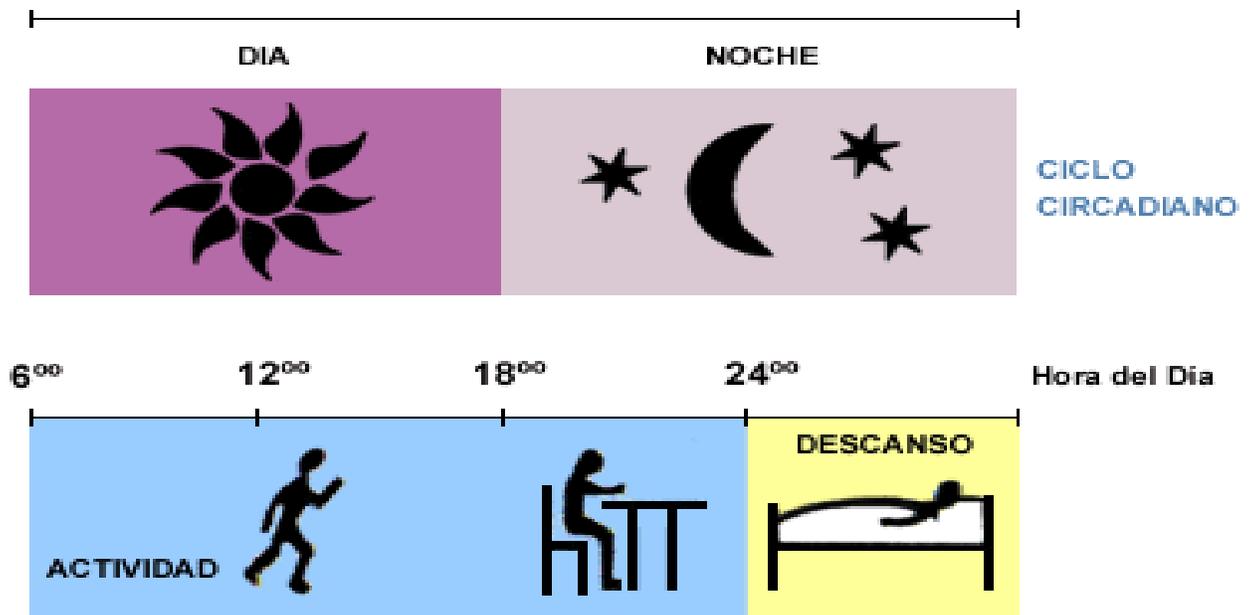
Tabla 1. Resumen de los mecanismos celulares implicados en el sueño y la vigilia.

Núcleos del tronco del encéfalo responsables	Neurotransmisor involucrado	Estado de actividad de las neuronas correspondientes del tronco del encéfalo
Vigilia		
Núcleos colinérgicos de la unión ponto-mesencefálica	Acetilcolina	Activas
Locus coeruleus	Noradrenalina	Activas
Núcleos del rafe	Serotonina	Activas
Sueño no-REM		
Núcleos colinérgicos de la unión ponto-mesencefálica	Acetilcolina	Inactivas
Locus coeruleus	Noradrenalina	Inactivas
Núcleos del rafe	Serotonina	Inactivas
Sueño REM CONECTADO		
Núcleos colinérgicos de la unión ponto-encefálica	Acetilcolina	Activas (ondas pontogeniculoccipitales)
Núcleos del rafe	Serotonina	Inactivas
Sueño REM desconectado		
Locus coeruleus	Noradrenalina	Activas

ANEXO 6 ORGANIZACIÓN DE SUEÑO

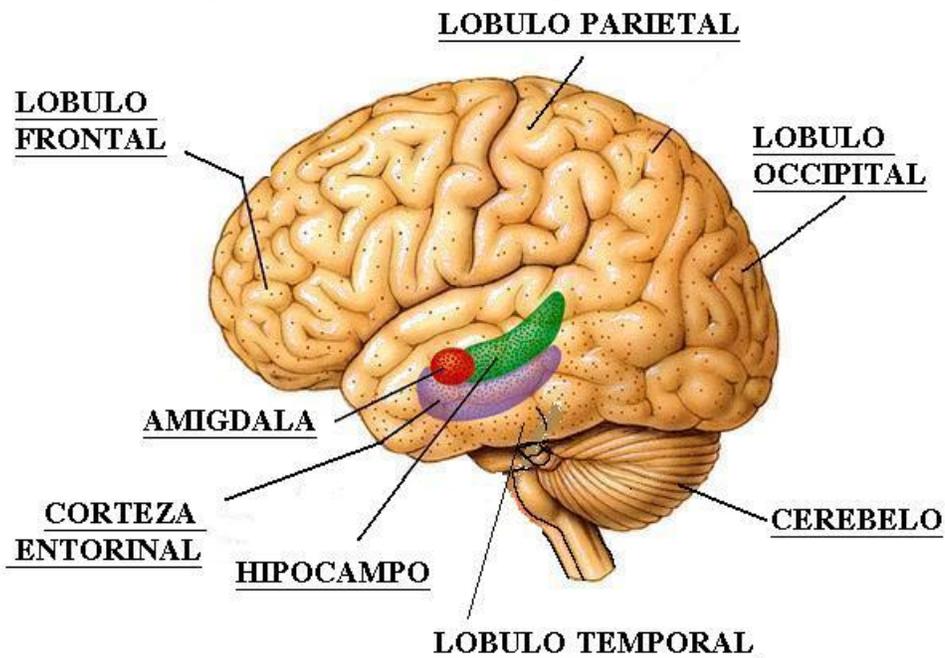
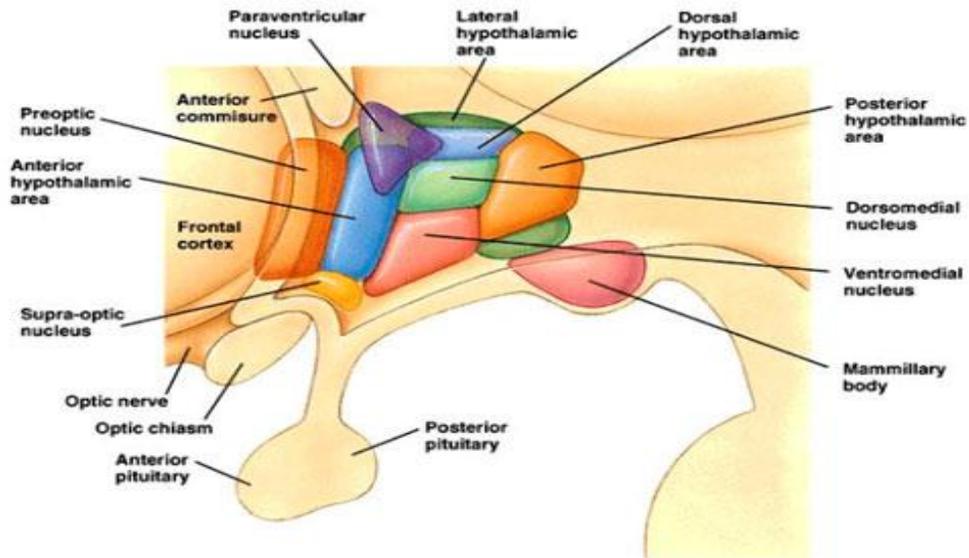


ANEXO 7 RELOJES BIOLÓGICOS



ANEXO 8 SUEÑO RITMO CIRCADIANO

► Nuclei of the Hypothalamus



ANEXO 9.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



OBJETIVO GENERAL

**IDENTIFICAR LOS FACTORES QUE PREDISPONEN RETRASO AL
DESPERTAR POSTANESTÉSICO INMEDIATO EN PACIENTES
ESCOLARES QUE SERÁN INTERVENIDOS EN CIRUGÍA AMBULATORIA
EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM DURANTE EL
MES DE JULIO DEL 2015.**

PRESENTADO POR

BR. DELEÓN MOLINA, JOSÉ LISANDRO	DM09036
BR. MORALES FUNES, HENRY ODIR	MF09073
BR. HERNÁNDEZ AMAYA, INGRID ALEXANDRA	HA08019

ASESORA

DRA. IVETTE ESMERALDA COTO DE RODRIGUEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2015

PARTE I Datos generales

Edad del paciente: _____

Sexo del paciente: Femenino _____ Masculino _____

PARTE II Pre quirúrgico

Tipo de cirugía:

Cura de hernia umbilical _____

Cura de hernia inguinal _____

Cura de hidrocele _____

Plastia de prepucio _____

Hora de toma de muestra glicemia: _____

Valor de glicemia: _____ mg/dl

Valor de signos vitales: FC _____ FR _____ T°C _____

Estado nutricional: Desnutrición _____ Malnutrición _____

PARTE III Trans quirúrgico

Número de horas de ayuno: _____

Valor de glicemia: _____ mg/dl

Valor de signos vitales: FC _____ FR _____ T°C _____

Tipo de técnica anestésica

Anestesia general endovenosa _____

Bajo mascara laríngea _____

Tubo endotraqueal _____

Bloqueo caudal _____

Combinada (anestesia general + bloqueo caudal) _____

PARTE IV Post quirúrgico inmediato

11. Tiempo quirúrgico_____

12. Valor de signos vitales: FC_____ FR_____ T°C_____

13. Signos de hipoglucemia

Apnea _____

Hipotermia _____

Diaforesis _____

Palidez _____

Bradycardia _____

14. Valor de glucemia en postoperatorio inmediato: _____mg/dl

15. Escala de sedación de Minnesota

Escala de Actividad Motora de Minnesota	
4) Movimiento de un grupo muscular central	
3) movimiento proximales de extremidades	
2) movimientos distales de extremidades, cabeza y cuello	
1) sin movimientos espontáneos	

Escala del despertar	
6) abre los ojos espontáneamente y sigue con la mirada	
5) abre ojos espontáneamente y no sigue con la mirada	
4) abre los ojos a la voz	
3) abre ojos a la voz con estímulo leve	
2) no abre los ojos , movimiento con estímulo fuerte	
1) no abre los ojos , no se mueve no con estímulos	

16. Tiempo de despertar

Entre 10 y 20 minutos _____

Entre 20 y 30 minutos _____

Entre 30 y 45 minutos _____