

REVISO Y,  
AUTORIZO:  
*[Handwritten signature]*



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**ANESTESIA GENERAL**

# **Tesis Profesional**

Que para obtener el Título de  
**CIRUJANO DENTISTA**

presenta

**ELIA V. HERNANDEZ ORTEGA**

México, D. F.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# ANESTESIA GENERAL

## I N D I C E

	Págs.
CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES: _____	1
Introducción _____	1
Importancia de la anestesia general en odontología _____	2
Historia de la anestesia general _____	3
Definición y teorías de la anestesia _____	7
Signos y periodos de la anestecia _____	11
 CAPITULO II: ASPECTOS NORMALES DEL SISTEMA NERVIOSO _____	 15
Embriología del sistema nervioso _____	15
Histología del sistema nervioso _____	26
Anatomía del sistema nervioso.	
Fisiología del sistema nervioso _____	52
 CAPITULO III: ANESTESICOS GENERALES _____	 77
Depresores generales no selectivos del S.N.C. _____	77
Estímulantes generales no selectivos del S.N.C. _____	78
Drogas que modifican selectivamente las - funciones del S.N.C. _____	78
Anestésicos gaseosos: _____	78
óxido nitroso _____	79
etileno _____	81
ciclopropano _____	82

Anestésicos volátiles: _____	83
Eter, halotano, metoxi- _____	84
flurano _____	89
Enflurano, osoflurano, fluoroxeno	
Anestésicos intravenosos: _____	88
Barbituricos _____	89
Ventajas y desventajas de ellos _____	90
 CAPITULO IV: APARATOLOGIA Y TECNICAS DE INTUBACION _____	 92
El aparato de anestesia, manejo y cuidados del mismo _____	92
Instrumental para la intubación _____	93
Intubación de la tráquea _____	94
Ventajas de la intubación endotraqueal _____	96
Intubación bucotraqueal _____	96
Intubación nasotraqueal _____	99
Indicaciones para la intubación de la trá- quea _____	101
Desventajas para la intubación de la trá- quea _____	101
Complicaciones fisiológicas en la intuba- ción _____	103
Complicaciones anatómicas en la intubación _____	103
 CAPITULO V: EXAMEN PREANESTESICO DEL PACIENTE _____	 104
Estado físico del paciente _____	104
Datos de laboratorio _____	105
Evaluación del estado físico _____	105

CAPITULO VI:	APLICACION DE LA ANESTESIA GENERAL EN ODONTOLOGIA _____	108
	Indicaciones _____	109
	Contraindicaciones _____	110
	Aspectos Generales de odontología con el uso de Anestesia General _____	111
	Anestesia General en prótesis a través - de la cirugía maxilo-facial _____	112
	Práctica de la parodontia con anestesia-general _____	114
	Aplicaciones de la anestesia general en- exodoncia _____	115
	Prostodoncia, su relación con la cirugía en casos aplicables de anestesia general _____	116
	Ortodoncia en la práctica quirúrgica _____	117
	Odontopediatria a través de la anestesia general _____	127
CAPITULO VII:	COMPLICACIONES EN LA ANESTESIA GENERAL _____	130
	Colapso circulatorio y para cardiaco _____	132
	Choque hipovolemico _____	136
	Choque Cardiogénico _____	136
	Choque Neurogénico _____	136
	Choque Séptico _____	137
	Métodos de reanimación _____	133
	Masaje cardiaco _____	133
	Administración de fármacos en caso de -- alarma	
CAPITULO VIII:	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	138

CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES

I N T R O D U C C I O N .

Antes de emprender este trabajo, no pensé en mis limitaciones para la elaboración de un tema como el presente, mis motivos para realizar esta tarea fueron varios, pero los que marcaron la pauta para ello fueron sin duda alguna, la bibliografía del Dr. Willian-G.T. Mortón y el ejemplo, empeño y dedicación de mis profesores para poner en un lugar decoroso a la carrera de CIRUJANO DENTISTA.

A lo largo de la elaboración de esta tesis que aunque breve -- por naturaleza, exige cualidades como la experiencia, debido a la complejidad de los temas, confieso que me he forzado en darme a entender y resumir los aspectos en ella tratados, ya que mi finalidad fue la de presentar los aspectos más sobresalientes de la morfología del cuerpo humano y el control de él, que en momento-determinado puede llevar conjuntamente el Cirujano Dentista y el Médico General a través del uso y manejo de los fármacos.

## IMPORTANCIA DE LA ANESTESIA GENERAL EN LA ODONTOLOGÍA

El conocer las diversas sustancias anestésicas, sus interacciones con los medicamentos y sus peligros potenciales, es necesidad, del cirujano dentista. Esta será capaz de notar la aparición de complicaciones y ayudar a evitar una urgencia o fatalidad, además de la oportunidad que representa trabajar con el anesthesiólogo para especializarse en la comprensión y cuidado de pacientes inconscientes, lo cual es un noble aval que está al alcance de todo aquél que se preocupa por el cuidado de la salud.

Siendo la odontología una ciencia de la salud, su campo de acción es tan amplio, que ello exige el conocimiento del organismo como un ente altamente organizado, que funciona conjuntamente y no en forma sistemática, además de los adelantos que ella ha alcanzado en la era contemporánea, con su especialidad, la cirugía maxilofacial, ha hecho necesario el manejo si no de todo, si de la mayor parte de los aspectos fisiológicos del cuerpo humano, así como el efecto bioquímico de las drogas, motivo por el cual el principal objetivo de esta tesis es describir los aspectos fundamentales que serán de gran utilidad al cirujano dentista al tratar pacientes que requieran de ser sometidos a tratamiento quirúrgico bajo anestesia general.

Una de las funciones del anesthesiólogo, es la de llevar el control del organismo del paciente durante la cirugía, ya que al actuar los anestésicos a nivel central se desencadena un gran número de cambios en el organismo del paciente, razón por la cual el odontólogo sabrá el momento oportuno para actuar conjuntamente con médicos y enfermeras, y lograr una labor digna y propia de la carrera de odontología.

## HISTORIA DE LA ANESTESIA

Antiguamente, las cirugías eran sinónimo de verdaderas torturas, por lo cual los cirujanos acortaban las manobras haciendo imposible la disección cuidadosa y el manejo adecuado de los tejidos, desde la invención de la anestesia controlable y existosa ha hecho posible el avance de la cirugía moderna, la preocupación del hombre por aliviar el dolor es tan antigua como la historia de la humanidad.

El siguiente pasaje histórico parte desde la época del Renacimiento, en la cual los progresos de la anestesia derivaron del desarrollo de la química y de la física, el concepto moderno de anestesia se basa en los experimentos de Joseph Priestley, -- con oxígeno y óxido nitroso, además del éter, al principio se -- les empleaba como diversión, hasta que la dedicación y el estudio de dos dentistas, hizo posible su introducción en la práctica dental y con ello toda una nueva era en el avance y desarrollo de la cirugía contemporánea.

En el año de 1776, el óxido nitroso, fue el primer anestésico para inhalación, descubierto por Priestley, quien describió las sensaciones producidas por este gas, como una suave presión en todos los músculos acompañada de un estremecimiento principalmente en el tórax y extremidades, al aumentar la concentración del gas en el organismo dichas sensaciones disminuían gradualmente

te y dejaban de percibirse las sensaciones.

En 1795, Pearson registró el uso de inhalaciones con éter para dominar el dolor de los cólicos.

Para el año de 1818, Faraday informó acerca de los efectos-analgésicos del éter. En la década de los cuarentas Colton hacía demostraciones públicas con óxido nitroso, conocido como gas productor de risa.

En 1831, el cloroformo había sido descubierto, Simpson, ensayó con éxito la práctica de este gas en obstetricia.

En diciembre de 1844, Coulton anunció una demostración que consistía en la administración de dicho gas a todo aquél que lo deseara durante la demostración.

Horacio Wells, dentista de Harford, asistió a tal espectáculo, así como Cooley, farmacéutico que se prestó de voluntario para la inhalación, él cual bajo el efecto de la anestesia se había producido una herida en la pierna, lo cual le asombró pues no había sentido absolutamente nada, hecho que llamó la atención del Dr. Wells y un día se extrajo un diente bajo los efectos del óxido nitroso y al observar la ausencia del dolor, siguió usando el óxido nitroso en su práctica dental y dio amplia publicidad. Para enero de 1845, decidió ir al Hospital General de Massachusetts, en Boston, para dar una demostración de dicho gas, cosa -

que no tuvo éxito, Wells afrontó una injusta crítica, porque entonces no se sabía que el gas es difícil de administrar.

En 1846, el Dr. Willian T. G. Morton, dentista de Boston y socio de Wells, se había interesado en la anestesia producida con óxido nitroso, aunque ya conocia los efectos del éter.

Morton ingresó a la escuela de medicina de Harvard y continuó su práctica de odontólogo, consultó con su maestro de química Charles T. Jackson, sobre el tema de anestesia, Morton aprendió de su maestro que el éter, para ser útil, tenía que ser éter sulfúrico puro. Morton experimentó en sí mismo, hasta que finalmente estrajo un diente con todo éxito, en septiembre de 1846. Pocos días después pidió al Dr. J.C. Warren, permiso para hacer un ensayo con éter en una intervención quirúrgica, la cual se llevó a cabo en octubre de 1846, Gilbert Abbott era el nombre del paciente, todo estaba listo, más Morton no se presentaba y al momento en que el cirujano se disponía a iniciar la cirugía, Morton se presentó con un aparato para la administración del éter, Morton procedió a aplicar el éter, rodeado de un asombrado grupo de clínicos, a los pocos minutos el paciente quedó inconsciente, Morton demostró que el éter servía como anestésico quirúrgico, con las siguientes palabras, "Dr. su paciente está listo" mismas que hoy se escuchan tan a menudo, la operación empezó y el paciente no daba manifestaciones de dolor, al concluir la operación el Dr. Warren se volvió al asombrado público y dijo "señores esto no es una farsa".

El completo éxito de esta prueba provocó al final de un breve periodo de incredulidad y esperanza, la introducción de la -- anestesia general en la cirugía y el inicio de toda una era en la historia de la medicina.

Durante los primeros años del uso de la anestesia, ni los médicos ni las enfermeras empleaban este término, se empleaban palabras tales como: narcotismo, estupefacción, sopor, habetización, proceso anodino, etc.: hasta que Oliver Wendell Holmes, introdujo posteriormente, los términos: anestesia, anestésico y - - anestesista.

Al concluir sin duda, el más hermoso de los capítulos y motivo de esta tesis, quiero disculparme, por haber extraído literalmente de los textos, algunos de los pensamientos y frases históricas que por su calidad, jamás podrán ser cambiados.

## DEFINICION Y TEORIAS DE LA ANESTESIA

La anestesia general se define como, la parálisis, controlada, irregular y reversible de las neuronas del sistema nervioso-central. El vocablo anestesia, introducido por Oliver Wendell - Holmes se deriva de una raíz griega y significa sin sensibilidad.

Esta parálisis controlable y reversible presenta cuatro bloques los cuales son:

- A. Bloqueo sensorial
- B. Bloqueo motor
- C. Bloqueo reflejo
- D. Bloqueo mental

El cerebro es el primero en ser deprimido, lo cual produce una pérdida de la memoria, dificultad en el juicio, confusión - en los sentidos especiales y finalmente la inconciencia, pero -- aun hay reacción a los estímulos dolorosos con movimientos musculares coordinados. A medida que se deprime el cerebelo y los -- ganglios basales, se pierde la coordinación muscular y el paciente puede realizar movimientos confusos en respuesta al estímulo-doloroso. A medida que aumenta la concentración anestésica, la-depresión irregular desciende, se manifestará al ser recorridos- los centros nerviosos que controlan la respiración, circulación, contracción cardiaca, entonces el paciente está imposibilitado - para responder a los estímulos dolorosos.

Las teorías de la anestesia general tiene sus bases en mecanismos biofisioquímicos, apoyándose en la naturaleza de los anestésicos y su recepción por parte de las células del organismo.

Aproximadamente existen 25 teorías que tratan de explicar estos mecanismos, pero desgraciadamente algunas carecen de bases científicas, por lo cual no son universalmente aceptadas y solo algunas que han sido ampliamente estudiadas por parte de grupos de científicos gozan de mayor confiabilidad, como las siguientes:

**Teoría de la Coagulación:** Es la primera de las teorías sobre la anestesia. Según ésta, la anestesia se debe a una coagulación reversible de las proteínas.

**Teoría de la anoxia:** Postula que diversos agentes anestésicos inhiben los procesos de oxidación de las células del sistema nervioso central.

**Teoría Lípoide:** Se apoya en la existencia de un paralelo entre el coeficiente de distribución agua-aceite, de un agente anestésico y su potencia, como las células nerviosas así como la membrana celular, continen lípidos, el anestésico llega al tejido nerviosos gracias a -

su liposolubilidad, pero no todas las sustancias son liposolubles por lo cual carece de efectividad.

**Teoría de la tensión superficial:**

Se basa en la capacidad de los agentes anestésicos para disminuir la tensión superficial de la que depende su potencia. Esta propiedad permite que los agentes que la poseen interfieran con los procesos celulares de permeabilidad polarización y metabolismo.

**Teoría de la Adsorción:**

Ponía sus bases en el concepto de latensión superficial y suponía que el agente anestésico retardaba la adsorción de otra sustancia.

**Teoría de la permeabilidad celular:**

Se considera una extensión de la teoría de la adsorción y establece que la parálisis es producida por una disminución reversible de la permeabilidad celular, porque los agentes anestésicos afectan la permeabilidad de la membrana celular.

**Teoría de la deshidratación:**

Basada en la presunción de que la anestesia es producida por deshidra-

tación de las células del S.N.C., supone que el cerebro pierde una parte de su contenido acuoso durante la anestesia, especialmente si es con éter. La teoría se basa en pocas pruebas experimentales y se ha demostrado que la deshidratación causa excitación y no anestesia.

**Teoría coloidal:**

Supone que una agregación o conglomeración reversible de coloides celulares causa la anestesia o la acompaña.

## SIGNOS Y PERIODOS DE LA ANESTESIA

En 1920. Gueldel dividió a la anestesia general en cuatro - periodos, y subdividió el periodo III en cuatro planos.

### I. PERIODO DE ANALGESIA:

Es en parte mecánico, pues se inicia con la administración del anestésico y llega hasta la pérdida de la conciencia, algunos autores le llaman periodo de preparación ya que la analgesia está en relación con la concentración y cantidad del agente anestésico empleado, en este periodo el paciente puede proporcionar datos y dar manifestaciones sensoriales de dolor, así como dar respuestas a preguntas que se le formulen.

### II. PERIODO DE DELIRIO:

Algunos lo dividen en periodo coordinado y no coordinado, - se inicia con la pérdida de la conciencia del paciente hasta dar principio al periodo de la anestesia quirúrgica, la actividad voluntaria es mínima, una característica sobresaliente de este periodo son las manifestaciones clínicas, las cuales consisten en:

- A. El paciente puede reír, gritar o forcejear
- B. El cierre fuerte de la mandíbula
- C. La pérdida del control de los esfínteres
- D. Vómitos y dilatación pupilar
- E. Hipertensión y taquicardia

Aunque con los adelantos en técnicas y agentes utilizados es raro que un paciente se debata o luche y por eso ya no se utiliza el término de excitación como también solía llamarse.

### III. PERIODO DE ANESTESIA QUIRURGICA:

Abarca desde el final del anteriormente citado hasta la interupción de la respiración espontánea. El paso del segundo periodo al quirúrgico se manifiesta por los siguientes signos:

- A. Desaparece la irregularidad respiratoria del segundo periodo la cual se torna automática, los movimientos respiratorios son regulares, por la ausencia de influencias psíquicas y la interrupción de las vías voluntarias.
- B. Están abolidos los reflejos conjuntival y palpebral, clínicamente se observa que si se abre el parpado superior, éste no vuelve a cerrarse, no hay respuesta al tocar las pestañas.
- C. Caída pesada del brazo del paciente al levantarlo y de--jarlo caer, movimiento de la cabeza hacia uno y otro lado sin ninguna resistencia.
- D. Si se eleva la concentración del vapor anestésico, no habrá suspensión de la respiración, habrá reflejo de deglución.

E. Se presentan movimientos errantes de los globos oculares. El periodo quirúrgico se subdivide en cuatro planos, de los cuales Clement, solo considera a los primeros tres:

1. Plano superficial
2. Plano Moderado
3. Plano deprimido
4. Plano de parálisis de los músculos respiratorios

#### 1. PLANO SUPERFICIAL:

Se caracteriza por una respiración deprimida, las inspiraciones y espiraciones iguales, aumento necesario para mantener la oxigenación, lo característico de este plano son los globos oculares - centrados y fijos, así como reacción pupilar lenta a la luz, la - relajación muscular es escasa o nula, no hay reflejo laríngeo.

#### 2. PLANO MEDERADO:

Las inspiraciones y espiraciones se mantienen iguales, las pupilas se encuentran contraídas y no reaccionan a la luz, no hay reflejo tusígeno ni respuesta a estímulos dolorosos.

#### 3. PLANO DEPRIMIDO:

Se caracteriza por la notoria depresión de todas las funciones del organismo.

#### 4. PLANO DE PARALISIS DE LOS MUSCULOS RESPIRATORIOS:

En la parálisis intercostal, la sesación de todos los esfuerzos respiratorios señala el paso del plano cuarto al periodo tres de la anestesia.

#### V. PERIODO DE PARALISIS BULBAR:

Se inicia al interrumpirse la debilitada respiración del plano cuatro del periodo III y terminación insuficiencia circulatoria, se caracteriza principalmente por paro respiratorio y cardiaco a consecuencia de la inhibición de las funciones cerebelosas y cerebrales.

Sólo queda mencionar que las drogas anestésicas no son específicas, pero deprimen la actividad de todas las células. No existe el agente perfecto que suprima solamente determinadas células, de ahí que el anestésico o técnicas ideales para todos los pacientes no existan.

## CAPITULO II: ASPECTOS NORMALES DEL SISTEMA NERVIOSO

### EMBRIOLOGIA DEL SISTEMA NERVIOSO

#### FORMACION DEL TUBO NEURAL:

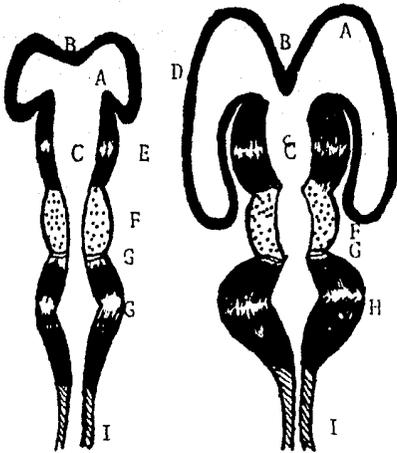
El sistema nervioso deriva de la capa embrionaria ectodérmica, debido a una etapa presomítica en la cual las células del ectodermo se invaginan a través del blastoporo (representado por la línea primitiva), ésta es una porción de ectodermo que sobresale en la cavidad amniótica a consecuencia de un agrupamiento celular que posteriormente se invagina y se ubica entre el ectodermo y el endodermo, formando el mesodermo intraembrionario. Mientras se está formando el mesodermo intraembrionario, la porción cefálica de la línea primitiva se engruesa para formar el NODULO DE HENSEN, en cuyo centro, por movimiento celular, conduce a la formación del blastoporo.

Después que se ha formado el mesodermo intraembrionario, el ectodermo correspondiente al proceso notocordal se engruesa para formar la placa neural y a cada lado de ésta se encuentra la cresta neural, posteriormente la placa neural va a sufrir una depresión longitudinal para formar el surco neural, que posteriormente se unirán los bordes del surco para formar el tubo neural, el sistema nervioso central deriva del tubo neural, al mismo tiempo las crestas neurales se separan del ectodermo, se sitúan por debajo de él y de este agrupamiento se originan porciones importantes del

sistema nervioso periférico y una parte de mesodermo intraembrionario llamado ectomesénquima, el resto del ectodermo va a formar la epidermis del embrión.

EXPLICACION DE LOS ESQUEMAS (I AL VI) QUE REPRESENTAN AL TUBO  
NEURAL Y SURCO NEURAL

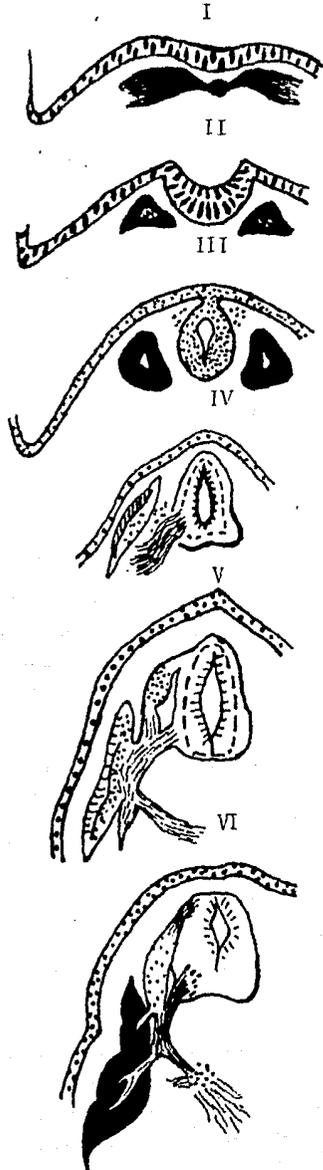
- I. La placa neural aparece en el periodo presomítico, como una área de ectodermo engrosado, esta placa se encuentra por encima del proceso notocordal y de los bordes del mesodermo paraaxial. Cranealmente termina a nivel del borde de la membrana faríngea (estomodeo).
- II. La placa neural se deprime y forma el surco neural longitudinal, momento en que aparecen los somitas, los principales cambios de la placa neural son los siguientes: la placa se engrosa más y el surco neural se hace más profundo.
- III. A medida que aumenta la longitud del disco embrionario la placa neural se extiende caudalmente, para que el blastoporo quede dentro de ella. El alargamiento de la placa es proporcional al aumento en longitud del disco embrionario.
- IV. En el embrión de siete somitas, los dos bordes laterales del surco neural se encuentra dorsalmente en la línea media, y al rededor de la cuarta a la sexta somita se fusionan y se forma el tubo. A los diez somitas el cierre del surco neural se ha expandido cefálicamente hasta la región semítica y caudalmente hasta el nivel de la décima somita. Los extremos del conducto central se comunican con la cavidad amniótica debido a que aún no han cerrado, se denomi-



Esquema de los periodos de diferenciación regional del encéfalo en desarrollo.

- A. Ventrículo Lateral
- E. Lámina Terminal
- C. Tercer Ventrículo
- E. Telencéfalo
- E. Diencéfalo
- F. Mesencéfalo
- G. Istmo
- H. Metencéfalo
- I. Miencéfalo

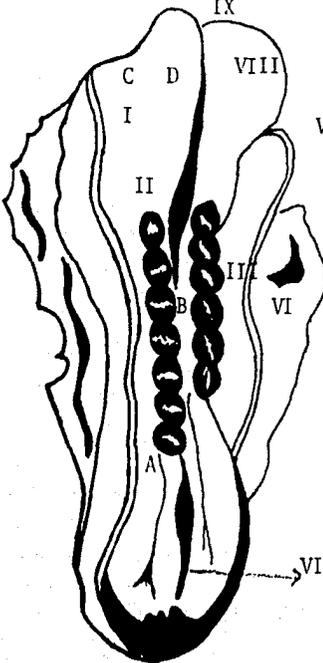
Los dibujos de la derecha representan cortes del surco neural, tubo neural y sus derivados. Se observa la diferenciación del miotoma y del dermatoma a partir de la somita.



nan: neuroporo anterior y neuroporo posterior.

V. El embrión de veinte somitas, presenta los siguientes cambios: el neuroporo anterior se cierra, a los veinticinco somitas se cierra el neuroporo posterior y al final del periodo somítico el sistema nervioso central está representado por las paredes de un tubo hueco y dilatado en su porción cefálica, la mayor parte del tubo se localiza dorsalmente al notocordio, pero la porción cefálica se proyecta por encima de la membrana faríngea.

VI. La placa neural y el tubo neural siguen creciendo en dirección caudal, hasta que el eje embrionario es llevado hacia abajo, la diferenciación del tejido nervioso de la porción caudal de la médula espinal no se completa hasta que ha terminado el periodo de formación de las somitas.



V Cara dorsal de un embrión humano de siete somitas (22 días) En la región prosencéfalica se ven los surcos ópticos.

A. Mesodermo paraaxial

B. Techo del tubo neural

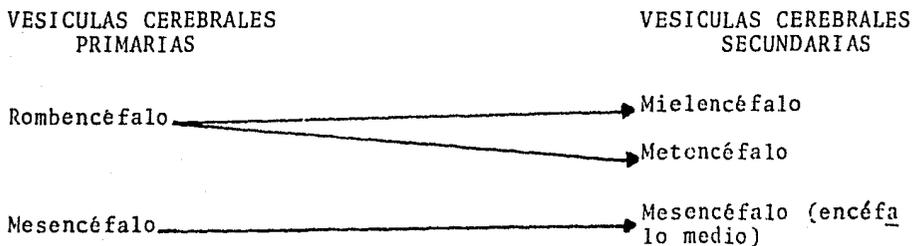
C. Área pericárdica

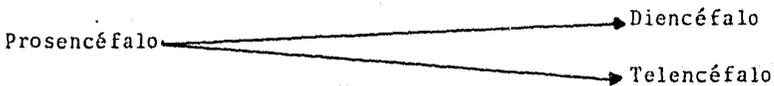
D. Región de los arcos branquiales

- I. Placoda ótica
- II. Primer somita
- III. Séptima somita
- IV. Surco neural
- V. Amnios (seccionado)
- VI. Saco vitelino
- VII. Surco neural
- VIII. Surco óptico

La médula oblongada, el puente y el mesencéfalo forman el tallo cerebral, al cual se fijan el cerebelo por tres pares de pedúnculos. El diencéfalo y el telencéfalo constituyen el cerebro en el cual, el telencéfalo representa los hemisferios cerebrales, el tercer ventrículo en el diencéfalo y el cuarto ventrículo entre la médula oblongada, el puente y el crebelo, el tercero y cuarto ventrículo están comunicados por el acueducto mesencefalico (antes de SILVIO).

CUADRO SINOPTICO QUE MUESTRA EL DESARROLLO DEL ENCEFALO A  
PARTIR DE LAS VESICULAS CREBRALES





#### DERIVACIONES:

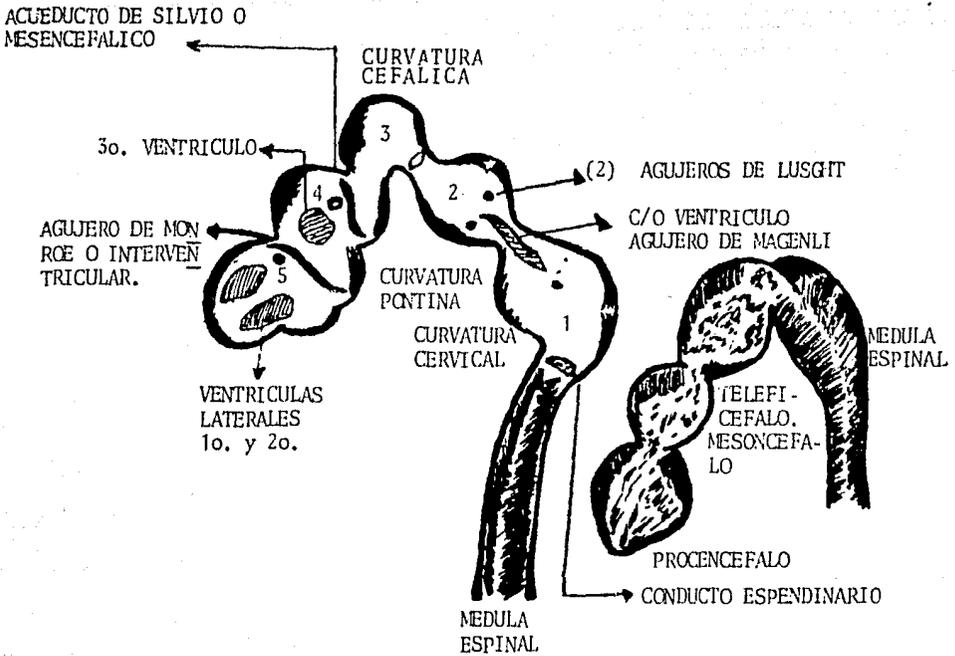
Mielencéfalo:	Médula oblongada
Metencéfalo:	Puente y cerebelo
Mesencéfalo:	Encéfalo medio
Diencéfalo:	Tálamo, subtálamo Hipotálamo y epitálamo
Telencéfalo:	Hemisferios cerebrales, que constan de sistemas olfatorio, cuerpo estriado, palio y de la substancias blanca cerebral.

Uno de los primeros cambios en el tubo neural es la demarcación entre una porción cilíndrica y alargada situada caudalmente, que nos origina a la médula espinal, y una porción cefálica y dilatada que originará el encéfalo, esta porción central posteriormente presentará tres dilataciones segmentarias y separadas entre sí por dos constricciones, estas dilataciones son las vesículas cerebrales primarias, cuyas cavidades formarán los ventriculos cerebrales y el acueducto, las vesículas cerebrales primarias que aparecen al final de la cuarta semana son:

PROSENCEFALO

MESENCEFALO

ROMBENCEFALO



Las vesículas primarias caudal y rostral se subdividen en dos dilataciones durante la quinta semana y así se formarán cinco vesiculas cerebrales que se llaman:

MI ELENCEFALO	1
METENCEFALO	2
MESENCEFALO	3
DIENCEFALO	4
TELENCEFALO	5

Del mielencéfalo se forma la médula oblongada, del metencéfalo, el puente y el cerebelo, de la vesícula cerebral anterior deri

Las motoneuronas de la médula espinal aparecen al final del periodo somítico, por lo cual nacen en células de la placa basal de la médula en formación, en forma de prolongaciones protoplasmáticas que atraviesan la membrana limitante externa y se dirigen a la cara interna de los miotomas en desarrollo.

Como se entiende, el sistema nervioso periférico deriva de una parte de células del tubo neural que dan origen a las fibras de los nervios motores de la médula y de los nervios craneales.

Las fibras de los nervios motores emergen y forman una serie continua en la superficie de la médula espinal. Algunas están destinadas a un grupo de miotomas al dejar la médula y se agrupan en un haz para formar la motoneurona anterior o ventral. Otras células migran desde la médula espinal a lo largo de la raíz anterior y contribuyen a la formación de las vainas de neurilema de las fibras, aunque la mayoría de estas vainas se derivan de células de la cresta neural.

La raíz sensitiva nerviosa posterior o dorsal la forman los axones de las células de la cresta neural, que se han transformado en las células de la raíz ganglionar posterior, son células bipolares porque inicialmente poseen dos prolongaciones, las prolongaciones centrales de las células nerviosas de una masa ganglionar, se une con un haz dentro de la médula espinal enfrente del ápex del asta posterior de la sustancia gris. Alcanzan la médula espinal después que las fibras ventrales han emergido de ella.

van el diacéfalo y el telencéfalo, el tálamo se desarrolla en el diencéfalo, también de él se originan el epitálamo, hipotálamo y subtálamo.

#### CRESTA NEURAL Y FORMACION DE FIBRAS NERVIOSAS PERIFERICAS

La cresta neural es una porción de ectodermo especializado -- que se localiza a cada lado de la placa neural, está situada entre la placa neural y el ectodermo somático, cuando la placa neural se deprime y forma los pliegues neurales, el esbozo de la cresta neural se encuentra a nivel de la unión entre el ectodermo somático y el neural, al cerrarse el tubo neural y al fusionarse el ectodermo somático situado dorsalmente, la cresta neural de cada lado aparece en forma de un conglomerado de células a lo largo de la cara dorsal del tubo neural. Después, las células de la cresta neural migran en dirección ventrolateral para finalmente quedar situadas a lo largo de la cara dorsolateral del tubo, donde, a cada lado del sistema nervioso en formación formando una columna de células que se extiende desde la región mesencefálica hasta el extremo caudal, posteriormente se cierra el neuroporo posterior. El tejido de la cresta neural puede subdividirse craneocaudalmente en los siguientes esbozos: 1. Trigeminal; 2. Facial y auditivo; 3. Glossofaríngeo y vagal; 4. Occipital, y 5. Espinal. Cada uno de ellos a excepción del occipital, dan origen a las neuronas sensitivas de los ganglios de los nervios craneales, y por segmentación del esbozo espinal la cadena de ganglios de las raíces posteriores de la médula.

La prolongación distal de las células ganglionares, crece hacia la raíz ventral y se une con ellas y dan origen a un nervio raquídeo. Al mismo tiempo las células indiferenciadas de la cresta neural acompañan a las prolongaciones distales de la raíz posterior y forman las vainas de neurilema de las fibras de las raíces nerviosas anteriores y posteriores de todos los nervios espinales.

Tanto las prolongaciones centrales y distales de células ganglionares de la raíz posterior, se extienden y las inserciones de esas prolongaciones en las células se unen para formar las células unipolares de los ganglios.

En la región cefálica, los esbozos de los ganglios para la raíz posterior, se sitúan dentro de los miotomas y no se ponen en contacto con el ectodermo. Las células ganglionares raquídeas se relacionan con los somitas y por ello se consideran estructuras intersegmentarias.

Una vez ocurridos todos los cambios anteriormente mencionados en el periodo somítico el sistema nervioso ha quedado configurado de la siguiente manera:

1. La médula oblongada.
2. El puente está compuesto de dos partes: la porción dorsal y la porción basal.

3. El cerebro medio o mesencéfalo, comprende las siguientes partes:

TECTUM (colículos superior, inferior y lámina cuadrigémina)

TEGMENTO (núcleo rojo y sustancia negra)

PILARES DE LOS PEDUNCULOS CEREBRALES.

4. El cerebelo está unido al mesencéfalo por los pedúnculos cerebelosos superiores.
5. El diencéfalo con las estructuras que de él derivan (tálamo, hipotálamo, epitálamo, subtálamo) forma la parte central del cerebro.

6. Cuerpo Estriado, pertenece al telencéfalo
- |               |           |
|---------------|-----------|
| N. Caudado    | } Putamen |
| N. Lenticular |           |

7. Hemisferios cerebrales: Pálio o Corteza Cerebral

## HISTOLOGIA DEL SISTEMA NERVIOSOS

La neurona es una célula especializada para recibir estímulos y conducir impulsos nerviosos. La neurona está formada por un cuerpo celular o PERICARION que contiene al núcleo, así como a las

DENDRITAS, prolongaciones citoplasmáticas que forman la mayor parte del área receptora de la célula, a diferencia del AXON que solo es uno por neurona.

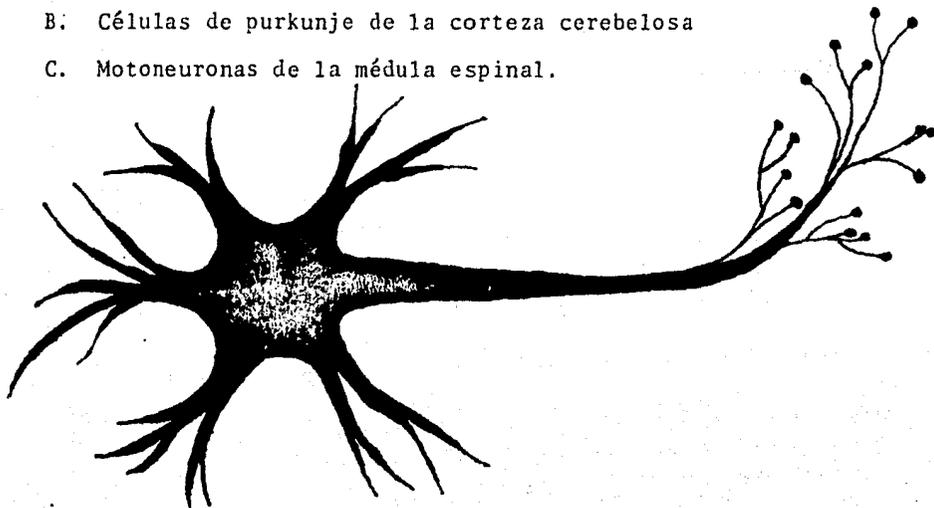
#### CLASIFICACION DE NEURONAS DE ACUERDO A SUS PROLONGACIONES

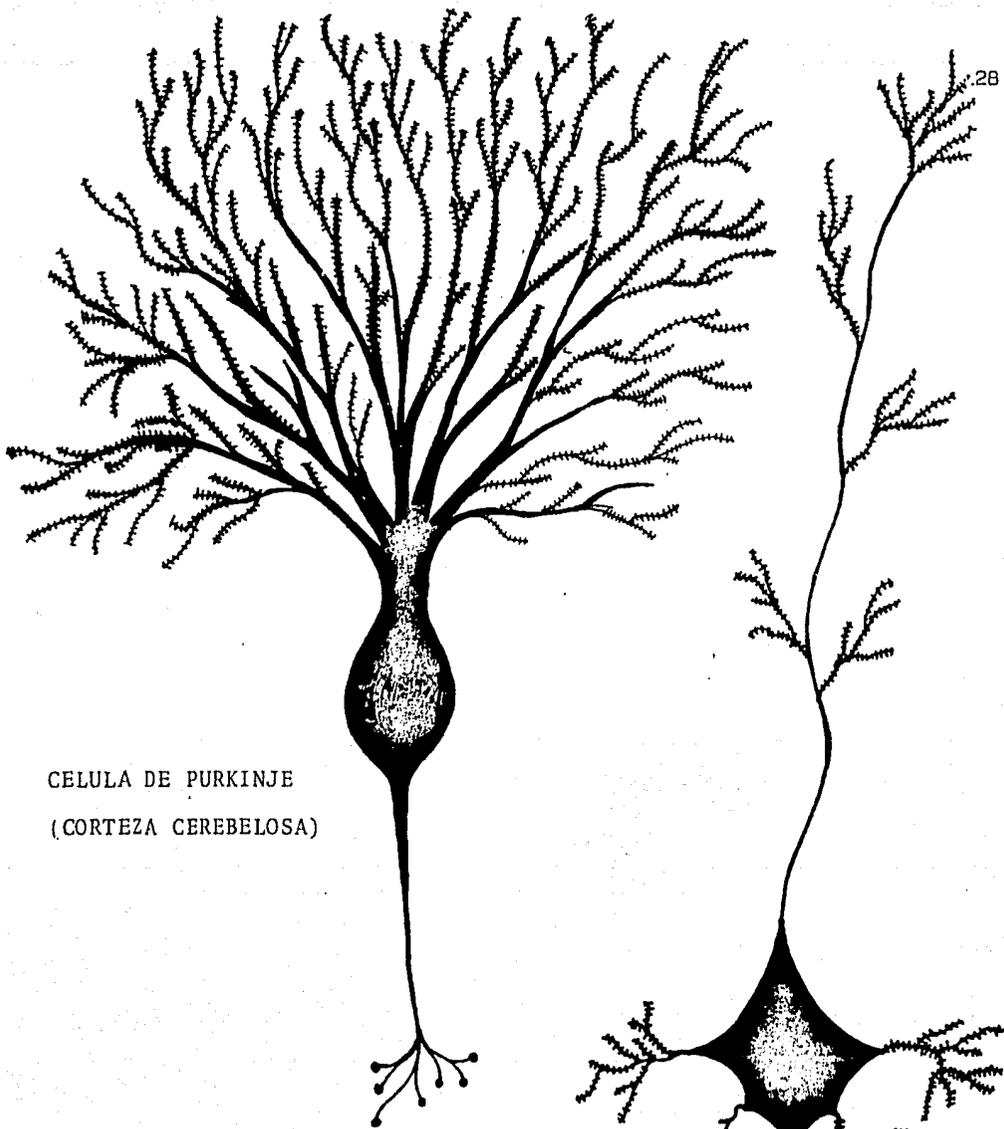
La morfología de las dendritas varia notoriamente y es distintiva de neuronas, también el axon varia, así en las neuronas grandes, puede medir varios decímetros, es de mayor diámetro y está en vuelto por una capa de MIELINA, en cambio, el de neuronas pequeñas mide sólo fracciones de milimetro, es sumamente fino y sin envoltura de mielina.

Así se han denominado a las neuronas GRANDES como GOLGI TIPO-I y a las pequeñas, GOLGI TIPO II.

#### NEURONAS GOLGI TIPO I:

- A. Células piramidales de la corteza cerebral
- B. Células de purkunje de la corteza cerebelosa
- C. Motoneuronas de la médula espinal.





CELULA DE PURKINJE  
(CORTEZA CEREBELOSA)

CELULA PIRAMIDAL  
(CORTEZA CEREBRAL)

Las neuronas pequeñas o GOLGI TIPO II:

También se llaman INTERCALARES, INTERNUNCIALES O INTERNEURONAS, por estar interpuestas para establecer circuitos.

En la corteza cerebral muchas neuronas golgi tipo II toman la forma estelar y se llaman células estrelladas. El axón es amielínico y termina en una o más células nerviosas, ejemplos de neuronas tipo II son las de MARTINOTTI y las HORIZONTALES DE RAMON y CAJAL localizadas en la corteza.



Según sus propiedades fisiológicas se ha dado otra clasificación de fibras nerviosas, se les agrupa en: FIBRAS tipo A, B y C. Las fibras tipo A se subdividen en ALFA, BETA, GAMMA y DELTA, estas son las fibras mielinizadas que constituyen a los nervios raquídeos.

Fibra A (alfa): Tienen función motora, terminan en propioceptores musculares.

(beta): Conducen información de tacto, presión, cinestesia, excitación de usos musculares.

(gamma): Poseen la misma función que las beta.

(delta): Son fibras para dolor, prurito, temperatura, -- constituyen las fibras neurovegetativas preganglionares.

FIBRAS tipo B: Constituyen al Sistema Nervioso Autónomo. También contiene mielina, constituyen las fibras - de los nervios VEGETATIVOS PREGANGLIONARES.

FIBRAS tipo C:

No contienen mielina, y por tal conducen los impulsos a baja velocidad, constituyen a los nervios -- sensitivos y fibras NEUROVEGETATIVAS POSTGANGLIONARES.

## AXONES Y DENDRITAS :

Son las dos prolongaciones del pericarion, el axón cilindro-eje o neuroaxón es la prolongación más larga, no tiende a ramificarse inmediatamente del cuerpo celular, aunque en zonas más distales si lo hace, conduce los impulsos en sentido eferente.

La dendrita o dendrón, recibe las impresiones de otras neuronas que terminan en ellas, las dendritas se pueden poner en contacto con cualquier otra estructura de otra neurona, y así se forman las uniones AXODENDRITICAS, cuando se une el axón de una neurona con la dendrita de otra célula, DENDRODENDRITICA, cuando la unión es de dendrita a dendrita, en algunas neuronas, las ramas pequeñas tienen un gran número de diminutas salientes, llamadas ESPINAS DENDRITICAS o GEMULAS que participan en las sinapsis, cuando el axón se une al soma de otra neurona constituyen la unión AXOSOMATICA.

Las sinapsis axodendríticas son generalmente EXCITATORIAS en cambio las sinapsis axoaxónicas tienden a ser INHIBITORIAS, dependiendo del mediador químico que se libere.

## MEMBRANAS DE REVESTIMIENTO NEURONAL:

Las neuronas se hallan rodeadas en toda su extensión por estructuras de revestimiento que no forman parte de la neurona misma, el pericarion y las dendritas están rodeados de células de sostén (neuroglia), en el sistema nervioso periférico, los axones es-

tán envueltos por células de SCHAWANN, la región entre dos segmentos sucesivos se llama NODULO DE RANVIER, cada célula de Schwann se enrolla varias veces sobre sí misma y alrededor del axón para formar una vaina gruesa llamada VAINA DE MIELINA, a esta envoltura se denomina NEURILEMA o VAINA DE SCHWANN, En el S.N.C. el OLIGODENDROCITO, guarda la misma relación con los axones centrales que la célula de Schwann en los axones periféricos.

Las neuroglias se clasifican en:

CELULAS DE MACROGLIA	}	ASTROCITOS
		OLIGODENDROCITOS

CELULAS DE MICROGLIA

CELULAS EPENDIMARIAS.

Ninguna de las células de neuroglia toma parte en la excitación, inhibición y propagación de impulsos nerviosos, pero tienen sus propias funciones.

ASTROCITOS:

Se encuentran en la sustancia gris y blanca del encéfalo y médula espinal, sus prolongaciones terminan como placas de pie o en pie perivascular en capilares y vasos de mayor calibre, en el encéfalo y en la médula se fijan a la piamadre. Los astrocitos

derivan del tubo neural.

#### OLIGODENDROCITOS:

También se originan del tubo neural y forman la mielina para neuronas del S.N.C., se encuentran adyacentes a las neuronas en la sustancia gris y entre las fibras nerviosas de la sustancia blanca, son las células responsables de la formación de mielina en las fibras nerviosas periféricas. De la misma manera como las células de Schwann o del NEURILEMA forman las capas de Mielina en las fibras NERVIOSAS periféricas.

#### CELULAS DE MICROGLIA:

Derivadas del mesodermo, también se encuentran en la sustancia gris y blanca, pero en menor abundancia, tienen una función fagocitaria, ya que cuando el tejido nervioso es dañado, las células se vuelven redondas, alargadas y tienen movimientos amiboides y fagocitan tejido dañado.

#### CELULAS EPENDIMARIAS:

Estas células forman el epitelio endimario que tapiza el sistema ventricular del encéfalo y el canal central de la médula espinal. Las caras profundas de algunas células endimarias dan prolongaciones que se entrecruzan con las de los astrocitos y forman la membrana limitante interna.

La vaina de mielina, el neurilema y la célula de Schwann (o el oligodendrocito) son la misma estructura, de tal manera tenemos lo siguiente:

**MIELINA-VAINA DE SCHWANN:** Envoltura de mielina que rodea a los axones de los sistemas nerviosos periféricos y autónomo.

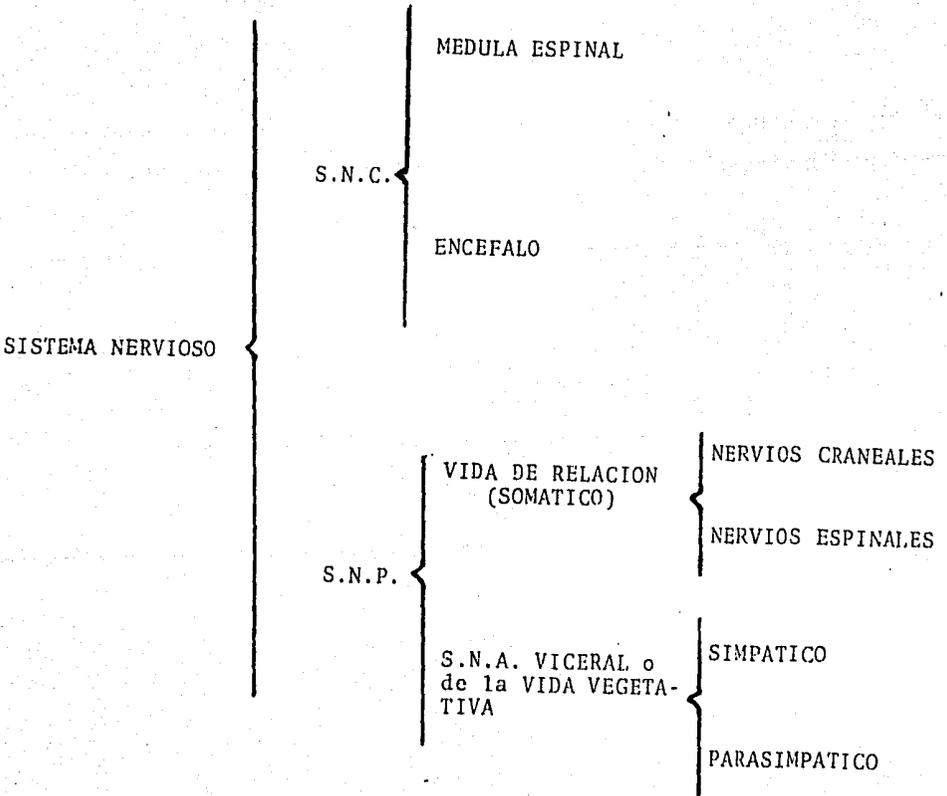
**MIELINA-VAINA OLIGODENDROCITICA:** Envoltura de mielina que rodea a los axones del S.N.C.

**MIELINA-VAINA GLIAL:** Designa a la envoltura de cualquier fibra, sin tener en cuenta su estructura.

**MIELINA o VAINA DE MIELINA:** Envoltura repetitiva alrededor del axón, incluyendo el cuerpo de la célula de revestimiento.

CONSIDERACIONES ANATOMICAS DEL SISTEMA NERVIOSO

PRINCIPALES DIVISIONES DEL SISTEMA NERVIOSO



**SISTEMA NERVIOSO CENTRAL:** Encerrado en la columna vertebral y en el cráneo, comprende la MEDULA ESPINAL y el ENCEFALO. El S.N.C. por medio de de dos raíces, una DORSAL o SENSITIVA- y una VENTRAL o MOTORA, las raíces ventral y dorsal de cada nervio se unen a su salida del conducto raquídeo y forman el tronco del nervio raquídeo.

**SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO:** Constituido por los nervios CRANEALES- y ESPINALES, con excepción del 1º nervio-cervical, los nervios espinales se conectan con el S.N.C. por dos raíces- una sensitiva, y una motora.

**ESTRUCTURA ANATOMICA DE LA MEDULA ESPINAL: SUBSTANCIA GRIS Y BLANCA:** La substancia gris tiene la forma de - una letra H, está formada por los cuernos o hastas ANTERIOR y POSTERIOR, así como de los cuernos LATERALES, hay - - tres tipos básicos de neuronas que se encuentran en la substancia gris:

NEURONAS INTERNUNCIALES

NEURONAS MOTORAS

NEURONAS PREGANGLIONARES.

**NEURONAS INTERNUNCIALES:** Se localizan en el cuerno posterior y-

en la zona intermedia, en menor proporción en el cuerno anterior, reciben -- aferencias de las fibras de la raíz -- dorsal y de las fibras de los FASCICULOS DESCENDENTES de la SUBSTANCIA BLANCA, sus axones terminan en células motoras.

**NEURONAS MOTORAS:**

Constituyen el cuerno anterior y sus prolongaciones inervan a la musculatura esquelética y están formadas por células ALFA y GAMA.

**NEURONAS PREGANGLIONARES:**

Son células que se encuentran en el -- cuerno lateral y en el núcleo vegetativo sacro.

**SUBSTANCIA BLANCA:**

Está formada por tres FUNICULOS o CORDONES:

FUNICULO POSTERIOR

FUNICULO LATERAL

FUNICULO VENTRAL

**CORDON POSTERIOR:**

Limitado por el septo medio y el cuerno gris posterior, este funículo está formado por el FASCICULO GRACIL Y CU--NEIFORME, el gracil se encuentra en to

da la columna dorsal y ésta hasta la -  
región media torácica en donde se ini-  
cia el cuneiforme.

FUNICULOS LATERAL Y VEN-  
TRAL:

Está formado por TRACTOS ASCENDENTES y  
TRACTOS DESCENDENTES.

TRACTOS ASCENDENTES DE -  
LOS FUNICULOS VENTRAL Y-  
LATERAL:

- a) Tractos Espinocerebeloso Posterior
- b) Tractos Espinocerebeloso Anterior
- c) Tracto Espinotalamico Lateral
- d) Tracto Espinotalamico Anterior
- e) Tracto Espinoolivar
- f) Tracto Espinotectal

a) y b) TRACTOS ESPINOCEREBELOSOS POSTERIOR Y ANTERIOR:

Como se observa en la ilustración que se muestra, se localizan en la periferia del funículo lateral, el tracto espinocerebeloso - posterior, no es cruzado, se origina en el núcleo torácico (segmentos lumbrales altos), el tracto entra al cerebelo por el pedúnculo- cerebeloso inferior, procedente de la médula oblongada y sus fibras - terminan en la corteza cerebelosa.

El tracto espinocerebeloso anterior, si se cruza, una parte de sus fibras tienen origen en la intumescencia lumbar (las células de origen están en el cuerno anterior), este extracto atraviesa parte- del tallo cerebral y penetra al cerebelo por medio del pedúnculo ce- rebeloso superior (en el mesencéfalo).

Aunque un tracto si se cruza y otro no, los dos alcanzan el cerebelo para transmitir impulsos sensitivos que son de tipo propioceptivo, la información transmitida por estos tractos informan al cerebelo sobre la posición del cuerpo. Contracción muscular, la tensión que existe en tendones, ya que la información es recogida en diferentes receptores en la periferia del cuerpo.

c) y d) TRACTOS ESPINOTALAMICOS LATERAL Y ANTERIOR:

El anterior es la vía principal para transmitir impulsos de TACTO POCO FINO y PRESION, es una vía cruzada que se encuentra en todos los niveles de la médula, este tracto llega al NUCLEO TALAMICO, que recibe las sensaciones generales, el cual las proyecta a la CORTEZA SOMESTESICA, donde la información así transmitida se hace una experiencia consciente.

El lateral, conduce impulsos de DOLOR Y TEMPERATURA, se localiza en todos los niveles de la médula espinal, atraviesa el tallo cerebral y termina en el NUCLEO POSTEROVENTRAL LATERAL o SENSITIVO GENERAL DEL TALAMO, las neuronas de este tracto son de tipo A, o bien de tipo C, por esta vía viajan impulsos que no requieren tanta rapidez ni tanta fidelidad, sus fibras son pequeñas sin mielina, por lo cual transmiten con lentitud los impulsos, transmiten modalidades sensoriales de (temperatura, táctiles, con la característica de que no tienen una localización exacta), así como sensaciones de comezón y sexuales.

## TRACTOS DESCENDENTES DE LOS FUNICULOS VENTRAL Y LATERAL:

## TRACTOS DESCENDENTES

- t. TRACTO CORTICOESPINAL ANTERIOR
- u. TRACTO CORTICOESPINAL LATERAL
- w. FASCICULO SURCOMARGINAL
- x. TRACTO TECTOESPINAL
- y. TRACTO VESTIBULO ESPINAL
- z. TRACTO RUBROESPINAL

(todos se localizan en la figura siguiente y ocupan las zonas no sombreadas).

## t) y u) TRACTOS CORTICOESPINALES ANTERIOR Y LATERAL:

El anterior (fibras directas) y el lateral (fibras que se cruzan). Ambos tractos debido a su paso por una región de la médula oblongada conocida como PIRAMIDE, recibe el nombre de HAS PIRAMIDAL o TRACTO PIRAMIDAL.

Sus células de origen se localizan en el AREA PIRAMIDAL DE LA CORTEZA MOTORA (lóbulo frontal), es la vía de mayor importancia para transmitir señales motoras, desde las zonas motoras de la corteza a las MOTONEURONAS DE LA MEDULA, sus fibras son MIELINICAS -- originadas en las células de BETZ, propias del área motora.

El haz piramidal se dirige hacia abajo, por el tallo cerebral hasta las pirámides del BULBO donde algunas de sus fibras se cruzan con las del lado opuesto y constituyen el TRACTO CORTICOESPINAL LATERAL, del cual la mayor parte de sus fibras terminan en la médula a nivel cervical, torácica y lumbosacra.

TRACTO CORTICOESPINAL ANTERIOR, las fibras de este haz no se cruzan y terminan en el cuerno anterior de la substancia GRIS a nivel cervical y torácica.

Las células piramidales del área motora son muy excitables -- por lo cual se le ha dado el nombre de AREA MOTORA PRIMARIA.

w) FASCICULO SURCOMARGINAL:

Forman la porción descendente de un tracto en el tallo cerebral, sus fibras terminan en el cuerno gris anterior de la médula espinal a nivel cervical, por lo cual gobiernan el tono muscular de los músculos del cuello, para mantener la cabeza en varias posiciones.

x) TRACTO TECTOESPINAL:

Se origina en el colículo superior mesencefálico, es una vía que se cruza y su función básica es la de proporcionar movimientos a la cabeza hacia uno y otro lado, así como mover los brazos en respuesta a estímulos visuales, auditivos y cutáneos.

y) TRACTO VESTIBULOESPINAL:

Se origina en el NUCLEO VESTIBULAR LATERAL y se extiende a lo largo de la médula espinal hasta terminar en el cuerno anterior a nivel de las intumescencias CERVICAL Y LUMBRAR su función es mantener el cuerpo en equilibrio.

z) TRACTO RUBROESPINAL:

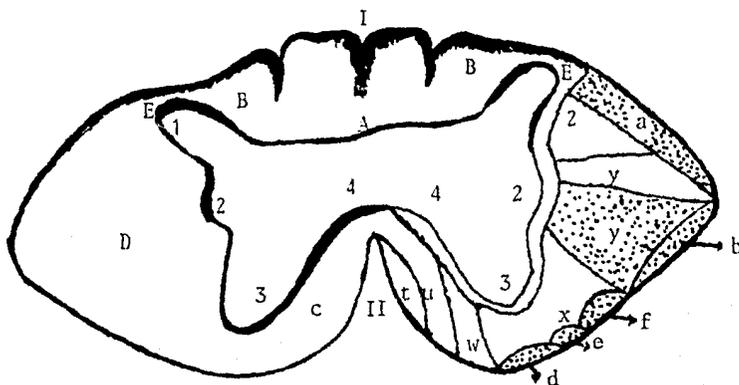
Se origina en el NUCLEO ROJO en el MESENCEFALO, este tracto se cruza, termina en la médula cervical y en la región torácica, su función al igual que los anteriormente mencionados es influir en las motoneuronas de los cuernos anteriores para el movimiento.

Estos tres últimos constituyen las haces extrapiramidales, -- que transmiten señales desde la corteza a la médula, algunas de sus fibras atraviesan los cuerpos estriados, núcleo rojo y núcleos reticulares del tallo cerebral y otras pasan directamente a núcleos intermedios.

## CORTE TRANSVERSAL DE LA MEDULA ESPINAL

## SUBSTANCIA GRIS

1. CUERNO GRIS POSTERIOR (CELULAS INTERNUNCIALES)
2. CUERNO GRIS LATERAL (NEURONAS PREGANGLIONARES)
3. CUERNO GRIS ANTERIOR (MOTONEURONAS ALFA Y GAMMA)
4. ZONA INTERMEDIA DE LA SUBSTANCIA GRIS (CELULAS INTERNUNCIALES)



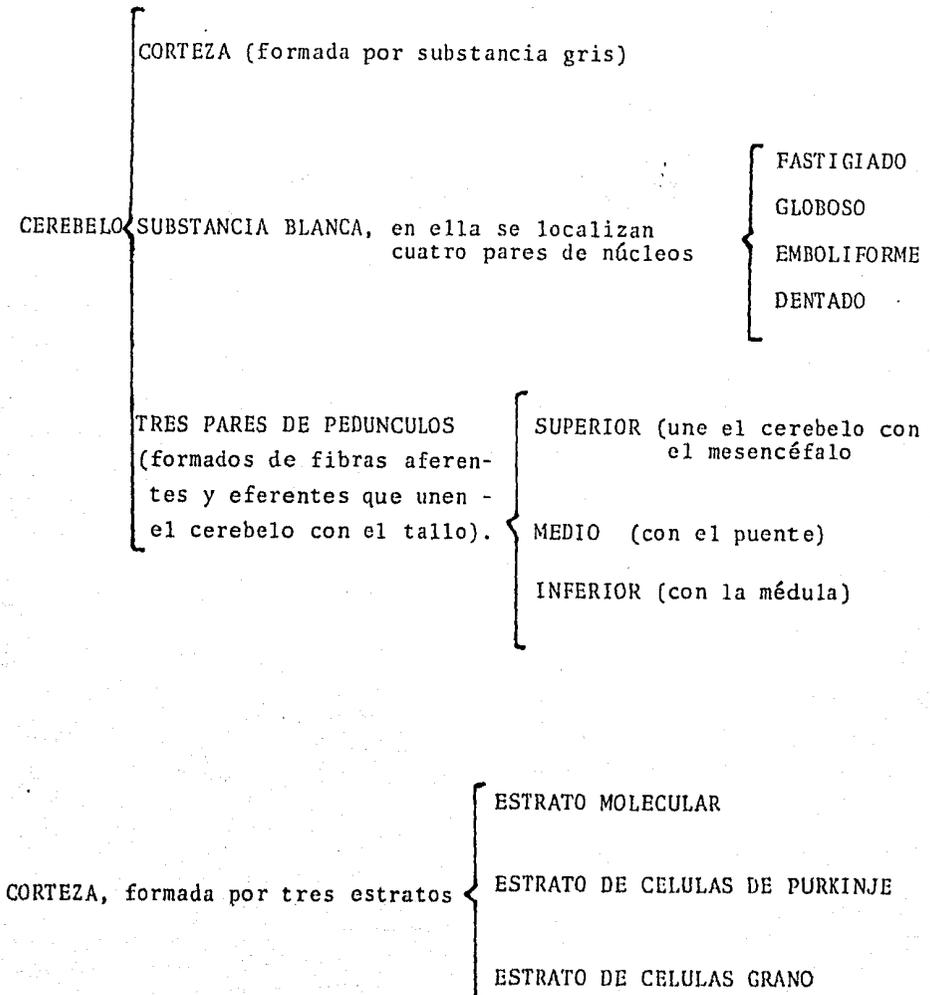
## SUBSTANCIA BLANCA

- A. FASCICULO GRACIL (A y B = FUNICULO POSTERIOR)
- B. FACICULO CUNEIFORME
- C. FUNICULO ANTERIOR
- D. FUNICULO LATERAL
- E. TRACTO DORSO-LATERAL (ZONA DE LISSAUER)
- I. SURCO MEDIO POSTERIOR
- II. FISURA MEDIAL ANTERIOR.

NOTA: Del lado derecho se han representado los tractos ascendentes y descendentes en los funículos anterior y lateral, -- (sombreados los tractos ascendentes).

## C E R E B E L O

El cerebelo se divide en dos lóbulos, uno anterior y otro posterior, es de interés ya que mantiene el equilibrio y la coordinación de la musculatura en los movimiento estereotipados y los no estereotipados.



La substancia BLANCA, está formada por lo siguiente:

A. PEDUNCULO CEREBELOSO INFERIOR	}	CUERPO RESTIFORME (comprende los siguientes tractos).	}	OLIVOCEREBELOSO ESPINOCEREBELOSO POSTERIOR CUNEOCEREBELOSO RETICULOCEREBELOSO TRIGEMINOCEREBELOSO
		CUERPO YXTARRESTIFORME		

B. PEDUNCULO CEREBELOSO MEDIO

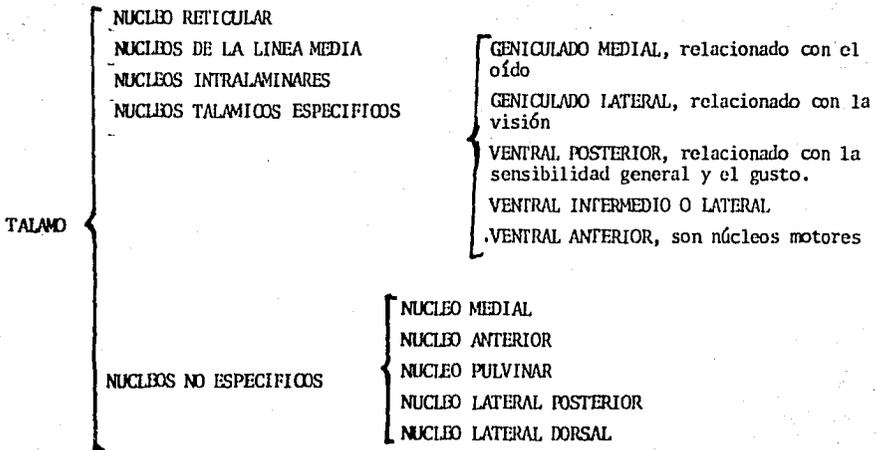
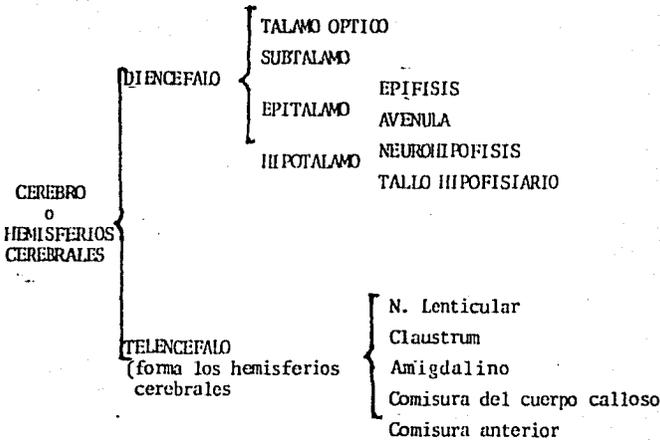
C. PEDUNCULO CEREBELOSO SUPERIOR (formado de fibras eferentes de los núcleos)	}	GLOBOSO EMBOLIFORME DENTADO
--	---	-----------------------------------

Filogeneticamente el cerebelo se divide como la muestra el siguiente cuadro, así como cada una de sus funciones:

FILOGENETICA- MENTE	}	ARQUICEREBELO o VESTIBULOCEREBELO (relacionado con el oído interno para el equilibrio).
		PALEOCEREBELO o ESPINOCEREBELO (para el tono muscular y locomoción).
		NEOCEREBELO o PONTOCEREBELO (para la precisión de movimientos voluntarios)

Para concluir sólo agregaré que los cuatro pares de núcleos anteriormente mencionados reciben señales de dos fuentes:

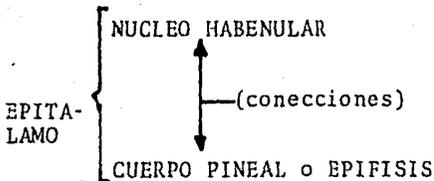
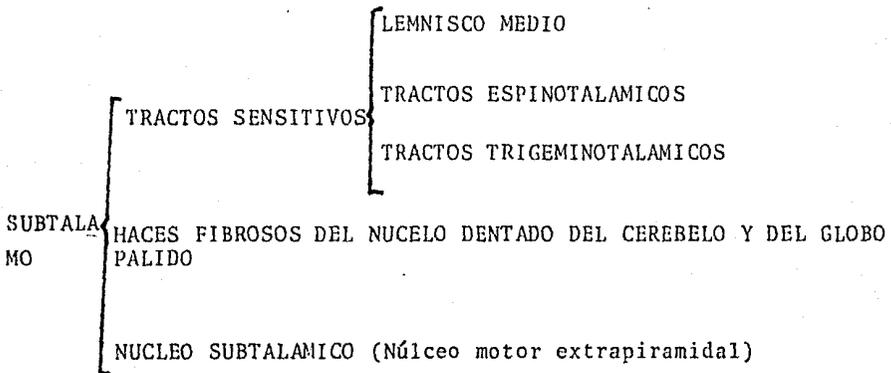
- A. De la corteza cerebelosa
- B. De todas las vías sensoriales aferentes para el cerebelo y que las señales eferentes nacen en estos núcleos y se transmiten a muchas porciones del sistema motor incluyendo:
  - A. Corteza motora, B. Ganglios basales, C. Núcleo rojo,
  - D. Formación reticular del tallo cerebral y E. Núcleos vestibulares.



El núcleo ventral posterior, además de estar relacionado con la sensibilidad general y el gusto, recibe información visceral general a través de vías viscerales ascendentes.

#### NUCLEOS NO ESPECIFICOS

El núcleo medial talámico, incluye al núcleo dorsomedial y al pedúnculo talámico inferior y está relacionado con los estados de ánimo agradables o desagradables, de bienestar o malestar de euforia o ligera depresión y sentimientos



## HIPOTALAMO:

Esta relacionado con la presión arterial, temperatura, presión osmótica y la secreción de hormonas así como en la respuesta a cambios emocionales y sensaciones de hambre y sed, e influye en mantener un medio ambiente interior corporal constante (homeostasis). - Consta a la Neurohipofisis y tallo hipofisiario.

## SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO

También recibe el nombre de S.N. neurovegetativo, S.N. viceral, sus funciones están determinadas por centros nerviosos localizados en la médula espinal, tallo cerebral e hipotalamo y sus impulsos son transmitidos al cuerpo a través del sistema nervioso simpático y del sistema nerivoso parasimpático.

Controla funciones tales como la presión arterial, motilidad viceral, secreciones gastricas, mixión, sudoración y regularización de la temperatura corporal, contracción cardiaca, secreciones glandulares.

## SIMPATICO:

Sus fibras nacen de  $T_1$  a  $L_2$ , cada fibra está formada por neuronas simpáticas preganglionares, cuyo soma se localiza en la médula espinal y de fibras postganglionares, cuyo axón atraviesa por la --- raíz anterior a un nervio raquídeo, luego por el ramo blanco del ner

vio espinal a la cadena simpática, lugar donde hace sinapsis, con -- neuronas postganglionares, cuya fibra termina en un órgano periférico.

#### PARASIMPATICO:

También recibe el nombre de cráneosacro, al igual que el simpático posee fibras pre y posganglionares, con excepción de algunos - pares cráneos, las fibras preganglionares pasan sin interrupción.

SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO

DIVISION	ORIGEN	COMPONENTES	LOCALIZACION DEL SOMA NEURAL	LOCALIZACION DE LA SINAPSIS ENTRE FIBRAS PRE Y POSTGANGLIONARES	MEDIADOR QUIMICO
Simpático Toracolumbar u Ortostático	Sus fibras - nacen de T <sub>1</sub> a L <sub>2</sub> ó L <sub>3</sub> (segmentos - torácicos y lumbar)	Fibras preganglionares	En el S.N.C. cuyos Axones llegan al tronco Simpático, por su distribución en todo el cráneo se consideran los siguientes ganglios.	Músculo liso y gánd. de la cabeza  Ganglios Cervical Superior Medio Inferior	a nivel postg. y en célula efectora es la nor-epinefrina (nor-adrenalina)
		Fibras Postganglionares.  Tronco Simpático o Cadena ganglionar	En ganglios (fuera del S.N.C.)	Ganglios Mesentericos Superior Inferior Celiaco  Con excepción de las suprarrrenales, las cuales están innervadas por neuronas simpáticas preganglionares.	Por lo tanto es adrenérgico.  A excepción de las glándulas suborbitadas cuya acción es simpática libera acetil colina
Parasimpático Craneosacro	Está incluida en los Nervio Vago Oculomotor, Facial, Glosofaríngeo y porción sacra 1, 2, 3 y 4º Nervios.	Fibra Preganglionar  Fibras Postganglionares.	En el S.N.C.  Cerca o dentro de los órganos que inerva.	Tallo cerebral  Región Sacra  Ciliar Pterigopalatino Otico Submandibular	Acetil Colina - por lo tanto se dice que el S.N. parasimpático es colinérgico.

## FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVIOSO

Se consideran tres tipos de músculos en el organismo: ESQUELE  
TICO, LISO, CARDIACO.

Músculo esquelético o estriado, histológicamente sus células - con alargadas, con varios núcleos que se acomodan formando fibras - o estrias, este tipo de músculo se une a estructuras óseas por medio de tendones.

La nomenclatura citológica en el sistema muscular varía un poco de tal forma que la membrana celular se le llama SARCOLEMA, al citoplasma SARCOPLASMA. El EPIMISIO, es tejido conectivo que cubre al músculo, el que al introducirse al músculo rodea a los haces de fibras musculares y forma el PERIMISIO, que posteriormente se divide para envolver a las fibras musculares, se denomina ENDOMISIO.

Con microscopía electrónica se ha podido observar en la sarcómera los siguientes elementos:

1. DOS BANDAS "A" BIRREFRINGENTES O ANISOTROPICAS. Las bandas A están constituidas por filamentos gruesos (MIOSINA) y delgados (ACTINA), tiene una zona central birrefringente llamada BANDA "H" constituida por filamentos gruesos, en cuyo centro se localiza la LINEA "M", la banda A y la línea Z son basófilas.
2. Una BANDA "I" que alterna con las dos bandas A, este ordenamiento

to se repite a lo largo de toda la miofibrilla. La banda I está formada por filamentos DELGADOS (ACTINA) es isotrópica, es bisectada por una línea "Z", las bandas I y H son claras.

#### QUIMICAMENTE:

La miofibrilla está formada principalmente por las siguientes proteínas: MIOSINA, ACTINA, TROPOMIOSINA, TROPONINA. (Son las más abundantes y constituyen los filamentos).

Las tres últimas desempeñan un papel regulador en la contracción, la tropomiosina y la troponina constituyen el filamento de actina. La ausencia de puentes en el centro de la banda H produce un área de menor densidad a menudo tomada por la banda H ésta se denomina BANDA "L" o SEUDOBANDA "H".

#### SARCOPLASMA:

En esta matriz, están suspendidas las miofibrillas, en el líquido intracelular hay abundante Ca, Mg, fósforo y proteínas, así como mitocondrias que son los orgánitos membranosos de mayor abundancia.

RETICULO SARCOPLASMICO, formado por túbulos longitudinales -- paralelos a las miofibrillas, los extremos de cada túbulo terminan en estructuras bulbosas llamadas CISTERNAS. TUBULOS "T" cada fibra muscular tiene otro sistema tubular denominado TUBULOS TRANSVERSOS-

o TUBULOS "T", que se hallan dispuestos perpendicularmente a las miofibrillas, cada túbulo T es muy pequeño y se halla entre los extremos de dos túbulos longitudinales (las cisternas alcanzan al túbulo T).

TRIADA, así se denomina a la zona de contacto entre el retículo sarcoplásmico y un túbulo T, porque está compuesta de un túbulo central pequeño y a los lados dos cisternas del retículo sarcoplásmico. En el músculo esquelético hay dos triadas por sarcómera, mientras en el cardíaco solo hay una, localizada junto a la membrana Z.

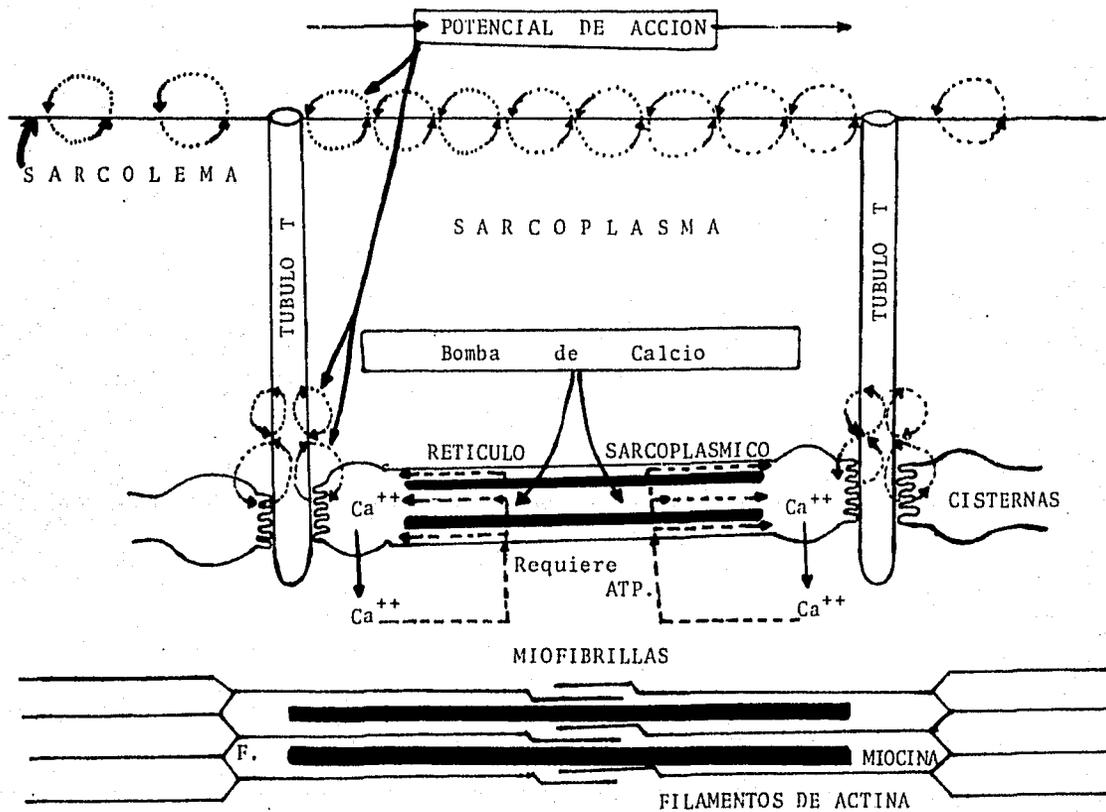
#### CONTRACCION:

Mecanismo de deslizamiento de filamentos, con el resultado final de la transformación de la energía química en energía mecánica. Durante la contracción se acorta el sarcómero, la banda I disminuye su longitud, pero no cambia la longitud de la banda A, de tal forma el sarcómero se acorta, los filamentos delgados de la banda I se desplazan al centro de la banda A.

Los filamentos de actina han sido atraídos hacia dentro entre los filamentos de miosina de tal forma, que se superpone unos a otros en mayor grado, las líneas Z han sido atraídas por los filamentos de actina hasta los extremos de los filamentos de miosina.

Un filamento de actina pura, se une a las moléculas de miosina en presencia de iones de magnesio y ATP pero sin el complejo TROPONIN

# CONTRACCION MUSCULAR



NA TROPOMISINA. Antes de la contracción ha de inhibirse el efecto-inhibidor del complejo TROPONINA-TROPOMIOSINA. En presencia de gran cantidad de iones Ca el efecto inhibidor de la troponina-tropomiosina sobre los filamentos de ACTINA se inhibe. Los iones de Ca se combinan con troponina, ésta ejerce atracción sobre la tropomiosina, por lo cual se desplaza la tropomiosina hacia dentro entre las dos tiras de actina.

#### MOVIMIENTO DE LOS IONES DE Ca DURANTE LA CONTRACCION:

Al originarse un potencial de acción en los túbulos T, permite el paso de tal corrientes a las cisternas, las cuales liberan iones de Ca hacia el líquido sarcoplásmico vecino. La cisterna al ponerse en contacto con el túbulo T, proyecta PIES DE UNION hacia el túbulo para facilitación del paso de corriente desde el túbulo T hacia el interior de la cisterna y se forma un circuito eléctrico al salir la corriente desde los lados de la cisterna y desde ahí hacia el interior del sistema de túbulos. Los iones de Ca así liberados desde la cisternas, se difunden hacia las miofibrillas donde se unen fuertemente con la troponina, para desencadenar la contracción, los iones de Ca también se fijan fuertemente a los filamentos de miosina, la contracción muscular continuará mientras los iones de Ca sigan presentes en el líquido sarcoplásmico.

#### LA BOMBA DE CALCIO DEL RETICULO SARCOPLASMICO:

En las paredes de los túbulos longitudinales del retículo sar-

coplasmico, se localiza una bomba de Ca, que actua continuamente impulsando iones de Ca, desde el líquido sarcoplasmico, devolviéndolo a las cavidades vesiculares de los túbulos longitudinales, por lo cual se produce una concentración de Ca en el reticulo sarcoplasmico y origina una disminución casi completa de Ca en el líquido de las miofibrillas.

#### ESTADO DE REPOSO:

Las fuerzas de atracción entre los filamentos de actina y miosina, están inhibidas, pero cuando se desencadena un potencial de acción provoca la liberación de Ca hacia el sarcoplasma que rodea a las miofibrillas, este Ca activa las fuerzas de atracción entre los filamentos y empieza a contraerse la fibra, la energía necesaria para la contracción deriva del ATP, el cual se desintegra en ADP. Durante el reposo los filamentos de actina están inhibidos por acción del complejo troponina-tropomiosina.

#### UNIDAD MOTORA:

Se le denominan a las fibras musculares inervadas en el cual se encuentran los receptores, cada huso está formado de tres a diez fibras intrafusales cuyos extremos están unidos a las vainas de las fibras musculares esqueléticas extrafusales, la fibra intrafusar es muy pequeña y en su centro tiene poco a nada de filamentos de ACTINA y miosina, por lo cual no se contrae cuando se contraen los extremos que son excitados por fibras nerviosas eferentes gamma, las-

cuales son más delgadas que las fibras sensoriales que también inervan el huso muscular.

La proci3n receptora del huso est1 inervada por dos tipos de nervios:

1. Un tipo de Fibra I (transmite se1ales sensitivas desde el huso a la m3dula espinal).
2. Dos fibras de tipo II

#### LA TERMINACION PRIMARIA:

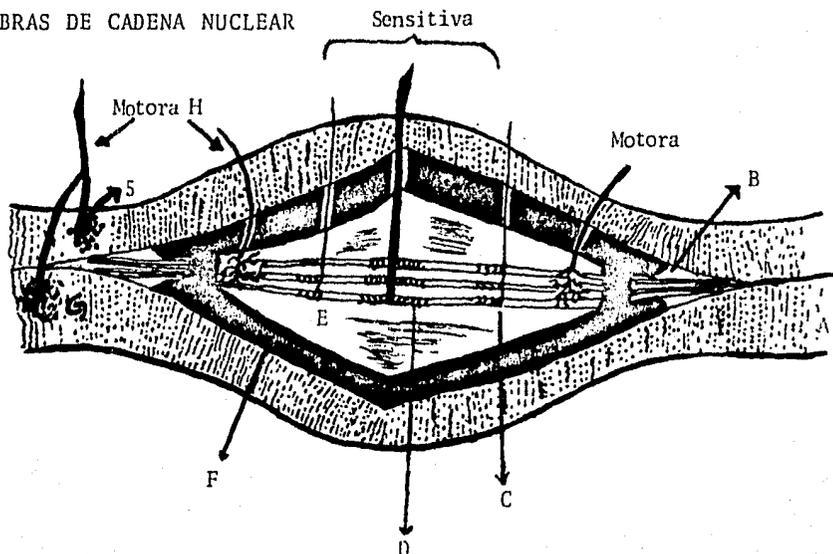
La fibra de tipo Ia inerva la proci3n central del huso, la punta de esta fibra se dispone en espiral alrededor de las fibras intrafusales, constituyendo la UNIDAD PRIMARIA o TERMINACION ANULOSPIRAL.

#### TERMINACION SECUNDARIA:

Las dos fibras nerviosas tipo II inervan la regi3n receptora de las fibras intrafusales a cada lado de la terminaci3n anulospiral, tambi3n est1n dispuestas en espiral alrededor de las intrafusales, y cuando la proci3n central se contrae, estas fibras nerviosas son estimuladas, estas terminaciones se llaman SECUNDARIAS.

Hay también dos tipos de fibras intrafusales:

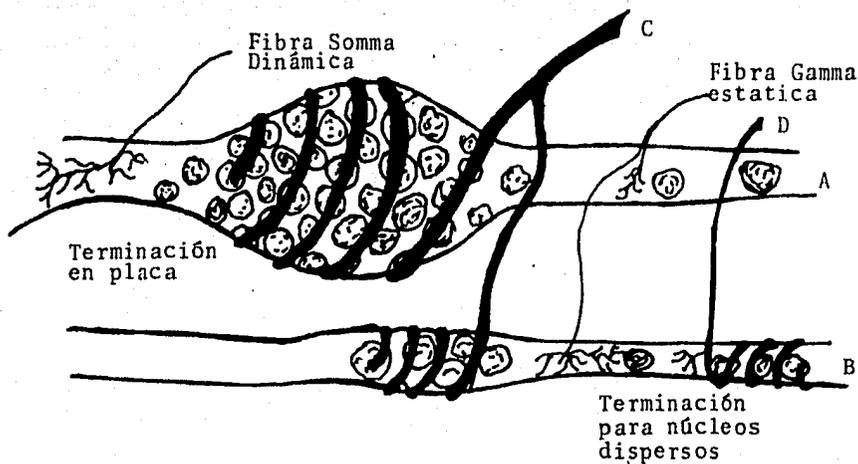
- A. FIBRAS DE SACO NUCLEAR
- B. FIBRAS DE CADENA NUCLEAR



- A. FIBRAS EXTRAFUSALES
- B. FIBRAS INTRAFUSALES
- C. TERMINACION SECUNDARIA
- D. TERMINACION PRIMARIA
- E. CAVIDAD LIQUIDA
- F. VAINA
- G. TERMINACION MOTRORA ALFA
- H. TERMINACION MOTRORA GAMMA

Esquema del huso muscular y su relación con las fibras musculares esqueléticas, así como la inervación MOTORA y SENSITIVA.

ESQUEMA QUE REPRESENTA LAS FIBRAS INTRAFUSALES



- A. FIBRA DE SACO NUCLEAR (músculo intrafusor)
- B. FIBRA DE CADENA NUCLEAR (músculo intrafusor)
- C. GRUPO DE FIBRAS Ia (eferentes primarias)
- D. FIBRAS DE GRUPO II (aferentes secundarias)

- A. MECANISMOS DE TRANSPORTE A TRAVES DE LA MEMBRANA CELULAR
- B. SINAPSIS
- C. UNION MIONEURAL.

El presente tema, tiene como finalidad dar a conocer en forma breve, los mecanismos que emplean las sustancias para penetrar al interior de las células, el desencadenamiento de eventos bioquímicos y eléctricos que se suscitan por este movimiento de partículas, así como la unión de neuronas entre sí y de ellas con las fibras musculares.

#### MECANISMOS DE TRANSPORTE A TRAVES DE LA MEMBRANA CELULAR

Considerando la estructura de la membrana celular y tomando en cuenta las diferentes sustancias que penetran a las células, nos damos cuenta que van atravesar la membrana de diferentes formas de acuerdo a su naturaleza, por ello se consideran tres los mecanismos básicos:

DIFUSION

TRANSPORTE ACTIVO

OSMOSIS

DIFUSION:

Se refiere al movimiento de sustancias, causado por el movimiento cinético de las mismas. Cuando las sustancias utilizan la-

difusión lo pueden hacer de las dos siguientes maneras:

- A. Disolviéndose en el líquido y difundiendo a través de él;
- I) Difusión a través de la proción lípida (sustancias liposolubles como  $O_2$ ,  $CO_2$ , alcohol y ácidos grasos).
  - II) Difusión facilitada o con portador (sustancias que no son solubles en lípidos como los azúcares, ejemplo la glucosa).

#### LA DIFERENCIA ENTRE LA DIFUSION FACILITADA Y EL TRANSPORTE

ACTIVO, es que en la primera la sustancia se desplaza desde una zona de concentración ELEVADA, a otra de oncentración BAJA, y en el TRANSPORTE ACTIVO, la sustancia se puede desplazar a través de una membrana desde una concentración BAJA de un lado a uno de -- concentración ELEVADA en el otro.

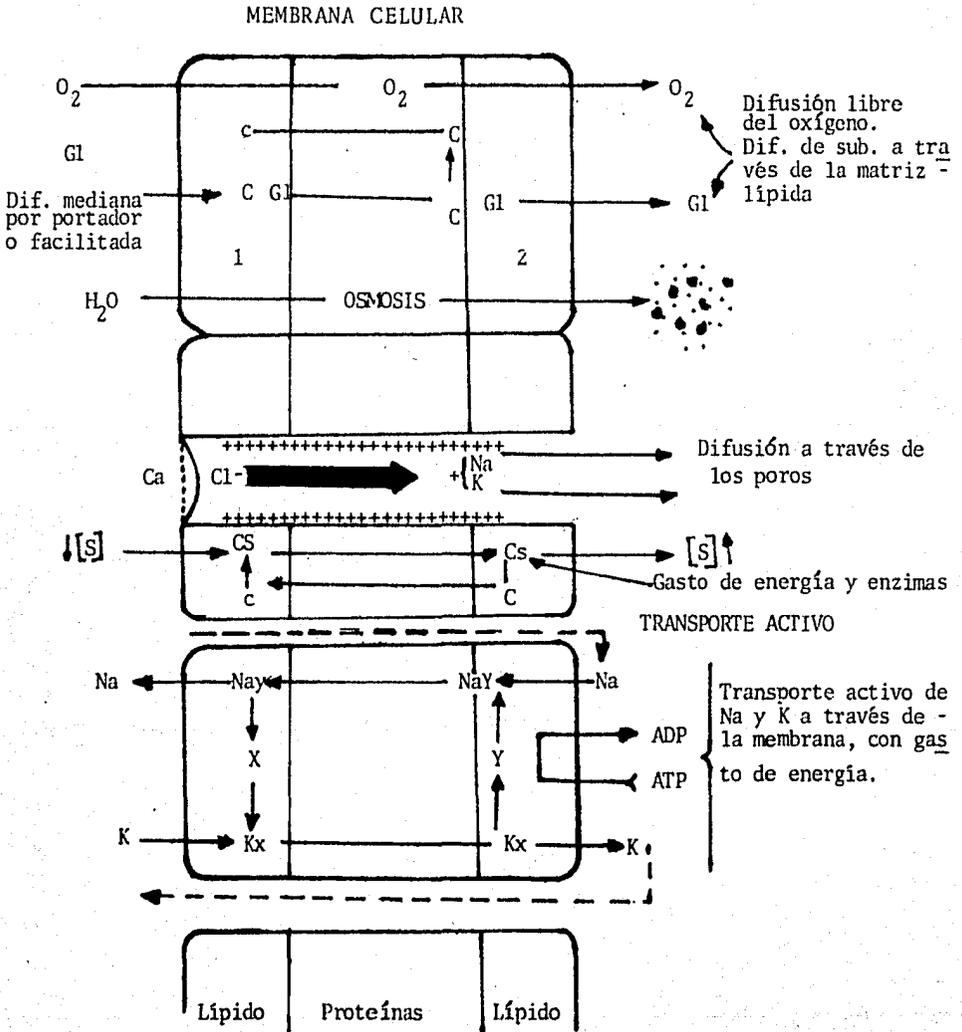
- B. Por difución a través de los poros:

Los iones de carga positiva atraviesan el poro con dificultad, debido al campo electropositivo que existe en el poro creado por las proteínas, lo coantrario sucede con sustancias de carga negativa, así para la membrana de la neurona, los iones de cloro atraviesan los poros con facilidad, no así los de K o los de Na.

#### TRANSPORTE ACTIVO:

Su principal cractéristica es que las sustancias atraviesan -

MECANISMOS DE TRANSPORTE A TRAVÉS DE LA MEMBRANA CELULAR



la membrana desde una zona de concentración BAJA a otra de concentración ALTA, proceso que requiere gasto de ENERGIA y de la presencia de FORTADORES que poseen afinidad para la substancia que va a ser transportada.

#### OSMOSIS:

Propia de los líquidos, se refiere al paso de ellos a través de la membrana semipermeable que separa dos disoluciones del líquido que posean densidades diferentes.

En el siguiente esquema se muestran los mecanismos de transporte anteriormente citados.

EXPLICACION DE LA FIGURA ANTERIOR PARA EL DESPLAZAMIENTO DE Na Y DE K:

El Na y el K difunden por los poros, se cree que cada uno tiene sus propias vías, llamadas VIAS PARA EL SODIO Y VIAS PARA EL POTASIO y cada una de ellas posee una compueta, que en estado de reposo ambas permanencen casi cerradas, pero cuando se abren estas compuertas, la permeabilidad de las vías de Na aumenta mucho más que las de K.

Se supone que las compuertas y el poro tienen campos electropositivos y hace disminuir la permeabilidad de los iones de carga positiva, como los de Na y K (por repulsión de carga iguales), se - -

creo que el cierre y abertura de las compuertas depende de potencialidades de compueta que se producen en la matriz lípida de la membrana.

Otro ión importante en la despolarización es el CALCIO; cuando hay una concentración disminuida de calcio extracelular, las compuertas de Na no se cierran completamente entre los potenciales de acción y la membrana sigue permitiendo el escape de iones Na a tal grado que la membrana puede seguir despolarizada continuamente.

Se piensa que, como el calcio posee dos valencias positivas éstas se fijan a la parte externa de la membrana a nivel de las compuertas del Na, creando un campo electropositivo y por lo tanto una repulsión de cargas positivas. Al final del potencial de acción, la permeabilidad para el K aumenta, por lo cual hay un desplazamiento muy rápido de iones de K saliendo de la fibra, al mismo tiempo las compuertas para el Na, están ya cerradas, motivo por el cual hay una pérdida de cargas electropositivas del interior de la fibra, provocando un retorno del potencial de membrana a su valor normal de - 85 mv.

## S I N A P S I S

Podemos definir a la sinapsis, como la unión de células nerviosas. Anteriormente ya se consideró el tipo de unión de las diferentes partes que integran a la neurona y en base a ello se dio una calificación, en este tema se va a considerar a los elementos que intervienen en la sinapsis y eventos que resultan de ella.

## ELEMENTOS MORFOFUNCIONALES QUE INTERVIENEN EN LAS SINAPSIS:

1. BOTONES SINAPTICOS

2. HENDIDURA SINAPTICA

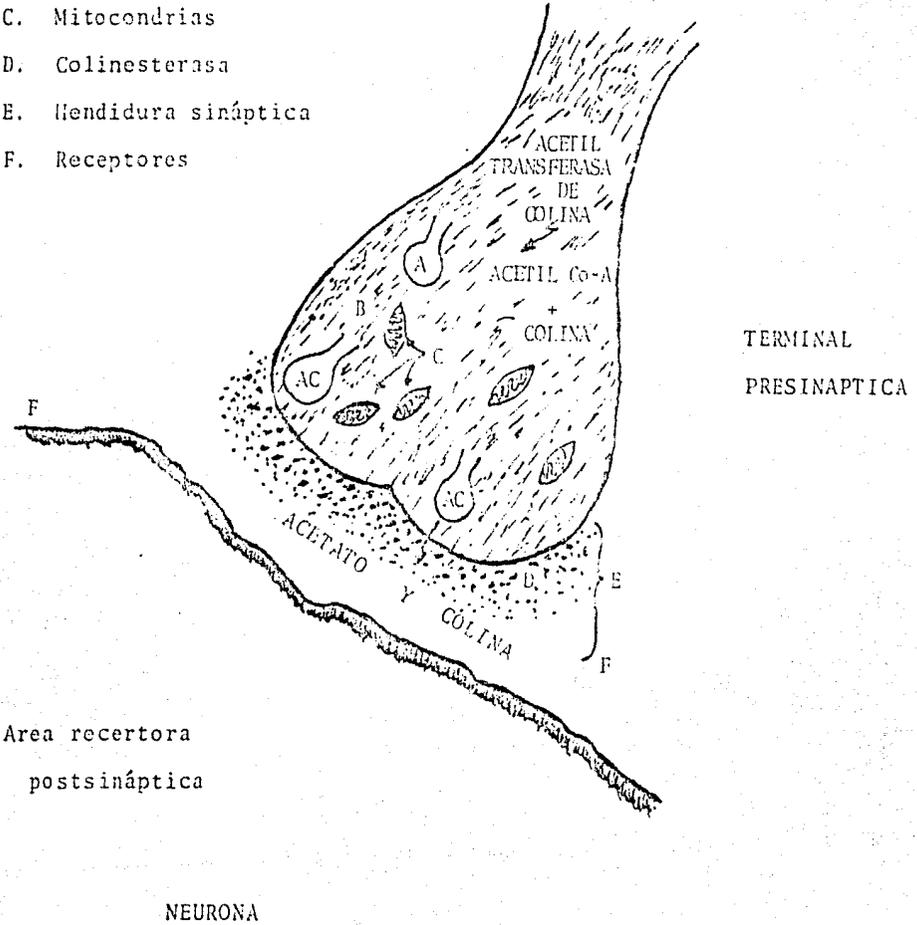
3. POTENCIAL DE ACCION	}	EVENTO BIOQUIMICO
		EVENTO BIOELECTRICO

4. NEUROTRANSMISORES	}	TRANSMISORES EXITADORES
(SUB. TRANSMISORA)		TRANSMISORES INHIBITORIOS

5. MEMBRANA POSTSINAPTICA Y RECEPTORES.

ESQUEMA DE LA SINAPSIS, ILUSTRACION A UN BOTON SINAPTICO, LA HENDIDURA SINAPTICA Y LA MEMBRANA POSTSINAPTICA:

- A. Vesículas (contienen Acetil-Colina)
- B. Citòplasma del botón terminal  
(contiene Acetil CoA y Colina)
- C. Mitocondrias
- D. Colinesterasa
- E. Hendidura sináptica
- F. Receptores



Cuando difunde un potencial de acción sobre una terminal presináptica, la despolarización de la membrana, provoca un vaciamiento de las vesículas, el factor liberado produce instantaneamente un cambio-

en la permeabilidad de la membrana postsináptica, la cual se excita o se inhibe.

### 3. POTENCIAL DE ACCION a). Evento Bioquímico

Se consideran dos eventos en dicho potencial ellos son:

#### I. EVENTO BIOQUIMICO

#### II. EVENTO BIOELECTRICO

A. Despolarización

B. Repolarización.

#### I. EVENTO BIOQUIMICO:

Cualquier estímulo producto de la acción de agentes químicos, mecánicos o de cualquier otra índole, va a desencadenar un movimiento de iones, de tal forma que el Na, se desplaza al interior de la célula, activándola para que ésta, ya estimulada, secrete sustancias bioquímicas que son sintetizadas en el citoplasma de los botones sinápticos, las cuales posteriormente se almacenan en las vesículas hasta -- que nuevamente sean liberadas a la hendidura sináptica.

Se ha determinado que en el citoplasma de dichos botones existe Acetil CoA y Colina y que por acción de la ACETIL-TRANSFERASA de COLINA, se forma la ACETIL-COLINA, la cual desde el interior de las vesículas es liberada hacia la hendidura, se cree que la membrana del botón a nivel de la hendidura está recubierto por COLINESTERASA enzi-

ma que desdobra a la acetil-colina, en ACETATO y COLINA, ésta última-regresa al botón para posteriormente ser utilizada en la síntesis de Acetil-Colina.

La membrana postsináptica poseé receptores (probablemente proteínas) que aumentan la permeabilidad para los iones de Na, si el - - transmisor es excitatorio, pero cuando es inhibidor, aumenta la permeabilidad pero para los iones de K y Cl.

#### 4. NEUROTRANSMISORES:

Según la naturaleza de la substancia liberada se han clasificado de la siguiente manera:

##### A. TRANSMISORES EXCITADORES

{ { { {	ADRENALINA Acetil-Colina Noradrenalina Serotonina L-Glutamato y L-Aspartato	{ Secretados por el S.N.A.
------------------	---	----------------------------

##### B. TRANSMISORES INHIBIDORES

{ { {	GABA (ácido gamma amino butírico) Glicina Taurina y Alanina
-------------	---

Potencial de Acción:

## II. EVENTO BIOELECTRICO:

El potencial de membrana en reposo de las fibras nerviosas es de aproximadamente de -85 mv.; una vez que se liberó la substancia neurotransmisora suceden una serie de cambios eléctricos en los cuales el valor negativo dentro de la célula pasa a ser positivo, fenómeno debido a la entrada masiva de Na, (potencial invertido) al producirse la despolarización los poros vuelven a ser casi impermeables al Na, motivo -- por el cual el potencial invertido desaparece y se restablece el potencial normal de membrana, fenómeno conocido como repolarización.

Siendo los electrolitos los que determinan este evento es necesario señalar en forma breve, el desplazamiento de los iones Na, K y la función del calcio.

- A. Aumento de la permeabilidad para el Na (activación de la membrana)
- B. Aumento de la permeabilidad para el K, acompañado finalmente de una disminución en la permeabilidad para el Na, que vuelve a la normal.
- C. Disminución de la permeabilidad para el K.
- D. Transporte activo de Na, que nuevamente vuelve a salir de la fibra nerviosa

## 5. MEMBRANA POSTSINAPTICA Y LOS RECEPTORES:

Una vez liberado el transmisor químico a la hendidura, el si--

guiente evento consiste en la afinidad con el receptor específico a nivel de la membrana postsináptica, la cual se encuentra en contacto con el botón sináptico y se ha determinado que contiene receptores.

#### RECEPTORES:

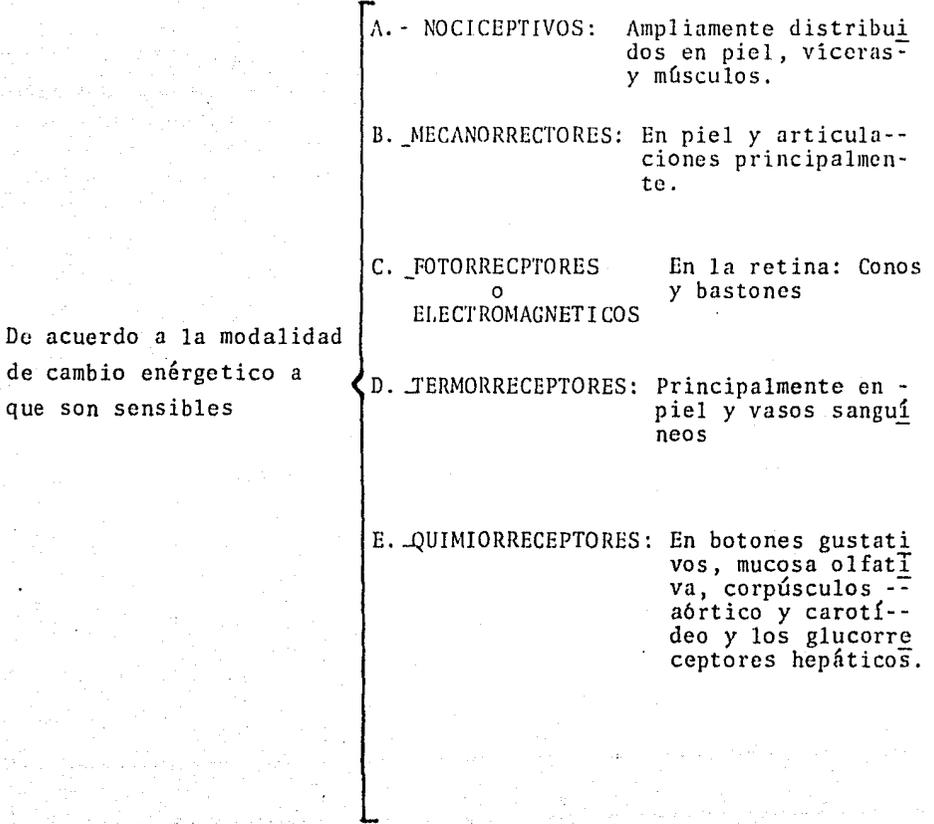
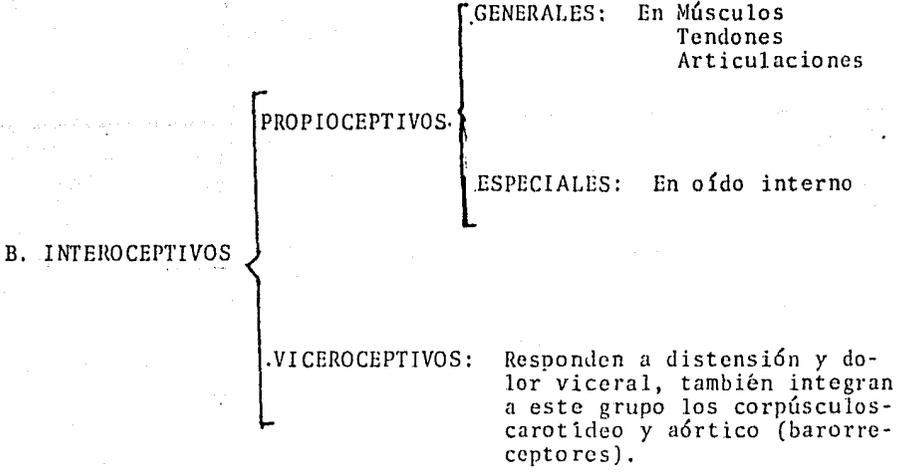
Proteínas o lipoproteínas, altamente especializados y que representan el primer nivel de organización sensorial, son parte integral de la membrana celular postsináptica y por lo tanto comparten las mismas características como son las de responder específicamente a los estímulos.

Se encuentran distribuidos en todo el organismo y de acuerdo a esto se clasifican en:

CUTANEOS, MUSCULARES,  
 AUDITIVOS, VISUALES,  
 OLFATIVOS, VISCERALES

De acuerdo al origen de los estímulos que registran se clasifican en:

- A. **EXTEROCEPTIVOS:** responden a cambios que ocurren en el medio externo, a este grupo pertenecen los **TELERRECEPTORES**, los cuales registran cambios que ocurren a distancia constituyen a este grupo los visuales, auditivos y olfativos.



## FUNCIONES Y PROPIEDADES DE LOS RECEPTORES:

1. REGISTRAN ESTIMULOS: Son sensibles a cambios de energía, por lo tanto presentan un umbral más bajo de excitabilidad del arco reflejo, para un tipo de estímulo y aumenta para los demás, en esto está basado su ESPECIFICIDAD.
  
2. TRADUCEN ENERGIA: Transforman los diversos cambios energéticos en energía eléctrica, la cual constituye la fuente de impulsos en el sistema nervioso.
  
5. GENERAN IMPULSOS NERVIOSOS: Al recibir los estímulos, se desencadena la despolarización de la membrana, que da origen a un potencial generador de receptor, el cual invade electroticamente -- las zonas vecinas (Ley del todo o nada) -- y a su vez origina la descarga de potenciales de acción.
  
4. CODIFICAN LA INFORMACION: Ordena la información en espacio y tiempo para la generación de respuestas precisas en espacio y tiempo.
  
5. ADAPTACION: No todos los receptores responden a esta propiedad, existen receptores que se adap

tan rápidamente como los de pacini, otras lo hacen en forma lenta, como los de los músculos, órganos tendinosos de golgi y de ruffini, los que no se adaptan son los nociceptores, por lo contrario responden a la hiperalgesia.

Al mencionar a los nociceptores, es oportuno aclarar el mecanismo por el cual se ha producido cierto tipos de dolor, se cree -- que la destrucción celular libera enzimas proteolíticas que actúan sobre las globulinas del líquido intersticial produciendo BRADICINA (principalmente sustancia que estimula a los nociceptores).

Otro tipo de dolor es producto de isquemia, su causa se desconoce pero se piensa que es debido a cualquiera de los dos mecanismos siguientes:

- A. Probablemente la acumulación de ACIDO LACTICO, formado por el metabolismo anaerobio (en ausencia de  $O_2$ )
- B. Otra sustancia es la HISTAMINA que también se forma por lesión de la sarcomera y que estimula las terminaciones nerviosas.

#### MEDIADORES SIMPATICOS Y PARASIMPATICOS Y SU MECANISMO DE RECEPCION

La fijación del mediador químico en zonas receptoras específicas de la membrana postsináptica, varía según la naturaleza del ---

transmisor. Si el mediador químico es excitatorio, tiende a despolarizar la membrana postsináptica al abrir las compuertas del Na y del K esto se manifiesta por el (PPSE) potencial postsináptico excitador, que indica el cambio local en la zona de la sinapsis. Si el mediador químico es inhibitorio, al actuar en la membrana postsináptica producen cambios que conducen a su hiperpolarización, porque se abren las compuertas del K y Cl, y tanto la entrada de Cl que -- lleva cargas negativas al interior, como la salida de K que extrae cargas positivas hace que disminuya la negatividad de la superficie interna y por lo tanto disminuye su excitabilidad, dando origen al (PPSI).

Dos son los mediadores químicos de gran importancia clínica, secretados por fibras colinérgicas y adrenérgicas del S.N.A., me refiero a la Acetil-Colina y a la Adrenalina respectivamente.

Los receptores MUSCARINICOS y NICOTINICOS, responden a la Acetil-Colina, los primeros se localizan en todas las células efectoras estimuladas por neuronas postganglionares del sistema nervioso parasimpático, los segundos se encuentran en neuronas postganglionares simpáticas y parasimpáticas, así como en membranas de las fibras musculares esqueléticas a nivel de la unión mioneural.

Los receptores para la adrenalina, son los llamados ALFA y BETA ADRENERGICOS.

La NORADRENALINA es otro mediador que excita a los alfa receptores y en menor grado a los beta receptores y por lo cual también es de interés clínico.

LA ESTIMULACION SIMPATICA CAUSA EFECTO EXCITADOR EN CIERTOS ORGANOS, E INHIBIDOR EN OTROS.

LAS FIBRAS PARASIMPATICAS EXCITAN O INHIBEN, PERO CUANDO LAS SIMPATICAS EXCITAN A UN ORGANNO LA ACCION PARASIMPATICA SUELE INHIBIRLO, TENDIENDO A MANTENER AL ORGANISMO EN EQUILIBRIO OMEOSTATICO CONTINUO.

#### EFECTO DE LOS RECEPTORES ALFA Y BETA

##### RECEPTORES ALFA

Vasoconstricción  
Dilatación del iris  
Relajación intestinal  
Contracción pilomotoras

##### RECEPTORES BETA

Vasodilatación  
Cardioaceleración  
Aumento de la fuerza del miocardio  
Relajación del miometrio  
Relajación intestinal  
Relajación uterina  
Broncodilatación  
Glucogenólisis muscular

## CAPITULO III: ANESTESICOS GENERALES

Como se comentó, en el 2º capítulo, anatómicamente las neuronas se organizan dentro de un marco de diversas estructuras macroscópicas como son; el cerebro, cerebelo, neuroeje y médula espinal, cada uno de los cuales se subdividen en grupos de células neuronales (núcleos) o fascículos de sus cilindroejes - - (fascículos o haces), pero con la característica de estar relacionadas entre sí, por lo cual es posible identificar sistemas relacionados con funciones sensitivas, actividad motora, regulación de funciones autónomas, control de la respiración, la memoria y la asociación y para sus funciones presentan acción mutua entre sí, debido a tan compleja organización, la acción farmacológica, en este caso anestésicos generales, no se limita a las neuronas que forman una división anatómica o funcional del S.N.C., sino por el contrario, su utilidad terapéutica se debe a que afectan selectivamente a un sistema, pero siempre en comparación con otro.

La necesidad de disponer de una clasificación de fármacos que obran sobre el sistema nervioso, atendiendo al efecto o a la utilidad terapéutica del medicamento tenemos la siguiente clasificación:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. DEPRESORES GENERALES NO<br>SELECTIVOS DEL S.N.C. | } | A. Gases y vapores anestésicos<br>B. Alcoholes alifáticos<br>C. Barbitúricos<br>D. Sedantes e hipnóticos |
|---|---|--|

Todos ellos con la característica común de causar depresión en los tejidos excitables.

## 2. ESTIMULANTES GENERALES NO SELECTIVOS DEL S.N.C.:

Incluye a todo aquel medicamento capaz de producir estimulación bloqueando la inhibición, o por estimulación neuronal directa por medio de despolarización neuronal, aumento de la cantidad de transmisor y reducción del tiempo de recuperación sináptica.

- A. Anticóvulsivos
- 3. DROGAS QUE MODIFICAN SELECTIVAMENTE LAS FUNCIONES DEL S.N.C.
  - B. Relajadores de Músculo Esquelético, que actúan por acción central
  - C. Narcótico-analgésicos
  - D. Analgésicos-antipiréticos

La siguiente clasificación es específica de fármacos utilizados en la anestesia general, sus características, indicaciones y contraindicaciones en padecimientos odontológicos, a continuación se enumeran los más usados:

- 1. ANESTESICOS GASEOSOS
  - A. Oxido Nitroso
  - B. Etileno
  - C. Ciclopropano
- 2. ANESTESICOS VOLATILES
  - A. Eter
  - B. Halotano
  - C. Metoxiflurano
  - D. Enflurano
  - E. Isoflurano y Fluoroxeno
- 3. INTRAVENOSOS

#### OXIDO NITROSO:

Propiedades; es el único gas inorgánico utilizado para anestesia clínica, es más pesado que el aire, poco soluble en la sangre, no se combina con la hemoglobina, se excreta inalterado por los pulmones, no es inflamable pero combinado con éter resulta peligroso, como anestésico es poco potente por lo cual sólo se utiliza en intervenciones cortas puesto que hay peligro de asfixia para el paciente desde que pierde el conocimiento, es por ello que para su administración se combina con el oxígeno pero esto aún disminuye más su propiedad anestésica.

El óxido Nitroso con oxígeno a partes iguales aumenta el volumen respiratorio por minuto en reposo, sin alterar la respuesta al bióxido de carbono, pero con la desventaja de que a esta concentración no produce anestesia.

#### VIAS DE ADMINISTRACION:

Puede administrarse por los sistemas semicerrado, o a presión positiva, -- así como en la técnica cerrada.

#### VENTAJAS:

Produce analgesia e inconciencia, hay depresión rápida y manifiesta de la función cortical, se alteran todas las modalidades de la sensación, lo cual se manifiesta por hipoactividad de sentidos especiales, a lo que sigue menor capacidad de respuestas a sensaciones somáticas, como tacto, temperatura, presión y dolor. Es notable la analgesia, en ausencia de hipoxia, no muestra efectos tóxicos ni perjudiciales.

## DESVENTAJAS:

Debido a que durante la anestesia se produce un aumento en la concentración alveolar de oxígeno y al término de la misma sucede lo contrario, en el postoperatorio deberá administrarse inmediatamente 100% de oxígeno al enfermo para evitar la hipoxia.

Las náuseas y los vómitos suelen presentarse en el postoperatorio si se prolonga la anestesia y si ésta continúa, existe el peligro de causar depresión de la médula ósea, la concentración de óxido nítrico que puede aplicarse para lograr la anestesia es a razón de 70%, es muy común el empleo de otras drogas para completar la anestesia con óxido nítrico, o como medicación preanestésica:

- A. Con narcóticos para aumentar el grado de analgesia
- B. Con tiopental se logra una hipnosis más satisfactoria.

## CON ANESTÉSICOS LÍQUIDOS VOLÁTILES:

- A. Halotano
- B. Tricloroetileno
- C. Eter etílico

Los narcóticos y las mezclas de narcóticos y tranquilizantes:

- A. Fentanil
- B. Droperidol

## E T I L E N O

## CARACTERISTICAS:

Es un gas incoloro, la inducción es más rápida que con el óxido nitroso, es inflamable y explosivo en todas las mezclas anestésicas y analgésicas.

## VIAS DE ADMINISTRACION:

Se administra por cualquiera de las técnicas de inhalación.

## VENTAJAS:

No irrita la mucosa respiratoria, por sí solo no causa relajación muscular por lo cual este anestésico se ha usado para intervenciones superficiales donde no sea necesaria la relajación muscular, no deprime la respiración, en cambio - puede estimular el quimiorreceptor carotídeo si disminuye la presión de oxígeno por usar demasiado etileno durante la inducción, pero vuelve pronto a lo normal y se conserva así durante el resto de la anestesia, no causa irritación pulmonar, ni favorece la producción excesiva de moco bronquial, la salivación es nula y escasa, no provoca daño renal o hepático no se produce acidosis metabólica ni respiratoria como con el cloroformo. La recuperación del paciente es rápida y basta un breve tiempo para que el paciente esté capacitado para hablar después de haber suspendido la anestesia, el etileno se excreta en las espiraciones.

**DESVENTAJAS:**

Es explosivo, inflamable y no se empleará en presencia de cualquier artefacto eléctrico, que genere chispas o calor. Es peligroso al suspender su administración al terminar la anestesia, por tal motivo su uso es inadecuado cuando hay que usarlo de modo intermitente (durante el parto).

**C I C L O P R O P A N O****CARACTERISTICAS:**

Es un hidrocarburo cíclico, muy potente como anestésico, produce cualquier nivel de anestesia, este gas incoloro puede combinado con el oxígeno para producir la inducción sin desagrado, casi es inofensivo para el tracto respiratorio, en la anestesi profunda aumenta el diámetro pupilar, pero esto disminuye si se administra morfina, se observa la producción de lágrimas durante la anestesia ligera, en el primer plano se observan movimientos oculares, una importantísima cualidad de este anestésico es que la presión arterial se mantiene estable en todo los niveles de anestesia y la frecuencia cardiaca es normal.

**VIAS DE ADMINISTRACION:**

En la administración de este anestésico se necesita sistema cerrado con absorción de bióxido de carbono.

**VENTAJAS:**

Produce analgesia sin pérdida de la conciencia, si se inhala en bajas concentraciones y continuamente, no afecta la presión arterial, pero puede producir hipotensión en presencia de hemorragias, cardiopatías o sepsis, la presión venosa central es aumentada como consecuencia del mayor trabajo del ventrículo derecho, por lo que la frecuencia cardíaca se mantiene normal, pero si tiende a disminuir se observa en la etapa quirúrgica hasta 60 ó 70 latidos por minuto cuando se administra morfina como premedicación suele observarse bradicardia, el ciclopropano puede causar aumento en el gasto sanguíneo cutáneo y en los músculos esqueléticos.

**DESVENTAJAS:**

Tiende a favorecer la hemorragia de las heridas durante la anestesia, aumenta el gasto sanguíneo coronario y cerebral, contrariamente provoca vasoconstricción renal y esplánica, tiene efecto para simpaticomimético y por ello aumenta el tono intestinal, el músculo liso de los vasos sanguíneos y de los bronquios y bronquiolos al contacto con este gas tiende a constreñirse, por lo cual está contraindicado en enfermos con asma bronquial.

La recuperación es rápida pero suelen presentarse náuseas y vómitos así como cefalea, para que no se presente salivación se le administra al paciente atropina

**ANESTESICOS VOLATILES**

Los anestésicos volátiles comparten las siguientes características:

- A. Son líquidos a temperatura ambiente
- B. Son muy potentes
- C. Son más solubles en sangre, líquido celular y grasas.

Entre los gases que componen a este grupo encontramos a los siguientes:

- A. Eter
- B. Halotano
- C. Metoxifluorano
- D. Enflurano
- E. Isoflurano y Fluoroxeno

## E T E R

### CARACTERISTICAS:

Líquido incoloro, volátil de olor característico punsante. El aire, luz y humedad facilitan la descomposición del éter en acetaldehído y peróxido de éter.

El éter diétilico  $(C_2H_5)_2 = O$ , oficialmente se conoce como éter.

### VIAS DE ADMINISTRACION:

Se administra mezclado con 3% de etanol para hacer más lenta la oxidación, no se puede inhalar en concentraciones bajas, al menos que se haya producido inducción inicial con algún otro anestésico.

**VENTAJAS:**

A bajas concentraciones inhibe la actividad reticular bulbar y mesencefálica, a mayor concentración no se observa actividad del sistema nervioso central, por su facilidad de producir bloqueo corticoespinal y neuromuscular produce una relajación muscular intensa, al ser inhalado aumenta la frecuencia respiratoria y el volumen minuto de ventilación, al avanzar la anestesia poco profunda, la presión parcial arterial de bióxido de carbono se mantiene en los límites normales.

**DESVENTAJAS:**

Ejerce acción de presora sobre el corazón pero es antagonizada por la actividad del sistema nervioso simpático, por su acción sobre el SNC. Son frecuentes las náuseas y los vómitos, el éter causa vasoconstricción renal, con disminución de la filtración glomerular con la consecuente producción de orina por la liberación de la (ADH), no es hepatotóxico, pero si disminuye las funciones del hígado durante su administración, el tiempo de coagulación, de sangría y de protrombina, no se modifican durante la anestesia, así como tampoco se afectan el número de plaquetas, ni la fragilidad capilar.

**H A L O T A N O****PROPIEDADES:**

Líquido transparente e incoloro, no es inflamable y los vapores mezclados con oxígeno en cualquier proporción no son explosivos.

#### VIAS DE ADMINISTRACION:

Como es un líquido volátil; es necesario vaporizarlo para emplearlo en anestesia. No obstante, el compuesto puede administrarse con cualquier técnica de inhalación.

#### VENTAJAS:

Puede llegarse a cualquier plano de la anestesia sin la aparición de hipoxia, en niveles normales de anestesia se presentan los siguientes signos clínicos: las pupilas son pequeñas, los ojos permanecen cerrados, respiración superficial pero con aumento de la frecuencia y se relajan más los músculos de la hipofaringe que los del abdomen, inhibe los reflejos laríngeo y faríngeo, relaja a los músculos maceteros y disminuye la salivación, también tiene la propiedad de inhibir los espasmos laríngeo, bronquial y de la tos. Las arritmias ventriculares son raras si se evita la aparición de acidosis respiratoria, hipoxia u otras causas de estimulación simpática, es muy utilizado en operaciones de cirugía plástica cuando se administra como hipotensor.

#### DESVENTAJAS:

Es poco utilizado como anestésico primario debido a la tendencia que tiene de producir hipotensión arterial a gran profundidad anestésica, tiene poca potencia analgésica, se emplea generalmente como auxiliar del óxido nitroso, para obtener condiciones operatorias adecuadas y relajación muscular, se ha demostrado que produce lesiones hepáticas en algunas pacientes, aumenta la presión del líquido cerebroespinal y produce arritmias.

## M E T O X I F L U O R A N O

### PROPIEDADES:

Es el más potente de los anestésicos por inhalación produce cualquier profundidad anestésica sin producir hipoxia, es un líquido transparente, incoloro - de olor a fruta, la inflamabilidad es muy pequeña en condiciones clínicas.

### VIAS DE ADMINISTRACION:

Pueden utilizarse todos los métodos de inhalación para su administración, - se prefiere usarse con barbituricos óxido nitroso y relajantes musculares, la inducción anestésica irá en aumento si no se reduce la concentración del gas inspirado después de la inducción, se administra por lo general por tubo endotraqueal.

### VENTAJAS:

Se puede utilizar en enfermos de asma bronquial, por no producir espasmo la ríngeo y no producir contracción en los bronquios, son raras las arritmias ven-triculares si se evita la estimulación simpática por acidosis respiratoria, su relajación muscular y analgesia son aceptables.

### DESVENTAJAS:

Puede producir hipotensión arterial acompañada de disminución de la fuerza de contracción cardiaca y del gasto cardiaco. Se ha observado diuresis persis-tente con deshidratación, se retiene en el organismo durante mucho tiempo.

## ENFLUORANO

### PROPIEDADES:

Es un éter, líquido incoloro de olor agradable, no inflamable, es estable en presencia de cal sodada.

### VIAS DE ADMINISTRACION:

Se pueden utilizar cualquiera de las técnicas por inhalación, la intubación traqueal, se facilita con la administración intravenosa de succinilcolina.

### VENTAJAS:

Es de gran estabilidad química, inducción y recuperación de la conciencia - rápidas y uniformes, la relajación muscular es favorable, el ritmo cardiaco se mantiene estable, hay una mínima depresión cardiovascular, las náuceas y vómitos son raros.

### DESVENTAJAS:

Irrita al SNC.

## ANESTESICOS INTRAVENOSOS

### CARACTERISTICAS GENERALES:

Aproximadamente hace 50 años, la anestesia intravenosa tuvo aceptación con la introducción de los barbitúricos de acción ultracorta, llamados así por su --

característica de rápida penetración en los tejidos. La anestesia intravenosa - se ha vuleto sinónimo de anestesia por barbitúricos, por su gran aceptación clínica, los efectos de los barbituricos dependen con mayor presición de la dosis y también guardan relación más específica con la rapidez de biotransformación, en base a esto, se han clasificado en:

- A. Sedantes-Hipnóticos
- B. Anestésicos

El primer anestésico fue el HEXOBARBITAL, que después fue desplazado por el TIOPENTAL, completamente insoluble en agua, el tiopental sodico se emplea en inyecciones y es muy soluble en agua.

Una vez inyectados nada se puede hacer para eliminar el efecto del farmaco y su absorción depende del gasto sanguíneo local y de la concentración del anestésico en las arterias. El cerebro recibe una décima parte de la dosis después de 40 segundos de haber sido inyecyado el anestésico, la piel, tejido conectivo, grasa y otros tejidos llegan a equilibrarse con la cantidad de barbiturico contnido en la sangre.

Una característica distintiva es que tienen la capacidad para bloquear la - porción central del tallo cerebral (sistema activador reticular) encargado del - estado de vigilia. Los barbitúricos no producen analgesia profunda debido a que las vías para el dolor (lemniscas) son insensibles a estos farmacos, tienen acción depresora directa sobre los centros respiratorios del bulbo y puente, puede por lo tanto haber depresión respiratoria.

La barbituricos de acción ultracorta se pueden emplear para los siguientes

fines:

- A. Anestesia general
- B. Anestesia basal
- C. Hipnosis

Son inyectados por vía intravenosa, rara vez se usan sólo, generalmente se complementan con un anestésico inhalatorio.

El tiopental sódico se puede administrar de las siguientes formas:

- A. Inyección venosa intermitente
- B. Infusión continua

Deberá tenerse cuidado de no inyectarse intraarterialmente así como la extravasación debido a que causa necrosis. La inducción de la anestesia es ejecutada lentamente, inyectando de 150 a 250 mg. en un tiempo de 15 a 30 segundos; simultáneamente se aplica un anestésico inhalatorio.

En el periodo de anestesia quirúrgica hay disminución de los reflejos palpebral y tendinoso por constricción pupilar y la fijación de los globos oculares, relajación de la estructura faríngea y caída de la lengua hacia atrás; respiración superficial y disminución de la presión arterial, cuando se excede en cantidad anestésica se hace presente la flacidez muscular, los movimientos respiratorios se deprimen o desaparecen y la presión sanguínea cae rápidamente.

El tiopental y otros barbitúricos de acción ultracorta tienen efecto antia-

nalgésico en concentraciones bajas, además de producir temblor, la piel suele es  
tar fría, pegajosa y cianótica por vaso constricción periférica.

## CAPITULO IV: APARATOLOGIA Y TECNICAS DE INTUBACION

### EL APARATO DE ANESTESIA

Es una máquina de precisión compleja que proporciona al paciente diferentes gases, también permite la reinalación del anestésico los componentes de un aparato de anestesia son los siguientes:

#### 1. CILINDROS O FUENTES DE GASES:

Provistos de una válvula en su extremo superior, se distinguen con las letras del alfabeto para identificar su tamaño y son de colores para indicar el gas que contienen:

OXIGENO	—————	VERDE
CICLOPROPANO	—————	ANARANJADO
OXIDO NITROSO	—————	AZUL
ETILENO	—————	ROJO
ANHIDRIDO CARBONICO	—————	GRIS
ANHIDRIDO CARBONICO Y OXIGENO	—————	AMARILLO

Debido a que la mayoría de los gases son inflamables o explosivos el manejo de los tanques requiere de ciertas precauciones:

- A. Nunca manejar los cilindros con manos o guantes sucios de grasa.
- B. Abrir las válvulas de los cilindros lentamente.
- C. Abrir las válvulas antes de conectar el aparato al paciente.

2. DOSIFICADORES O MEDIDORES DE GASES Y SUS LLAVES O CONTROLES.
3. MANOMETROS PARA MEDIR LA PRESION DEL GAS EN LOS CILINDROS
4. VALVULAS REDUCTORAS
5. UNO O DOS VAPORIZADORES PARA ANESTESICOS LIQUIDOS VOLATILES
6. LLAVES DE PASO PARA LOS VAPORIZADORES
7. FILTRO DE ABSORCION PARA EL ANHIDRIDO CARBONICO
8. VALVULAS DIRECCIONALES INSPIRATORIA Y ESPIRATORIA
9. VALVULA DE ESCAPE O DE DERRAME
10. TUBOS CORRUGADOS, PIEZA CONECTORA EN Y O EN CHIMENEA Y LA MASCARILLA

Anexo al aparato de anestesia vamos a tener que utilizar ciertos instrumentos, necesarios para la intubación y preparación del paciente que va a ser sometido a una cirugía, entre ellos se citan:

1. Una mesa vestida por lo menos con tres campos, el instrumental que debe estar siempre conforme a un determinado orden:
  - A. Sondas endotraqueales tres de diferentes calibres, entre las comunes se tienen las siguientes: MAGILL, MURPHY, TOVELL, COLE, DWYER-SAKLAD.

- B. Uno o varios estiletes o mandriles para la introducción de la sonda.
- C. Laringoscopios (constan de dos ramas articuladas en forma de L; el mango y la hoja)
- D. Jeringa de plástico para inflar el manguito de la sonda endotraqueal.
- E. Cánulas bucofaríngeas, sondas nasofaríngeas, sondas endotraqueales para mantener permeables las vías respiratorias.
- F. Pomada lubricante, estetoscopio y tela adhesiva.
- G. En otro lado de la mesa se encontrarán las jeringas con diferentes medicamentos tales como:

- A. Barbitúricos
- B. Relajantes musculares

#### INTUBACION DE LA TRAQUEA

La intubación puede hacerse por cualquiera de los siguientes métodos:

1. Por visión directa con larigoscopio
2. Por métodos táctiles, (inserción de sonda por tacto)
3. A ciegas (MAGILL), regularmente por las vías nasales

Las técnicas más usadas son:

- A. Intubación bucotraqueal por visión directa
- B. Intubación nasotraqueal a ciegas.

## PREPARACION PREVIA A LA INTUBACION

1. Limpieza de las vías aéreas
2. Usar un colutorio y gargarismo para disminuir la flora bacteriana de boca y la ríngue.
3. Usar un vasoconstrictor local
4. Preparación del tubo o sonda (con pomada lubricante)
5. Oxigenación previa
6. Valoración de la capacidad de ventilación
7. Valoración de estructuras anatómicas (boca, nariz, ojos y garganta)

La obtención de una vía respiratoria libre es de lo más fundamental, son variados los motivos de obstrucción total o parcial de la vía respiratoria y se pueden localizar en los labios, nasofarínge, glotis, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y hasta en alveolos, una de las causas frecuentes de bloqueo de la vía respiratoria es la lengua, órgano musculoso que al perder su tono normal, debido a la anestesia general, drogas relajantes, dan como resultado que este órgano caiga hacia atrás y hacia abajo apoyándose contra la pared posterior de la farínge y haciendo descender la epiglotis produciendo el bloqueo.

Es necesario retirar algunas prótesis dentales, en especial si son removibles.

## VENTAJAS DE LA INTUBACION ENDOTRAQUEAL

La técnica endotraqueal nos proporciona ventajas como la administración de anestesia a través de una sonda colocada en la tráquea e insertada a través de la boca o por alguna de las narinas, con lo cual reduce el espacio muerto anatómico, para ello es necesario que la canula sea del tamaño adecuado, ya que una demasiada larga aumenta el espacio muerto. Otras ventajas son las siguientes:

1. Proporciona una vía aérea libre
2. Disminuye el esfuerzo respiratorio, lo que proviene del paso fácil del aire
3. Control de la vía aérea; para contar ininterrumpidamente con la vía aérea cuando la cabeza es inaccesible al anestesista, se necesita una sonda endotraqueal que será el único medio que brinde seguridad.
4. Aumento de la relajación muscular
5. Prevención de aspiración, una sonda endotraqueal con manguito durante la cirugía de cabeza, cuello o cavidad bucal es el medio más eficaz y seguro contra la aspiración de sangre, dientes o tejidos.
6. Control de la ventilación
7. Respiración ayudada
8. Facilita la resucitación (reanimación)
9. Disminuye el espacio muerto

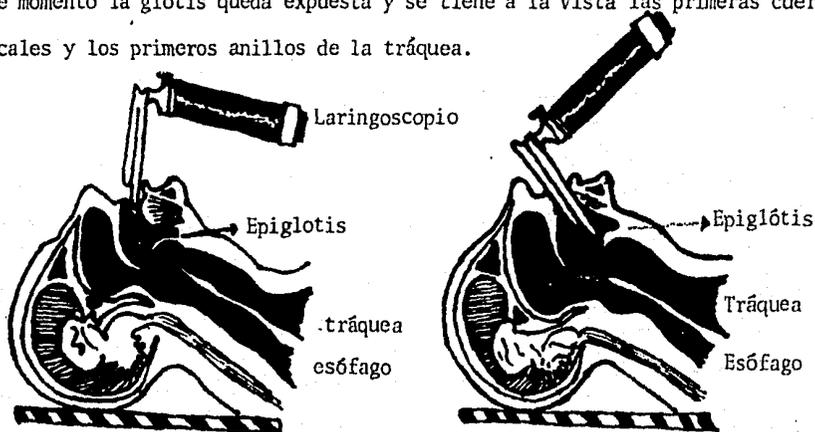
### A. INTUBACION BUCOTRAQUEAL POR VISION DIRECTA CON LARINGOSCOPIO

#### TECNICA:

Primeramente se mantiene la mandíbula elevada y la cabeza en extensión, evitando la flexión de la misma, la mascarilla se sujeta con la mano izquierda, al --

mismo tiempo y con la misma mano se mantiene la mandíbula hacia arriba, evitando así que la lengua caiga sobre la pared posterior de la faringe y evita el descenso de la epiglotis.

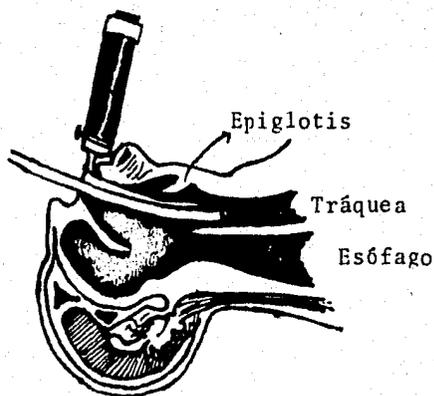
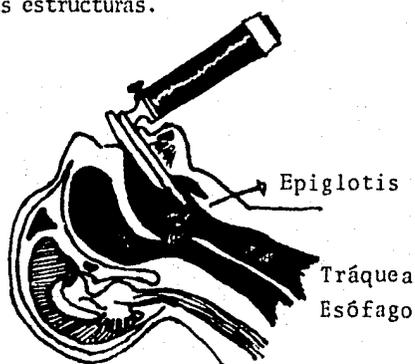
Se toma el laringoscopio con la mano izquierda, al mismo tiempo que el pulgar de la mano derecha, se apoya sobre los incisivos inferiores, los dedos restantes hacen presión sobre la barbilla, la hoja del laringoscopio se introduce cuidando que el labio inferior no quede atrapado entre los dientes y la hoja, ésta se introduce siguiendo el borde derecho de la boca, al mismo tiempo que se desplaza la lengua hacia la izquierda, cuidando que el extremo de la hoja no puncione el velo del paladar, los pilares, las amígdalas o la pared posterior de la faringe; tan pronto como llega la hoja a la faringe se le da la rotación necesaria para alcanzar la posición horizontal, al mismo tiempo que se coloca en la línea media, jamás se apoya la hoja sobre los incisivos superiores y la fuerza que ejerce la mano izquierda deberá ser hacia arriba con todo esto se logra la visualización de la epiglotis, se avanza hasta conseguir montar la epiglotis sobre el extremo de la hoja, en este momento la glotis queda expuesta y se tiene a la vista las primeras cuerdas vocales y los primeros anillos de la tráquea.



Intubación Bucotráqueal

Inserción de la cánula; la más común es la cánula de Berman, según la técnica que se vaya a utilizar, ésta previamente lubricada se introduce, en este caso - por la boca, la cánula se insertará cuando existe abolición del reflejo faríngeo, - ya que de lo contrario se provocará espasmo faríngeo.

Al introducir la sonda con el manguito desinflado y con la curvatura hacia adelante, se conecta la sonda al sistema de respiración del aparato de anestesia - y se ventila al paciente, se auscultan los pulmones con el estetoscopio y se ejerce presión intermitente sobre la bolsa de reinalación. Es recomendable efectuar todas las maniobras antes descritas con la mayor suavidad y soltura para no lesionar las estructuras.

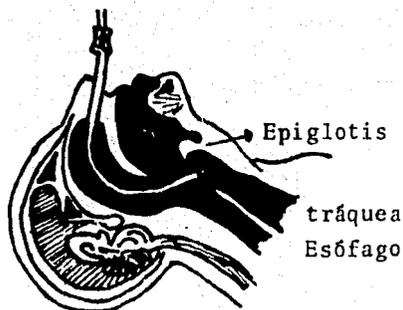
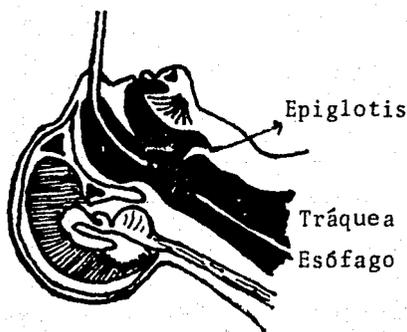


#### INTUBACION BUCOTRAQUEAL

## B. INTUBACION NASOTRAQUEAL A CIEGAS (MAGILL)

### TECNICA:

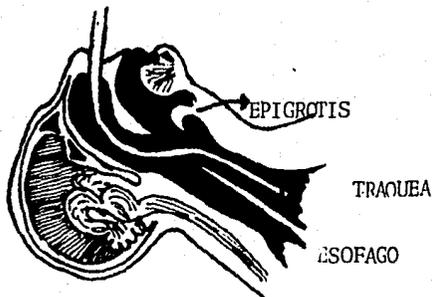
Se hará el examen de las fosas nasales y se determina el orificio por el ---  
 cuel respira mejor, se puede hacer la intubación a ciegas en cualquier plano de --  
 anestesia general, no es necesario llegar a los planos profundos. Se necesita que  
 la cabeza esté en posición de relajación o de endoscopia modificada, evitando la -  
 hiperextensión de la misma. Se elige una sonda endotraqueal de dureza intermedia,  
 previamente lubricada con pomada y jalea hidrosoluble, se aplica el anestésico tó-  
 pico a los orificios nasales, se introduce la sonda previamente lubricada siguien-  
 do el piso de las fosas nasales, con el bisel dirigido hacia el tabique nasal.



INTUBACION NASOTRAQUEAL.

Una sonda introducida por la fosa nasal derecha cruza la hipofaringe y se pone en contacto con la pared faríngea izquierda, por lo cual se recomienda que la cabeza se encuentre un poco en abducción a la izquierda de la línea media para alinear los ejes de las vías aéreas desde los orificios externos de las fosas nasales hasta faringe, glotis y tráquea.

Las sondas introducidas en la fosa nasal izquierda cruzan la hipofaringe para ponerse en contacto con la pared faríngea derecha; con abducción de la cabeza a la derecha, se logrará alineación de los ejes de las vías aéreas. Se procede a --acercar el oído al extremo de la sonda para escuchar el tipo de respiración, el --anestesista se guiará exclusivamente por la apreciación auditiva de los ruidos respiratorios, se introduce la sonda en la medida en que la respiración tiene carácter tubular, se introduce la sonda por la glotis, por rotación leve, esta maniobra es fácil durante la espiración ya que en este momento las cuerdas están en abducción y el reflejo laríngeo es menos activo.



Una vez realizado todo lo anterior se procederá a inflar el manguito y a fijar la sonda endotraqueal mediante tiras de tela adhesiva al taquete y a la cabeza del paciente, en este momento todo está listo para que se inicie la cirugía.

#### INDICACIONES DE LA INTUBACION ENDOTRAQUEAL

Está indicado si se administra anestesia general en circunstancias en que el anestesista desea estar seguro de contar con una vía permeable adecuada, o poder regular o ayudar las respiraciones a voluntad.

#### DESVENTAJAS DE LA INTUBACION ENDOTRAQUEAL

Por lo general son de naturaleza mecánica y comprenden problemas de técnica o de conservación de los factores necesarios:

1. Se necesita experiencia técnica por parte del operador.
2. Es necesario el conocimiento preciso de la anatomía y fisiología del aparato respiratorio.
3. Se requiere anestesia más profunda de la que pueda necesitarse para el acto quirúrgico.
4. La inducción es más tardía.
5. Puede haber fugas si el taponamiento es inadecuado.
6. A veces aparecen arritmias.
7. Complicaciones traumáticas.
8. Con anestesia superficial se puede provocar tos, apnea o broncospasmo.

- A. Por concentraciones elevadas de vapores anestésicos durante la inducción
- B. Por contacto de cuerpos extraños con las cuerdas vocales, al estimular - la cara laríngea de la epiglotis, mediante el laringoscopio por reflejo-vagal.

Para tratar esta complicación se emplea algún relajante muscular como la - - SUCCINIL-COLINA, o simplemente aplicando  $O_2$  a presión positiva e intermitente, pero en cualquier caso se suspenderá el anestésico.

#### BRONCOSPASMO:

Es la contracción de la musculatura lisa de los bronquios, produciendo hipoxia y cianosis intensa y que puede llegar al paro cardíaco, los factores que desencadenan esta complicación son similares a los que desencadenan el espasmo laríngeo. El tratamiento del espasmo bronquial consiste en la administración endovenosa de - algún broncodilatador como los siguientes; A INOFILINA, HIDROCORTISONA, o ADRENALINA, sólo en caso extremo, así como la administración de  $O_2$  a presión positiva e intermitente y desde luego hay que suspender el anestésico.

## COMPLICACIONES DE LA INTUBACION ENDOTRAQUEAL

Estas son de orden fisiológico o anatómico y suelen aparecer inmediatamente o tardiamente:

### 1. COMPLICACIONES FISIOLÓGICAS:

- A. Efectos cardiovasculares, como aumento notable de la presión arterial, -- más frecuente durante la laringoscopia y manipulación de la epiglotis.
- B. Efectos respiratorios: apnea que aparece en los planos superficiales de la anestesia; laringospasmo y broncospasmo, es la complicación más frecuente y seria y por tal se menciona posteriormente.

### 2. COMPLICACIONES ANATÓMICAS:

- A. Laringitis
- B. Traqueitis
- C. Rotura de tráquea
- D. Edema de la laringe
- E. Ulceras en la laringe

### LARINGOSPASMO:

El espasmo de la musculatura laríngea, provoca el cierre de la abertura glótica por aposición de las cuerdas vocales esto lleva al paciente a hipoxia y hasta paro cardíaco.

El laringospasmo se presenta a consecuencia de los siguientes factores:

## CAPITULO V: EXAMEN PREANESTESICO DEL PACIENTE

El odontólogo es parte integral del equipo médico que atiende al paciente y conjunto con el médico va a participar en la preparación del paciente que va a ser sometido a un acto quirúrgico, para obtener en el paciente una favorable condición física y mental preoperatoria, disminuyendo la aprehensión del paciente, reducir la cantidad de anestésico necesario y por lo tanto disminuir la toxicidad del anestésico contrarrestando los efectos indeseables o nosivos y por último la disminución del metabolismo basal.

El C. D. contará con los datos evaluativos del paciente ya que son requisitos previos, entre ellos tenemos a los siguientes:

- A. Estado físico del paciente
- B. Datos del laboratorio
- C. Evaluación del estado físico del paciente

### ESTADO FISICO DEL PACIENTE:

Encaminado primeramente al examen de la cavidad oral, en lo que respecta a la presencia de infecciones bucofaríngeas, amigdalinas y al estado de la dentadura, teniendo en cuenta la presencia de prótesis, cuando estas son completas es aconsejable dejarlas porque mantienen la configuración anatómica permitiendo el ajuste perfecto de la mascarilla, cuando son removibles y parciales se aconseja retirarlas de la cavidad oral, se atiende a la insidencia de caries y al grado de movilidad dentaria en particular de los insicivos debido a la posibilidad de alguna sea desalojado durante la intubación endotraqueal.

El examen de los ojos; si el paciente lleva lentes de contacto, será necesaria la remoción de los mismos. El estudio del aparato respiratorio y cardiovascular comprende la frecuencia, profundidad y el tipo de los movimientos respiratorios ya que ellos proporcionan una serie de datos de primerísima importancia en -- anestesiología, se exploran los ruidos cardiacos, la frecuencia, la presión arterial y características del pulso.

#### DATOS DEL LABORATORIO:

Esta información es complementaria a la evaluación clínica del paciente y -- comprende la siguiente información: recuento de glóbulos rojos, dosificación de -- hemoglobina, hematócrito, recuento leucocitario y tiempo de protrombina.

La dosificación de hemoglobina es de gran utilidad ya que nos determina si un paciente puede ser sometido a anestesia general, si esta cifra es inferior a -- 10 gr. %, no se someterá, por la importancia de la hemoglobina para asegurar la -- oxigenación de los tejidos.

El análisis de orina, la química sanguínea y la determinación del tiempo de sangrado son los datos de mayor importancia a considerar para la cirugía.

#### EVALUACION DEL ESTADO FISICO DEL PACIENTE:

Es el resultado del interrogatorio, el examen físico y el estudio de la historia clínica (pruebas de laboratorio, radiografías, electrocardiograma, etc.) la clasificación de la SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGOS (ASA) ha hecho una clasificación de la siguiente manera:

## CLASE I:

La enfermedad a tratar quirúrgicamente es una enfermedad localizada y no produce secuelas orgánicas generalizadas; por ejemplo exodoncias múltiples, corrección de estrabismo.

## CLASE II:

Pacientes con leve alteración orgánica causada por la enfermedad y que ha dado origen a la intervención quirúrgica; por ejemplo, corrección de labio leporino o de paladar hendido, en pacientes con erupción anormal de dientes.

## CLASE III:

Grave repercusión orgánica generalizada; por ejemplo, cáncer, obstrucción de vías respiratorias, hemorragias por rotura de los grandes vasos.

## CLASE IV:

Muy grave alteración sistémica generalizada; por ejemplo, insuficiencia cardíaca, hepática, pulmonar o renal.

## CLASE V:

La condición extrema, el paciente moribundo, ejemplo el estado de choque, -- traumatismo craneoencefálico.

Cuando un paciente tiene que ser sometido urgentemente a alguna cirugía, por lo general traumatizados, se coloca en su expediente una letra E (emergencia), a -

continuación cualquier número de los antes mencionados, por lo general la clase V.

Como es lógico pensar las técnicas y los anestésicos en cada caso, deberán - ser aquéllos que produzcan un número mínimo de alteraciones fisiológicas y que permitan al cirujano operar con facilidad y además que proporcione al paciente un posoperatorio y postanestésico lo menos incomodo posible.

## APLICACIONES DE LA ANESTESIA GENERAL EN ODONTOLOGIA

## INDICACIONES:

Para poder indicar una técnica anestésica, en este caso general, en padecimientos maxilofaciales tendran que tomarse en cuenta ciertos parametros, tales como la valoración clínica del estado de salud del paciente, la anomalia por corregir y la individualización de cada caso, por lo general los pacientes que asisten al consultorio dental se pueden clasificar en dos grupos:

A.- Pacientes ambulatorios

B.- Pacientes internos

En odontología más del 90% de los pacientes son del tipo ambulatorio y solo un 10% requieren de ser hospitalizados, las dos especialidades que están ampliamente relacionadas con la anestesia general son la odontopediatria y la cirugía maxilofacial 1, de este 10% de pacientes se han clasificado en los siguientes tres grupos:

1.- Normales

2.- Anestésicorresistentes

3.- Anestésicosensibles

A partir de esta clasificación podremos deducir las contraindicaciones para el uso de la anestesia general en la práctica odontologica.

Debido a que la mayoría de los pacientes que requieren de un tratamiento ma

xilofacial pertenecen al grupo I o grupo II de la A.S.A. el personal medico que atenderá a estos enfermos tendrá el tiempo suficiente para prepararlo física y mentalmente para la intervención quirúrgica y así disminuir las desventajas o contraindicaciones que se puedan presentar en cada caso.

#### CONTRAINDICACIONES:

1.- La constitución física y peso del paciente, la obesidad, anemias y desnutrición, alteraciones anatómicas (cuello corto, torax en tonel, alteraciones congénitas), representan un problema porque con ellas es difícil lograr un ajuste de la mascarilla y un control adecuado de los grados de anestesia.

#### 2.- Características de la cara:

El contorno de la cara se estima con precisión, para seleccionar la mejor precisión, para seleccionar la mejor mascarilla. Es necesario señalar las deformidades de uno u otro maxilares, así como la alteración que el paciente presenta en la cara (cáncer, tumores, corrección de senos paranasales, labio leporino, paladar hendido, exodoncia múltiple etc.

#### 3.- La higiene dental:

Se valora y se aprecia si el paciente lleva prótesis, se debe valorar el tipo de prótesis que use, está contraindicado que un paciente lleve sus prótesis si estas son parciales removibles, cuando son completas, las puede conservar en la boca, ya que su permanencia conserva la fisonomía y dimensión de la cara.

#### 4.- Valoración de permeabilidad de vías aéreas:

Es necesario un exámen cuidadoso de la cavidad bucal, para apreciar el tamaño y forma de la lengua, así como las deformidades del paladar y otros tejidos circunvecinos.

#### 5.- Los hábitos como el alcoholismo, tabaquismo y drogadicción:

Representan desventajas debido a las complicaciones respiratorias que ellos traen, los fumadores parecen necesitar una dosis mayor de anestésicos que quienes no fumen, los fumadores que viven en ciudades necesitan una dosis mayor y los datos indican que hay un metabolismo más rápido debido a que el humo y la nicotina activan algunas enzimas. Lo mismo puede decirse para ciertas drogas o para el alcoholismo.

#### 7.- Alergias:

Reacciones medicamentosas conocidas.

#### 8.- Edad:

El niño y el anciano no toleran la anestesia o la cirugía extensas, ya que en los extremos de la vida se presenta reducción apreciable de los márgenes de seguridad y de la capacidad para la compensación, en el anciano conviene separar -- los efectos biológicos de la senectud de las enfermedades degenerativas reales -- que alteran la reserva funcional. Se presentan cambios fisiológicos que pueden -- atribuirse al fenómeno del envejecimiento, hay disminución del gasto cardíaco, --

cardiomegalia y disminución de la eficacia de la contractilidad.

La disminución del requerimiento de oxígeno se acompaña de descenso de la capacidad ventilatoria y del peso corporal. Disminuye la capacidad funcional renal y lo hacen también en forma progresiva el volumen plasmático renal.

En muchos pacientes especialmente niños, suelen encontrarse deformidades anatómicas como; lordosis, ifosis, escoliosis, escoliosis, tórax en embudo, tórax de pichon etc. que causan alteraciones cardíacas y pulmonares, por el siguiente mecanismo, los cambios estructurales imponen restricciones mecánicas de las víceras tóricas, y éstas a su vez son desplazadas y comprimidas.

#### 9.- Otras enfermedades:

Pueden representar una verdadera contraindicación ciertos padecimientos tales como la enfisema, hipovolemia, arteriosclerosis, Hipopertensión, poliomielitis, tuberculosis, diabetes no controlada, hipo e hipertiroidismo etc.

En el campo de la odontología existen especialidades que están indirectamente relacionadas con el uso de una técnica de anestésia general entre ellas podemos citar a la prótesis, parodoncia, prostodoncia, exodoncia, ortodoncia, pero todas ellas con la característica común de que en un momento dado se realizan a través de la cirugía, por lo cual podemos afirmar que está última es la especialidad que está directamente relacionada con la anestésia general así como la odontopediatría con todas sus ramas, o bien en cualquier emergencia que se pudiera presentar en el consultorio, como la aspiración de cuerpos extraños (frecuentemente protesis removibles, pastas para impresión etc.) que amenazan la vida del paciente por asfi

xia, en casos de hemorragias incontrolables en los cuales se tenga la necesidad de ligar un vaso principal (carotida externa, o alguna de sus ramas). y fracturas intragenicas a nivel de maxilares.

En el siguiente tema trataré de resumir algunas de las técnicas quirúrgicas y su relación con cada una de las especialidades anteriormente citadas.

#### ANESTESIA GENERAL EN PROTESIS A TRAVEZ DE LA CIRUGIA MAXILOFACIAL.

La prótesis no se limita al reemplazo permanente de alguna estructura perdida, sino que interviene en toda restauración a nivel de los tejidos blandos y óseos creando una simbiosis quirúrgico-protética, para mantener las relaciones anatómicas lo más normal y evitar los desplazamientos de aparatos protéticos, otro de sus objetivos es evitar comunicaciones anormales (comunicación de cavidad oral como se nos paranasales, comunicación de cavidad oral con fosas nasales, labio leporino -- uni o bilateral, paladar hendido y en cualquier otra anomalía en el desarrollo de la cara que tenga como consecuencia la necesidad de usar alguna prótesis) y que antes tenga que someterse al paciente a cirugía preprotética.

#### CANINOS INCLUIDOS Y DIENTES ECTOPICOS:

Cuando el examen radiológico nos muestra la presencia de un canino el C.D. - tendrá que valorar el grado de interferencia de éste con el tratamiento a realizar y es él quien tendrá que determinar si el paciente deberá someterse a tratamiento quirúrgico para la eliminación de dicho diente, siendo esta intervención un tanto traumática y prolongada en ciertos casos está indicada hacerla bajo anestesia general, siendo frecuentemente los caninos superiores los que se encuentran incluidos - tendrá que determinarse la posición de ellos en el maxilar, éste se puede encon-

trar sobre la vertiente palatina o labial, vestibular o raramente sobre los dos, - puede estar incluido uno solo o a veces los dos.

#### CANINOS EN POSICION PALATINA

El diente incluido se proyecta muy a menudo sobre una área que se extiende - desde el incisivo central hasta el segundo premolar, que se nota en ocasiones una ligera eminencia, si la radiografía muestra que la raíz se proyecta en profundidad hacia la fosa nasal no sería raro que se presente una complicación con dicha fosa - por lo cual algunos autores recomiendan la realización de dicha técnica con anestesia general, así como para disminuir el grado de excitabilidad del paciente.

El canino está retenido por su extremidad coronaria entre las raíces del incisivo central y el lateral:

Descubierto el canino no puede ser liberado por esa extremidad, bajo el riesgo de lesiones a los dientes vecinos, tratar de liberar la raíz pero si está se halla hundida en la profundidad no puede ser abordada sin daños óseos importantes y riesgos importantes de afectar la nariz y el seno.

#### CUANDO LOS DOS CANINOS ESTAN INCLUIDOS EN EL PALADAR:

Se hará un colgajo mucoso extendiéndose de modo simétrico desde el primer molar derecho hasta el primer molar izquierdo, abordar cada diente haciendo un colgajo óseo, luego liberar el diente y luxarlo, es recomendable abordar un diente y -- luego el otro.

## CANINOS INFERIORES INCLUIDOS

Se presentan generalmente en posición oblicua, la corona hacia arriba, sobre la vertiente vestibular del reborde alveolar, las raíces de los dientes vecinos, -- los premolares inferiores se hayan deformadas y empujadas hacia atrás, la extrac- -- ción se hace necesaria si se producen estados dolorosos o si se quiere hacer una -- prótesis de reemplazo después del completo desarrollo de la dentadura.

## DIENTE ECTOPICO (PREMOLAR) EN EL BORDE BASILAR:

El diente en está posición puede ser extraído por vía vestibular pero con mu- chas dificultades y el sacrificio del nervio mentoniano, por vía cutanea, con la -- desventaja de incidir la piel y planos subcutáneos por debajo del borde oseo para - evitar lesiones al VII par y trasladar así la cicatriz a la región submaxilar.

## PRACTICA DE LA PARODONCIA CON ANESTESIA GENERAL.

Algunos periodontistas realizan sus procedimientos quirúrgicos en algún hospi- tal bajo anestesia general, aunque está en ocasiones impone ciertas dificultades, - por lo cual debiera usarse un abre bocas que suele impedir el acceso a nivel de mola- res inferiores), por otra parte ofrece la ventaja de que la cirugía se realiza en - una sola sesión y reducción del tiempo, así en tratamientos prolongados de más de - cinco horas, otra ventaja la eliminación del temor del paciente por medio de la pre- medicación endovenosa o por medio de la aplicación subcutánea preoperatoria de mepe- ridina con clorhidrato de prometacina (AHENERGAN) y pentobarbital, especialmente si el paciente deberá ser internado. En realidad son pocos los tratamientos periodon- tales que se realizan bajo una técnica de anestesia general, pero se pueden citar - los siguientes casos:

Tumores de las partes blandas como papilomas, quistes mucosos diseminados-- hipertrofia gingival, alteraciones anatomopatológicas en la lengua, tumores quísticos del piso bucal (ramula), quistes de la papila palatina, vestíbulo de poca - profundidad.

#### APLICACION DE LA ANESTESIA GENERAL EN EXODONCIA:

Las extracciones dentarias quirúrgicas, son característicamente traumáticas, laboriosas y prolongadas hechos que interfieren con la tranquilidad del paciente, las ventajas que nos ofrece la A. General son las sig. un grado de anestesia balanceada que se puede lograr y la combinación de anestésicos, nos ofrece -- también el control de una buena oxigenación y un campo operatorio adaptado a las necesidades de la intervención, aunque no es muy usual el uso de anestesia general, por las razones anteriores algunos C.D. prefieren intervenir a los pacientes bajo estas condiciones.

Anteriormente hice mención de caninos retenidos en relación a la construcción de prótesis, lo cual nos muestra que ninguna especialidad de la odontología se puede dar aisladamente, sino que forman un círculo en el cual cada una se relaciona con otra o aún con varias lo que pretendo es dar a conocer una panorámica - de los casos de extracciones que por su grado de dificultad pueden realizarse -- con anestesia general, tal es el caso de terceros molares incluidos y terceros molares ectópicos (en rama ascendente, región condilea, escotadura sigmoidea, en el ángulo, etc.), estos tratamientos se pueden realizar con anestesia regional, pero si el caso exige de una técnica quirúrgica prolongada y complicada, lo más recomendable es realizarla con anestesia general, además de que si el examen radiológico nos muestra aunado a la mala posición del diente, alteraciones en la anatomía de las raíces (curvas y divergentes) que hacen que el diente, en este caso --

terceros molares, se tornen retentivos, también si existen indicios de procesos patológicos tales como la hipercementosis, lo más probable es que la extracción de dichos molares no será nada fácil y si aunado a esto son más de dos molares -- los incluidos lo ideal es realizar la extracción de ambos en una sola sesión -- lo cual aumenta el tiempo y con ello, la hipertonicidad de los músculos faciales, el cansancio del paciente y su exitabilidad y desconfianza.

Con lo que respecta a molares ectópicos, estos pueden localizarse en la región condilea, la indicación para extraer dichos dientes es que aumente la probabilidad de accidentes o aun peor la fractura del hueso, debido a la rica inervación e irrigación del campo operatorio, la cirugía es minuciosa y prolongada.

#### PROSTODONCIA, SU RELACION CON LA CIRUGIA EN CASOS APLICABLES DE ANESTESIA GENERAL:

Siendo el paciente prototipo de edad avanzada quizá sea está, la especialidad que se ve más restringida al uso de anestésia general, debido a la intole-rancia que el estado físico del paciente ofrece a la anestesia general, pero si el caso requiere de está, tendra que valorarse minuciosamente cada uno de los -- aparatos y sistemas, complementado esté estudio clínico con un estudio de laboratorio, para precisar la dosis y el anestésico a emplear, debido a que el anciano no soporta comunmente la anestesia o la cirugía extensa y esto ofrece reducción-de los margenes de seguridad y de la capacidad para la compensación.

Entre los tratamientos quirúrgicos previos a la construcción de una prote-sis total podemos mencionar los siguientes dos grupos:

## INTERVENCIONES SOBRE PARTES BLANDAS

- A.- Reconstrucción de los vestíbulos bucales.
- B.- Intervención sobre el piso de la boca

## INTERVENCIONES SOBRE LOS MAXILARES:

- A.- Reconstrucción y regularización de las crestas alveolares
- B.- exostosis palatinas de tamaño considerable
- C.- Extracciones múltiples con alveoloplastia.

Son los casos extremos en los cuales algunos determinan el empleo de anestesia general, pero es muy raro, ya que como mencione anteriormente las desventajas que ofrece la edad de estos pacientes delimita el uso de esta técnica.

## ORTODONCIA Y LA PRACTICA QUIRURGICA:

Esta especialidad tiene un campo de acción tan amplio en todo sentido, por su aplicación a pacientes niños, jóvenes o adultos, porque su objetivo va más - - allá de la armoniosa relación interdentaria, por su finalidad reconstructiva anatómica y funcional a través de la cirugía todo esto ha hecho de ella la especialidad más binclada con la anestesia general.

Entre sus aplicaciones tenemos las siguientes:

## I.- AFECCIONES DE LA ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR Y CONSTRICCIONES DE LOS MAXILARES

- A.- Tratamiento de la luxación temporo-Mandi simple.

B.- Tratamiento de las artritis crónicas y de la artrosis, secuelas de la meniscectomía.

C.- Tratamiento de luxación témporo mad recidivante.

## 2.- TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LAS PERDIDAS DE SUBSTANCIA Y DEFORMACIONES POSTRAUMATICAS DEL ESQUELETO FACIAL

A.- Intervenciones sobre la mandibula

B.- Intervenciones sobre el maxilar y el macizo facial.

## 3.- TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LAS MALFORMACIONES DE LOS MAXILARES

A.- Malformaciones de la mandibula

Prognatismos

Progenies

Infragnasias o aperturas

retrognasias y/o micrognasias

laterognasias

B.- Malformaciones del maxilar.

1) Falta de fusión de los procesos nasomediales nosolaterales

2) Falta de fusión del proceso maxilar

3) Agenesia o Ectopia de los Huesos que se articulan c/el maxilar.

## TRATAMIENTO DE LA LUXACION TEMPORO MANDIBULAR SIMPLE:

Se manifiesta por la pérdida de las relaciones normales de la articulación - se trata de una luxación uni o bilateral, sobreviene a causa de un descenso exagerado de la mandibula, fisiológico o traumático, el cuadro clínico es el de blo-

queo a boca abierta en el que puede haber aumento de la abertura bucal pero imposi-  
bilidad del cierre. Se nota vacuidad de la cavidad glenoidea o de ambas glenoi- -  
deas pudiendo el dedo deprimir por delante el conducto auditivo externo. El único  
diagnóstico diferencial, en caso de traumatismo, es el de fractura subcondilea con  
luxación de la cabeza.

## MENISSECTOMIA

Es la ablación del menisco témporo mandibular, la intervención no es necesariamente bilateral, es uno de los tratamientos de la luxación témporo mandibular - recidivente, de la limitación de la abertura bucal por anomalía meniscal o por - - bloqueo maniscal anterior de ciertas artritis crónicas y de artrosis, el abordaje a la articulación a través de una incisión en la aponeurosis temporal y el plano - de la arcada cigomática, hasta la exposición de la cápsula articular.

## APOYOS O SOPRITES PRECONDILEOS

Se considera el único tratamiento para evitar el desplazamiento anormal del cóndilo mandibular hacia adelante, consiste en la colocación de un soporte o tope - precondileo.

## TRATAMIENTO DE LA ANQUILOSIS TEMPORO MANDIBULAR

La anquilosis témporo mandibular forma una sinostosis más o menos importante entre la zona articular del temporal y la parte superior de la rama ascendente de la mandibular esta cirugía puede ser practicada bajo anestesia tr queonasal, - la incisión se realiza en la aponeurosis de la región temporal y el plano óseo ci - gom tico, tomando como referencia la raiz longitudinal del cigoma y el borde supe - rior de la rama ascendente, entre ambos se halla el bloqueo de anquilosis de as - pecto y extensión variables.

#### CONSTRICCIÓN DE LOS MAXILARES DE ORIGEN ÓSEO EXTRAARTICULAR

Como secuela a una afección inflamatoria o de una herida, pueden producirse adherencias óseas u osteofibrosas entre la apófisis coronoides y el arco cigomático o en la cara posterior del molar, los movimientos del mandibular se encuentran disminuidos o impedidos.

En ciertas ocasiones es un proceso coronoideo anormal, en forma y volumen, detenida en su evolución por un osteoma de la cara posterior e interna del molar, estos casos también se conocen como enfermedad de Jacob. Es necesario hacer desaparecer la causa de la constricción, sinodo el mejor camino, la amputación de la apófisis coronoides y de quitar eventualmente el osteoma, generalmente se realiza está con intubación nasal, la incisión se lleva a lo largo del borde anterior de la rama ascendente, tomando como referencia la cara distal del tercer molar, pasando al fondo del vestíbulo superior, atravesando el plano mucoso, el músculo buccinador hasta llegar al plano óseo.

#### CONSTRICCIÓN DE ORIGEN EXTRARTICULAR NO ÓSEA

Como su nombre lo indica se trata de lesiones que interfieren de alguna forma con la armonía bucal, éstas se localizan a nivel de tejidos blandos y podemos mencionar las siguientes: Cicatrices fibrosas consecutivas a quemaduras, a heridas, a procesos infecciosos (osteomielitis, noma) al grado de afectar piel y músculos masticadores, por lo cual los movimientos de la mandíbula son bloqueados, se debe liberar el hueso e impedir las recidivas muy frecuentes, la anestesia por intubación nasal facilita el acceso al campo operatorio.

## TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LAS PERDIDAS DE SUSTANCIAS OSEA Y DEFORMACIONES POSTRAUMATICAS DEL ESQUELETO FACIAL

Son lesiones en las que se aplica el injerto óseo, autoinjerto u homoinjerto, son muchos los factores los que intervienen en el éxito de este tratamiento - que hay que considerar como más importantes los siguientes; dar al injerto un - - buen lecho y cobertura, recostitución previa de los planos de recubrimiento cutáneo y mucoso, acondicionamiento de la boca, supresión de los fenómenos inflamatorios crónicos, ablación de los cuerpos extraños fácilmente accesibles, supervisión del régimen alimenticio, higiene bucal estricta y si resulta necesario la colocación de un dispositivo de contención para el bloqueo bimaxilar.

### INTERVENCIONES EN LA MANDIBULA

#### 1.- Injertos localizados:

A nivel de la rama horizontal

A nivel del angulo de la mandíbula

A nivel de la sinfisis

A nivel de la rama ascendente de la mandibula

#### 2.- Injertos extensos

Reconstrucción de un hemimaxilar

Reconstrucción de un arco anterior

Reconstrucción de todo un arco mandibular

## Intervenciones sobre el maxilar y el macizo facial

Injertos de apoyo o relleno, estos injertos permiten volver a levantar el proceso de osificación, éste se aborda por vía cutánea o mucosa según el caso.

Injerto de reconstrucción, esta intervención exige poner previamente en estado de salud riguroso la región y los planos de cobertura cutáneo y mucosa.

## MALFORMACIONES DE LA MANDIBULA

### Prognatismo:

Esté se produce por la proyección hacia adelante de la mandíbula con trans--tornos en la articulación, desde el punto de vista quirúrgico, se clasifican en - tres categorías:

- A.- Prognatismos con supraoclusión más o menos acentuada.
- B.- Prognatismo simples, línea recta de mediana importancia línea recta
- C.- Prognatinso con infraoclusión.

### PROGENIES O PROMENTONISMO

Es la saliente exagerada de la punta del mentón sin problemas de la articulaación, en ocasiones se confunde con prognatismo, por lo cual tendrá que hacerse un estudio minucioso de la rticulación temporomandibular.

## INFRAGNASIAS

En general están asociadas a los prognatismos (prognatismo con infraoclusión) aunque puede presentarse aisladamente, raramente totales sin ningún contacto dentario, suelen ser parciales: apertura incisiva o mordex apertus. La operación será considerada después del fracaso de un tratamiento ortodóntico.

## RETROGNASIAS Y MICROGNASIAS

El propósito del tratamiento quirúrgico es alargar o ensanchar la mandíbula, se trata de intervenciones complejas que mejoran en gran medida la función y la estética, en este tipo de intervenciones existen varias técnicas como las siguientes:

Intervención sobre las ramas ascendentes por encima de la espina de spix.

Intervención sobre la región sinfisiaria (con extracción de incisivos centrales inferiores)

Intervención sobre las ramas horizontales

## LATEROGNASIAS

El estudio preoperatorio deberá realizarse con un articulador (Chateau) esta anomalía tiene como características el exceso de desarrollo unilateral, se debe estudiar un acortamiento del hemimaxilar afectado: por resección condílea a la medida y modelado de un nuevo condílo o por osteotomía supraspaxiana en la rama ascendente.

Por defecto o detención en el desarrollo unilateral: estudiar un alargamiento o un ensanchamiento de la mandíbula con aplasia.

## MALFORMACIONES DEL MAXILAR

Las intervenciones sobre el maxilar superior son más complejas y afortunadamente menos frecuentes, se refieren a las malformaciones congénitas como las siguientes:

Falta de fusión de los procesos nosomediales y nosolaterales

Falta de fusión del proceso maxilar.

Ageneia o ectopia de alguno de los huesos que se artículan con el maxilar.

## MALFORMACIONES CONGENITAS DEL MAXILAR SUPERIOR

Es fácil comprender que consisten cada una de estas alteraciones, conociendo el desarrollo normal, razón por la cual, describire en forma breve este desarrollo.

Tres son las alteraciones más frecuentes durante la formación del maxilar, estas son el labio leporino con sus tres variantes; unilateral, bilateral, y medio, la hendidura facial oblicua y el paladar hendido. Siendo la boca el órgano inicial del tubo digestivo, embriológicamente deriva de estructuras como lo es el ectodermo del estomodeo, conocido también como intestino anterior, del cual deriva la membrana bucofaríngea, está aproximadamente a los 26 días del desarrollo se rompe y como consecuencia las porciones ectodémicas de las cavidades bucal y nasal se continúan con la parte craneal del intestino anterior, el estomodeo aparece como una depresión rodeada por encima, por la proyección del cerebro anterior, lateralmente, por el proceso maxilar y laterocaudalmente por el proceso mandibular. El desarrollo de la boca se verifica el mismo tiempo que el de la cara, en el cual hacia la 4ª semana de gestación el procencefalo en crecimiento condiciona la apa-

rición de una prominencia anterior media llamada proceso frontonasal, debajo de la cual se localiza la boca primitiva, a los lados de la faringe se forman cinco pares de condensaciones llamados arcos branquiales los primeros se localizan a los lados del estomodeo, se bifurcan y originan cefálicamente los procesos maxilares y caudalmente los procesos mandibulares, al mismo tiempo el procencéfalo induce al engrosamiento del ectodermo superficial en dos áreas anterolaterales del proceso frontal, son las placodas olfatorias, que al invaginarse originan las fosetas olfatorias o cavidades nasales, el mesenquima que rodea a las fosetas les forma un reborde que externamente se llama proceso nasal lateral o nasolateral e internamente el proceso nasal medial o nasomedial, los esbozos maxilares crecen medialmente y establecen contacto con los procesos nasales laterales, de los procesos maxilares se origina la maxila y los procesos palatinos laterales, hacia la quinta semana la parte inferior muy engrosada de los procesos nasales medios se une con los procesos maxilares y nasales laterales de cada lado cerrado los orificios nasales primitivos, en su parte posterior los procesos nasamedianos forman una fina membrana que separa las fosas nasales de la cavidad oral. De la unión de los procesos nasales internos se origina: el septoblando de la nariz y al crecer hacia abajo entre los dos procesos maxilares, el filtrum o parte media del labio superior y el paladar primario que más tarde será la premaxila. Dos prolongaciones laterales y horizontales de los esbozos maxilares crecen hasta unirse en la línea media constituyendo el paladar óseo al fusionarse anteriormente con la premaxila, el crecimiento hacia atrás de los procesos maxilares palatinos origina el velo del paladar y la úvula, estructuras que forman el paladar blando o membranoso.

Brevemente es así como se desarrolla la cavidad bucal, las alteraciones a este nivel consisten en la falta de fusión de cualquiera de estos esbozos, de los más frecuentes es el labio leporino o quilosquisis, malformación congénita y la henn

didura palatina o palatosquisis, la operaci3n para el labio leporino se pr3ctica - generalmente hacia los dos meses del nacimiento, y para la hendidura palatina ha- - cia los dos a1os, despu3s de un tratamiento correcto del labio leporino no se ob- - serva ning3n defecto y en la hendidura palatina se puede conseguir una funci3n nor- - mal mediante el tratamiento en colaboraci3n del m3dico general y el cirujano den- - tista.

#### ODONTOPEDIATRIA A TRAVEZ DE LA ANESTESIA GENERAL

Como la comunicaci3n verbal con ni1os impedidos es frecuentemente dif3cil e - insegura, el odont3logo debe ser capaz de evaluar el nivel de analgesia por la - - observaci3n de cambios f3sicos y de conducta en el paciente.

Los ni1os que pertenezcan a alguna de las siguientes categor3as necesitar3n - usualmente anestesia general:

- 1.- El ni1o no cooperativo, que se resiste al tratamiento, a pesar de haber se intentado todos los procedimientos de manejo comunes.
- 2.- El ni1o con trastornos de la hemostasia que requieran tratamiento den- - tal extenso.
- 3.- El ni1o retardado mental cuyo impedimento sea tan grave que dificulta - toda comunicaci3n entre odont3logo y paciente.
- 4.- El ni1o afectado de trastornos del sistema nervioso central que se mani- - viesten por movimientos involuntarios y extremos.

5.- El niño con grave cardiopatía congénita, considerado incapaz de tolerar la excitación y cansancio provocados por extenso tratamiento dental.

En el niño hemofílico se contraindica el empleo de anestesia local, excepto cuando sufren fuertes dolores, en cuyo caso deberá emplearse con extremo cuidado.- Debe evitarse el bloqueo mandibular, por que esta forma de inyección puede causar hemorragia en los espacios faríngeos laterales, dónde es difícil aplicar medidas de control.

En el niño al cual se le van a extraer piezas múltiples bajo anestesia general, puede haber complicaciones por la pérdida de los reflejos y que un cuerpo extraño pueda caer fácilmente en la faringe bucal y ser aspirado. Por esto es indispensable un apósito bucofaríngeo. Si el paciente está intubado puede utilizarse un apósito de garantía. Si el paciente no está intubado, pueden atarse dos esponjas grandes, y colocarse entre la lengua y el paladar blando.

Si se presenta inflamación masiva de la vía aérea, se contraindica la anestesia general para incisión y drenaje de abscesos, a menos que el paciente esté intubado o se esté realizando una traquetomía. Puede predecirse rotura intrabucal del absceso lo que resultaría en aspiración.

#### ANALGESIA CON OXIDO NITROSO

Con niños impedidos, la analgesia por óxido nitroso puede ser un método seguro y eficaz para disminuir la aprensión o la resistencia al tratamiento dental. - Existen pocas contraindicaciones para su empleo, excepción hecha de niños con grave retardo mental o trastornos emocionales igualmente graves.

El odontólogo familiarizado con la administración de analgesia de óxido nítrico puede combinar este procedimiento junto con premeditación y anestesia local para superar muchos de los problemas asociados con niños impedidos. La analgesia de óxido nítrico disminuye la espasticidad muscular y los movimientos no coordinados del parálítico mental, y disminuye la tensión física y las molestias, logrando de esta manera que el paciente soporte periodos de tratamiento más largos.

La analgesia de óxido nítrico para niños impedidos deberá limitarse a la etapa de analgesia relativa por el empleo de flujos de óxido nítrico relativamente bajo y flujos altos de oxígeno, que permanezcan por debajo de los niveles de excitación. El propósito principal de un nivel de analgesia relativa es relajar al paciente y aumentar su cooperación. Durante los periodos más dolorosos del tratamiento dental, este nivel analgésico puede complementarse con empleo de anestesia local, siempre que la afección del paciente lo permita.

Es esencial, paciencia y comprensión al administrar por primera vez analgesia de óxido nítrico. Si existe resistencia, se puede controlar con suave restricción física y un flujo de óxido nítrico de 50 por 100 directamente hacia los orificios nasales.

Esta mezcla puede producir efecto ligeramente eufórico y relajar al paciente lo suficiente para permitir la colocación de la máscara; después de esto, deberá reducirse la concentración de óxido nítrico al nivel apropiado, generalmente un flujo de 10 a 15 por 100.

## CAPITULO VII: COMPLICACIONES EN ANESTESIA GENERAL.

Es poco frecuente que en una cirugía programada como en el caso de tratamientos maxilofaciales, se presenten contratiempos, pero si esto llegara a suceder, se les han considerado por los siguientes motivos principalmente:

Mala técnica anestésica que desencadena complicaciones fisiológicas o anatómicas.

Mala técnica quirúrgica.

A consecuencia o complicación de alguna enfermedad crónica.

Todas ellas con el consecuente desequilibrio fisiológico del organismo; la vida es el resultado de la integración de mecanismos fisiológicos tales como la digestión, respiración, circulación, coordinación de los sistemas nervioso y endocrino, metabolismo y absorción; la muerte sobreviene cuando alguno de estos sistemas se detiene por completo, se considera la muerte clínica y la biológica.

Debido a que el C. D. no está exento de enfrentarse a una situación alarmante como las tratadas en este tema, considero importante hacer mención de un análisis de mortalidad, en el cual se tendrá que valorar los riesgos en ocasiones mortales a los que se somete un paciente que va a ser intervenido quirúrgicamente.

El Dr. Collins, director de la División de Anestesiología en Chicago, considera estas complicaciones como el resultado de alguna de las siguientes causas:

Errores en la técnica anestésica.

Errores en la técnica quirúrgica

Errores en el diagnóstico (enfermedades) del paciente, crónica y/o aguda

Dentro de las principales complicaciones debido a la técnica anestésica se tienen las siguientes:

Muerte durante la inducción de la anestesia

Aspiración pulmonar

Falta de obtención de una vía aérea

Hipoxia

Exceso de anestesia

Errores técnicos

Interacción de otros fármacos por ejemplo miorrelajantes.

Errores en la técnica quirúrgica:

Falta de habilidad en la técnica quirúrgica por parte del cirujano.

Incremento en el tiempo de la cirugía

Hemorragia incontrolable y súbita

Hemorragia continua y duradera

Falta de instrumental adecuado

Complicaciones en relación con la enfermedad del paciente y condición física:

Poca adecuación física (paciente que no está enfermo, pero tiene poca reserva)

va fisiológica).

Anomalías cardíacas

Extremos de la vida (lactantes y ancianos)

Depresión o ansiedad

Factores raciales

Enfermedades sistémicas que interfieren con los fármacos anestésicos o pre-anestésicos.

Sólo haré hincapié en las alteraciones desencadenadas a consecuencia de enfermedades sistémicas, ya que las alteraciones por una mala técnica anestésica ya se mencionaron en el tema de administración de anestésicos, así como estados de emergencia como el colapso circulatorio, paro cardíaco y choque.

#### COLAPSO CIRCULATORIO Y PARO CARDIACO:

Además de la depresión del S.N. la anestesia también ocasiona depresión de respuestas protectoras y cardiorrespiratorias propias del organismo, esta depresión puede llegar a tal grado que lleva al paciente al colapso, ya sea por cambios de volumen sanguíneo o disminución de la resistencia periférica.

Por colapso se entiende, el estado de postración extrema y depresión repentina con disminución de las funciones cardíacas, considerado un estado intermedio entre el síncope y la adinamia y cuya etiología puede ser neurogénica o cardiogénica.

Sus manifestaciones clínicas son las siguientes:

Palidez de tegumentos, mucosas y conjuntiva.

Pulso débil

Disminución de la presión venosa (primero)

Disminución de la presión arterial

Lo primero que tendrá que hacerse en un caso así será mantener una oxigenación adecuada, para que los tejidos no tengan déficit de oxígeno ni exceso de bióxido de carbono.

La interrupción de la circulación debe reconocerse de inmediato, ya que el cerebro es el más dañado y como en cualquier otra neurona este daño es irreversible, aunque la falta de aporte sanguíneo sea de sólo 4 ó 5 minutos, posteriormente se aplicarán las maniobras de reanimación como las siguientes:

Masaje cardiaco (externo, abierto o directo según el caso).

Administración de oxígeno a los pulmones por intubación tranqueal

Aplicar los métodos que devuelvan la fisiología o eliminen las causas que presipitaron al paciente a tal complicación.

Administración de fármacos tales la adrenalina al  $1 \times 10^{-4}$  (5 cm<sup>3</sup>), epinefrina .5 mg. o gluconato de calcio .5 mg.

#### MASAJE CARDIACO EXTERNO:

Se identifican los bordes del esternón y se coloca la palma de la mano en su mitad inferior, se apoya la otra mano sobre la anterior y se inician movimientos rítmicos de compresión de 4 a 6 cm. de profundidad dirigidos hacia la columna vertebral con una frecuencia de 60 por minuto, puede en ocasiones haber fracturas, pe

ro no importa se procurara no presionar en el epigastrio para evitar un estallamiento de víceras, si con esto el paciente no responde, se procede a la administración de epinefrina y/o gluconato de calcio por vía endovenosa o intracardiaca.

Si con el masaje externo y la oxigenación adecuada, no se consigue la recuperación del paciente, éste amerita un tratamiento de urgencia mucho más riesgoso como lo es el masaje abierto o directo para el cual tendrá que hacerse una toracotomía de urgencia, incidiendo a nivel del 4° ó 5° espacio intercostal izquierdo y comprimir rítmicamente al corazón contra la columna o el esternón, en falta de reacción, tendrá que abrirse el pericardio teniendo cuidado de no lesionar al frénico y dar masaje a nivel del apex, esperar el llenado ventricular para hacer otra contracción, esta técnica sólo se emplea en casos extremos y en los cuales el tiempo amerita una intervención rápida y generalmente nunca en tratamientos maximofaciales.

#### CHOQUE:

Síndrome producto de la disminución prolongada del volumen de sangre circulante, que desencadena el siguiente ciclo, que se inicia con anoxia hística, acidosis, aumento de la permeabilidad celular, exudación, hipovolemia, disminución del gasto cardiaco y termina con anoxia hística.

Sus manifestaciones clínicas son las siguientes:

Hipotensión arterial

Hipotermia cutánea

Taquicardia

Hiperpnea

Palidez y sudoración viscosa

Depresión del metabolismo celular

Colapso que finalmente desencadena la muerte

En el choque algunos factores metabólicos son alterados, tal es el caso del metabolismo proteico, en el cual está aumentado el catabolismo, elevada la concentración de úrea en la sangre, así como la de creatina y ácido úrico en el suero, - también sufre alteración el metabolismo graso, en el cual hay lipolisis de lipidos de tejidos y triglicéridos en el suero, extensa liberación de ácidos grasos los -- cuales pasan al torrente circulatorio. También hay alteración a nivel del metabo- lismo de los carbohidratos, en el cual la elevada concentración de catecoláminas - producen aumento de la glucogenólisis hepática con aumento de glucosa en sangre. - Durante el metabolismo anaerobio, la glucosa es convertida en piruvato y entonces el lactato, libera pequeñas cantidades de ATP, por lo cual es capaz de producir -- energía en ausencia de oxígeno, como el choque continúa hay una producción de lac- tato en sangre y si hay insuficiencia hepática, aumenta la acidosis por el lactato acumulado.

Se ha dado una clasificación del choque en los siguientes tipos:

Hipovolémico

Cardiogénico

Neurogénico

Séptico

Y ellos pueden ser:

Leve

Moderado

Severo

#### CHOQUE HIPOVOLEMICO:

Tiene como etiología, pérdida masiva de sangre, quemaduras graves u obstrucción intestinal. Este es el resultado de la disminución del volumen sanguíneo, ocasionado por hemorragia, en la cual hay pérdida de sangre, plasma o agua y electrolitos, se manifiesta por una disminución de la presión venosa, aumento de la resistencia periférica y taquicardia.

#### CHOQUE CARDIOGENICO:

Desencadenado por infarto al miocardio, arritmias cardiacas o falla cardiaca congestiva. Se caracteriza por aumento de la presión venosa, aumento de la resistencia periférica y estancamiento del flujo en el lecho capilar, el mayor riesgo se manifiesta por falla del corazón como bomba aspirante e impelente, ya que la sangre es empujada hacia arriba y atrás del corazón, con el consecuente aumento de la presión venosa y disminución de la concentración de oxígeno a nivel tisular y rendimiento cardiaco reducido.

#### CHOQUE NEUROGENICO:

Es ocasionado por falla de la resistencia arterial, con estancamiento de sangre en los vasos, hay elevación en la actividad cardiaca para mantener el volumen normal y tendencia a preservar la presión de perfusión.

**CHOQUE SEPTICO:**

Su etiología son las infecciones diseminadas generalmente por septicemia --- Gram negativa, se presenta estancamiento de sangre en la microcirculación, con pér dida de líquido del espacio vascular por aumento de la permeabilidad capilar, o -- por alguna toxina que afecte al corazón, suele presentarse la hipovolemia.

**CHOQUE LEVE:**

El paciente presenta el siguiente cuadro clínico: Piel pálida, fría y húme- da, principalmente en las extremidades y posteriormente en tronco. Sensación de - frío y frecuentemente sed. Puede haber o no taquicardia. Aumento de la actividad simpática.

**CHOQUE MODERADO:**

Se debe a la disminución de perfusión de órganos vitales (hígado, riñones) y se manifiesta clínicamente por oliguria o anuria y caída de la presión sanguínea.

**CHOQUE SEVERO:**

Es la alteración de dos o más órganos en forma crítica generalmente corazón- y cere-ro, los síntomas a nivel cerebral se manifiestan por inquietud, agitación, - estupor y como desencadenando la muerte. Las manifestaciones cardiacas incluyen - arritmias e izquemia y finalmente paro cardiaco.

## CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para concluir con esta tesis sólo quisiera agregar algunas recomendaciones - propuestas por los Drs. Allín y Parker E. Mahan, con respecto al uso de la anestesia general en casos maxilofaciales:

Ellos opinan que un sobresaliente registro de protección ha sido establecido en este siglo, por el cirujano oral y otros dentistas con respecto a la anestesia general en pacientes ambulatorios.

Esto ha dado un control positivo y ayuda para pacientes que de lo contrario serían sometidos a las circunstancias molestas de la cirugía dental intra y extra-oral. En suma la anestesi general para pacientes ambulatorios y las técnicas de sedación han sido depuradas de tal manera que los mecanismos de protección como -- son los reflejos de la voz y la boca quedan intactos y el paciente permanece respondiendo a las órdenes durante el tratamiento.

El control del dolor y la anestesia están bien establecidos en odontología, ya que representa una ayuda directa al paciente, dando aplicación más extensa en las ciencias médicas, clínico-quirúrgicas del paciente externo, muchos padecimientos médicos o quirúrgicos dolorosos sean reales como pueden ser enfrentados por el paciente con gran cooperación y ecuanimidad.

La historia clínica y un examen físico debe anteceder a cualquier cuidado de cualquier paciente directo, el clásico examen médico e historia clínica completa - incluyen:

Principales molestias

Enfermedades presentes

Revisión de sistemas

Evaluación física

Estudios especiales de laboratorio

Diagnóstico tentativo

Diagnóstico y tratamiento

Los cuestionarios de salud han sido desarrollados para cubrir el área general de las historias médicas pasadas y el chequeo de sistemas, obviamente pueden ser necesario adicionar otros factores de evaluación adjunto a la historia clínica y examen físico que puedan indicar algún riesgo del paciente.

Aunque pueden influir muchos factores sistémicos para elegir la anestesia o sedación, el sistema cardiovascular y respiratorio son los más importantes, la mayoría de los agentes de anestesia general y los métodos de sedación disminuyen la capacidad respiratoria y también pueden causar un deficiente bombeo cardiaco, además de otras complicaciones tales como: sepsis, trauma y fiebre, pueden disminuir la demanda de  $O_2$  al grado que podría conducir a una falla cardiovascular o respiratoria, en un paciente que haya estado enfermo.

Algunos factores que pueden indicar un mal funcionamiento cardiovascular o pulmonar y que podrían conducirnos a una mejor evaluación antes de la anestesia son los siguientes:

Indicaciones de malestares de garganta (tos)

Disminución de la tolerancia al ejercicio

Historia de fumador

Respiración

Ocupación en minas o molinos

Ataque periódicos de neumonía

Asma

Producción de sputo

En conclusión las siguientes técnicas son las más recomendadas en odontología:

#### SEDACION CONSCIENTE:

Oxido nitroso-oxígeno, algunas técnicas han sido desarrolladas en sedación consciente, en las cuales el paciente es llevado únicamente hacia los niveles superficiales del estadio de cualquiera de los periodos de la anestesia general, por lo tanto el paciente puede experimentar sensaciones del S.N.A., como parestesias y entonces relajarse dentro de un sueño eufórico, sin embargo, el contacto oral entre doctor y paciente es mantenido.

Típicamente el adulto es comenzado sobre 100% de oxígeno en 6-litros/min, la concentración de  $O_2$  es reducida y el óxido nitroso es incrementado de 5 a 10 minutos hasta que el paciente se relaja o siente euforia.

Generalmente este nivel es alcanzado con 30 ó 40% de óxido nitroso y 70 u -- 80% de  $O_2$  el paciente puede estar controlado a través de contacto oral la recupera

ción usual del paciente de la sedación es alcanzada administrándole 100% de  $O_2$  por 5 o 10 minutos para abolir la hipoxia del óxido nitroso, sin embargo, algunos pacientes pueden mostrar mareos o algún otro signo de sedación por varias horas después del uso del óxido nitroso. El paciente no debe abandonar la clínica sin la compañía de un adulto responsable y no debe operar ningún aparato mecánico hasta que desaparezcan los efectos. La sedación con óxido nitroso y  $O_2$ , no debe ser administrada en conjunto con otros sedantes, tranquilizantes o narcóticos. La anestesia general, cuando el régimen de sedación usando óxido nitroso es combinado con otros agentes, el paciente puede ser llevado a un estadio quirúrgico de anestesia.

Un agente volátil que es generalmente usado en esta combinación es el alotano seguido de la administración de intravenosa de tiopental sódico o meto-exital sódico para la inducción.

El alotano es vaporizado con una manguera especial a la máquina del óxido nitroso y puede producirse anestesia general a concentraciones bajas como 0.5 y 1%. Cuando la anestesia local es usada en combinación con alotano los vasoconstrictores son generalmente contraindicados porque el alotano sensibiliza el miocardio a las catecoláminas produciendo arritmias.

#### ANESTESIA DISOCIATIVA:

Cuando se administran hidrocloratos de quetamina (quetalar) el paciente empieza a ser disociado de su medio ambiente en pocos segundos cuando la administración es intravenosa y en dos minutos cuando es intramuscular, el tiempo efectivo de operación es de 5 a 15 minutos después de la administración intravenosa.

El óxido nitroso es sinergista con las quetaminas y disminuye los requerimientos adicionales, lo cual disminuye la severidad de los efectos colaterales.

Un tipo de conciencia del paciente puede ser mantenida generalmente combinada con la anestesia y los signos vitales son relativamente estables sin embargo, algunos pacientes caen en un estado de alucinaciones. Este efecto psicotrópico puede ser desagradable para algunos pacientes, estos síntomas pueden ser disminuidos, si se administra una dosis subanestésica de algún barbitúrico de acción ultracorta.

#### ANESTESIA CON ESTEROIDES:

El alfadión cuando se administra intravenosamente produce una respuesta de anestesia general, de una relativa corta duración, por lo tanto, éste deberá ser aplicado a pacientes ambulatorios o para inducir anestesia general. La recuperación es también rápida, cerca de 25 min. es tiempo total desde la inyección a la completa recuperación del paciente.

En todas las técnicas anteriores incluyendo la anestesia general es común utilizar anestésicos locales concomitantemente porque en algunos casos estas técnicas no producen analgesia o anestesia significativa.

Si una verdadera anestesia general es producida, el uso de agentes anestésicos locales disminuye la necesidad de una anestesia general profunda y ayuda a prevenir el control postoperatorio.

Las técnicas de sedación son todas relativamente seguras, especialmente cuando se restringen a los pacientes del estadio físico clase I de la ASA.

## BIBLIOGRAFIA

- Alling III Charles C. et.  
"Facial Pain"  
2° Ed.  
Lea, And Fedinger.  
Filadelfia U.S.A. 1977.
  
- Barr m.t.  
"El Sistema Nervioso Humano"  
Un punto de vista anatomico  
2° Ed.  
Harla.
  
- Collins Vicent J.  
"Anestesiología"  
2o. Ed.  
Interamericana
  
- Guyton Arthur C.  
"Tratado de Fisiología Medica"  
5o. Ed.  
Interamericana.
  
- Greep Roy O. et.  
"Histología"  
3o. Ed.  
El Ateneo
  
- Goodman Lovis S. et.  
"Bases Farmacologicas de la Terapeutica"  
5o. Ed.  
Interamericana
  
- Hamilton W.J. et.  
"Embriología Humana"

4o. Ed.  
Interamericana

- Harry W. Archer  
"Cirugía Bucal"  
2o. Ed. Tomo II  
Ed. Mundi.
  
- Leyt. Samuel  
"Odontología Pediátrica"  
1o. Ed.  
Ed. Mundi.
  
- López Alonso Guillermo  
"Fundamentos de Anestesiología"  
2o. Ed.  
Prensa Médica Mexicana
  
- Niels Bojorn Jorgesen  
"Anestesia Odontológica"  
1o. Ed.  
Interamericana 1970.
  
- Noback, Charles R, et.  
"Sistema Nervioso Humano"  
Fundamentos de Neurobiología  
Ed. Mc. Graw-Hill.
  
- Robbins Stanley L.  
"Patología Estructural y funcional"  
6o. Reimpresión  
Interamericana
  
- Sánchez Silva A.  
"Introducción a la técnica Quirúrgica"

60. Ed.

Francisco Mendez Cervantes.

- Kruger Gustav O.

"Tratado de Cirugía Bucal"

20. Ed.

Interamericana.