

2ej 26

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

"ATENCION DE ENFERMERIA A PACIENTES  
CON TRAUMATISMO CRANEO-ENCEFALICO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LIC. EN ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:

MARIA HOSANNA DE LA O YAEGGY

*Coordinación de Investigación  
Dra. Yaeggy  
5 nov. 84*

México, D. F.

1984.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

# I N D I C E

	Pag.
PROLOGO	1
I INTRODUCCION	3
1. - Planteamiento del problema	4
2. - Objetivos generales de estudio	11
3. - Hipótesis y variables	12
4. - Campo de la investigación	13
II MARCO TEORICO Y REFERENCIAS	14
1. - Anatomía y fisiología de la cabeza	15
1.1 Principales venas, arterias, huesos y músculos de la cabeza	19
2. - Sistema Nervioso	31
2.1 Sistema nervioso central y periférico	33
2.2 Pares craneales, configuración cra- neal, (bulbo raquídeo, médula, cere- bro, cerebelo, protuberancia anular)	40
2.3 Impulso Nervioso	68
3. - Traumatismo cráneo encefálico	90
3.1 Agente causal	90
3.2 Patología (parálisis, edemas y hema- tomas).	91
III ESQUEMA DE LA INVESTIGACION	111
1. - Procedimientos empleados	112
2. - Fuente de datos	112
3. - Procesamiento estadístico de los datos	113
4. - Descripción del instrumento empleado para la recolección de datos.	113
IV RESULTADOS	114

	Pag.
V RESUMEN	134
1. - Replanteamiento del problema	135
2. - Pruebas de hipótesis	136
3. - Conclusiones	140
4. - Sugerencias para estudios posteriores	145
VI REFERENCIAS	146
1. - Bibliografía	147
2. - Anexos	151
3. - Glosario de términos	181



## INDICE DE CUADROS

	Pag.
1. - Clasificación del sistema nervioso	31
2. - Pares craneales, origen e inervación	40
3. - Relación que guarda el sistema simpático con respecto al parasimpático en las actividades de los diferentes órganos	41
4. - División general del cráneo	50
5. - Composición aproximada del cerebro y músculo	51
6. - Composición aproximada del cerebro	52
7. - El estado de los reflejos	165
8. - Reflejos cutáneos	166
9. - Reflejos patológicos	166

INDICE DE LOS CUADROS QUE DEMUESTRAN LOS  
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

	Pag.
1.- Pacientes que sobrevivieron a un traumatismo craneo encefálico	124
2.- Sexo	125
3.- Edad en que predominaron los tra <u>u</u> matismos	126
4.- Tipos de accidentes	127
5.- Areas de mayor afección	128
6.- Estado general de los enfermos	129
7.- Problemas que se presentan por traumatismo craneo encefálico	130
8.- Días de estancia en el hospital	131
9.- Tratamiento	132

## INDICE DE FIGURAS

	Pag.
1. - Huesos del cráneo	17
2. - Venas y arterias cerebrales	24
3. - Representación esquemática del sistema nervioso	45
4. - Bomba de sodio potasio	70
5. - Potencial de acción de una fibra mielinizada	74
6. - Potencial de espiga	74
7. - Integración sensorial y coordinación motora	86
8. - Sección vertical	86
9. - Zona común de integración	87
10. - Sección vertical	87

## P R O L O G O

Los traumatismos cráneo encefálicos son lesiones ocasionadas por agentes físicos, químicos o mecánicos en la cabeza y que originan trastornos neurológicos.

Esta investigación se hace con el fin de proponer un proceso de atención de enfermería a pacientes con traumatismo cráneo encefálico, considerando que es muy poco lo que se menciona de los enfermos que se encuentran en estado de inconciencia se trata de dar a conocer todos los problemas que se presentan al sufrirse una lesión en la cabeza que ocasione la pérdida del conocimiento de lo cual se deriva una serie de complicaciones entre las cuales la principal es la insuficiencia respiratoria.

También se trata de demostrar el tipo de agente causal que ocasiona tantos estragos en el hombre, entre los agentes causales el principal es el de tipo mecánico de los cuales los accidentes automovilísticos son los que probablemente tienen el mayor índice dentro de las estadísticas, los golpes por caídas se encuentran en menor grado pero los resultados pueden ser los mismos, unidas estas dos causas el número de accidentados es elevado de los cuales se trata de ver qué grado de consecuencias pueden ocasionar este tipo de accidentes y qué tanto por ciento de ellos fallecen.

Es importante dar a cada individuo una atención específica de acuerdo a sus necesidades, ya sean físicas o emocionales y es necesario conocer el medio donde se desenvuelven para lograr la integración social y familiar.

También se trata de dar a conocer las secuelas que pueden quedar o repercutir en el organismo después de un traumatismo.

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

La cabeza es una estructura de vital importancia para el funcionamiento coordinado del cuerpo humano, es esencial su estudio para detectar los tipos de lesión que se pueden presentar, según el área afectada.

Se sabe que los traumatismos cerebrales dependiendo de la intensidad del golpe recibido pueden o no causar daños trascendentales. Aquí estudiamos aquellos donde el daño es considerable, ya que provocar estado de inconciencia; para ello, repasamos la anatomía y fisiología del cerebro, tomando como base estudios ya realizados sobre la constitución y funcionamiento del cráneo. También se consultaron libros de anatomía y fisiología humana y principalmente de neurología para determinar los tipos de traumatismo, grados y consecuencias. Además se revisó todo lo escrito sobre diagnósticos y tratamiento.

Directamente se observaron pacientes y se hizo un análisis y recopilación de datos que verifican o niegan las hipótesis formuladas, dándose porcentajes de acuerdo al número de pacientes tomados como muestra (28), para informar los tipos de lesiones que más predominan, el área y el daño que ocasionan.

Todo esto se da con el fin de conocer la clase de atención que requieren estos pacientes, así como la importan

cia que requieren estos pacientes de tener una buena atención de enfermería para evitar complicaciones agregadas.

Tomando en cuenta el Hospital en donde se llevó a cabo la práctica, nos percatamos que tanto el área donde se encuentran dichos enfermos como el tipo de atención que se les presta no son las correctas. Ya que la investigación se realizó en el Hospital de la Cruz Roja Mexicana en donde se valoraron veintiocho pacientes y se tomaron datos de otros expedientes de archivo para completar los resultados.

También se realizó un estudio del personal de enfermería que labora en dicha unidad. Clasificándolo según su categoría y observando el rendimiento que cada uno de los elementos tiene al brindar atención a los enfermos traumatizados, así como la distribución de los pacientes en las salas y determinar si los cuidados brindados son los indicados para la pronta recuperación de los enfermos.

Mucho se ha dicho sobre el cuidado de los enfermos que se encuentran en estado de inconciencia, pero poco es en realidad lo que se hace por ellos, primero porque el personal de enfermería no está entrenado para atender a esta clase de paciente, segundo, es limitado el personal que labora en dicha unidad y no es fácil atender las necesidades de uno solo; pues desatenderían a los otros y tercero, porque



la unidad no es la apropiada para atender a esta clase de enfermos. Todo esto provoca que el paciente tenga complicaciones y su recuperación sea mucho más lenta.

Por otro lado, es importante mencionar la cantidad de accidentes que se tienen, ya sea por alguna imprudencia de un conductor de auto o por descuido de aquellos que tienen que cuidar a otras personas (niños), con esto quiero decir que los accidentes más frecuentes son los de aspecto mecánico y aunque estos traumatismos sean leves con el tiempo se pueden presentar secuelas. En muchas ocasiones llegan a presentar: afonía, parálisis facial o de algún miembro, y en otras ocasiones las lesiones son más delicadas, es difícil que el enfermo llegue a salir bien y generalmente fallecen, incluso cuando el enfermo no lleva lesiones visibles.

También es importante que exista una buena relación enfermera paciente, aunque por el estado del paciente no se sepa diferenciar si entiende o no lo que se le dice, sin embargo, la comunicación debe considerarse como un intercambio recíproco de información, ideas, sentimientos y actividades ya que contribuye al desarrollo de toda relación terapéutica pues de su habilidad depende el éxito que tenga con los enfermos.

La comunicación puede ser o no verbal, la verbal

puede ser una parte integral de la no verbal que se representa por medio de expresiones faciales, posturas físicas, además, actividades intelectuales y emocionales en general.

Los sentimientos internos se manifiestan en la conducta, a través de actividades como caminar por el pasillo, abrir y cerrar las puertas con delicadeza, hablar en forma cálida y amistosa, sonreír, acercarse y transmitir confianza por medio de un apretón de manos, el cuidado que se proporcione en el momento de darle un baño, el interés que se le preste a su presentación física, lo cual le da confianza y bienestar al enfermo.

Aunque el paciente se encuentre inconciente es necesario que este tipo de conducta se lleve a cabo ya que es di difícil determinar en qué momento el paciente puede despertar de su inconciencia.

Es frecuente que la enfermera tenga que asumir varios papeles de acuerdo al estado y las necesidades del enfermo ya que puede ser consejera, madre (sustituta), maestra, el aspecto psicológico de los pacientes inconcientes no ha sido determinado pero la práctica demuestra que es de vital importancia dar la misma importancia a la atención como si estuvieran concientes pues en determinados momentos el en-

fermo puede presentar estados de lucidez lo cual no es fácil de detectar.

Es importante tomar en cuenta los aspectos psicológicos y socioeconómicos de los pacientes para poder dar un mejor apoyo tanto al enfermo como a los familiares de estos.

Dentro del aspecto socioeconómico se puede mencionar que la situación de salud depende de las condiciones generales de vida de la población, por lo que las demandas de salud y seguridad social son mayores, ya que la incidencia o prevalencia de accidentes y enfermedades originan la invalidez o la muerte (las cuales están dadas de acuerdo a las clases sociales).

La morbilidad y mortalidad dependen de la esperanza de vida, en donde la incidencia de accidentes y enfermedades es mayor entre las clases bajas, presentando una tendencia descendente de la vida entre quienes se encuentran más comprometidos en el proceso de producción que se revela por una sobremortalidad masculina en los que se encuentran en edad laboral (entre los 25 y 54 años) cuya ocupación es la de peón u obrero.

La mortalidad por accidentes se presenta entre los 15 y 75 años, algunos de los padecimientos pueden ser redu-

cibles o prevenibles a través de las intervenciones sanitarias asistenciales, o sea que la mortalidad es un reflejo de la organización social.

En los lugares en donde hay mejor distribución de riquezas y recursos y donde hay mayor avance de salud los niveles de muerte son en edades avanzadas por enfermedades crónicas degenerativas, pero aparece una nueva patología desarrollada, en donde los problemas pasan a ser de tipo significativo ya que los niveles de muerte aumentan por accidente, envenenamientos y violencia que guardan una estrecha relación con la industrialización, las condiciones de trabajo y la urbanización.

Por consecuencia es necesario un análisis de programa y servicios de salud, pues sólo el conocimiento preciso puede dar un fundamento racional a la organización requerida.

El derecho de todo individuo es el que obliga a las instituciones asistenciales a proporcionar los servicios necesarios para fomentar, conservar y recuperar la salud. Aunque el acceso a los servicios de salud y el tipo de servicio varían en razón de las clases sociales, entre las que se encuentran las de la burguesía (con poder de compra venta para adquirir los servicios privados), los trabajadores

(afiliados a algún régimen de seguridad social) y los de bajos recursos (que son atendidos parcialmente por la S.S.A. Secretaría de Salubridad y Asistencia) los cuales cuentan con escasos recursos proporcionados por el Estado y recolectados mediante cuotas de los usuarios.

## OBJETIVOS GENERALES

Dar a conocer las principales causas de los traumatismos cráneo-encefálicos.

Clasificar las principales complicaciones que pueden presentarse en los pacientes con traumatismo cráneo-encefálico.

Dar a conocer la importancia que tiene una buena atención de enfermería.

Proponer un proceso de atención de enfermería a pacientes con traumatismo cráneo-encefálico.

## DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

Transtornos cerebrales.

Estado de inconciencia.

Repercusiones en el organismo.

Prevención de complicaciones.

## HIPOTESIS

Los conocimientos del personal de enfermería pueden contribuir a la recuperación pronta y eficaz de los pacientes traumatizados.

El índice más elevado de los traumatismos cráneo-encefálicos se debe a accidentes de tipo mecánico.

Los traumatismos cráneo-encefálicos dejan SECUELAS.

## VARIABLES

Recuperación pronta y eficaz del paciente.

Variables; dependiente cualitativa, cuantitativa.

Conocimiento del personal de enfermería.

Variable; dependiente cualitativa.

Índice de traumatismos cerebrales.

Variable; dependiente cualitativa.

Problemas mecánicos.

Variable; independiente cualitativa cuantitativa.

Traumatismo craneo-encefálico.

Variable; dependiente cualitativa.

SECUELAS.

Variable; independiente cualitativa, cuantitativa.

CAMPO DE INVESTIGACION

Area geográfica: Hospital de la Cruz Roja Mexicana  
(Ejercito Nacional), Unidad de Terapia Intensiva.

GRUPOS HUMANOS

28 pacientes muestra.



II

MARCO TEORICO

Y

REFERENCIAL

## A N A T O M I A

Se sabe que la cabeza es la parte superior del cuerpo, formada por huesos, donde residen los principales centros nerviosos y los órganos de los sentidos (cráneo).

**Cráneo:** es el sostén óseo de la cabeza que aloja al sistema nervioso central en su porción encefálica, a los órganos de los sentidos (oído, olfato, gusto, vista), y proporciona las entradas a los aparatos respiratorio y digestivo. "Se compone de veintitres huesos: ocho del neurocráneo y quince del viscerocráneo o cara. El neurocráneo es de forma ovoide y se sitúa arriba del viscerocráneo y por la parte inferior se articula con la columna vertebral, en el adulto sus diámetros son: anteroposterior 18 cm., vertical 13 cm., transverso 14.5 cm. (estos diámetros pueden variar dependiendo de la constitución ósea del individuo)"(1). La parte ósea de la cabeza está formada por cuatro huesos impares y cuatro pares cuyas denominaciones son:

**Hueso Frontal:** es único anterior medio, se forma de tres porciones, la vertical escamosa, la horizontal orbitaria y la nasal, en la unión de las dos primeras se encuen

---

(1) Hernández Ramírez Francisco, Manual de Anatomía, Ed. Méndez Cervantes, México 1979, 41-56 pp.

tran los senos frontales.

Huesos Parietales: Son dos, uno de cada lado, se unen entre sí por arriba para formar la bóveda craneana, se sitúa por detrás del frontal, adelante del occipital, arriba de las alas superiores del esfenoides y de los temporales.

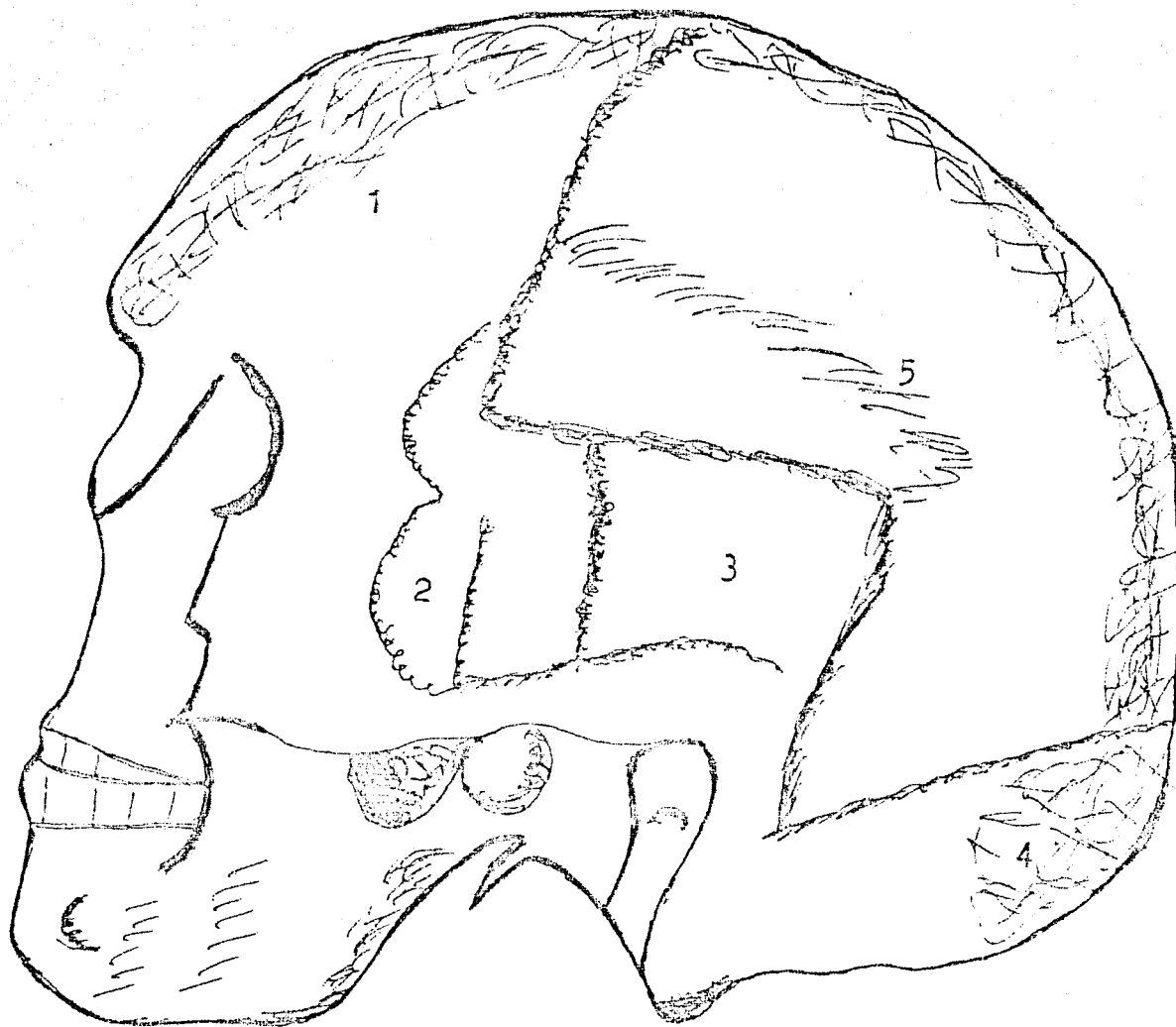
Hueso Occipital: Está situado en el occipucio y sirve para alojar al cerebelo y a los lóbulos cerebrales posteriores.

Hueso Esfenoides: Es único y medio, su cuerpo se coloca adelante de la porción basilar del occipital, sus alas mayores se disponen por detrás del frontal, adelante de los temporales y abajo de los parietales.

Hueso Etmoides: Es non, muy ligero, medio, situado en el piso anterior de la base del cráneo y forma parte de la bóveda nasal.

Huesos Temporales: Son dos y están uno a cada lado del cráneo, por detrás del ala mayor del esfenoides, por delante del occipital y por debajo de los parietales, este hueso aloja el sentido del oído y el órgano del equilibrio.

HUESOS DEL CRANEO



Parte lateral de la cabeza

1.- Frontal

2.- Esfenoides

3.- Temporal

4.- Occipital

5.- Parietal

Fuente:

V. Tatarinov, Anatomía y Fisiología Humana, Ed. Mir U.R.S.S.  
p. 65.

En el cráneo se pueden distinguir dos partes: la bóveda craneana que forma la parte superior del cráneo, es de forma ovoide, con un eje superior sagital y medio, con la porción más ancha dispuesta hacia atrás y abajo. En su parte interna presenta excavaciones que corresponden a los senos venosos y surcos más finos por donde pasan las venas y arterias meníngicas, su superficie externa está recubierta por líneas de suturas, entre las que se encuentran el bregma (punto de unión de las suturas sagital y frontal que forman la fontanela anterior), el lambda (es la unión del occipital con los dos parietales) y a cada lado la fosa temporal.

La base: está ubicada dentro de la cavidad craneana, en donde se observan tres pisos; el anterior formado por la cara superior de la porción orbitaria del frontal, la media que se compone del cuerpo y las alas mayores del esfenoides y la posterior integrada por la cara posterior superior del peñasco y por el occipital. La superficie interna o etmoideo-frontal que corresponde a los lóbulos frontales, el medio o esfenotemporal que pertenece a la hipófisis y mesencéfalo y el posterior al bulbo raquídeo y cerebro. Aquí se encuentran siete agujeros por donde atraviesan órganos hacia adentro y fuera del cerebro: "1.- el agujero de la lámina cribosa del etmoides por donde pasan los filetes del nervio olfativo, 2.- el óptico por donde va el nervio óptico y la arteria oftálmica, la hendidura esfenoidal recorrida por los ner

19.

vios motores oculares externos y común, el patético, el oftálmico y la vena oftálmica, 3.- redondo, ocupado por el nervio maxilar inferior, 4.- rasgado anterior, el canal carotídeo recorrido por la arteria carótida interna, el conducto auditivo interno por donde pasa el nervio facial y el auditivo, 5.- rasgado posterior por donde va el nervio glosofaríngeo, espinal, neumogástrico y la vena yugular interna, 6.- agujero condiloideo anterior recorrido por el nervio hipogloso mayor y el 7.- occipital ocupado por el bulbo, arterias vertebrales y nervios espinales." (2)

La Constitución anatómica del cráneo cuenta con una lámina externa y una interna vítrea, ambas unidas entre sí por una capa de tejido esponjoso llamado Diploe.

ARTERIAS: Las arterias que irrigan a la cavidad craneal y encéfalo son aquellas que parten del tronco braquiocefálico, el cual da origen a las arterias carótidas primitivas y éstas a su vez a la derecha y a la izquierda, nace del cayado de la aorta, las cuales suben para terminar en línea transversa que pasa por el borde superior del cartílago tiroideos dando origen por bifurcación a las arterias carótidas

---

(2) V. Tatárinov, Anatomía y fisiología humana, Ed. Mir URSS, p. 336.

de las cuales la interna está destinada a irrigar los centros endefálicos y el órgano de la visión, y la externa se distribuye por la cara y por la caja craneal: penetran una de cada lado por los agujeros vertebrales de la apófisis transversa de la I a la VI vértebra cervical, entran a la cavidad craneana por el lado anterior del agujero occipital o

(Foramen Magnum), de aquí se dirigen hacia arriba y adelante hasta alcanzar la línea media en la cara anterior del eje cerebro espinal, y a nivel del surco bulbo protuberancial, se unen entre sí para formar el tronco basilar que se aloja entre el surco basilar de la protuberancia anular por arriba y el canal basilar de la cara superior de la apófisis basilar del occipital por abajo, llega al surco pontopeduncular en donde se bifurca para integrar las arterias cerebrales posteriores que son una derecha y una izquierda que se subdividen en tres ramas: la anterior, posterior y la media que irrigan a los lóbulos temporales y occipitales en sus caras infero-internas.

Arteria Carótida Externa: Va del borde superior del cartílago tiroides al maxilar inferior y se divide en la arteria temporal superficial y maxilar interna, durante su trayecto se ramifica en seis colaterales que son: la tiroides superior, la lingual y facial que van hacia adelante y dos que van hacia atrás; las arterias occipital y auricular posterior, y otra que va hacia adentro que es la arteria farín-

gea interna. La arteria occipital da ramas colaterales (la esternocleidomastoides musculares, la estilomastoides y la meníngea), las terminales son la interna y la externa.

Arteria Carótida Interna: Atraviesa los conductos carotideos del peñasco de los temporales y entran a la cavidad craneal por el vértice de los mismos, una vez dentro del cráneo sigue una línea sagital de atrás a adelante para alojarse en el interior de los senos venosos y al salir se divide en dos ramas: las colaterales y las terminales.

Arterias Colaterales, la intrapetrosa (oído medio y tímpano), la carótida timpánica, la intrasinusal (corresponde a la meníngea media y dura madre), las arterias cavernosas y oftálmicas (globo ocular y anexos).

Arterias Terminales, son cuatro: la cervical anterior que rodea el cuerpo cayoso y se ramifica por la cara interna del hemisferio cerebral anterior, se encuentra arriba del quiasma óptico y se ramifica en anterior, media y posterior que irrigan la cara del lóbulo frontal.

Arteria Carótida Media o Silviana: Sigue la cisura del Silvio y vasculariza la cara inferior y superior externa de los lóbulos frontales, parietales y temporales.



La Arteria Comunicante Posterior, rama del tronco basilar, nace de la carótida interna y se anastomosa con la arteria posterior formando el polígono de Willis, el cual se encuentra en la base del encéfalo y da origen a un hexágono que se compone de dos arterias cerebrales anteriores y posteriores y dos laterales, terminan en las arterias oftálmicas las cuales se distribuyen en el globo ocular y sus anexos.

VENAS: Toda la sangre venosa del cráneo, de la cara y de la porción del cuello situada delante de la columna vertebral se vierte en tres troncos que son: la vena yugular interna, la externa y la anterior.

La sangre venosa de la parte posterior del cuello (columna vertebral) y nuca es dirigida a los plexos raquídeos la vena vertebral y yugular posterior. Las venas del sistema yugular profundo corresponden a las ramas arteriales del sistema carotídeo, por lo que se describen a las ramas de origen de la vena yugular interna como Senos de la Dura Madre.

Senos Craneales de la Dura Madre: Son terminaciones de las venas del encéfalo y órbita, estos senos se dividen en dos grupos, uno superficial y posterior y otro anterior e interno, el primero comprende los senos longitudinal supe-

rior, que es único sagital y medio se fija en el borde superior convexo de la hoz del cerebro, es el mayor de todos los senos venozos.

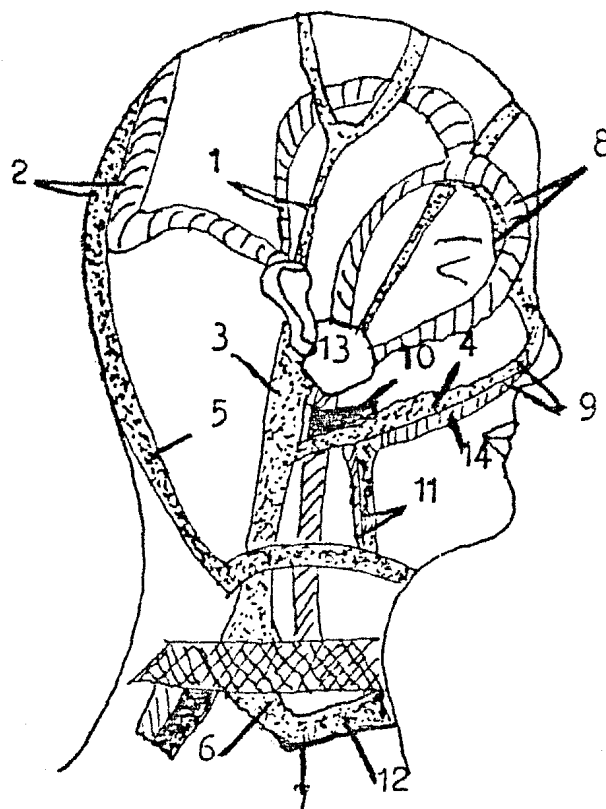
El Seno Longitudinal Inferior es único sagital y medio, se fija en el seno longitudinal superior en la hoz del cerebro, su borde inferior cóncavo se dirige hacia abajo y el seno recto también es non, está adherido a la hoz del cerebro en su base posterior e inferior, va hacia atrás con el seno longitudinal inferior y junto con el seno superior alcanzan la protuberancia occipital interna para formar la prensa de Herófilo.

Seno Transverso Lateral, se encuentra uno de cada lado y tiene una porción horizontal que parte de la prensa de Herófilo a la parte posterior de la base del temporal y apófisis mastoides; se vacía en la vena yugular interna.

El Seno Occipital parte de la prensa de Herófilo y sale del cráneo por el borde posterior del agujero occipital, puede ser único o doble, se encuentra a los lados o sobre la cresta occipital interna. El segundo comprende el seno cavernoso y es uno derecho y otro izquierdo, están a los lados de la Silla Turca del Esfenoides.

FIGURA 2

## VENAS Y ARTERIAS CEREBRALES



PRINCIPALES VENAS Y ARTERIAS QUE IRRIGAN LA CABEZA  
Y EL CUELLO

1.- Arteria y vena temporales superficiales, 2.- Arteria y vena Occipital, 3.- Vena yugular interna, 4.- Arteria carótida primitiva, 5.- Vena yugular externa, 6.- Tronco venoso braquicefálico derecho, 7.- Vena cava superior, 8.- Arterias y venas frontales, 9.- Arteria y vena faciales, 10.- Arteria carótida externa, 11.- Arteria y vena tiroidea superior, 12.- Tronco venoso braquiocefálico izquierdo, 13.- Glándula parótida, 14.- Glándula submaxilar.

Fuente:

Folleto del Sistema Vascular Cerebral, realizada por Mycofarm de México, S.A., lámina 1.

El Seno Petroso Superior es doble y se aloja en el borde superior del peñasco del hueso temporal; y el seno petroso inferior se acomoda en el borde posterior de los peñascos.

"La Prensa de Herofilo: Es el nódulo venoso situado adelante de la protuberancia occipital interna por donde pasan los senos longitudinales superior, recto y occipital, la porción horizontal de los senos laterales o transversos vacían la sangre en la vena yugular interna, la cual se estudia por segmentos, el superior, el medio y el inferior".(3)

SISTEMA LINFÁTICO: Por aquí circulan la linfa y el quilo, tiene dos funciones, la primera de recoger el quilo (que contiene lípidos), para vertirlo en el conducto torácico (que se apoya entre las primeras 7<sup>o</sup> y 8<sup>o</sup> vértebras dorsales) que desemboca en el ángulo formado por las venas subclavia y yugular interna del lado izquierdo para llegar a la circulación venosa. La segunda función es la de recibir la linfa del organismo en la vena linfática (que se encuentra en los cuerpos vertebrales de la III y IV vértebra dorsal) y de aquí vertirla a las venas derechas, la yugular interna y la subclavia.

---

(3) Testut Latarjet, Tratado de Anatomía Humana, Ed. Salvat, México 1979, 205-253 pp.

Este sistema está integrado por vasos y ganglios, estos sirven de protección contra los microbios y cuerpos extraños, se dividen en seis grupos ganglionares que son:

El occipital, mastoideos, parotídeos, submaxilares, genianos y submentonianos juntos forman una especie de collar que enlaza la parte superior del cuello con la cabeza (círculo ganglionar pericervical), los ganglios sublinguales y retrofaríngeos se encuentran por dentro del círculo pericervical y los ganglios cervicales anterior y lateral del cuello forman dos cadenas verticales descendentes situadas en la parte anterior y lateral del cuello.

Los ganglios linfáticos de los tegumentos de la cabeza y del cuello, se dividen en regiones, son muy sinuosos y a menudo se anastomosan entre sí, se encuentran encima de la aponeurosis epicránea y del músculo fronto occipital, se pueden distinguir tres territorios linfáticos principales.

1° Parietal o lateral, formado por los ganglios mastoideos y los vasos eferentes, pasan por detrás del pabellón del oído.

2° Frontal o anterior, son tributarios de los ganglios parotídeos, preauricular, supra aponeurótico e infra aponeurótico.

3° Occipital o posterior, son los colectores del territorio occipital y se encuentran en la línea curva occipital inferior del hueso y recoge la linfa del occipucio y nuca, termina en los ganglios profundos del cuello.

En el territorio prefrontal, se encuentran los ganglios submaxilares (debajo del mentón).

Los vasos auriculares posteriores recogen la linfa del apófisis mastoides, orejas y oído medio, y los ganglios parotídeos, submaxilares, submentonianos, faciales profundos, retrofaríngeos, prelaríngeos, cervicales superior e inferior al igual que la vena yugular interna recogen la linfa del cuello.

MUSCULOS: Los músculos representan la parte activa del aparato locomotor, permitiendo los movimientos a través de las contracciones; se dividen en: voluntarios e involuntarios y se forman de tejido muscular estriado, entre estos se encuentran los de la cabeza y esqueleto, están formados de fibras musculares que se disponen paralelas unas a las otras agrupándose en fascículos, los cuales se encuentran envueltos por finas membranas de tejido conjuntivo y en sus extremos tienen tendones que se insertan en el hueso (están formados de tejido conjuntivo y no se contraen), a la superficie ancha del músculo se le denomina aponeurosis y además

del tejido que forma a los músculos contiene vasos sanguíneos y nervios.

Los vasos nutren al músculo y deshechar lo que no sirve, con los nervios se verifica el enlace muscular con el sistema nervioso central, tienen fibras motoras (transmiten los impulsos nerviosos que salen del cerebro para que se contraigan los músculos), por las fibras sensitivas son transmitidos los impulsos al cerebro (señales), a esta clase de sensibilidad se le denomina Sentido Muscular.

"Las lesiones de los nervios que inervan a los músculos provocan trastornos de los movimientos voluntarios ocasionando parálisis muscular." (4)

Por su dimensión y forma se clasifican en largos, anchos y breves.

Casi todos los músculos se encuentran situados en la región de la cara. En la calvaria, bajo el cuero cabelludo se encuentra situada una amplia capa de tejido tendinoso. El Casco tendinoso, está adherido a la piel y de modo laxo con el periostio (en el Casco), se inserta el músculo occipito frontal, compuesto del vientre frontal y occipital.

---

(4) Gran Enciclopedia Larousse, Ed. Planeta, S.A., México 1973, Vols. 20, Vol. 13, p. 563.

Estos músculos mímicos tienen las siguientes características: son los que dan expresión al rostro reflejados por sus contracciones y relajaciones, son interarticulares, son movilizadores de palancas óseas y todos parten del plano óseo de la cara a la piel de la misma, todos los músculos están inervados por el VII par craneal o facial.

Los músculos se denominan epicráneos, se fijan a la aponeurosis epicraneal que es una hoja tendinosa rectangular y con su eje mayor sagital que se desliza por una capa de grasa que cubre el cráneo y sirve de inserción a los otros músculos.

"Los más importantes son: el occipital, el frontal, los nasales, los periorbiculares, los orbiculares de los párpados superficiales, piramidales, transversos, de la nariz, bucales, el orbicular de los labios, el bucinador, cigomático, los caninos, risorios, el de santorini, los triangulares del mentón, los cuadrados del mentón y borde de la barba". (5)

El músculo temporal, ocupa toda la fosa temporal y parte hacia abajo atravesando el arco cigomático y se inser

---

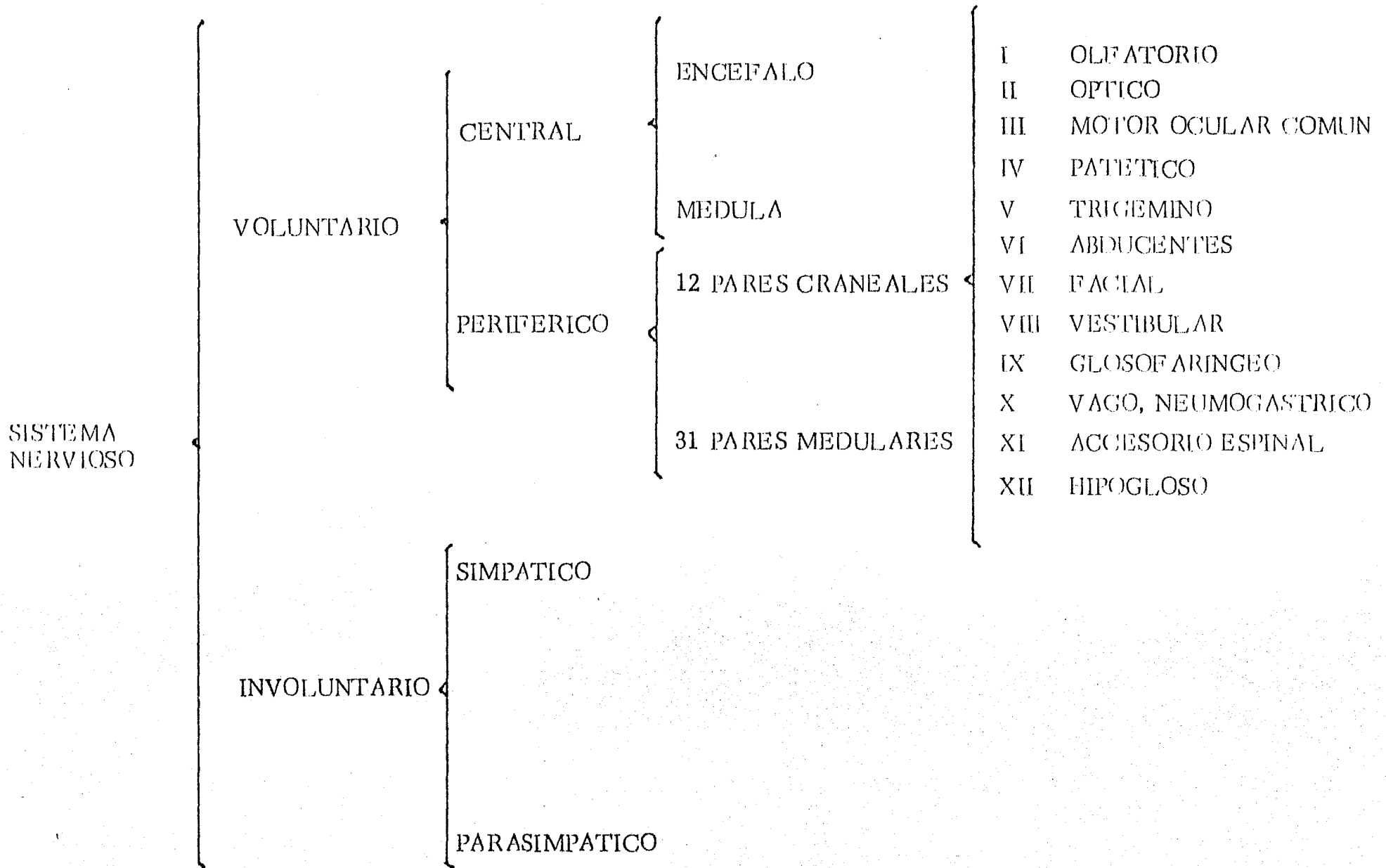
(5) Hernández Ramírez Francisco, Manual de Anatomía, Ed. Méndez Cervantes, México 1979, pp. 71-76.



ta en el proceso coronoideo, tiene una fascia consistente.

El músculo Pterigoideo lateral se encuentra en la fosa inferior del temporal y va desde el esfenoides hasta el proceso condilar de la mandíbula.

CLASIFICACION DEL SISTEMA NERVIOSO



SISTEMA NERVIOSO: "Su función es la de integrar toda la información que recibe del aparato sensorial y transmitir órdenes adecuadas a los órganos efectores para que las respuestas de estos sean coordinadas." (1). De lo que resulta una actividad global del individuo mejor adaptada a las condiciones del momento.

La integración sensorial y la coordinación motora son influidas por el estado funcional del sistema nervioso el cual posee la propiedad de retener en parte la información que recibe, y de almacenar la experiencia pasada (memoria), y realiza ciertas funciones singulares que se manifiestan como procesos de razonamiento, capacidad de abstracción y estados de conciencia.

El sistema nervioso desempeña el papel de dirigente en la regularización de todos los procesos fisiológicos y en la realización del enlace entre el organismo y el medio que los rodea, tiene la facultad de nutrirse, moverse, sentir, a los diferentes actos psíquicos, las facultades intelectuales y afectivas, se considera el órgano del razonamiento (actividad de trabajo del hombre), regula y coordina la actividad de todos los órganos y sistemas, y condiciona la

(1) Thompson Richards, Neurofisiología, Ed. Trillas, México 1973, 119-121 pp.

integridad del organismo.

A través del sistema nervioso se realiza la unidad entre el organismo y el medio ambiente, las excitaciones procedentes del medio ambiente son captadas por el sistema de nervios con la ayuda de los sentidos, este estímulo se realiza a 100 m. por segundo.

El sistema nervioso se divide en voluntario (vida de relación), e involuntario (vegetativo).

El sistema voluntario se encuentra alojado en el recinto óseo formado por los huesos del cráneo y las vértebras, se subdivide en central y periférico; en ocasiones es considerado como autónomo porque tiene una correlación en el sistema vegetativo como con el sistema endócrino, ejem: el disgusto que provoca palpitaciones, humor, etc. regula las funciones orgánicas con el curso de la voluntad y trabaja a base de reflejos que se observan claramente desde el nacimiento del niño, siendo entonces incontrolables por la voluntad como el reflejo de la micción que se despierta por la presencia de gotas de orina en la defecación que se provoca por la distensión del ámpula rectal con relajación de esfínteres.

Sistema Nervioso Central: "Se define como la masa

voluminosa de sustancia nerviosa, que comprende el encéfalo y medula espinal, se encuentra en la cavidad craneana y en el conducto medular (formado por las vértebras), de aquí parten todas las órdenes que se difunden por el sistema nervioso periférico, capta la sensibilidad de todo el organismo y sirve de estímulo tanto a la vida voluntaria como a la involuntaria".(2) También sirve como receptor de los estímulos internos y externos y es el instrumento de la razón y el entendimiento. Se le designa también como centro nervioso, mielencéfalo, eje encéfalo medular y eje cerebro espinal o neuroeje.

El Mielencéfalo es el órgano más importante del cuerpo por las altas funciones que le están encomendadas y que colocan al hombre en el primer lugar entre los primates.

Los centros nerviosos se componen de dos sustancias, la gris y la blanca, se encuentran en la médula (la sustancia gris forma el centro y la blanca la periferia). En el caso del encéfalo la sustancia blanca es central mientras que la gris se distribuye en la periferia una parte y otra en el centro. Estas dos sustancias difieren entre si por su aspecto, situación, consistencia, por sus funciones y estructura.

---

(2) Testut Latarjet (idem)-P. 465.

El Neuroeje se compone de elementos nerviosos, de sostén, vasos sanguíneos y vías linfáticas que están contenidas en la sustancia blanca y gris, estas sustancias se componen de fibras y células.

La sustancia blanca sólo posee fibras que son conductoras del influjo nervioso, se componen de tres partes: una central denominada cilindro eje, a su alrededor contiene una vaina gruesa de sustancia lipóide (Vaina de Schwann) y la mielina que es la que le da el color a la sustancia blanca y miden de 4 a 5 micras.

Las Células son la unidad fisiológica que tienen la función de centros receptores para las impresiones periféricas, de centros de emisión para las incitaciones motrices y de centros de elaboración para los fenómenos que constituyen la vida psíquica, son elementos fundamentales del eje encefalomedular; del cuerpo celular parten prolongaciones denominadas neuritas (que forman el cilindro de una fibra), las dendritas que se encuentran en la sustancia gris y que pueden ser: unipolares, bipolares o multipolares, se componen del cuerpo celular, el núcleo y las prolongaciones protoplásmáticas.

A la unión de todas estas partes se le denomina neurona.

La neurona es toda célula nerviosa que consta de tres partes: cuerpo celular o cilindroeje, en sus extremos están las prolongaciones protoplasmáticas y las prolongaciones cilindro axilar y el núcleo.

En su conjunto las fibras y las células son elementos que se encuentran fusionados y cada neurona está relacionada con una función, una con la sensibilidad y otras con la motilidad, otras en las funciones nutritivas y en los actos psíquicos.

Entre los elementos esenciales del sistema nervioso se encuentran los de sostén, que son fibras y células que se disponen como elementos accesorios en células endimarias y de la neuroglia (las cuales forman el tejido de sostén de los centros).

Las células endimarias (células epiteliales), se encuentran alrededor del conducto central que se extiende de un lado a otro del eje encefalomedular, y forma los ventrículos, estos no se anastomosan ni se ramifican, atraviesan del centro a la periferia del neuroeje y al llegar a ésta forman un abultamiento cuya base corresponde a la Pia Madre, y constituye una membrana en forma de mosaico denominada membrana limitante o Meníngea de His.

Las células de la neuroglia representan todo el tejido de sostén y se componen de cuerpo celular y prolongaciones; se observan en la superficie del encéfalo, en la sustancia gris y es de tipo protoplasmático, en la sustancia blanca posee elementos neuroglicos.

Cuando hay atrofia de estas células se presenta la parálisis dependiendo de la gravedad de la lesión puede ser generalizada o localizada.

Las células nerviosas se juntan entre sí formando cadenillas de neuronas las cuales se unen por medio de las dendritas o el axón de una con el cuerpo de la otra, el proceso es denominado Sinapsis el cual tiene conductibilidad unilateral que significa que la excitación se transmite solamente desde la periferia al sistema nervioso central por los nervios sensitivos y por los motores se transmite desde los centros nerviosos hacia la periferia o los órganos, músculos, glándulas, etc. Algunas neuronas se encuentran recubiertas de mielina la cual cubre al eje neural y por donde pasan los estímulos y forman la sustancia blanca, en los casos en que no están recubiertas por dicha mielina forman la sustancia gris.

Cada nervio se compone de fascículos y fibras nerviosas recubiertas de tejido conjuntivo las cuales forman los



diferentes tipos de nervios que se encuentran en el organismo: Como los motores (que están recubiertos de fibras motoras), los nervios sensitivos (que se componen de fibras sensitivas) y los mixtos (que se componen de fibras sensitivas y motoras). Los nervios sensitivos sirven como receptores los cuales pasan al estado de excitación al ser estimulados por irritantes que pueden ser sonoros, luminosos, térmicos o gustativos, una propiedad de este tejido es que la excitación no permanece en el punto donde surgió sino que es transmitida por las fibras a los órganos o músculos del cuerpo, a este proceso se le denomina Conductibilidad, y cuando se ve afectada su integridad la conductibilidad no se lleva a cabo.

SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO: Este se subdivide en doce pares craneales que tienen su origen en los centros encefálicos y en treinta y uno medulares que nacen de los segmentos medulares y forman ramas que constituirán los plexos nerviosos.

LOS PARES CRANEALES: También forman parte del sistema nervioso parasimpático y son doce, los cuales tienen su entrada y salida en la cavidad craneana, sus neuronas son sensitivas y motoras y algunas tienen nervios mixtos, estos son: Olfatorio, Optico, Motor ocular, Patético, Trigémino, Motor ocular externo, Facial, Vestibular auditivo, Glosofaríngeo, Neumogástrico, Espinal e Hipogloso.

En la siguiente página aparecen los doce pares craneales con sus respectivos nombres que se dan a conocer, se muestran con la función que desempeñan, que puede ser motora o sensitiva y en algunos casos mixta, también se muestra el lugar donde se originan.

S - Sensitivo

M - Motor

Num.	NOMBRE	FUNCION	ORIGEN	INERVACION
I	Olfatorio	Olfato S	Hemisferio cerebral, parte ventral tálamo	Sensorial
II	Optico	Vista S	Tálamo	Sensorial
III	Motor Ocular	Movimiento del ojo M	Mesencéfalo	Motor parasimpático
IV	Patético	Movimiento del ojo M	Mesencéfalo	Motor
V	Trigémico	Movimiento masti- catorio M Sensibilidad de cara y lengua	Mesencéfalo y puente Bulbo Raquídeo	Motor, Sensitivo Parasimpático
VI	Aducente	Movimiento del ojo M	Bulbo Raquídeo	Motor
VII	Facial	Movimiento Facial	Bulbo Raquídeo	Motor, Sensitivo Parasimpático
VIII	Vestibular Acústico	Oído S	Bulbo Raquídeo	Sensorial
IX	Glossofaríngeo	Equilibrio M S	Arco Braquial	Sensorial, Motor Parasimpático
X	Neumogástrico Vago	Lengua, Faringe, Corazón S Vasos Sanguíneos VÍsceras M	Bulbo Raquídeo	Motor Sensitivo
XI	Accesorio	Músculo del Cuello y VÍsceras M	Bulbo Raquídeo	Motor
XII	Hipogloso	Músculo de la Lengua M	Bulbo Raquídeo	Motor

Schaide J. P. Neurología Básica, Ed, El Manual Moderno, S.A. México, D.F. 1976, p. 119

S Sensitivo M Motor

SISTEMA NERVIOSO INVOLUNTARIO: Funciona automáticamente (no necesita de órdenes), y se subdivide en simpático y parasimpático, los dos son funcionalmente antagónicos entre sí y también entre ambos debe guardarse un perfecto equilibrio.

### CUADRO 3

La relación que guarda el Sistema nervioso Simpático con respecto al Sistema Nervio Parasimpático en las actividades de los diferentes órganos.

ORGANO	EXCITACION SIMPATICA	EXCITACION PARASIMPATICA
Corazón	Acelera	Retarda
Arterias	Constricción	Dilatación
Tubo Digestivo	Retarda	Activa
Vejiga	Retarda	Activa
Pupilas	Dilata	Contrae
Glándulas Salivales	Saliva viscosa escasa	Abundante y fluida
Glándulas Sudoríparas	Sudor escaso (mortorio)	Abundante y fluido

Hernández Ramírez Francisco, Manual de Anatomía, Ed. Méndez Cervantes, México 1979, p. 156.

SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO: Se desprende de la médula espinal de los segmentos raquídeos desde el cervical VIII al lumbar II de sus astas laterales, nace de los núcleos hipotalámicos posteriores y laterales, y por consiguiente las fibras preganglionares están ubicadas sobre las ramas anteriores de algunos segmentos medulares y dispuestas a cada lado de los cuerpos vertebrales. "Se distribuyen en: tres pares de ganglios en la región cervical, de 11 a 12 pares en el torax, de 4 a 5 pares en la región sacra y un par en el área coccígea (en la porción caudal llamada sacro coccígea), al unirse un ganglio con el inmediato superior y el inferior forma una cadena simpática situada a cada lado de los cuerpos vertebrales a toda la longitud de la columna." (3)

El sistema nervioso simpático es estimulado por la adrenalina y sus derivados.

El sistema nervioso cervical está situado a lo largo del cuello, adelante de los músculos prevertebrales y por detrás de la aponeurosis cervical, es una derecha y otra izquierda, puede tener dos o tres ganglios de cada lado y son el superior, que inerva a la piel de la cabeza y del cuello para sus reacciones sudoríparas, vasomotoras, de dilatación pupilar y secretoras de los ganglios bucales, nasales, fa-

---

(3) Schaide J.P., Neurología Básica, Ed. el Manual Moderno, S.A., México, D.F., 1976, p. 100.

ríngenos, laríngeos, tiróideos y paratiróideos, y las áreas cardiacas; la rama inferior da largas ramificaciones vasculares para la subclavia y todas sus áreas viscerales, también da ramas a las glándulas tiroides y paratiroides, así como al corazón, y la rama media da prolongaciones a la tiroides y paratiroides.

SISTEMA NERVIOSO PARASIMPATICO: Tiene dos orígenes, uno intracraneano y otro en la médula espinal.

El intracraneano está formado por los siguientes núcleos; el de Edinger que se encuentra por el acueducto de Silvio (en la porción mesencefálica del tallo cerebral), el núcleo salivatorio superior que se ubica en la protuberancia anular y el núcleo dorsal del vago, está dispuesto y debajo del ala gris del piso del IV ventrículo, en su porción bulbar.

El sistema parasimpático nace en los segmentos sacros II, III y IV, está estimulado por el acetyl colina y sus derivados.

El parasimpático cervical, sus fibras motoras preganglionares parten de los núcelos craneanos, mientras que sus neuronas postganglionares ubican sus cuerpos en los ganglios ciliares, arriba del nervio óptico y dentro del cono que for

man los músculos movilizadores del globo ocular y cavidad orbitaria (esfeno palatino o Mecher), su inervación postsinóptica procede del núcleo de Edinger y llega por el III par craneal u óculo motor (Motor ocular común), el simpático es atraído por las ramas que envuelven a la arteria oftálmica, el músculo esfenopalatino está en la fosa terigo maxilar y la simpática llega por la arteria carótida interna, mediante el nervio petroso profundo y el ganglio óptico o de Arnold, se encuentra debajo del agujero oval, su inervación parasimpático proviene de la arteria meníngea media.

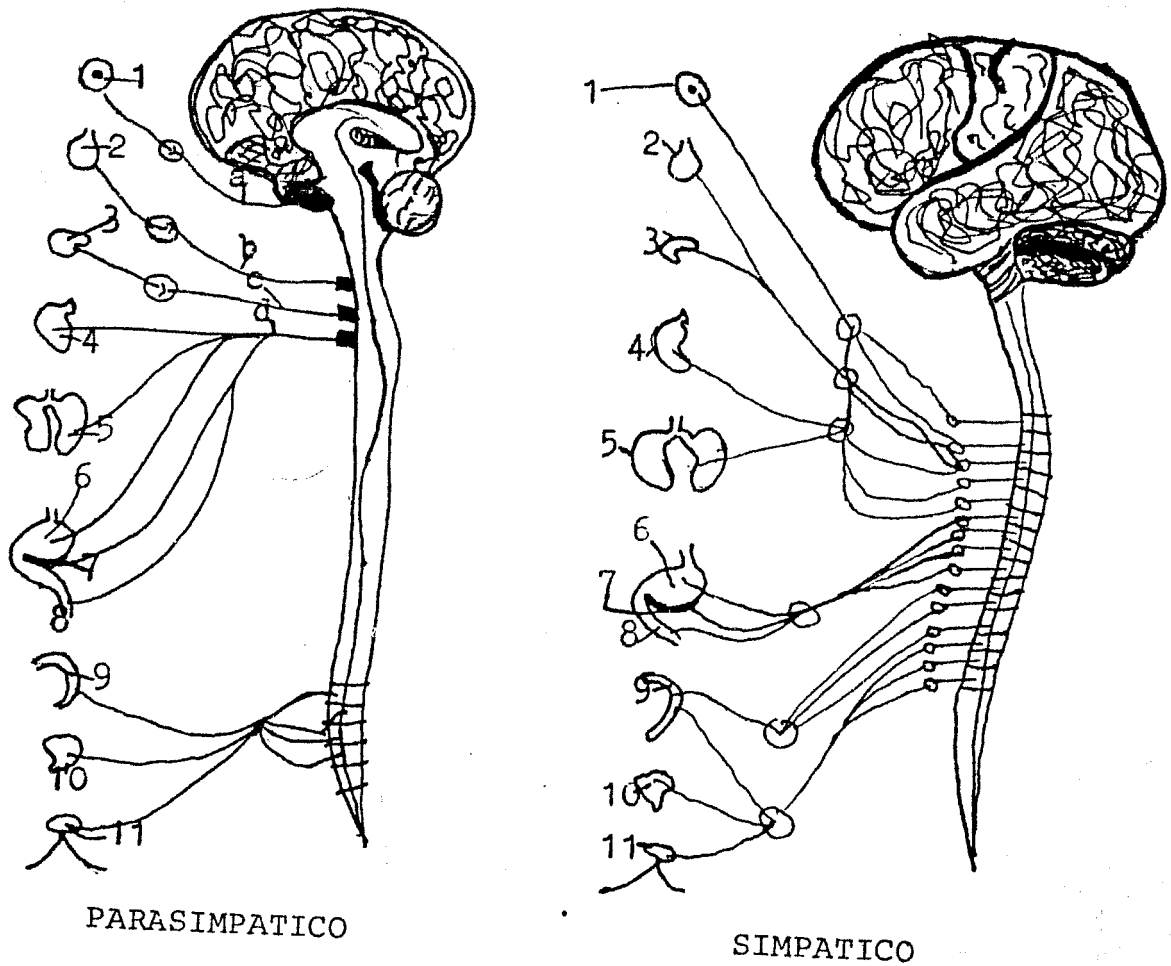
El gánglio submaxilar se coloca encima del maxilar inferior rama del nervio trigémino su inervación parasimpática parte de la cuerda del tímpano y la simpática llega por la arteria facial.

CEREBRO: Está considerado como una de las más complejas estructuras, su estudio se hace describiendo algunos principios sencillos para poder determinar la relación anatómica dentro del sistema nervioso.

Términos: dorsal (parte posterior o caudal), lateral (ambos lados), ventral (parte frontal), media (proximidad a la línea media del cerebro), anterior (área cefálica o rostral).

FIGURA 3

## REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL SISTEMA NERVIOSO



1.- Iris, 2.- glándula lacrimal, 3.- glándula salival,  
 4.- corazón, 5.- pulmón, 6.- estómago, 7.- pancreas, 8.-  
 intestino, 9.- colon, 10.- vejiga urinaria, 11.- gónadas.

- a.- III par
- b.- VII par
- c.- IX par
- d.- X par

Fuente:

A. Fraile Ovejero, Atlas del Cuerpo Humano, Ed. Jover, S.A.,  
 13<sup>o</sup>Eds., Barcelona 1979, Serie H 8.



"Se denomina al cerebro como una agrupación de fibras y células que se encuentran dentro del cráneo, está formado por las células nerviosas denominadas neuronas" (4) las cuales se han descrito anteriormente. Se compone de sustancia gris que se forma de fibras pequeñas y cuerpos celulares y de la sustancia blanca que se forma de fascículos de largas fibras recubiertas de mielina, pesa 1,000 grs. en la mujer y en el hombre es mayor aproximadamente 1,100 grs.

Su sistema nervioso es bilateralmente simétrico o sea que sus estructuras se encuentran duplicadas y van una de cada lado, pero también se encuentra que en ocasiones las estructuras que van de un lado se cruzan para transmitir al otro lado y viceversa. El cerebro se encuentra inclinado hacia adelante en ángulo recto, es la parte superior del encéfalo, está formado por los hemisferios cerebrales y las estructuras que los unen son de forma ovoide, con una gruesa extremidad posterior, su convexión corresponde a la bóveda craneal, su cara inferior aplanada descansa sobre la base del cráneo y por detrás sobre la tienda del cerebelo, sobre la línea media los hemisferios cerebrales están separados por una depresión estrecha y profunda o cisura interna hemis

---

(4) Nava Segura José, Neuroanatomía Funcional, Ed. Impresiones Modernas, S.A. 8°Eds. México, D.F., 1979, p. 118.

férica, están unidos por fascículos de fibras nerviosas llamadas comisuras, de las cuales las más profundas dividen los hemisferios en lóbulos (que son el frontal, parietal, occipital, temporal, el lóbulo de la ínsula y el límbico).

Dentro de la sustancia gris que forma el revestimiento del cerebro (corteza o córtex), sus células de 90 a 100 millones, se disponen en seis capas, también forma los núcleos grises centrales, están representados en cada hemisferio por el cuerpo estriado y el tálamo. La sustancia blanca está constituida por fibras de proyección que parten o llegan al córtex y fibras de asociación que comunican los dos hemisferios, cada mitad del cerebro tiene una cavidad (ventrículo lateral), que se comunica a través del agujero de Monroe, el sistema ventricular cerebral comunica por el acueducto de Silvio con el ventrículo del tronco cerebral (IV ventrículo), los ventrículos están llenos de líquido cefalorraquídeo, este último está formado por los plexos coroideos, acúmulo vascular en contacto con las cavidades ventriculares.

El cerebro está rodeado por una envoltura fibrosa (meninges), que es la dura madre y se conecta con la parte ósea de la cabeza, la pia madre se encuentra sobre la sustancia cerebral y entre estas dos se encuentra una cavidad serosa llena de líquido cefalorraquídeo y una membrana llamada aracnoides (se describen más adelante), su irrigación está dada por la carótida interna y ventral (Arterias pares), es-

tos cuatro troncos se anastomosan bajo el cerebro formando un hexágono (polígono de Willis) de donde parten las ramas destinadas a la corteza cerebral por la red de la pia madre y a los núcleos grises centrales por las arterias que se internan en la masa cerebral. la sangre venosa fluye a los senos craneales (longitudinal superior y lateral), situados en los surcos labrados en la cara interna del cráneo y desembocan en las venas yugulares y vertebrales,

Localizaciones cerebrales: no existe ninguna base objetiva sobre las teorías, según las cuales ciertas localizaciones del cerebro ejercerían una facultad.

La anatomía, fisiología y patología son determinantes en la corteza cerebral para las funciones de motricidad, localizada en el área frontal ascendente (de circunvolución), para la función de la visión en el córtex occipital, etc., la destrucción de esta región determina trastornos visuales en las funciones motoras y sensitivas, mientras que su excitación provoca la aparición de movimientos, sensaciones, alucinaciones visuales, etc. La integridad de esta región es indispensable para el ejercicio normal de una actividad cerebral aislada, bajo el término conceptual de función, esto es el sentido que se da actualmente al concepto de localización cerebral, haciendo hincapié en que la característica fundamental de la actividad nerviosa es la integración.

"Características propias del cerebro humano: la desigualdad funcional de los hemisferios, en donde se puede observar que la misma lesión que en un lado determina por ejemplo: afasia no ocasiona ningún transtorno del lenguaje si se produce en el otro hemisferio." (5)

"En la evolución filogénica y embriológica el cerebro se desarrolla a partir del tubo neural en donde aparecen tres vesículas cerebrales primitivas. Primero cerebro anterior o presencéfalo, segundo cerebro medio o mesencéfalo y tercero cerebro posterior o rombocéfalo, el cerebro se origina a partir del prosencéfalo y en una segunda división da lugar al telencéfalo, es vaso de la mayor parte de los hemisferios cerebrales y el diencéfalo ocupa una situación intermedia entre los dos hemisferios." (6)

---

(5) Carrasco A. R., Elementos de Neurofisiología, Ed. Universitaria de Buenos Aires, pag. 120

(6) Gran Enciclopedia Larousse, Ed., Planeta, S.A., Vols. 20, Tomo III y IV, México 1973.

## CUADRO 4

## DIVISION GENERAL DEL CRANEO

DIVISION GENERAL	ESTRUCTURAS PRINCIPALES
Mielencéfalo	Bulbo raquídeo
Metencéfalo	Puente o protuberancia anular
Mesencéfalo	Cerebro medio
Diencéfalo	Hipotálamo, glándula pituitaria, fascículo óptico, subtálamo.
Telencéfalo	Hemisferios cerebrales, ganglios basales, bulbo olfatorio y fascículos.

El cerebro se compone de cinco vesículas y de cada una de ellas se derivan diferentes estructuras, de ahí que se muestran las principales en este Cuadro.

---

(1) Schaide J.P., Neurología Básica, Ed. El Manual Moderno, S.A., México 1976, p. 113.

## CUADRO 5

## COMPOSICION APROXIMADA DEL CEREBRO Y MUSCULOS

COMPONENTES	CEREBRO TOTAL %	MUSCULO ESQUELETICO
Agua	78 %	75 %
Lípidos	10 %	4 %
Proteínas	8 %	18 %
Carbohidratos	1 %	1 %
Sales inorgánicas	1 %	1 %
Otros	2 %	3 - 5 %

Aquí se muestra que los principales componentes del cuerpo humano se encuentran en su mayoría en el cerebro, ya que de ahí parten todas las órdenes que tiene que desempeñar el cuerpo (tanto movimientos voluntarios como involuntarios).

(2) Idem. p. 142.

CUADRO 6  
COMPOSICION APROXIMADA DEL CEREBRO

COMPONENTES	SUSTANCIA BLANCA	SUSTANCIA GRIS
Agua	70 %	83 %
Lípidos	19 %	7 %
Proteínas	8 %	8 %
Otros	2 %	2 %

En este Cuadro los componentes se dividen en dos de los cuales unos forman las sustancias blanca y gris, en donde se pueden observar que su distribución es similar.

(5) Schaide J.P., Neurología Básica, Ed. El Manual Moderno, S.A., México, D.F., 1976, p. 145.

MENINGES: El neuro eje y la médula espinal son estructuras delicadas y vitales; por ello, la naturaleza les ha brindado dos revestimientos protectores; el externo que consiste en el hueso y el interno que consiste en membranas llamadas meninges, que son hojas membranosas que envuelven a los centros nerviosos para protegerlos de los traumatismos y las elongaciones, así como también protege de las invasiones microbianas y se dividen en tres que son:

La Duramadre; formada por tejido fibroso blanco y resistente y sirve como capa externa de las meninges y como periostio interno de los huesos del cráneo, por su parte de arriba se encuentra el espacio epidural en donde hay tejido graso y venas, sólo se observa cubriendo a la médula espinal y raíces nerviosas que salen de cada segmento medular, y a sus ganglios sensitivos, "en el cráneo se desdobra para cubrir algunas formaciones nerviosas tales como los ganglios de Gasser de cada lado y la tienda de la hipófisis, tiene un orificio en el centro por donde permite el paso al tallo pituitario y forma la hoz del cerebro (que es una hendidura), se incarta adelante en la hipófisis, atrás alcanza a la protuberancia occipital interna, su borde inferior es cóncavo hacia abajo, llegando a tocar el cuerpo calloso, su borde superior es convexo hacia arriba y sobre éste va el seno longitudinal superior". (7) En esta existen tres prolongaciones que son:

---

(7) Traduc. Santiago Sapina Renard, Anatomía y Fisiología, Ed. Interamericana, 9°Eds. México 4, D.F., p. 178.



la hoz del cerebro que se proyecta hacia abajo en la cisura interhemisférica y forma una especie de tabique entre los dos hemisferios cerebrales, la segunda prolongación es la hoz del cerebelo que separa a los dos hemisferios sigue una dirección sagital, vertical y media y se adhiere a la cresta occipital interna, y la tercera es la tienda del cerebelo; forma una separación entre el cerebelo y los lóbulos occipitales y la cara superior de los hemisferios cerebelosos, con una posición transversa y ligeramente horizontal, separa entre sí las bases de la hoz del cerebro y de la hoz del cerebelo.

Aracnoides: es una capa formada de tejido conjuntivo y epitelio pavimentoso simple, es delicada y semejante a una telaraña, localizada entre la duramadre y la piamadre, "tapiza los dos hemisferios y se dirige hacia el bulbo, ésta rodea al encéfalo en lugar de introducirse en los agujeros, depresiones y anfractuosidades, pasando como un puente en la superficie de todos los hundimientos, la relación que se hace por ella entre el interior (piamadre) y el exterior (duramadre) de las venas, arterias y nervios se encuentran rodeados por una vaina de serosa". (8) A nivel de bulbo y protuberancia se continúa de un punto al otro y en el espacio correspondiente al hexágono de Willis se observa a la aracnoides for-

---

(8) J.A. Fort, Compendio de Anatomía Descriptiva, Ed. G. Gili, S.A., México 6, D.F., pp. 335, 339.

mar el conflujo inferior del líquido cefalorraquídeo, carece de vasos sanguíneos, sigue el mismo trayecto que la duramadre, se fija en la médula espinal por medio del ligamento dentado, adopta una posición vertical y transversa, se inserta en la piamadre, recubre las caras laterales de la médula espinal, de aquí parten de 19 a 23 dientes que unen entre sí a la aracnoides con la duramadre, este ligamento dentado es un medio de sostén muy importante para la médula en el cerebro la aracnoides al igual que la piamadre forman unos espacios llamados lagos.

Entre la aracnoides y duramadre se encuentra un espacio denominado subdural y entre la aracnoides y la piamadre otro de nombre espacio subaracnoideo y a la inflamación de esta área se le denomina meningitis.

**Piamadre:** Capa transparente que se adhiere a la superficie externa del encéfalo y la médula espinal, es una membrana celulovascular, su característica principal es de introducirse en los agujeros, anfractuosidades, a nivel del cerebro tapiza las tres caras de los hemisferios, se introduce en las depresiones y cubre todas las circunvoluciones.\*

**MESENCEFALO:** Es la porción más corta del tallo cere-

---

(\*) Son las eminencias sinuosas que recubren la superficie del cerebro, están separadas por surcos, cisuras o anfractuosidades.

bral, mide aproximadamente 1.5 cm., está formada de dos pedúnculos cerebrales que enlazan a los hemisferios cerebrales y al diencéfalo con los órganos que se disponen por debajo (protuberancia, cerebelo, bulbo raquídeo y la médula espinal), se sitúan los dos pedúnculos a los lados de la línea media y guardan una disposición divergente en su extremo anterior superior, su cara postero superior abarca toda la lámina cuadrigémina y arriba de ésta se encuentra la glándula pineal o apófisis, en su cara anterior inferior se observan dos gruesos fascículos que marcan una convexidad inferior (pies del mesencéfalo), se forma de tres elementos de arriba hacia abajo "la lámina cuadrigémina colocada arriba y atrás del acueducto de Silvio la colata interpenduncular, es la porción intermedia del mesencéfalo y se sitúa entre la lámina cuadrigémina hacia arriba y atrás y el locus niger\*\* hacia abajo y adelante del borde interno." (9)

La forma del acueducto de Silvio es un conducto único que atraviesa a los pedúnculos longitudinales y comunica al ventrículo medio con el IV, el núcleo rojo se sitúa en el

---

(\*\*) Sustancia que separa el pié del casquete de los pedúnculos cerebrales y ejerce un control constante sobre la sustancia reticular del mesencéfalo, a la falta de este control provoca rigidez muscular.

(9) Nava Segura, José, Neuroanatomía Funcional, Ed. Impresiones Modernas, S.A., 8ª Eds., México, D.F., 1979, p. 118.

casquete pedúncular y es atravesado de atrás hacia adelante por el III par craneal, la sustancia reticular se dispone en el mismo casquete y se continúa hacia abajo con la protuberancia anular y la del bulbo raquídeo.

**Locus Niger:** separa el casquete del pié de los pedúnculos cerebrales, está integrado por cuerpos neurales cargados de mielina (sustancia que va en aumento a medida que se crece en edad), recibe fibras estriadas, el lamínisco lateral o cinta de Reil lateral, son dos que se colocan en la parte posterior y externa del casquete pedúncular e integra la vía que comunica los centros del oído interno con los tubérculos cuadrigéminos internos, son los que reciben las sensaciones visuales (los folículos inferiores tienen una relación con la audición).

**Vías motoras y sensitivas:** la vía piramidal ocupa las tres quintas partes del pié del mesencéfalo conservando una distribución igual a la del locus niger (fibras destinadas a los miembros inferiores, cuello, cabeza), están en el extremo medio, vía sinérgica desciende sus fibras que tienen su nacimiento en los lóbulos parietales, temporales, occipital y frontal, atraviesa el mesencéfalo para descender por medio de la sustancia reticular y llegar a sus núcleos rojos bajando hasta la médula espinal.

TELENCEFALO: Es la parte del encéfalo que deriva de la última vesícula cerebral del embrión y que contribuye a la formación de los hemisferios (en el adulto).

DIENCEFALO: Es la zona de la base del cerebro situada en la proximidad del III ventrículo y es asiento de numerosos e importante centros de la vida vegetativa y del psiquismo, los núcleos más importantes de la sustancia gris son: el tálamo óptico (centro intermedio de recepción de estímulos sensitivos), los núcleos del cuerpo estriado en relación con las fibras motoras regulan los movimientos automáticos, en la parte más baja o hipotálamo se encuentran los centros de las funciones vegetativas como es el sueño, es termoregulador, etc.

MEDULA ESPINAL; Es el órgano inferior del eje cerebro espinal, se encuentra situada verticalmente en el conducto medular, está aplanada en sentido sagital, cuenta con dos engrosamientos en forma de huso, el cérico torácico y el lumbar, está delimitada en su parte de arriba con la decusación de las pirámides bulbares y en su parte inferior por el cono medular (segunda vértebra lumbar), tiene una longitud aproximada de 40 a 45 cm., se divide en cinco porciones y cada una de ellas se subdivide en: la más alta que es la cervical y consta de ocho segmentos, las primeras raíces salen del occipital y el atax, la segunda porción es la torácica y

cuenta con doce segmentos, la tercera porción es la lumbar, tiene cinco segmentos, la cuarta es la sacra y consta de cinco segmentos también, la quinta es la coccígea y tiene un segmento. Se considera a la médula espinal de forma elíptica, consta de un surco medio anterior, medio posterior y colateral, en ella se encuentran los siguientes elementos epéndimos, la sustancia gris (que se forma de una asta anterior y otra posterior en forma de H), y es el vestigio de la luz del tubo neural, da origen al sistema simpático (cervical VII a la lumbar II), y la sustancia blanca que cubre a la gris y se divide en cordones anterior posterior y laterales, que se dirigen uno para cada lado, las ramas anteriores forman los plexos nerviosos periféricos y los doce pares de nervios intercostales, llevan axones motores y sensitivos, las astas posteriores inervan a los músculos de los canales vertebrales y a los planos superficiales que los cubren.

Sus vías motoras son descendentes o eferentes, llevan movimientos voluntarios centrolaterales y alcanzan las astas anteriores de la médula, que son núcleos de origen real de los 31 par de nervios medulares, las vías sensitivas son las que conducen la sensibilidad a los centros nerviosos, esta sensibilidad puede ser exteroceptiva, la que procede del exterior y propioceptiva la sensibilidad que tiene su origen en el propio organismo, estas vías son ascendentes o aferentes y al igual que las eferentes dan origen al arco reflejo.

ARCO REFLEJO: Es el propio de la vida de relación o del mundo que nos rodea, se le denomina reflejo a la reacción del organismo realizada por el sistema nervioso central como respuesta a la excitación, la excitación originada en los receptores (por irritantes), es transmitida por los nervios sensitivos al sistema nervioso central y desde éste por los nervios motores hacia los diferentes órganos. A la trayectoria por la cual la excitación atraviesa y es transmitida durante el reflejo se le denomina arco reflejo, éste consta de receptores, fibras nerviosas sensitivas, centro de reflejo (corresponden al encéfalo, médula espinal), fibras nerviosas motoras y el órgano del trabajo.

"Una de las condiciones para la actividad normal del cerebro y la médula es el ingreso suficiente de oxígeno hacia las células nerviosas, éstas consumen mayor cantidad de oxígeno que las otras y si no obtienen la cantidad suficiente la excitabilidad disminuye y la célula puede morir." (10) En los casos en que se presenta una insuficiencia cardíaca pueden presentarse trastornos en las células y la falta de oxígeno y nutrientes en el encéfalo pueden ocasionar un accidente cerebro vascular o la muerte de células nerviosas, las cuales no son reemplazables ya que son los únicos microorganismos que no se reproducen y también se puede presentar el

---

(10) Hernández Ramírez Francisco, Manual de Anatomía, Ed. Méndez Cervantes, México 1979, p. 402.

proceso de inhibición el cual se manifiesta al exterior por la disminución o desaparición del arco reflejo.

Una vez integrado el arco reflejo con las neuronas aferentes y eferentes se lleva a cabo la transmisión, "el monosináptico es el más elevado y se constituye por sólo dos neuronas y una sinapsis" (11), se caracteriza porque todo su mecanismo se efectúa a nivel de la médula espinal, del bulbo raquídeo, de la protuberancia anular, del cerebelo, del mesencéfalo o del hipotálamo y es por consecuencia libre de la voluntad e inconsciente al no llegar a procesarse a nivel de la corteza cerebral, la sensibilidad estereoceptica penetra por la raíz anterior o motora.

Las neuronas sensitivas emiten tres ramas que por medio de los cordones posteriores o laterales hacen sinapsis con los cuerpos de las neuronas motoras dando formas directas, ascendentes, por eso el estímulo nervioso sólo se produce en el segmento estimulado, sino en los superiores e inferiores y también por eso mismo la contracción muscular no sólo se realiza en un músculo sino en un grupo de ellos. El arco reflejo puede ser de dos clases:

---

(11) Gran Enciclopedia Larousse, Ed. Planeta, Vols. 20, tomo 13, México 1973.



Reflejo flexor: que es provocado por la sensibilidad al dolor y a las temperaturas elevadas, se le llama también nociocectivo porque acepta daño y es el más primitivo cuando se provoca este estímulo el miembro estimulado se acerca al tronco y si la excitación es muy intensa se acercan al tronco los cuatro miembros.

Reflejo extensor: se origina al acortarse el huso de un músculo extensor, por ejemplo, el reflejo patelar.

Las principales características del arco reflejo son: que es inconsciente (al no alcanzar para su realización la corteza cerebral), su conducción es en un sólo sentido (igual que la sinapsis), se fatiga cuando se repite el estímulo (puede disminuir su respuesta hasta desaparecer ésta).

BULBO RAQUIDEO: También llamado médula oblongada, continúa hacia arriba a la médula espinal y llega hasta la protuberancia anular de la que está separada por el surco bulbo protuberancial, por el que emergen algunos pares craneales, yendo de dentro hacia afuera y hacia abajo, su límite lo marca la decusación de las pirámides bulbares, mide 3 cm. de longitud, su forma es de cono truncado, se forma de un surco medio anterior, colateral anterior, colateral posterior y medio posterior (en su parte del centro se abre en Y).

Configuración interna del bulbo raquídeo, formaciones propias son el centro emético, núcleos de Gollo Gráciles, olivas bulbares, sustancia reticular, núcleos arciformes, lemnisco medio (cinta del Reil media), el paso de las vías motoras y sensitivas.

Vía motora o piramidal, puede ser directa o cruzada, denominada cértica, tiene dos descensos, el primero llega a los núcleos arciformes y el segundo pasa por la sustancia reticular.

Vías sensitivas, se componen de fascículos espino talámico anterior, espino reticulotálamico lateral o posterior y fascículo espinocerebeloso, transmite la sensibilidad propioceptiva inconsciente. Los rodetes piramidales compuestos en la cara ventral del bulbo raquídeo, al descender a la médula espinal se colocarán en la parte media de los cordones laterales de modo que pasará esta vía piramidal cruzada a través de las astas anteriores y posterior dividiéndolas en cabeza y base.

La cabeza del asta anterior formará el núcleo ambiguo motor, que será el punto de partida de los pares craneales. La base del asta anterior es el punto de partida de la porción motora de los nervios. La cabeza del asta posterior sensitiva será el asiento de llegada del núcleo sensi-

tivo, y esta porción bulbar será llamada núcleo del tracto mesencefálico, la base del asta posterior será el punto de llegada mediante un núcleo llamado fascículo solitario de algunos pares de nervios.

CEREBELO: Parte del sistema nervioso central situado en el interior del cráneo por debajo del cerebro, el compartimiento posterior está formado por una parte central alargada de delante a atrás (vermis), y los lóbulos laterales (hemisferios cerebelosos), la cara anterior está deprimida por el IV ventrículo, la superior está separada de los hemisferios cerebrales por un tabique fibroso (tienda del cerebelo), la cara inferior descansa sobre el occipital.

La estructura de la corteza cerebelosa se compone de células que representan el centro de recepción de estímulos enviados al cerebelo (células de pukinje), en su parte central se encuentran los núcleos grises, las células nerviosas hacen sinapsis con las de pukinje, dando origen a las vías centrípetas entre la corteza y los núcleos centrales se encuentra la sustancia blanca que está en forma estrellada y tiene la estructura de una lámina en forma de surcos desiguales y algunos muy marcados que ofrece un aspecto ramificado que da lugar al nombre de "El árbol de la vida", los pedúnculos cerebelosos están contruidos por vías aferentes y eferentes las cuales se unen al tronco cerebral, los pe-

dúnculos superiores se unen a la región mesencefálica, los medios a la región de la protuberancia anular y los inferiores al bulbo raquídeo.

Por sus conexiones y por su organización en la inervación funcional del sistema nervioso se distinguen tres partes que son:

A) Paleo cerebeloso: Formado por las confluencias de las fibras de la médula espinal y del bulbo raquídeo que transmiten los influjos que señalan las variaciones de distinción de músculos, tendones y ligamentos articulares, sus vías eferentes rigen la actividad muscular relacionada con el mantenimiento de la posición. La regulación del equilibrio y posición explica que la región de las estructuras medias del cerebelo provoque trastornos sobre todo oscilaciones del tronco, e inestabilidad de la estática y la marcha.

B) El Neocerebelo: Está en relación con la corteza cerebral y sus vías aferentes y eferentes constituyen la mayor parte de los lóbulos laterales, la lesión de esta área se traduce por una falta de medida en los movimientos de los miembros, debido al descontrol de los grupos musculares sinérgicos y antagónicos.

C) Arquicerebelo: Primera estructura del cerebelo,

integra las vías vestibulares, recibiendo los influjos procedentes de los canales semicirculares del oído interno regulando el tono de los músculos del cuello y del tronco para el mantenimiento del equilibrio.

PROTUBERANCIA ANULAR: Se conoce también como puente de Varolio por la posición atravesada que tiene el eje cerebro espinal, se encuentra arriba del bulbo raquídeo y se separa por medio del surco bulbo protuberancial, mide de 2.5 a 3 cm. de altura y 2.4 de espesor, se coloca sobre la cara posterosuperior de la apófisis basilar, del occipital en su parte medio superior. La disposición de las fibras tiene una orientación transversal por lo que se le denomina "Cabe-llera de Foville", en el surco basilar se acomoda el tronco basilar el cual se forma por la unión de las dos arterias vertebrales, los elementos que limitan este surco son los ro-  
detes protuberanciales (aquí está el origen aparente del V par craneal), la parte delgada es la rama masticatoria, co-  
rresponde a la porción motora del nervio maxilar inferior.

La cara posterior de la protuberancia anular integra el triángulo superior del rombo que forma el IV ventrículo mientras que la parte inferior la forma el bulbo raquídeo recorriendo el triángulo superior de la parte media a los la-  
dos, se tiene en primer lugar al tallo del cálamus que con-  
tinúa hacia arriba del bulbo raquídeo y hacia los lados del

tallo, en la parte más inferior del triángulo protuberancial están las eminencias, tres muy importantes; y hacia afuera están los pedúnculos cerebelosos superiores que limitan los lados del triángulo superior del piso del IV ventrículo formado por la protuberancia; su interior se divide en una parte ventral o pié y una forsal o casquete o calota, en el pié se encuentran los siguientes elementos: rodetes piramidales, núcleos arciformes, la cabellera de faville y en el casquete se encuentran sustancias; la reticular que es la continuación hacia abajo del mesencéfalo. "Sus vías motoras pueden ser piramidales directas o cruzadas (ocupa los rodetes piramidales), sus vías sinérgicas, con su primer descenso se asienta en los núcleos arciformes, en el segundo se ubica en la sustancia reticular, las vías rubro espinales, descienden del núcleo rojo del mesencéfalo y ocupan la sustancia reticular al igual que la protuberancia y el bulbo, se sitúa en los cordones laterales de la médula espinal, las vías sensitivas, vía espino talámica anterior se colocan en los extremos laterales de la cinta de reil media." (12)

La vía retículo talámica, lleva el dolor y la temperatura, los fascículos espino bulbo cortical, conducen las sensaciones, dan las posiciones del cuerpo, el tacto fino y vibraciones, el fascículo espino cerebeloso de Gomers o ventral es núcleo de origen de los pares craneales ya mencionados.

---

(12) Olivares Larraguibel Ladislao, Neurología Práctica, Ed. Francisco Méndez Oteo, México 1976, pág. 400.

IMPULSO NERVIOSO: Impulso nervioso o potencial de acción, es la aplicación de un estímulo adecuado a una neurona la cual produce un cambio local en estado de reposo, pero si es intenso el impulso se propaga a toda la célula. La membrana plasmática, como la de cualquier célula viva está polarizada, es decir: hay un reparto desigual de cargas eléctricas entre el interior y el exterior de las células y por lo tanto una diferencia de potencial de forma que la superficie externa es positiva; este desequilibrio eléctrico depende de la distinta permeabilidad de la membrana para los diferentes iones, los aniones orgánicos intercelulares no pueden difundirse al exterior mientras que el potasio (K) se difunde con relativa facilidad en ambos sentidos, en cambio la permeabilidad para el sodio (Na), es mucho menor, además el protoplasma tiene la propiedad de expulsar activamente el ión Na, mecanismo que recibe el nombre de "Bomba de Sodio".

"Bomba de Sodio: Es el mecanismo responsable del transporte activo hacia el exterior de la célula del sodio (Na<sup>+</sup>) y del potasio (K<sup>+</sup>) al interior, se encuentra situada en la membrana y la energía para el bombeo está dada por el ATP (adenosin trifosfato)." (13) El transporte del sodio está acoplado con el de potasio pero la relación de acoplamiento sodio a potasio varía de 1 a 4.

---

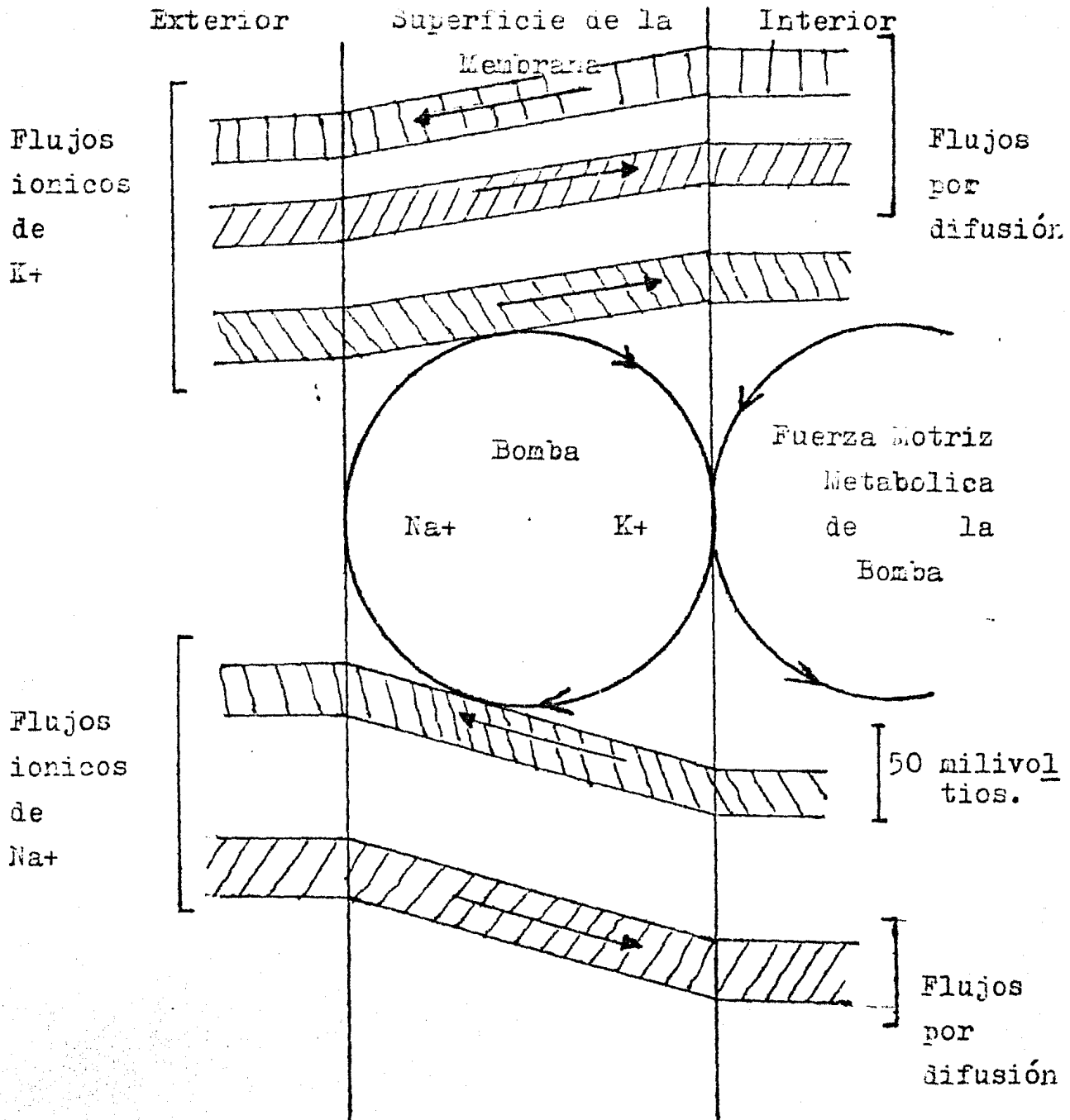
(13) Ganong F. William, Manual de Fisiología, Ed. El Manual Moderno, 5<sup>o</sup>Eds. México II D.F., 1976. p. 15.

Todo estímulo eficaz afecta a la permeabilidad de la membrana que aumenta súbitamente y permite la entrada de iones Na impulsados por el gradiente de concentración disminuyendo así el potencial de reposo y si cae por debajo de un cierto valor el fenómeno se hace explosivo, se intensifica la penetración de Na y el potencial de membrana no sólo se anula sino que se invierte haciéndose negativo el exterior con respecto al interior.



## FIGURA 4

## BOMBA DE SODIO POTASIO \*



Flujo de Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> a través de la membrana de la célula nerviosa en reposo. Los flujos de Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> no calificados como "flujos por difusión" se deben al transporte activo de estos iones.

Fuente:

(\*) Ganon F. William, Manual de Fisiología Médica, Ed. El Manual Moderno, 5<sup>o</sup>Eds., México 11, D.F., 1976, p. 15.

POTENCIAL DE ACCION: Es toda la sucesión de cambios de potencial que se suscitan en la membrana.

La excitación: las células nerviosas tienen un nivel bajo de excitación lo cual se logra con agentes físicos, químicos o mecánicos, produciendo un impulso, el cual es transmitido a lo largo del cilindro eje, por lo cual la excitabilidad es la propiedad que posee toda célula de responder con un cambio a una variación energética de su ambiente. Dicha variación energética del medio corresponde al estímulo; se deben considerar las siguientes características para que el estímulo provoque una respuesta; la intensidad que es tá dada por la amplitud de onda, la duración que corresponde al tiempo de la onda y la frecuencia que es el número de veces que se repite el impulso en un segundo.

El impulso nervioso es una onda de negatividad que recorre la superficie de la fibra y que surge a consecuencia de cambios pasajeros de la permeabilidad de la membrana provocados por el estímulo, la zona estimulada hace de sumidero de iones Na que emigran de las zonas adyacentes, estas se despolarizan primero de manera gradual hasta alcanzar el punto crítico y repentinamente una vez llegado a éste con lo que se desplazarán nuevos iones Na de las áreas vecinas.

Al excitar una fibra nerviosa se lleva a cabo una mo

dificación del potencial de membrana (potencial de reposo en cuya superficie exterior es positiva con respecto al interior y al interior de la célula), en donde se origina otro potencial denominado potencial de espiga, sus características son: Cuando se registra un potencial de acción se observa un brusco ascenso que indica una disminución del potencial de reposo hasta cero, y una inversión de 20 a 50 mV. de la diferencia de potencial entre las superficies externa e interna de la membrana, iniciándose la fase de despolarización y después hay un descenso menos brusco hasta alcanzar la condición inicial de reposo dando paso a la fase de repolarización, esta ocurre en un plazo de 0.4 ml. seg. y por lo tanto la máxima frecuencia de impulso es teóricamente de 2.500 por segundo. "El potencial de reposo está considerado como un potencial negativo, porque el interior de la célula es negativo con respecto al exterior (-70 mV.)" (14)

El periodo de latencia corresponde a la duración que tarda en viajar el impulso a lo largo del axón hasta el cambio de potencial.

"El potencial de acción corresponde desde la manifestación del impulso que se aproxima (despolarización inicial), es de 15 mV. y después aumenta la velocidad de despolariza-

---

(14) Ganon F. William, Manual de Fisiología Médica, Ed. El Manual Moderno, 5<sup>o</sup> Eds., México 11, D.F., 1976, págs. 426 y 429.

ción; a éste se le denomina nivel de descarga hasta llegar a la línea isopotencial o potencial cero, y si se sobrepasa a +35 mV se denomina sobretiro de ahí se revierte y cae rápidamente al nivel de reposo". (15)

Cuando la repolarización alcanza el 70% la velocidad de despolarización disminuye, el ascenso rápido y descenso forman el potencial de espiga y la caída lenta final es la despolarización tardía, después de que alcanza el nivel de reposo el trazo se excede ligeramente en la dirección de la hiperpolarización para dar una mínima pero prolongada post-hiperpolarización.

"La velocidad de propagación de los impulsos nerviosos depende de la naturaleza de la fibra y de su diámetro". (16) Las fibras amielínicas conducen los impulsos a velocidad más reducida que las mielínicas y entre éstas las conducen más rápidamente las de mayor diámetro.

La vaina de mielina actúa como aislante por lo que sólo es posible la despolarización del axolema a nivel de los nódulos de Ranvier en las fibras mielinizadas, y entonces

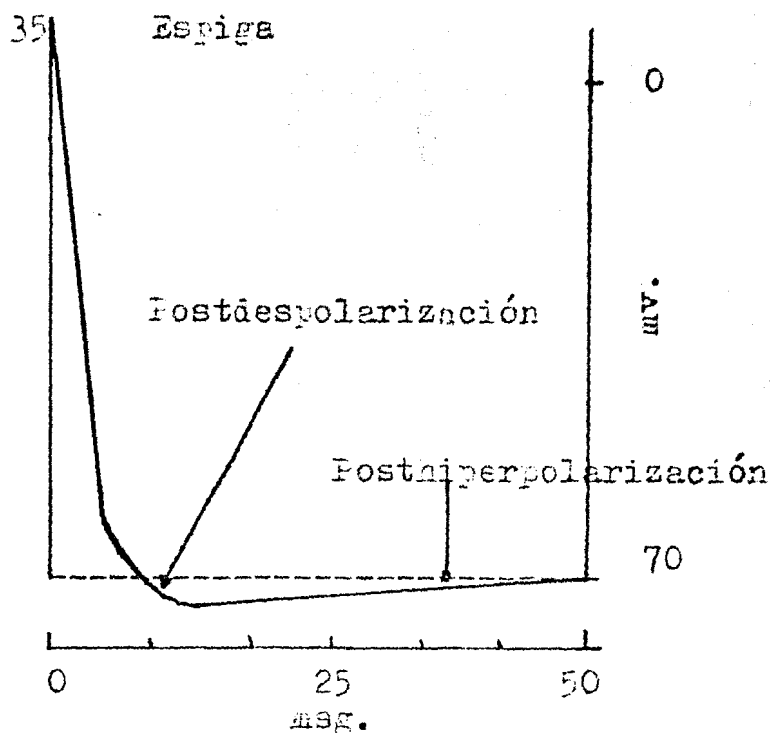
---

(15) Ganon F. William, Manual de Fisiología Médica, Ed. El Manual Moderno, 5<sup>o</sup>Eds., México 11, D.F., 1976, págs. 426 y 429.

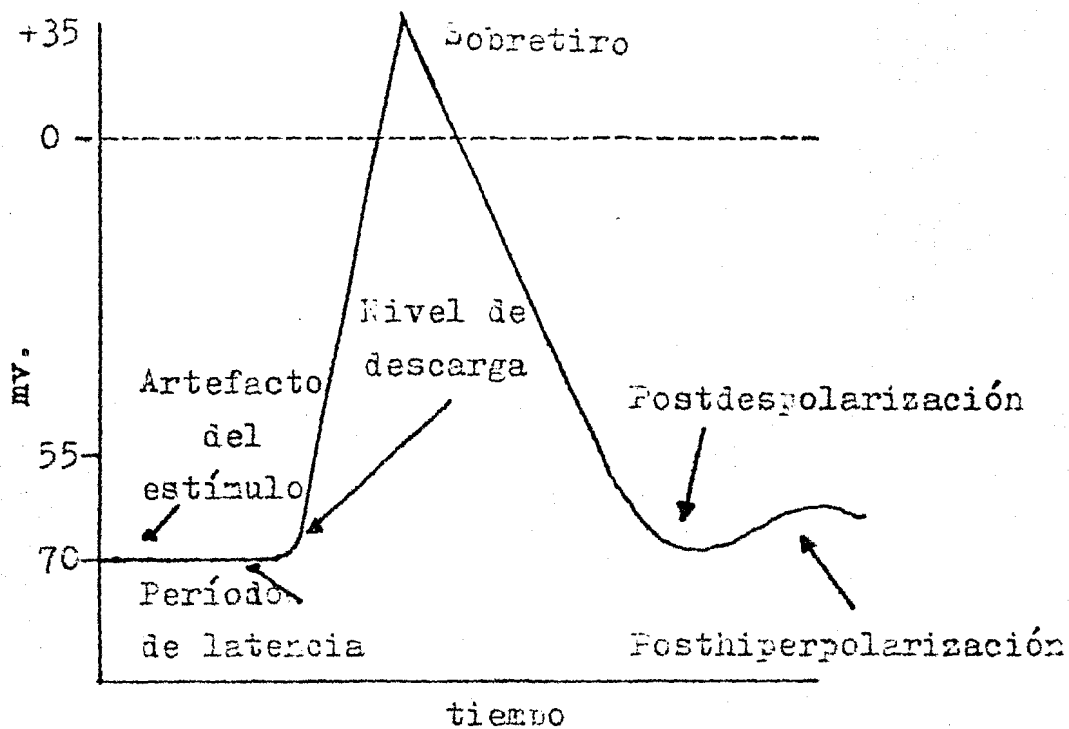
(16) A. Fraile Ovejero, Atlas del Cuerpo Humano, Ed. Jover, S.A. 13<sup>o</sup>Eds., Barcelona 1979, pág. Serie H, 5.

FIGURAS 5 y 6

(\*) Potencial de acción de una fibra mielinizada



(\*\*) Potencial de Espiga



Fuente:

(\*) Ganon F. William, Manual de Fisiología Médica, ed. El Manual Moderno, 5ª Eds., México, D.F., 1976, p. 25.

(\*\*) Idem. pág. 26.

el impulso se propaga de manera discontinua (conducción saltatoria), la cual parece reportar considerables ventajas al mecanismo conductor, ya que economiza energía y aumenta la velocidad.

Estimulación de un tronco nervioso: Cuando se aplica un estímulo suficiente para excitar todas las fibras que componen un nervio y se observan los cambios de potencial en un punto próximo al estimulado, el resultado es semejante que si se dá un sólo estímulo.

La mayor velocidad de conducción es de 80 a 150 m/seg que corresponde a las fibras A amielínicas, miden de 12 a 20 micras de diámetro, pueden ser motoras de los impulsos con destino a los músculos somáticos y sensitivas de los procedentes de los propioceptores, las más lentas son las llamadas fibras C amielínicas de diámetro inferior a 1 micra perteneciente en su mayoría al sistema nervioso autónomo que conduce de 1 a 2 m/seg. Algunas neuronas del organismo intacto pueden descargar impulsos espontáneamente y de una manera más o menos rítmica, independientemente de los estímulos externos, otras son excitadas por estímulos específicos en sus terminaciones especializadas que forman parte de un receptor, o como consecuencia de alteraciones del medio en que viven, otras son estimuladas por la llegada de impulsos nerviosos a través de los axones de otras neuronas con las que están en.

contacto, en todos los casos la neurona que entra en actividad no descarga un solo impulso nervioso, sino una serie de ellos, todos iguales y su número depende de la intensidad del estímulo nervioso y del estado funcional en que se encuentre el nervio.

La llegada de un impulso a un botón sináptico provoca la descarga de la sustancia almacenada en las vesículas, que pasa al espacio interneural y modifica localmente la permeabilidad para el sodio, la zona afectada hace de sumidero de iones y se genera un flujo de corriente alrededor de la célula, algunas terminaciones presinápticas segregan una sustancia inhibidora, hiperpolarizante de la membrana que hace más difícil el proceso de excitación, a esto se le define como potencial inhibitorio postsináptico, la transmisión de la onda de excitación en las sinápsis se realiza en una sola dirección del axón de la primera neurona a las dendritas o al soma de la segunda cuando entran en actividad con mucha frecuencia quedan permanentemente facilitadas, lo que parece influir en la elaboración de los procesos de memoria y aprendizaje.

Los órganos que entran en actividad o que modifican su ritmo propio como consecuencia de la llegada de impulsos nerviosos por sus nervios motores, lo hacen como respuesta a ciertas sustancias químicas que los propios nervios descargan en sus terminaciones. Así pues la terminación de una

fibra motora en un músculo somático forma una compleja estructura llamada Placa Motriz.

Entre los pies terminales del axón y el sarcolema de la fibra muscular queda un estrecho espacio comparable al espacio sináptico y en él se vierten, cuando llega un impulso, el contenido de las neuronas vesiculares existentes en el axoplasma de las terminaciones nerviosas. El transmisor químico en este caso es el acetilcolina.

Las propiedades de la placa motriz son semejantes a la de la sinápsis, aquí la transmisión sufre un retraso de un ml/seg. al atravesar la placa y ambas se fatigan con relativa facilidad, todas las neuronas están directamente o indirectamente conectadas entre sí, así cuando una neurona cualquiera entra en actividad la onda de excitación puede alcanzar teóricamente a cualquier punto del sistema, pero las brechas sinápticas ofrecen resistencia al paso de la corriente de acción, resistencia variable que depende del potencial postsináptico y limitan a unos pocos los caminos utilizables, las corrientes nerviosas siguen las fibras de menor resistencia, determinados por la arquitectura general del sistema, el número de sinápsis, la naturaleza de las neuronas que la forman y su estado funcional.

Es característico del sistema nervioso central que



las neuronas se agrupan en determinadas zonas y se organicen de determinada manera, en la corteza cerebral están dispuestas en capas que se conectan entre sí formando circuitos de diversa complejidad, las ramas descendentes de los axones las ponen en comunicación con otras agrupaciones neuronales, y a su vez reciben fibras aferentes que proceden principalmente del tálamo, las distintas ramas en que se divide el axón de una neurona pueden estar en contacto con dos o más neuronas, cada una de las cuales puede a su vez establecer contacto con otras varias.

Vías que hacen posible la percepción sensorial consciente e inconscientes.

Vías sensitivas: Las corrientes nerviosas generadas en los receptores de todo el cuerpo penetran en el eje cerebroespinal a través de los nervios sensitivos y mixtos (los 31 pares de nervios espinales y algunos pares craneales), ya en el neuro eje estas fibras se ramifican y entran en contacto con otras muchas neuronas de manera que el flujo de impulsos enviados por ellos pueden desencadenar respuestas automáticas de determinados efectores.

La sensibilidad somestésica: Procede de los receptores cutáneos y de los propioceptores. La primera neurona está situada en los ganglios espinales, las fibras procedentes

del dolor y de la temperatura hacen sinápsis inmediatamente con una segunda neurona cuyo axón cruza por el otro lado y llega hasta el tálamo por los tractos espinotalámicos, las fibras táctiles y propioceptivas ascienden por las columnas posteriores hasta el bulbo raquídeo sin hacer sinápsis, pero la hacen allí con la segunda neurona que cruza el otro extremo y sube hasta el tálamo por el lamnisco medio. Muchas de las fibras procedentes de los propioceptores siguen la vía de los haces espinocerebelosos para terminar en el cerebelo.

Sensibilidad inconsciente: En el tálamo hay una primera interpretación consciente de la sensación, pero el análisis más fino de la percepción sensorial y de su localización se realiza en la corteza cerebral. Desde los núcleos talámicos adonde van a parar las fibras antes dichas, salen otras (tercera neurona), que se proyectan en las áreas 1, 2, y 3 de la corteza cerebral situadas por detrás de la fisura de Rolando, la extensión ocupa en la corteza cada región del organismo depende no de su magnitud real, sino de la densidad de receptores en la zona. La representación del organismo es denominado Homúnculo sensitivo.

Vías gustativas: Los receptores del gusto están innervados por los nervios VII, IX y X de los pares craneales, sus fibras entran en el bulbo raquídeo y hace sinápsis con los núcleos del tracto solitario, la segunda neurona va desde es-

tos núcleos al tálamo del lado opuesto, las neuronas terciarias envían fibras a la región postrolándica inferior de la corteza cerebral sede del centro superior de la percepción consciente del gusto.

Vías olfatorias: La primera neurona de la cadena sensorial para el olfato es el propio receptor, su axón penetra en el globo olfatorio y hace sinápsis con las llamadas células mitrales (segunda neurona), cuyos axones constituyen los tractos olfatorios, éstas fibras van a diferentes partes de la corteza cerebral sin pasar por el tálamo, la mayor parte va al núcleo amigdalóideo.

Vías visuales: Los receptores visuales están conectados con una primera neurona (bipolar), y esta con una segunda (ganglionar), en la propia retina del ojo, los axones de estas segundas neuronas llegan al tálamo a través del nervio óptico y de los tractos ópticos después de haberse cruzado al lado opuesto la mitad de ellos en el quiasma óptico.

Vías auditivas: Las células ciliadas del órgano de Corti conectan las neuronas bipolares del ganglio espinal cuyas fibras centrípetas constituyen la rama coclear del bulbo de donde parten fibras nerviosas que llegan al tálamo.

Vías vestibulares: Aunque la mayoría de los impulsos

procedentes de los receptores del equilibrio va a desencadenar respuestas motoras automáticas (reflejos laberínticos), parece ser que algunas vías vestibulares llegan a la corteza.

Sentido del equilibrio: Tanto el oído como el equilibrio tiene una relación para su funcionamiento como son los laberintos del oído interno. El equilibrio está formado por cuatro elementos del laberinto membranoso que son:

**Utrículo:** Es una bolsa membranosa situada en el interior del vestíbulo óseo situado en la parte externa superior de este mismo vestíbulo, de aquí desembocan los conductos semicirculares membranosos.

**Sáculo:** Es más pequeño y está colocado abajo y adelante del interior del vestíbulo óseo y se comunica con el caracol membranoso, y los dos tienen una mancha oscura de 2 mm. de diámetro en donde se sitúan las terminaciones del neuro epitelio sensorial del equilibrio.

**Conductos semicirculares membranosos:** Son más delgados que los óseos, cuentan cada uno con su respectiva ampolla membranosa, la anterior por el canal semicircular anterior, el posterior por el canal semicircular posterior y la lateral anterior, cada uno coincide con su ampolla y dentro de éstas se encuentran las crestas ampulares en donde hay neuroepite-

lio sensorial, de aquí parten las fibras nerviosas vestibulares y también forman el VIII par craneal.

Conducto endolinfático: Se sitúa en la cara posterior del peñasco temporal en el desdoblamiento de la meninge dura, atraviesa la pared del peñasco por medio del acueducto del vestíbulo para desembocar en su extremo inferior que se bifurca antes en el utrículo y en el sáculo. Estas vías que se mencionaron hacen posible la percepción consciente, pero las neuronas de estas cadenas están también en contacto con otras y participan en actos reflejos automáticos inconscientes.

Regulación de las actividades motoras. Los músculos y las glándulas del cuerpo entran en actividad o modifican su actividad intrínseca como consecuencia de la llegada a ellos de impulsos nerviosos, estas neuronas que están implicadas en la conducción de impulsos forman las vías motoras y salen del eje cerebro espinal por los nervios motores o mixtos, se distinguen dos vías motoras; la somática que afecta a los músculos del esqueleto y las viscerales o del sistema nervioso autónomo cuya acción se manifiesta en los músculos lisos como es el cardíaco y las glándulas. Las fibras musculares que forman un músculo estriado están inervadas por neuronas cuyo cuerpo neural no se localiza en el eje cerebro espinal, así pues las fibras nerviosas llegan a los músculos somáticos directamente, estas neuronas están situadas en el asta anterior

de la médula espinal, o en los núcleos motores de los nervios craneales.

"Se da el nombre de unidad motora al conjunto de una motoneurona y todas las fibras musculares que inerva. El músculo estriado no se contrae espontáneamente y su funcionamiento está supeditado íntegramente a la actividad de las neuronas que le inervan." (17)

Se comprende que la delicadeza de un movimiento muscular depende de la magnitud de sus unidades motoras, así en los músculos oculares son seis las fibras musculares que inervan - cada neurona, en tanto que en el glúteo mayor son 750. En cada una de las neuronas motoras convergen otras entre las cuales - se encuentran:

Aferentes: que proceden de los propios sectores del mismo músculo.

Interneuronas: conectadas con diversos receptores cutáneos a través del circuito más o menos complicado.

Neuronas de la corteza cerebral que se extiende sin -- interrupción hasta el nivel donde se encuentra la motoneurona.

---

(17) A Fraile Ovejero, Atlas del cuerpo Humano, Ed. Jover, S.A. 13<sup>o</sup>eds., Barcelona 1979, pag, Serie H 6, 7.

Neurona perteneciente a varios núcleos subcorticales.

"El que la neurona final descargue o no en un momento determinado está dada por la intensidad y duración de la descarga que depende de la resultante de todos los influjos." (18)

En todos los niveles del sistema nervioso central están impresos los esquemas elementales de la coordinación motora, en forma de circuitos neuronales básicos, de forma que la estimulación de los receptores puede desencadenar una serie de movimientos, reflejos coordinados perfectamente encaminados a resolver la situación planteada, sin intervención de los centros superiores, mediante la intervención de los centros superiores se lleva a cabo un proceso de coordinación más perfecto que hacen posible la automatización parcial de muchos movimientos voluntarios (hablar, escribir, etc.).

Vías Piramidales: de la corteza cerebral parten fibras nerviosas destinadas a todas las motoneuronas del tronco encefálico y de la médula espinal, su distribución permite una representación de los músculos del cuerpo.

Vías Extrapiramidales: anatómicamente se consideran como tales a todas las vías motoras procedentes de centros supe-

---

(18) Ganon F. William, Manual de Fisiología Médica, Ed. El Manual Moderno, 5°eds., México 11 D.F., 1976, pag. 429

riores que no están incluidos en el sistema piramidal.

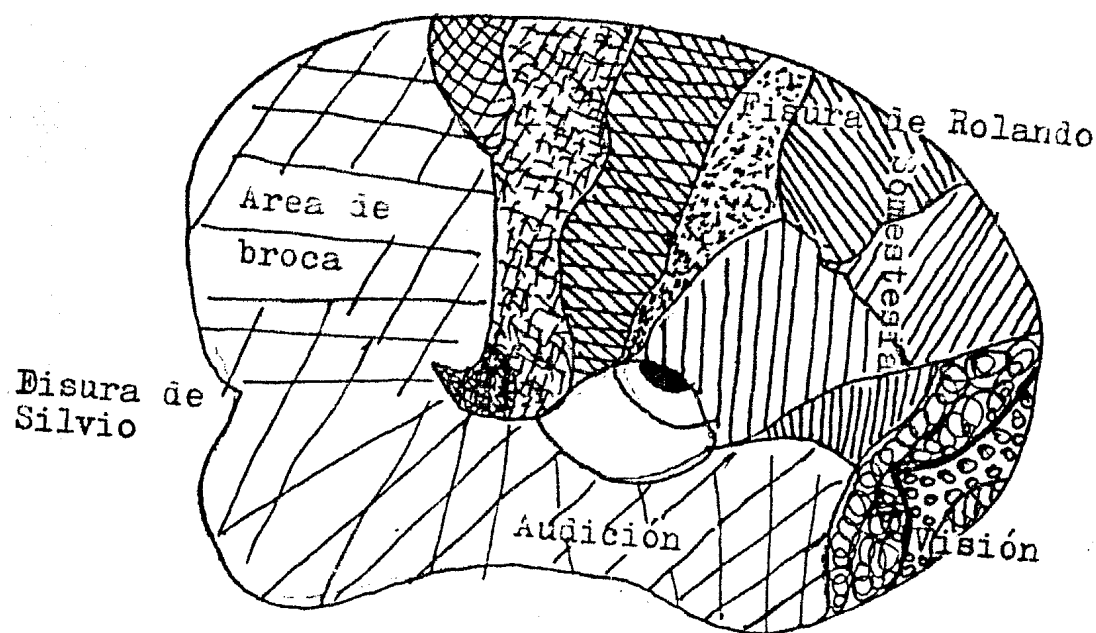
El sistema extrapiramidal abarca tres niveles en la corteza cerebral que son: los núcleos del telencéfalo (núcleos basales y núcleos de Luys), los núcleos del tronco encefálico (núcleos rojos y sustancia reticular), y los núcleos vestibulares.

El sistema piramidal rige la actividad motora voluntaria, el extrapiramidal es un sistema de regulación que ejerce influencias facilitadoras e inhibitorias en las motoneuronas finales.

El sistema nervioso autónomo actúa en la regulación de las actividades viscerales del organismo e interviene en determinadas partes del sistema nervioso. Es un sistema regulador autónomo involuntario, se caracteriza por presentar una sinápsis fuera del eje cerebro espinal, el axón de una primera neurona (localizada en la médula espinal o en el tronco encefálico) abandona el sistema nervioso central y entra en contacto con una segunda neurona en alguno de los ganglios (concretos o difusos) del sistema, los cilindros ejes de estas neuronas son los que inervan a las vísceras. Este sistema envía continuamente impulsos a los organismos viscerales cuya actividad funcional depende en cada momento del ritmo de descarga del simpático y del parasimpático, las



FIGURA 7  
INTEGRACION SENSORIAL Y COORDINACION MOTORA



En superficie

Areas corticales más importantes, las áreas primarias se han representado con colores fuertes y las áreas de asociación en colores pálidos.

FIGURA 8  
SECCION VERTICAL

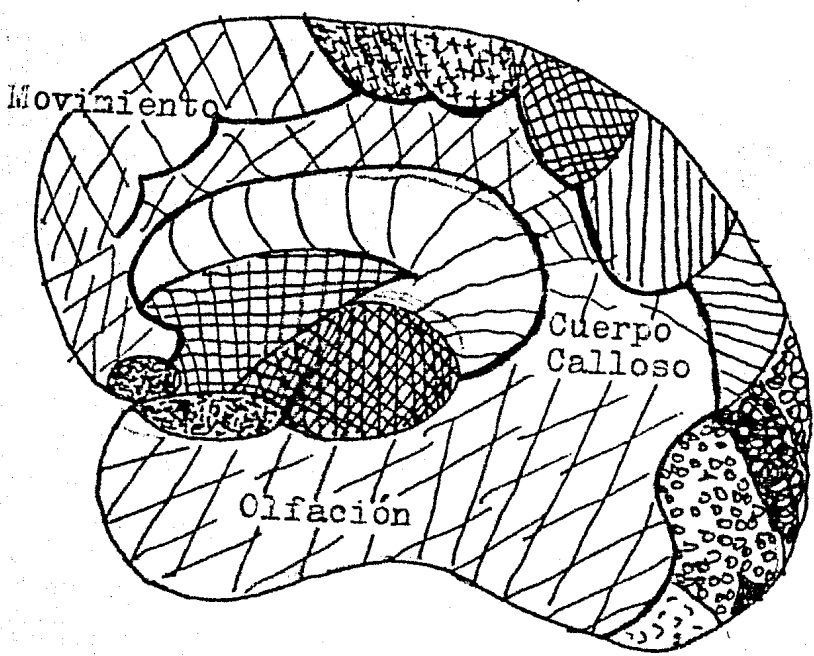


FIGURA 9

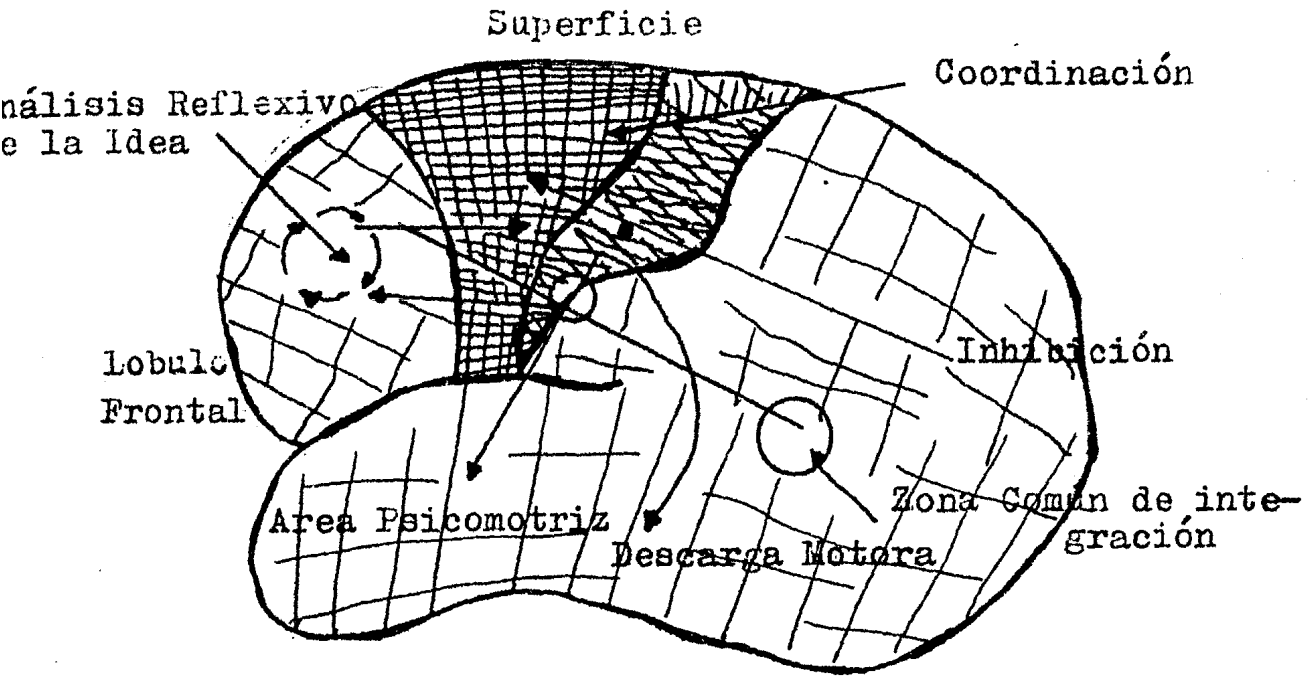
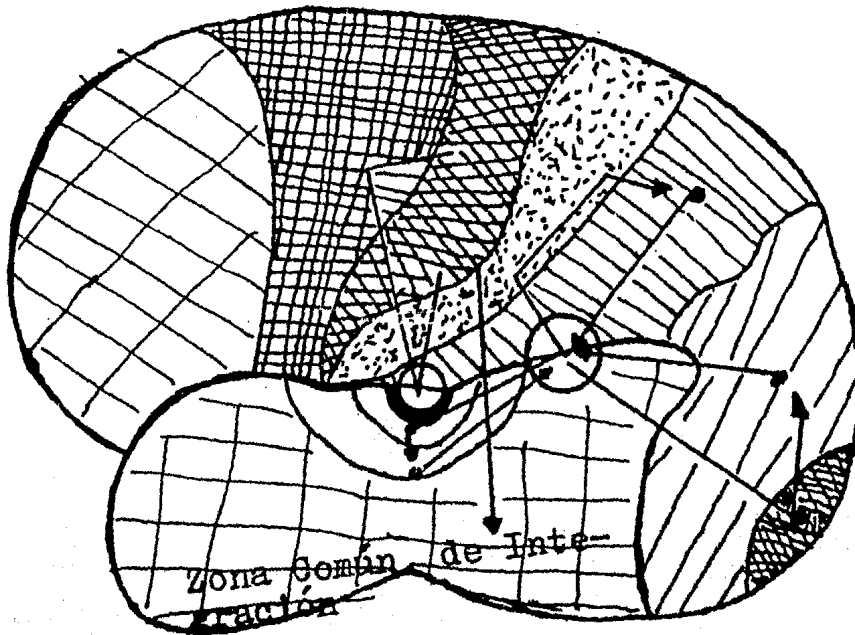


FIGURA 10



En sección vertical

Figs. 9 y 10.- Zona común de integración.

Areas psicomotriz y juego de influencias en la realización de un acto motor.

Figs. 7, 8, 9 y 10, A. Fraile Ovejero, Atlas del Cuerpo Humano, Ed. Jover, S.A., 13ª Eds., Barcelona 1979, pág. Serie H 9.

neuronas preganglionares están como las somáticas bajo la influencia de muchas otras, y regulan el funcionamiento interno desde centros superiores de integración.

Integración sensorial: Las vías nerviosas de la percepción consciente terminan en determinadas áreas de la corteza cerebral en la proximidad, en cada una de estas zonas se hallan otras llamadas de asociación que están íntimamente relacionadas con las primarias a través de neuronas intracorticales y su función es analizar el significado de los mensajes que se reciben en el área primaria, acumula la experiencia sensorial anterior y compara aquélla con ésta. Hay áreas de asociación visual, auditiva, olfatoria, gustativa y a las áreas sensoriales no sólo llegan impulsos procedentes del tálamo y de otras zonas de la corteza cerebral, sino también del sistema límbico y de la sustancia reticular mesencefálica y talámica.

El sistema límbico: Es un conjunto de estructuras corticales filogenéticas que quedan cubiertas por la neurocorteza. La sustancia reticular es una estructura difusa que comprende el conjunto de neuronas diseminadas entre una densa red de fibras irregulares y está situada entre las grandes vías ascendentes y descendentes a lo largo del tronco encefálico en la región inferior del diencéfalo, desempeña el papel de un dispositivo para mantener alerta los

centros de percepción sensorial, es probable que la parte talámica de la formación reticular tienda a enfocar la atención hacia recuerdos o pensamientos almacenados en zonas específicas de la corteza. Existe una zona de integración en la circunvolución angular del hemisferio cerebral izquierdo en donde confluirán los impulsos emanados de todas las áreas sensoriales de la corteza y se realizará el análisis final de las impresiones sensitivas.

En la coordinación motora de orden superior intervienen muchas partes del sistema nervioso, cada uno de las cuales recluta influencias de diversas índole que de esta forma son expresadas en el comportamiento del individuo. Se ha descrito delante de la región común de integración un área cortical ideomotora o psicomotriz cuya función sería decidir una respuesta apropiada a los datos sensoriales integrados, por otra parte se sabe que la corteza prefrontal participa en el pensamiento abstracto y es un centro flexivo que ante una situación retrasa la respuesta para valorar las consecuencias que puede tener.

"Comportamiento: La versatilidad del comportamiento se debe a procesos de motivación interna a fenómenos de desplazamientos y al aprendizaje. Así pues la conducta frente a determinadas circunstancias es a veces previsible y a veces no". (19)

(19) Gran Enciclopedia Larousse, Ed. Planeta, S.A., vols. 20, tomo 17, México 1973.

TRAUMATISMO.- El traumatismo es una lesión orgánica producida por agentes físicos, químicos y mecánicos.

Atendiendo al agente responsable del traumatismo, se puede clasificar en:

Traumatismo mecánico: Es el producido por el choque o impacto violento del cuerpo contra elementos duros externos o a la inversa; aplastamientos, distorsiones, arrastres, choques, las lesiones características son las contusiones y las heridas expuestas, también pueden quedar afectadas todas las estructuras hísticas, desde la superficie hasta el propio hueso (fracturas), incluyendo roturas vasculares, musculares, tendinosas, nerviosas, dentro de este grupo y aunque el agente etiológico no provenga del exterior se pueden incluir las lesiones por acción muscular; fracturas por contracción energética, esguinces, etc.

Traumatismo físico: Son aquellos ocasionados por agentes físicos como el calor (quemaduras), frío (congelación), explosiones (efectos de la compresión y descompresión de la explosión), electricidad (electrocución), radiación (radiodermatitis, lesiones radiactivas), etc.

Traumatismo químico: Son los producidos por el contacto de cáusticos (causticación), gases de guerra (asfi-

xiantes lacrimógenos), ácidos (vitriolaje), etc.

En pequeños traumatismos el tratamiento se limitará a atender las lesiones locales, pero en los traumatismos de mayor importancia además de la terapia local que puede ser muy compleja como: suturar, reducción y fijación de fracturas, hay que atender el estado general del organismo que puede estar muy comprometido por el trauma y aún por la misma lesión.

Las complicaciones más frecuentes son el shock traumático, la anemia hemorrágica aguda, las embolias grasas y gaseosas, las anurias, la contaminación de las heridas, las pérdidas importantes de tejidos. Asimismo, habrá que tener en cuenta la recuperación funcional y estética de las zonas afectadas.

Dentro de los traumatismos que más afectan al cerebro son los mecánicos y las lesiones que más predominan son las siguientes:

PATOLOGIA: Las lesiones en la cabeza ocurren en el 70% de accidentes de vehículos, ya sea en forma única o como parte del traumatismo múltiple, estas lesiones tienen gran importancia por afectar al cerebro, las más frecuentes son las adquiridas por contusiones y fracturas por choque direc-

to o indirecto (contra-golpe), por un objeto sólido. Los proyectiles de armas de fuego producen lesiones importantes debido al aumento brusco de la presión intracraneana y el cizallamiento (cortadura), de los tejidos al penetrar el proyectil.

Una fisura de la bóveda craneana por simple que sea puede repercutir hasta la base del cráneo ocasionando una equimosis o salida del líquido cefalorraquídeo por ojos, nariz, las lesiones más peligrosas son las fracturas en la base del cráneo, las cuales repercuten en los nervios craneales; en caso de no existir esta lesión se puede presentar una hemorragia meníngea, entre la dura madre y el hueso o una contusión de sustancia cerebral, por lo cual a los pacientes se les diagnostica de acuerdo a su estado general.

La mayor parte de estos pacientes son tratados inicialmente por personas inexpertas que en ocasiones en lugar de ayudar pueden contribuir en el agravamiento de estos ya que no se tiene conciencia de que la morbilidad y mortalidad de los enfermos está dada por el tratamiento inicial.

"Son dos los factores que influyen para que el tratamiento de los traumatizados tenga cada vez más importancia, primero: la mecanización en especial de los transportes en donde la gravedad y la frecuencia de los accidentes de carre-

tera aumentan con la velocidad de los vehículos y en segundo lugar a la mayor edad que alcanzan las personas debido al perfeccionamiento del tratamiento médico." (1)

Se sabe que ciertos tejidos absorben la energía del impacto mientras que otros reflejan dichas fuerzas. Los tejidos pericraneanos tienen un grado de comprensibilidad que favorece la absorción de energía, aunque en ocasiones la fuerza del trauma puede ser tal que produzca una abulsión (aumento) extensa a nivel de la capa subgaleal.

El cráneo presenta particularidades que ayudan a disminuir la fuerza, produciendo deformación que en ocasiones puede llegar a la fractura, la cual puede ser lineal, conminuta, con hundimiento o con perforación, dependiendo de la potencia, velocidad, dirección y amplitud de la fuerza (entre mayor sea la velocidad del objeto agresor mayor será la probabilidad de producción de un hundimiento o perforación del cráneo), la base del cráneo se encuentra reforzada a nivel del ala menor y del peñasco, lo que influye en la extensión de las líneas de fractura.

El contenido craneano puede sufrir distensiones y cizallamientos y pueden producir denteo del contenido intra-

---

(1) Aston J. N., James O. Robinson, Traumatismo y Tratamiento, Ed. Salvat, Barcelona 1977, pág. 101.



craneano, contusión, laceración en diversas extensiones y grados, hemorragias ya sea dentro del parénquima cerebral, sobre todo en las zonas de contusión o por la distorsión de los diversos tejidos, ruptura arterial o venosa de los vasos menínges o de las venas situadas en la corteza cerebral, y que drenen en los senos venosos de la dura madre, la ruptura de dichos vasos originan hematomas que producen compresión sobre el tejido cerebral. Se conocen tres tipos básicos de lesiones cerebrales traumáticas: A) contusión, B) conmoción y C) laceración.

Conmoción cerebral: Es la pérdida pasajera de la conciencia, secundaria a un traumatismo craneo-encefálico de relativa intensidad sin que exista lesión visible del sistema nervioso central y con alteración únicamente funcional y reversible interviniendo en forma importante la región mesencefálica y diencefálica.

El paciente está inconsciente pero tiende a recuperarse espontáneamente presentando periodos de amnesia cuya duración es la guía para juzgar la gravedad de la conmoción.

Contusión Cerebral: Es una lesión traumática que se produce por golpe o choque sin que haya solución de continuidad de la piel.

La gravedad de la contusión depende de la intensidad y velocidad del objeto lesionante y de ciertas estructuras que habitualmente sirven de protección, "en la mayoría de los casos las lesiones se presentan en la superficie orbitaria de los lóbulos frontales, en la unión de los lóbulos -- frontales y temporales, de los hemisferios cerebrales, además se pueden presentar en la hoz del cerebro y la tienda -- del cerebelo" (2), también puede limitarse a una zona de la corteza.

Ejemplo: uno de los polos del hemisferio cerebral, o puede ser extensa la lesión o también puede afectar a otra zona, en cualquiera de los dos casos hay pérdida inmediata de la consciencia y a menudo signos de disfunción local como hemiparesia o disfagia, la inconsciencia y los signos neurológicos son de intensidad máxima inmediatamente después del trauma, los cuales pueden irse recuperando lentamente o agravarse con complicaciones cardiovasculares y respiratorias.

El mecanismo de contra-golpe, juega un papel muy importante en la contusión, no sólo por el choque del encéfalo contra estructuras más resistentes, sino debido a que se ha

---

(2) Gran Enciclopedia Larousse, Ed. Planeta, S.A., vols. 20 tomo 19, México 1973.

comprobado que al aumentar la presión intracraneana en el área del impacto, se acompaña de disminución de la presión en el lado opuesto produciendo en esta zona hemorragia" (3)

Cuando la contusión es grave ocasiona un estado de --  
comoción. El aumento de la presión intracraneana se produce en el momento del impacto pudiéndose disminuir posteriormente, sin embargo puede volver a aumentar debido a edema cerebral y facilitando la extravasación (zonas de trombosis o necrosis).

Manifestaciones clínicas: "el traumatismo puede ser de poca magnitud y de efecto inmediato o tardío, que puede ocasionar la muerte inmediata" (4); se deben indagar de inmediato los detalles del accidente, si hubo o no pérdida del conocimiento y por cuánto tiempo, en su estado de alerta (período lúcido) si ha presentado cefaleas, vómito; al momento de la exploración indagar su estado de alerta, en los casos de inconsciencia se investiga la respuesta a los estímulos externos, la existencia de lesiones en el pericráneo, el estado de las pupilas, su simetría, la respuesta a los estímulos luminosos el aspecto de fondo de ojo, la presencia de sangra

---

(3) Aston J.N., Ortopedia y traumatología, Ed. Salvat, S.A.  
México 1977, p. 190

(4) Idem 191

do por oficios nasales (epistaxis), conducto auditivo externo, cavidad bucal, paresias o parálisis, alteraciones en los reflejos de estiramiento muscular, reflejos patológicos, alteraciones a los estímulos nociceptivos, cutáneos, la rigidez de la nuca, la observación de los signos vitales (temperatura, tensión arterial, pulso y frecuencia respiratoria), la asociación de lesiones múltiples.

Signos y síntomas más importantes a observar: el nivel de consciencia, el deterioro del nivel de consciencia si ha existido un período lúcido (tiene un período transitorio de un restablecimiento normal o casi normal), es una indicación de que se está produciendo una lesión dinámica (hemorragia epidural, subdural, intracraneana, higroma subdural, edema cerebral).

Si hay conmoción cerebral la pérdida del conocimiento es transitoria y no deja secuelas, excepto amnesia transitoria, en la contusión la pérdida del conocimiento es inmediata y persiste durante un tiempo prolongado y si el paciente sobrevive recupera el conocimiento en forma gradual con períodos de confusión y desorientación.

Existen otras lesiones como son: embolia grasosa, - (por traumatismos múltiples, con fractura de los huesos largos de miembros inferiores), su sintomatología es cefalea,

alteraciones de la consciencia, convulsiones; posteriormente se puede presentar diarrea, cianosis, petequias en área cutánea (torso abdomen, extremidades), hemorragias, etc.

En los casos de fractura basal se asocia la trombosis cerebral, pero cuando el traumatismo es muy importante con fractura expuesta en donde el estado de consciencia es alterado, las posibilidades de mejoría disminuyen y en cambio las que permanecen en estado de alerta su evolución es satisfactoria ya que en los otros cabe la posibilidad de que se asocie con hematomas subdurales e intracerebrales o abscesos, en caso de existir sólo edema cerebral produce depresión del nivel de consciencia pero mejora con la terapéutica apropiada.

La compresión se produce casi siempre en consecuencia de una hemorragia en la fosa anterior o media del cráneo en los espacios subdural o subaracnoideos, la hemorragia extradural se produce a consecuencia de la ruptura de las arterias meningeas, o se puede formar un hematoma agudo subdural por la rotura de una sola vena o por los desgarros de venas o arterias corticales por una contusión cerebral y los crónicos se presentan más a menudo en pacientes de edad avanzada después de un traumatismo ligero (es más frecuente cuando hay atrofia cerebral).

Los pacientes con contusión, conmoción, laceración --

cerebral mejoran constantemente, siendo los **signos** de máxima intensidad al principio. En los pacientes **conscientes** la cefalea es un punto importante ya que puede presentar un fenómeno craneohipertensivo pudiendo ser un primer síntoma de un hematoma epidrual.

Signos pupilares: es de gran importancia el reflejo fotomotor, hay midriasis sin respuesta a los estímulos luminosos (daño mesencefálico), la anisocoria con una pupila dilatada con o sin respuesta luminosa indica lesión directa del III par craneal, mióticas bilaterales son lesiones protuberanciales.

En los casos de compresión cerebral, después de un periodo de tiempo variable empeora el estado de consciencia sin signos neurológicos; ejem: anisocoria progresiva o himiparesia, a veces se inflama el músculo temporal del lado de la región lesionada ocasionando un hematoma extradural, a través de una línea de fractura de la escama del temporal, (para descubrir algún hematoma se puede ayudar con la toma de una radiografía del área anteroposterior del cráneo y en algunos casos se realiza la angiografía carotídea).

El origen de las hemorragias es por lo general por una vena cortical próxima al seno longitudinal superior, formándose una colección lenta de sangre que se expande en uno o am

bos hemisferios y a medida que aumenta de tamaño el cerebro es comprimido originando el desplazamiento de los hemisferios cerebrales que deforman y lesionan el tallo cerebral lo cual empeora el estado de consciencia apareciendo en la mayoría de los casos parálisis del III par craneal (oculomotor), en el lado de la lesión y hemiparesia contralateral.

**Hemorragia intracraneal:** El sangrado puede estar en casi todos los casos localizado en los diversos espacios del cráneo, puede ser primario o secundario (momento del impacto o después de él).

**Hemorragia subaracnoidea:** Se debe a un trauma directo o por el desplazamiento súbito del contenido intracraneano por contusión, laceración o herida penetrante. Signos: irritación meníngea, rigidez de la nuca, confusión mental, irritabilidad y ocasionalmente crisis convulsiva. Tratamiento: El aumento de la compresión del cerebro exige la intervención urgente para prevenir tanto la muerte como la incapacidad neurológica permanente grave, por lo que es importante hacer una valoración exacta del estado neurológico, el cual comprende el estado de consciencia, tamaño y reacciones pupilares, la movilidad y tono de los cuatro miembros, pulso, respiración y tensión arterial.

**Hematoma extradural o epidural:** Es una colección de

sangre entre el cráneo y la dura madre, originada por la ruptura de un vaso extradural (arteria meníngea media más frecuente).

El extradural, se produce de 1 a 2.5% de los casos de traumatismo cráneo-encefálico con predominio del sexo masculino en una proporción de 4 a 1 más frecuente en el área parietotemporal.

Cuando hay ruptura de la arteria meníngea media se presenta pérdida de la consciencia, recuperándola después de unos minutos, a su segunda etapa se le ha denominado intervalo lúcido (existe un nivel de consciencia normal que dura 48 horas), en su tercer etapa hay cefalea persistente, vómito, somnolencia progresiva (puede llegar al coma), se presenta hemiparesia con babinski, hay anisocoria con midriasis homolateral, el 60% se encuentra con lesión cerebral en el área temporal, el 75% de los pacientes presenta anisocoria, el 7% presenta hemiparesia contralateral (lado opuesto al hematoma), del 20 al 50% tiene bradiesfignia (es de aparición tardía), del 80 al 91% tienden a presentar asociación de fractura craneana. Los hematomas extradurales de la fosa posterior son poco frecuentes y tienen una elevada mortalidad. Sus signos y síntomas son cefaleas intensas, bradiesfigmia, rigidez de la nuca, disminución del nivel de consciencia asociada a la fractura occipital. Su diagnós-



tico y tratamiento se lleva a cabo con la realización de la angiografía y una cirugía denominada craniectomía.

Hematoma subdural: Colección de sangre debajo de la dura madre, se presenta con mayor frecuencia (5%), en accidentes automovilísticos, puede estar o no asociado a una fractura y en estado consciente, en la ruptura de alguna de las venas que conectan a la corteza cerebral con algunos de los senos venosos duros o bien puede producirse en una zona de contusión o laceración, su índice de mortalidad es elevado. Se presenta con mayor frecuencia en la convexidad del cráneo.

Signos y síntomas: Cefalea intensa y persistente, pupilas anisocóricas con midriasis homolateral, himiparesia, bradicardia aumento de la tensión arterial, signos de descorticación, afasia (crisis convulsiva); el tratamiento es quirúrgico, en ocasiones se pueden producir colecciones líquidas subdurales conocidas como Higroma Subdural.

La presencia de la hemiplejía y de la hemiparesia es por lesión en el tallo cerebral, ya en la lesión subcortical se presenta la llamada rigidez de descerebración con flexión del brazo, las muñecas de las manos y los dedos, con aducción de las extremidades superiores, así como extensión y rotación interna de los miembros inferiores. Otros signos

y síntomas que se pueden presentar son la rigidez de la nuca (se presenta en el hematoma epi y subdural), la hemorragia subaracnoidea es una consecuencia de una fractura expuesta en la bóveda o base del cráneo, el vómito se presenta por el aumento de la presión intracraneana, por la deglución que hace el enfermo incontrolable puede ocasionar se una broncoaspiración, cuando hay fractura del cráneo el pulso se pone con bradicardia, en la hipertensión intracraneana (presenta cambios en la tensión arterial), presenta respiración de cheynestokes (ésta se presenta por la colección obstructiva de secreciones en el aparato traqueobronqueal.

Cuidados al paciente inconsciente: "Se necesita de cuidados especiales en la observación de la respiración, temperatura, nutrición, se da una posición adecuada, aspiración frecuente de secreciones, intubación endotraqueal, (traqueotomía), cuando hay una fractura con hundimiento del hueso es necesario que se trate en las primeras 48 horas (con la craniectomía), que el único tratamiento que se puede llevar a cabo (en estos casos)." (5)

El tratamiento, su principal propósito es el de sal-

---

(5) Trad. Calchero Arrubarrena Fernando, Traumatología, Asistencia inmediata del lesionado, Ed. Interamericana, 1<sup>o</sup>Eds., México 1979, p. 20.

var la vida del paciente y prevenir complicaciones sobreañadidas, se estudia desde un punto de vista local y general.

Local: Se verifica si hay contusión, se lleva a cabo el control de la hemorragia, el tratamiento de la contusión disminuye el dolor que tiene el paciente y su inquietud.

General: Está dirigido a evitar o disminuir el shock, en los casos de inconsciencia se procura mantener las vías respiratorias libres. Se clasifican las lesiones generales en tres aspectos para considerar su tratamiento. 1° se hace la valoración inicial de las lesiones locales así como del estado general de paciente; 2° se lleva a cabo su tratamiento inicial y, 3° la reanimación.

Valoración inicial: Tiene dos finalidades, la de realizar el diagnóstico de las lesiones que sufre el paciente y después decidir cuál de ellas es de mayor gravedad para darle prioridad. Este examen consta de dos partes, la local en donde revisan las áreas lesionadas delimitando su tratamiento, y el general es el que analiza el estado del paciente, sus signos vitales (pulso, frecuencia respiratoria, tensión arterial y la temperatura).

Tratamiento inicial: Va seguido de la valoración inicial ya que se define el tratamiento local de las partes

lesionadas y el tratamiento general del paciente considerado en su totalidad.

Reanimación: Las medidas a poner en práctica para realizar la recuperación son de dos clases: una el control del dolor, movilizándolo lo menos posible y aplicando analgésicos según indicaciones médicas (dependiendo de su tensión arterial), y la otra es la del mantenimiento de la presión sanguínea, el cual se lleva a cabo eligiendo entre cuatro clases de soluciones que son:

La solución salina normal, que se emplea en el tratamiento del shock, pero es de uso limitado ya que se pierde con rapidez por ser de bajo peso molecular.

Las soluciones polisacáridas son de mayor peso molecular y se usan como sustituto del plasma ya que no se elimina con rapidez.

El dextrany o heomakrodex y el plasma en donde su contenido es proteico, hace que sea el mejor medio para restaurar el volumen sanguíneo (carece de oxígeno).

La sangre total es ideal para restablecer el volumen sanguíneo, se emplea en los casos en que la pérdida de sangre ha sido grave, para que se restablezca el componente lí

quido y también restablece la capacidad del transporte de oxígeno de la sangre.

TRASTORNOS NEUROLÓGICOS: Son los que repercuten en forma primaria en el aparato locomotor y en la mayoría de los casos las lesiones producidas son permanentes y los problemas principales por resolver son el de su función y corrección de las deformidades.

Parálisis: Se clasifican en espásticas y flácidas.

Las espásticas son aquellas cuando la lesión caudal afecta el sistema nervioso central ya sea a nivel cerebral o medular y se puede manifestar de cuatro modalidades:

Paraplejía.- Cuando están afectadas ambas extremidades inferiores a consecuencia de alguna lesión en la médula espinal (dependiendo de la intensidad de la lesión en que esté dañada la médula).

Cuadriplejía.- Cuando están afectadas las cuatro extremidades a consecuencia de una lesión en la parte alta de la médula espinal o en la base del cerebro.

Hemiplejía.- Cuando están afectadas las dos extremidades de un lado, por lo general se produce a consecuen-

cia de alguna lesión de la corteza cerebral, habiendo entonces paresia facial del lado opuesto.

**Monoplejia.**- En estos casos sólo está afectada una extremidad, ésta por lo general, por una lesión en el cerebro, cuando es lesión de la médula hay pérdida de la sensibilidad y de la motilidad y cuando es cerebral, en las áreas sensitivas y motrices sólo habrá pérdida de la motilidad.

En los casos de las parálisis espásticas, todos los grupos musculares correspondientes al área lesionada estarán espasmodizados, pudiendo producir deformidades, ya que al oponerse los grupos musculares entre sí unos son más poderosos que otros.

**La parálisis flácida:** en estos casos la lesión se presenta en los nervios periféricos o raíces nerviosas a su salida de la médula o en las células del asta anterior de la médula de donde parten los nervios periféricos.

**Pulping\***.- Es la salida de la masa encefálica al exterior por lesiones que ocasionan fractura de cráneo.

**Higroma:** Es la acumulación del líquido cefalorraquídeo en la cavidad craneana que puede salir o no al ex-

---

(\*) Véase glosario de términos.

terior.

### C O M P L I C A C I O N E S

Una de las principales complicaciones en el traumatismo cráneo-encefálico es la insuficiencia respiratoria en donde no se puede establecer y conservar el recambio respiratorio adecuado, ya que la ventilación inadecuada no es tolerada por el cerebro, ocasionando un círculo vicioso.

"El paciente inconsciente ha perdido tanto de sus reflejos protectores que contribuyen en la obstrucción del intercambio gaseoso, la posición y las secreciones o vómito aspirado ocasionan el cambio gaseoso deficiente en los pulmones" (6), por lo consiguiente todos los pacientes conscientes deben considerarse como poseedores de un intercambio respiratorio inadecuado hasta que se compruebe lo contrario (estimando gases arteriales), en la presencia de shock el cual se produce por el aumento de la tensión arterial, bradicardia irreversible lo cual interfiere en la respiración ocasionando disnea superficial.

En todos los casos en que se tiene un traumatismo en la cabeza su principal complicación es la insuficiencia respiratoria aún cuando éste sea ligero y es de vital importancia darle prioridad a las vías respiratorias altas para po-

---

(6) Trad. Dra. Georgina Guerrero, Traumatología, Ed. Interamericana, 2ºEds., México 1979, p. 202.

der proseguir con la exploración.

Dentro de las complicaciones se encuentran las fracturas y las más frecuentes son las de los miembros ya sean superiores o inferiores y después las de las clavículas o costillas. Los problemas del aparato locomotor y digestivo así como la atrofia de los reflejos es debido a las lesiones sufridas en los nervios ya sea craneales o medulares.

#### S E C U E L A S

Dentro de las secuelas se encuentran las cefaleas, las cuales presentan características variables, de intensidad, duración, las alteraciones del equilibrio es otro de los problemas que se presentan en tiempos indefinidos, hay estado de ansiedad; en el 5% de los traumatismos ligeros se presenta la epilepsia y en un 80% en las severas; en otros casos se presentan defectos óseos como la craneoplastía, deformación en los huesos de los miembros inferiores o superiores; también hay alteraciones de la conducta, en su función intelectual, en el pensamiento, memoria, aprendizaje y llegan a presentar cambios de personalidad.

"También se puede tener complicaciones a largo plazo como es la hidrocefalia (en algunos casos se obtiene mejoría con la aplicación de una válvula ventrículo arterial), puede



haber demencia (con problemas para hablar, escribir, movimientos incoordinados de la cabeza, boca, miembros superiores), tienen periodos largos de amnesia, desorientación en tiempo, espacio y lugar, también puede presentar apraxia de la marcha e incontinencia de esfínteres".(7).

---

(7) Aston, J.N., Ortopedia y Traumatología, Ed. Salvat, S.A., México 1977, p. 194.

III

ESQUEMA DE LA INVESTIGACION

## ESQUEMA DE LA INVESTIGACION

## 1.- Metodología empleada.

Las técnicas utilizadas en el presente estudio son: de investigación documental para estructurar el marco teórico mediante la elaboración de fichas de trabajo.

## 2.- Para la comprobación de las hipótesis se realizó la investigación de campo:

El grupo de estudio lo constituyeron los pacientes con traumatismo craneo-encefálico que ingresaron en un mes-muestra que duró la investigación, y el personal de enfermería al que se le aplicó una cédula de observaciones sobre el desarrollo de técnicas de enfermería que proporcionaron al grupo de pacientes, como son:

La toma de signos vitales, la realización del baño y cambio de ropa de los pacientes y de su cama; la realización de aspiración de secreciones, los lavados gástricos, los lavados de sonda de Nélaton, los cambios de sondas nasogástrica y urinaria, la toma de muestras de laboratorio, curación de las heridas quirúrgicas, ministración de medicamentos, cambios de soluciones, cambios de los frascos de aspiración, cambios de posiciones y masaje y puño percusiones.

3.- La realización de los datos acerca de los pacientes se hizo por interrogatorio directo e indirecto del equipo de salud, se recabaron los siguientes datos:

Sexo	Edad
Tipo de accidente	Area afectada
Estado General	Signos Neurológicos
Signos Vitales	Diagnóstico
Tratamiento	Evolución
Fecha de Ingreso	Fecha de Egreso

4.- La consulta de los expedientes clínicos para recabar la información sobre las condiciones clínicas.

5.- La planeación y realización de las acciones de enfermería permitió el seguimiento de los pacientes hasta el egreso de los mismos.

6.- Descripción del instrumento de recolección de datos.

7.- Procesamiento estadístico.

8.- Presentación de resultados.

IV

RESULTADOS

## R E S U L T A D O S

El Hospital de la Cruz Roja Mexicana se encuentra ubicado en la Avenida de Ejército Nacional y sus medios de transporte son los peseros y camiones.

Esta unidad se encuentra subsidiada por un patronato, la beneficencia pública, por donativos que se dan y colectas que se hace durante el año, además de estas actividades, colabora un grupo de mujeres voluntarias que se dedican a organizar eventos para aumentar los ingresos.

En la participación de las actividades que se llevan a cabo en el hospital, el personal que ahí labora presta su servicio voluntario, entre los que se encuentran los socorristas de las ambulancias, médicos, paramédicos, enfermeras, trabajadores sociales, personal administrativo, y los que realizan su servicio social sea del área que fuere, siempre y cuando se tengan en el hospital. Así como sus trabajadores de base que están en un 90%.

Esta Institución fue hecha para atender a toda aquella persona que lo necesite sea de un alto o bajo nivel socio-económico, siempre y cuando su padecimiento haya sido ocasionado por traumas, esto es: caídas, golpes, para proporcionarles los cuidados inmediatos. A todos se les pasa

a la unidad de urgencias para realizarles su valoración inicial, lo que más pueden durar en dicha unidad son 24 horas y de ahí se les canaliza ya sea a su casa con las recomendaciones necesarias o a otra área que puede ser hospitalización o terapia intensiva.

La unidad de terapia intensiva se compone de dos áreas una que consta de cinco cubículos equipados con un respirador marck, un electrocardiógrafo, una cama movable en donde se encuentran los pacientes sumamente delicados y otra estancia con nueve camillas la cual tiene su entrada de oxígeno, un carro rojo con los medicamentos necesarios para una emergencia y un desfibrilador; los respiradores no son suficientes para las dos estancias por lo que se distribuyen de acuerdo a las necesidades de los enfermos y en general, tanto el material como los equipos, son suficientes para darles la atención y llevar a cabo la terapia del accidentado.

Cuenta con suficientes soluciones y los medicamentos aunque son pocos los del cuadro básico de la institución, no faltan e inmediatamente se reponen y cuando se salen de la rutina se les pide a los familiares que los compren.

El personal que labora en dicha unidad está formado por un médico de base que labora sólo cuatro horas, entre las cuales da una clase a los internos que se encuentran en

ese momento en el servicio; un residente que se encuentra en la mañana y cinco internos que rolan cada mes; estos son los encargados de realizar las notas y hacer la visita para valorar los signos neurológicos u otros síntomas, los especialistas sólo se presentan cuando se les manda llamar, y el de neurología va todos los días en la mañana.

El personal de enfermería se compone de una religiosa, que es la supervisora de la unidad, una enfermera general, tres auxiliares de enfermería, dos pasantes y una voluntaria. Aquí dan las facilidades para que el personal se desenvuelva como guste pero ellas delimitan sus funciones y delegan responsabilidades ya que sólo se dedican a realizar el baño diario, administrar los medicamentos según indicaciones y observar a los pacientes, los médicos realizan muchas de las actividades que les corresponden a enfermería, como son: la colocación de las sondas nasogástrica y de foley, la aspiración de las secreciones por traqueostomía, la toma de las muestras de laboratorio, curación de las heridas, los lavados gástricos, aseo de la sonda uretral y el control de los líquidos.

La atención que se les brinda a los pacientes está limitada a una rutina que se les da a todos sean graves, delicados o estén en observación dentro de las indicaciones médicas podemos observar las siguientes:



Medicación: Solución glucosada al 5% o 10% con cloruro de sodio, desametasona, epamín, citicolina, penicilina sódica cristalina, lasix y gel.

Aplicación de sonda de foley y nasogástrica, posición de semifowler, vendaje de miembros inferiores y signos vitales por hora o turno, fisioterapia pulmonar (palmopercusión), aspiración de secreciones, aseo bucal y ocular.

En los casos en que los pacientes están muy delicados y aún con el tratamiento quirúrgico no responden se les indica que no le realicen maniobras de reanimación (como es sacarlos de un paro cardio respiratorio, esto quiere decir que en caso de presentar manifestaciones que indiquen un tratamiento específico (desfibrilación), se les deje hasta que fallezcan).

El diagnóstico de defunción que todos los pacientes presentaron fue el de Paro Cardio Respiratorio.

Las lesiones en la cabeza se han convertido en un problema importante ya que han aumentado las tasas de mortalidad como se puede observar en la investigación, en donde con un número mínimo muestra de 28 enfermos que llegaron a la Cruz Roja durante el mes de mayo en el año de 1982, se tuvo un promedio de 25 defunciones de los cuales 21 de ellos

eran hombres, lo que demuestra que ellos están más propensos a sufrir accidentes ya sea por el tipo de actividad que desempeñan o porque en determinado momento son irresponsables de sus actos, pues de las mujeres que tuvieron traumatismo se debieron a caídas o atropellamientos en vías públicas, además el promedio de edad en que mayor número de accidentes hay es de los 20 a los 30 años, etapa en donde el individuo se encuentra en edad reproductiva, y de más de 50 años también se tiene en promedio ocho enfermos de los cuales se puede decir que a esa edad el individuo va perdiendo sus reflejos o sea que su capacidad de reaccionar al instante se ve disminuida, por lo cual el índice aumenta y también pueden presentar trastornos neurológicos como son los accidentes cerebro vasculares.

Los accidentes son hechos involuntarios que causan daño a una o varias personas que pueden ser provocados por la negligencia o imprevisión de una persona, estos accidentes pueden ser ocasionados por agentes físicos, químicos o mecánicos de los cuales el de predominio fueron los mecánicos, entre los que se encontraron lo automovilísticos, causa de el mayor índice de mortalidad.

Las áreas de mayor afección son la fronto temporal, parietal y occipital, de donde se deduce y confirma que los accidentes automovilísticos son los que más se presentan y

las lesiones que estos ocasionan son de vital importancia ya que 20 de los pacientes se encontraron en estado de inconciencia, presentando más de dos problemas, por lo que dentro de los diagnósticos, algunos presentan hasta cuatro. El tratamiento inicial que se les dio fue el médico aunque un 71.42% recibió el quirúrgico, de los cuales sólo sobrevivió uno, pero presentando cambios de personalidad, desubicación en tiempo, espacio y lugar; el otro paciente no fue posible seguir su caso ya que se trasladó a otra unidad, pero en condiciones que no eran favorables para su salud, ya que llevaba insuficiencia respiratoria, estado de inconciencia, sondas nasogástrica y de foley. La estancia en días de los pacientes fue menor de cinco, lo que indica que desde su ingreso el estado era de gravedad y lo que se les efectuó fue un tratamiento meramente paliativo.

Todos los pacientes que ingresaron con traumatismo craneo encefálico iban asociados con la fractura de algún miembro y presentaban insuficiencia respiratoria, principal complicación de los traumatismos por lo que como cuidado inmediato que se efectuaba era el de mantener las vías altas permeables.

Una vez concluido el estudio los resultados que se dan a conocer se encuentran en los siguientes cuadros,

los cuales se obtuvieron durante un mes-muestra de práctica en el Hospital de la Cruz Roja de la Ciudad de México. Para realizar esta investigación se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

La investigación documental, registro de libros sobre el tema a estudiar, elaborando las fichas de trabajo y bibliográficas, la recopilación de datos de los expedientes clínicos para complementar el número de casos estudiados. Los puntos que se tomaron en cuenta fueron: el sexo, para determinar quiénes eran los que sufrían más accidentes y cuáles eran las causas; la edad, para relacionarla con el sexo y el tipo de actividad que desempeña cada individuo para verificar si el tipo de empleo tiene algo que ver con el aumento de accidentes, o por la irresponsabilidad de algunos individuos que no miden las consecuencias de los hechos, es importante saber el tipo de accidente que predomina para relacionarlo con su clase social y determinar si es de una sola clase o de todas la problemática; las áreas afectadas son necesarias de clasificar para determinar qué tipo de lesión o problema puede presentar y el estado general en el que quedan los lesionados después del accidente, inmediatamente del accidente y después de satisfacer las necesidades primarias del individuo, es preciso llevar a cabo el examen neurológico para determinar hasta qué grado afectó la lesión y qué áreas son las de mayor afección que pueden alte-

rar el comportamiento del individuo así como es necesario registrar los signos vitales para poder determinar alguna complicación que se pueda presentar, el diagnóstico se hace con el fin de determinar cuántas lesiones presentó además de la contusión sufrida y qué órganos de importancia afectó; el tratamiento se elabora de acuerdo al estado general del enfermo y conforme se vaya observando su evolución después de las primeras horas de estancia en la unidad este tratamiento es médico para todos en donde se prescriben las actividades a realizar y los medicamentos a emplear para evitarle alguna descompensación, el tratamiento quirúrgico sólo se realiza a aquellos que presentan acumulación de líquido en la cabeza de acuerdo a los signos vitales que vayan sufriendo alteraciones en su ritmo, y al estado del paciente en donde se observe su retroceso en lugar de la mejoría esperada. La fecha de ingreso y egreso se han tomado en cuenta para establecer qué tanto tiempo de vida tienen estos pacientes y de los que llegan a sobrevivir en cuánto tiempo logran su mejoría y con qué características salen ya sea su restablecimiento total o las secuelas que le quedaron.

Todos estos datos se pudieron tomar mediante el trato continuo y directo de los pacientes para así poder dar a conocer un plan de atención de enfermería en donde abarcar todos los aspectos que se observaron en el trato considerando las afecciones presentadas por cada uno de los enfermos

y el seguimiento de los casos hasta que fueron dados de alta. Los datos del personal que ahí labora se tomaron mediante preguntas y conversaciones con ellos y se les observó detenidamente cada vez que realizaban alguna de las actividades correspondientes a enfermería.

El procesamiento de los datos se llevó a cabo mediante los resultados obtenidos en la investigación.

## CUADRO 1

PACIENTES QUE SOBREVIVIERON A UN TRAUMATISMO CRANEO ENCEFALICO

PACIENTES	NUMERO	%
VIVOS	3	10.71
MUERTOS	25	89.29
TOTAL	28	100.00

Fuente: Número de pacientes que sobrevivieron durante un mes de práctica en el Hospital de la Cruz Roja en 1982.

Interpretación: De los pacientes tomados como muestra, se observó que es mayor el número de defunciones obtenidas.

## CUADRO 2

## SEXO

PACIENTES	NUMERO	%
MASCULINO	21	25.00
FEMENINO	7	75.00
TOTAL	28	100.00

Fuente: misma del cuadro anterior.

Interpretación: Aquí se puede observar que el sexo que predominó durante un mes fue el masculino sufriendo el mayor índice de defunciones.



## CUADRO 3

EDADES EN QUE PREDOMINARON LOS TRAUMATISMOS CRANEO ENCEFALICOS

EDADES	NUMERO	%
- 5	2	7.14
10 - 20	2	7.14
20 - 30	12	42.84
30 - 40	4	14.28
40 - 50	5	17.85
+ 50	3	10.75

Fuente: Misma del cuadro anterior.

Interpretación: La edad en donde hay mayor número de accidentes es entre los 20 y 40 años, esto indica que fallecen en edad productiva.

## CUADRO 4

## TIPOS DE ACCIDENTES

AGENTE CAUSAL	NUMERO	%
AUTOMOVILISTICO	18	64.28
CAIDAS	6	21.42
OTROS	4	14.30
TOTAL	28	100.00

Fuente: misma del cuadro anterior.

Interpretación: Los accidentes que predominaron fueron los automovilísticos y dentro de los otros se encuentran las laceraciones quemaduras por cáusticos o temperaturas (frío o caliente), las lesiones por armas de fuego o punzocortantes.

## CUADRO 5

## AREAS DE MAYOR AFECCION

AREAS AFECTADAS	NUMERO	%
Frontal	1	3.57
Parietal	5	17.85
Fronto temporal	12	42.88
Occipital	5	17.85
Temporal	4	14.28
Parieto occipital	1	3.57
TOTAL	28	100.00

Fuente: misma del cuadro anterior.

Interpretación: El área de mayor afección fue la fronto-temporal lo cual corrobora que fueron los que iban sentados adelante del auto ya sea el chofer o el acompañante.

## CUADRO 6

## ESTADO GENERAL DE LOS ENFERMOS

ESTADO GENERAL	NUMERO	%
INCONSCIENTE	20	71.42
SEMI INCONSCIENTE	6	21.44
CONCIENTE	2	7.14
TOTAL	28	100.00

Fuente: misma del cuadro anterior.

Interpretación: Por las características de los accidentes y el área afectada se encontró que el mayor número de los pacientes estaban en estado de inconsciencia.

## CUADRO 7

PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN POR TRAUMATISMO CRANEO ENCEFALICO

PROBLEMAS	NUMERO	%
Contusión	22	78.50
Hematomas	14	50.00
Fracturas	6	21.42
Edemas	6	21.42
Laceración	4	14.28
Higroma	4	14.28
Pulping	3	10.71
Comoción	2	7.14

Fuente: la misma del cuadro anterior.

Interpretación: Los problemas son varios y cada paciente presentó más de dos complicaciones.

Pulping (es la salida de la masa encefálica al exterior) nombre que se emplea en el Hospital de la Cruz Roja.

## CUADRO 8

## DIAS DE ESTANCIA EN EL HOSPITAL

DIAS	NUMERO	%
- 5	10	35.71
5 - 10	7	25.00
10 - 20	4	14.29
+ 20	7	25.00
TOTAL	28	100.00

Fuente: misma del cuadro anterior.

Interpretación: El mayor índice de días en que permanecieron los pacientes internados fue de -5, lo cual demuestra que la primera interpretación (Cuadro 1) está relacionada más con estos resultados.

## CUADRO 9

## TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	NUMERO	%
Médico	28	100.00
Quirúrgico	20	71.42

Fuente: la misma del cuadro anterior.

Interpretación: A todos los pacientes se les realizó el tratamiento médico, pero sólo a 20 de ellos por su estado de gravedad se les realizó el tratamiento quirúrgico por lo que este cuadro no se puede cuantificar, ya que es sólo una información adicional de lo que se ha estado mencionando sobre los pacientes con traumatismo craneo encefálico, en donde es importante conocer los tratamientos empleados durante un periodo determinado para el beneficio de los enfermos.

De acuerdo a la investigación en el Hospital de la Cruz Roja Mexicana en el mes de mayo de 1982 y al proceso que se planteó al inicio de la práctica, los resultados no fueron favorables para los pacientes por las condiciones en que ingresaron, aunque se hizo todo lo que más se pudo para recuperar la salud, ya que el número de muertos registrados durante un mes de estancia en el hospital desempeñando las actividades de enfermería, indicaron que fue elevado y los que lograron sobrevivir presentaron complicaciones ocasionándoles lesiones que los dejaron con algún tipo de invalidez para poder regresar a desempeñar el tipo de actividades a las que estaban acostumbrados, así como perdiendo conciencia de los problemas que esto puede ocasionarles.

Los resultados mencionados en los cuadros son de 28 pacientes que llegaron a la Cruz Roja durante el mes de mayo del año de 1982.



V

R E S U M E N

Los traumatismos cráneo encefálicos son lesiones ocasionadas en la cabeza por agentes físicos, químicos o mecánicos, que pueden presentar pérdida de la continuidad de los tejidos y lesiones agregadas como son las fracturas de los miembros ya sean superiores o inferiores, dentro de estos agentes los que predominan son los de tipo mecánico de los cuales el que predomina es el accidente automovilístico, el cual da lesiones de vital importancia para la vida del individuo, presentando la atrofia de los nervios craneanos los cuales son órganos de importancia ya que de ellos depende el que el individuo tenga una integración completa ya sea fisiológica como emocional y social.

Es importante mencionar que de estos accidentes el hombre es el que está más propenso a sufrirlo al menos así se comprobó durante un mes de práctica y todos se encontraron en edad productiva, si se considera que los accidentes mecánicos son los producidos por el impacto violento del cuerpo contra objetos duros externos, de aquí el golpe recibido en la cabeza deja al individuo en estado de gravedad ya que la intensidad también favorece el que la lesión sea mayor y con esto se dice:

Que una de las hipótesis establecidas en donde se menciona que el mayor índice de accidentes está dado por los de tipo mecánico fue corroborada.

Y entre otros factores se puede mencionar que estos accidentes fueron propiciados por la negligencia y el descuido de los mismos conductores.

Las secuelas son las consecuencias o resultados de un traumatismo. Es un trastorno funcional o lesión que persiste tras la curación de un traumatismo o enfermedad y como consecuencia de haberlos padecido (su valoración depende de la localización, gravedad, extensión, defecto estético y funcional y del estado anterior del paciente).

Pueden presentarse inmediatamente o a largo plazo, entre los trastornos inmediatos se encuentran las parálisis que puede ser hemiplejia, paraplejia, o monoplejia, las cefaleas que pueden ser de intensidad variable, alteraciones del equilibrio (como son la dificultad para caminar, o para mover alguno de los miembros superiores o inferiores, las alteraciones de la conducta pueden ser agresivos o demasiado pasivos, dificultad para hablar, dificultad para el aprendizaje, periodos largos o cortos de amnesia, cambios de la personalidad con estados de ansiedad, y algunos trastornos más importantes como son la presencia de epilepsia, la deformación de algunos huesos ya sean de los miembros inferiores o superiores, y la craneoplastia, así como en los casos en que hubo hundimiento de algún hueso la colocación de una placa para su corrección.

Dentro de los trastornos a largo plazo se encuentran los de desorientación en tiempo, espacio y lugar, los movimientos incoordinados (como es el mal de parkinson: afección que se caracteriza por temblor y rigidez muscular), y la hidrocefalia (la cual se puede corregir mediante la colocación de una válvula).

Como el mayor número de accidentados falleció, esta variante se complementó con los datos de archivo (expedientes clínicos), en donde se observó que aquellos pacientes que fueron dados de alta llevaban consigo algún trastorno de los ya mencionados que los hace ser rechazados por los demás y tener problemas para su integración en el ambiente familiar y social, así como para reanudar sus actividades laborales (trabajo desempeñado), por lo cual se puede constatar que esta segunda hipótesis en donde se menciona que todos los pacientes que sufrieron traumatismo craneo encefálico quedan con secuelas no fue comprobable por el alto índice de defunciones que se obtuvo.

Las enfermeras es un grupo del equipo de salud que se encuentra en contacto con los pacientes la mayor parte del tiempo y son las responsables de los cuidados y la supervisión sanitaria del enfermo. Para asumir sus responsabilidades con seguridad y eficacia, es necesario que se comprendan las funciones corporales normales, las enfermedades y el im-

pacto que tienen en los individuos, dichos conocimientos son básicos para identificar las necesidades fisiológicas, psicológicas y socioeconómicas más importantes para poder formular un juicio discriminatorio sobre los principales cuidados que se deben proporcionar de acuerdo al estado del paciente, también es importante que tengan un concepto de la razón de las medidas terapéuticas que se emplean con objeto de poder comprender y valorar las respuestas de los enfermos a su tratamiento.

La enfermería es un servicio dedicado a lograr el bienestar humano y social, ayuda a la realización de estas actividades aplicando sus conocimientos y habilidades científicas, en el cuidado de los enfermos, en el mejoramiento y restauración de la salud y previniendo las complicaciones que se puedan presentar según los padecimientos.

A medida que la estructura social se hace más compleja las labores de cada miembro de la salud tiende a ser más específica, así pues la enfermera tiende a ser la responsable de prestar servicios de enfermería a los enfermos y a la sociedad en general, ya que se espera que tome la iniciativa para planear y administrar el cuidado de los pacientes que están a su cargo en general el médico es el que coordina y dirige el equipo de salud y la enfermera profesional es la que coordina las labores a realizarse por el grupo de enfermería, en-

tre las cuales se incluyen a enfermeras graduadas, estudiantes prácticas, auxiliares de enfermería, algunas de las tareas pueden encomendarse a cualesquiera de estos colaboradores pero otras de las actividades se le encomiendan a las graduadas o especializadas, como son los cuidados específicos y delicados de determinadas áreas como es cardiología, terapia intensiva, quirófano.

El hecho de que la enfermera esté en contacto directo con los enfermos le confiere responsabilidades adicionales, como es de intérprete o coordinadora de grupos, es responsable de instruir y convencer a la familia de que ayuden a sus enfermos a llevar determinado tipo de actividades y a integrarlos a la sociedad como unidad biopsicosocial que es.

De aquí que la tercera hipótesis que dice que el personal de enfermería puede contribuir a la recuperación pronta y eficaz de los pacientes no fue comprobada ya que es necesario llevar a cabo un estudio más directo al personal y muy concienzudamente en donde abarque su conocimiento con dichos pacientes u otro tipo de enfermo.

## CONCLUSIONES

La cabeza es una estructura de vital importancia que se encuentra localizada en la parte superior del cuerpo y se forma de huesos, músculos, venas, arterias, nervios y una masa denominada cerebro la parte vital para el funcionamiento coordinado de los órganos.

Dentro de ella se encuentran los nervios craneanos que son doce y que su función es la de ser sensitivos, motores y mixtos, también se encuentran los órganos de los sentidos, se encuentra rodeada de una membrana llamada meninge, que es una hoja membranosa que envuelve a los centros nerviosos para protegerlos de los traumatismos y elongaciones que pueda sufrir, se compone de la dura madre que es la capa externa de las meninges y sirve como periostio del hueso, la piamadre que es la capa que se adhiere a la superficie externa del encéfalo y entre estas dos capas se encuentran el aracnoides que tapiza a los hemisferios cerebelosos.

El sistema nervioso desempeña el papel de dirigente en la regularización de todos los procesos fisiológicos en la relación del enlace entre el organismo y el medio que lo rodea, se compone del sistema nervioso central y periférico que proviene del sistema voluntario e involuntario, se clasifica en simpático y parasimpático, dentro del sistema ner-

vioso periférico encontramos los doce nervios craneanos y los 31 pares medulares.

La masa encefálica se compone del cerebro, mesencéfalo, telencéfalo, diencéfalo, el bulbo raquídeo, el cerebelo, la protuberancia anular y el cerebelo considerado como el Arbol de la Vida.

El impulso nervioso es el que demuestra la relación que tiene el medio que nos rodea con el interior del cuerpo en donde se muestra la relación que existe entre los organismos y la importancia de la neurona en buen estado para la relación que existe entre las partes motoras y sensitivas, así como los sentidos.

El comportamiento del individuo influye en la relación de la motivación interna con lo que lo rodea por lo que la conducta puede ser o no previsible.

Conforme lo que se describió en la anatomía y fisiología se ha podido determinar el área de lesión en la cabeza y las complicaciones que de esto resultan así como el poder determinar más específicamente el tratamiento a seguir y los cuidados que se deben de llevar a cabo, también para prevenir a los familiares de las consecuencias que de esto pueden sobrevenir y que estén preparados para lo que sea.



En los casos en que el individuo llega a fallecer la familia ya debe estar prevenida y en los casos contrarios también estarán al tanto de las secuelas con las que pueden quedar para que aprendan a tratar a este tipo de enfermos.

El trabajo de campo fue llevado a cabo en el Hospital de la Cruz Roja Mexicana durante el mes de mayo en 1982. Esta práctica fue directamente con un número de 28 pacientes que ingresaron durante el mes y se siguió su caso hasta que fueron dados de alta.

La cooperación que se obtuvo de los participantes de la salud que ahí laboraban en ese tiempo fue favorable ya que permitieron que se realizara todo lo que se había establecido en el plan a seguir para poder llevar a cabo los lineamientos trazados con anterioridad y así poder verificar o denegar las hipótesis establecidas.

Durante todo este tiempo se trató de llevar a cabo las acciones de enfermería con las técnicas enseñadas en el ciclo escolar, se trataba de cubrir todas las necesidades de cada uno de los individuos ahí internados.

El personal de acuerdo a las normas establecidas por la unidad y al conocimiento tenido de los diferentes tipos de enfermos daban sus explicaciones de las actividades que

ahí se hacían aunque muchas de ellas estaban delegadas a los médicos, el material con el que se contaba dentro de la unidad era suficiente para satisfacer la mayoría de las necesidades primarias de los enfermos, los médicos que ahí laboraban también procuraron ayudar en lo que se refería al área que ellos participaban como era el de neurología que me enseñó a realizar los diferentes métodos de exploración de los nervios o sea los reflejos y signos neurológicos que se pudieran presentar y de qué área dependía la respuesta, los de ortopedia que mencionaban el porqué de la técnica empleada para la restauración de las fracturas ya fuera férula o enyesado completo del órgano afectado, de aquí que el estudio realizado se pudo completar desde los puntos de vista que se desearon.

Las tres hipótesis establecidas al principio de la investigación fueron hechas para poderse comprobar en un mes pero si se considera que las lesiones o traumatismos son de todos los días es un tanto relativo el tratar de considerarlas como comprobables, como es:

El conocimiento del personal de enfermería puede contribuir a la recuperación pronta y eficaz de los pacientes traumatizados de aquí se puede decir que el conocimiento en estos casos lo ha dado la práctica y que el personal de enfermería que ahí labora aunque la mayoría eran auxiliares

sabían muy bien lo que hacían y porqué lo hacían, aunque no les haría mal un poco más de conocimientos generales.

La otra hipótesis en que se mencionó que el índice más elevado de los traumatismos cráneo encefálicos se debe a acciones mecánicas.

Fue comprobable ya que el mayor porcentaje fue el de los provocados por accidentes automovilísticos, aunque se encontraron otro tipo de lesiones, la gravedad predominó en los mecánicos, todos comprobables ya fuera por choques o por atropellamiento dañando gravemente al individuo y evitando que pudieran restablecerse en su medio.

Y por último, la hipótesis en donde se hace mención de que todos los individuos que sufrieron traumatismo cráneo encefálico quedarían con secuelas, no se comprobó porque el mayor índice de traumatizados falleció a las pocas horas de llegar al hospital, para lograr verificar esto se necesitaría hacer un estudio con un número mayor de pacientes así se puede decir que sólo una de las hipótesis mencionadas fue comprobada y el resto no.

## SUGERENCIAS

Incitar al personal para que se supere, tomando y proporcionándoles cursos de acuerdo a las diferentes áreas en que conste un hospital, dar orientación sobre los diversos aparatos y adelantos de la medicina, reconocer los valores de cada uno de los participantes de la salud para estimularlos en su preparación y superación personal.

Aumentar el cuadro básico de medicamentos y tratar de ayudar en lo que más se puede en satisfacer las necesidades de los enfermos.

Dar cursos especiales a los familiares de este tipo de pacientes (que después de un trauma quedan con secuelas o presentan manifestaciones anormales después de su tratamiento), para que los acepten y ayuden a superar su estado de ánimo así como para integrarlos a la sociedad, es importante animarlos para que desarrollen alguna actividad y que no se sientan mal por no poderse integrar a su trabajo anterior.

En algunos casos sería necesario impartir cursos para que pudieran desempeñar actividades manuales de acuerdo a las posibilidades de cada individuo.

VI

R E F E R E N C I A S

1.- BIBLIOGRAFIA

Aston J.N., Ortopedia y traumatología, México 1977, Eds. Salvat, S.A., p. 363.

A. Fraile Ovejero, Atlas del cuerpo humano, Barcelona, 1979, Ed. Dorer, S.A., serie J. 7.

Carrasco A.R., Elementos de neurofisiología, Buenos Aires, Ed. Universidad de Buenos Aires, p. 60.

Calchero Arrubarrena Fernando, Traumatología, asistencia inmediata del lesionado, México 1979, Ed. Fernando Aldape Barrera, p. 411.

Fort J.A., Compendio de Anatomía descriptiva, México 6, D.F. Ed. G. Gili, S.A. 9°Eds. p. 546.

F. Ganon William, Manual de fisiología médica, México 11, D. F., 1976, Ed. El Manual Moderno, S.A., p. 690.

Hernández Ramírez Francisco, Manual de Anatomía, México 7, D.F., Ed. Méndez Cervantes, p. 454.

Lombardo Luis, Principales elementos del examen neurológico, México 20, D.F., Ed. Smith Kline y French, S.A. p. 50.

Mancall Elliott L., Lo esencial de la exploración neurológica, México 1975, Ed. El Manual Moderno, p. 109.

Nava Segura José, Neuroanatomía funcional, México 1979, Ed. Impresiones Modernas, S.A. 8°Eds. p. 698.

Olivares Larragoibel Ladislao, Neurología práctica, México 1976, Ed. Francisco Méndez Oteo, p. 650.

Schaide J.P., H. Ford Donald, Neurología Básica, México 1976, Ed. El Manual Moderno, p. 270.

Testut Latarjet L., Tratado de anatomía humana, México 1979, Ed. Salvat, p. 1237.

Thomson Richard F., Neurofisiología, México 1973, Ed. Trillas, p. 805.

V. Tatarinov, Anatomía y Fisiología Humana, U.R.S.S., Ed. Mir, p. 336.

Fuertsan Wolff, Principios fundamentales de enfermería, México 20, D.F., 1958, Ed. La Prensa Médica Mexicana, p. 523.

Jannette E. Watson, Enfermería Médicoquirúrgica, México 4, D.F., Ed. Interamericana, p. 667.



Rosentein Emilio y del Campo Alfonso Martín, Diccionario de Especialidades Farmacéuticas, México, D.F., 1982, Ed. Ediciones P.L.M.S.A., p. 1320.

Gran Enciclopedia Larousse, Ed. Planeta, S.A., Vols. 20, tomos III, IV, V, VI, VII, México 1973.

Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas, 11°Eds., Ed. Salvat Editores, S.A., Mallorca 43, p. 1073.

2.- APENDICE

- Apéndice 1.- PROCESO DE ATENCION DE ENFERMERIA A  
PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEO  
ENCEFALICO
- Apéndice 2.- EXAMEN NEUROLOGICO
- Apéndice 3.- TRATAMIENTO
- Apéndice 4.- DIAGNOSTICO DE ENFERMERIA

PROBLEMA	MANIFESTACIONES	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	ACCIONES DE ENFERMERIA	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	EVALUACION
TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO	INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	<p>Es considerado un trastorno extrínseco porque la lesión no está dentro del sistema respiratorio, sino en el tallo cerebral.</p> <p>Se presenta por una lesión en el IX y X (glosofaríngeo y vago) nervios craneales los cuales se encargan de los movimientos de la glotis se encuentra alterada (rígida) por lo cual se considera necesario la realización de la traqueotomía, ya que no se puede establecer ni conservar el intercambio respiratorio.</p> <p>La ventilación inadecuada no es tolerada por el cerebro, lo cual ocasiona un círculo vicioso entre la mala oxigenación y el mal funcionamiento cerebral, perdiéndose los reflejos protectores que contribuyen en la obstrucción del intercambio gaseoso en los pulmones presentándose la respiración de Cheyne Stokes.</p> <p>Respiración de Cheyne Stokes está caracterizada por unos segundos de apnea (cese temporal de la respiración), seguidos de respiraciones que aumentan gradualmente de frecuencia y volumen, hasta llegar a una intensidad máxima y después remite el período de apnea.</p> <p>Este cuadro es cíclico</p>	<p>Posición lateral o semiprona</p> <p>Proporcionar oxígeno (O<sub>2</sub>) con un ambiente húmedo</p> <p>(Con la ayuda del Nark)</p> <p>Vigilar los ruidos respiratorios</p> <p>Fijar bien la Cánula</p> <p>Aspiración frecuente de secreciones</p> <p>Micro nebulizaciones</p> <p>Asen de la cánula traqueal</p> <p>Asen de sondas y frascos con cambios de soluciones de la traqueotomía</p>	<p>Ayuda a mantener las vías aéreas altas abiertas y evita la interferencia en la circulación y expansión del tórax</p> <p>Es para mantener el intercambio gaseoso y humedecer las secreciones facilitando la salida de éstas, evitando irritación en el tracto respiratorio</p> <p>El Nark sirve como un respirador automático dando una presión positiva intermitente (presión de gas mayor que el de la atmósfera)</p> <p>Como tiene traqueotomía se vigila que permanezca en su lugar y que la ventilación sea la adecuada</p> <p>Para evitar que se salga o que se mueva de su lugar y que ocasione irritación en el área abierta</p> <p>Se realiza con el fin de evitar una bronco aspiración o asfixia por exceso de secreciones en el pulmón</p> <p>Se realizan cada media hora ya que favorecen la ventilación pulmonar y facilita el flujo de secreciones</p> <p>La cánula interna se aseca para evitar que se tape o adhiera a la piel y ocasione alguna infección</p> <p>Se evita el uso excesivo de sondas, cambiándolas cada cinco días y se lavan diario al igual que los frascos, cambiando las soluciones para evitar la presencia de microorganismos causantes de infecciones como es la presencia de los gram negativos o positivos</p>	<p>La respiración se mantuvo alterada y los movimientos torácicos eran asincrónicos</p> <p>La respiración se mantiene en términos aceptables, ya que las vías respiratorias altas están permeables</p> <p>A pesar del tratamiento el ruido era con estertores y abundantes secreciones.</p> <p>No se presentó irritación en la piel y la cánula se mantuvo en su lugar.</p> <p>El paciente no presenta problemas ya que las aspiraciones se realizan cada 30 minutos.</p> <p>Las secreciones fluyen con facilidad siendo más rápida su extracción</p> <p>La cánula no se tapó, aunque sí se encontraba muy sucia y ocasionó lesión en el conducto traqueal llegando a tener sangrado mínimo.</p> <p>No se presentaron infecciones agregadas aunque en ocasiones la sonda duraba más de diez días y los frascos había que cambiarlos hasta dos veces por turno, ya que eran muchas las secreciones que presentaba el paciente.</p>

PROBLEMA	MANIFESTACIONES	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	ACCIONES DE ENFERMERIA	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	EVALUACION
TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO	INCONSCIENCIA	<p>Por la interrupción del impulso procedente del sistema activador reticular e imposibilidad de las neuronas corticales cerebrales para mantenerse alertas</p> <p>Además de estos factores se consideran de mayor prioridad la falta de oxígeno y glucosa, que contribuyen a originar la inconsciencia.</p> <p>Y también se ha observado que las lesiones de la caja craneana afectan al cerebro y repercuten en la base del cráneo y de los centros vitales por lo que la inconsciencia se debe a la parálisis transitoria de la función cerebral</p> <p>Otros aspectos a considerar son la presencia de hemorragias cerebrales, el aumento de la presión intracraneana y las fisuras de la bóveda craneana o fracturas.</p>	<p>Posición en semifowler</p> <p>Puño percusión</p> <p>Movilización</p> <p>Lubricación de la piel</p> <p>Baño de esponja</p> <p>Masaje</p> <p>Vendaje de miembros inferiores</p> <p>Ministración de medicamentos y cambios de soluciones</p> <p>(Hartman y fisiológica)</p>	<p>Facilita la salida de vómito y moco, evita la obstrucción de las vías aéreas por presentarse la lengua y la mandíbula relajadas.</p> <p>Ayuda a despegar las flemas y facilita la salida de éstas, evitando la irritación del conducto traqueal</p> <p>Fomenta la circulación y evita la acumulación de secreciones pulmonares y la aparición de úlceras de presión</p> <p>Se protege la piel de resequeces y se evitan las irritaciones y descamaciones</p> <p>Se mantiene limpio el paciente y se evitan infecciones agregadas protegiéndose de las dermatosis y para ayudarlo a su presentación física</p> <p>Se da para facilitar la circulación y evitar la equimosis</p> <p>Ayuda a facilitar la circulación periférica</p> <p>Para mantener el equilibrio hidroelectrolítico y evitar las complicaciones</p>	<p>No presentó vómito y las secreciones se limpiaban constantemente.</p> <p>Como el paciente se encontraba intubado y conectado con el Mark, la salida de flemas era fácil.</p> <p>No hubo presencia de úlceras o escamas y su circulación fue deficiente.</p> <p>Se presenta resequecedad en la piel, principalmente de las áreas distales y hubo descamación de manos y pies.</p> <p>Se encontraba el enfermo con buena presentación y no se observaron irritaciones.</p> <p>Tuvo equimosis en los pliegues y en los talones.</p> <p>Presentó problemas en el retorno capilar</p> <p>Hubo desequilibrio hidroelectrolítico y presentó infección renal.</p>

PROBLEMA	MANIFESTACIONES	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	ACCIONES DE ENFERMERIA	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	EVALUACION
TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO	CONTUSION CEREBRAL	<p>Se presenta por el impacto recibido en la cabeza que puede ocasionarle el estado de inconsciencia o por presión que puede ocasionar hipoxia o anoxia cerebral que puede persistir más de unos segundos, sobreviene no sólo por el traumatismo sino por trastornos del intercambio respiratorio, por tumefacción o por efecto de una masa que se expande en el interior de la caja craneal o acumulación de líquido, lo cual reduce la circulación y por lo tanto la oxigenación del cerebro</p> <p>El aumento de la presión intracraneana se debe a la presencia de hemorragias, salida del líquido cefalorraquídeo, hematomas o tumefacción.</p>	<p>Vigilancia estrecha de los signos vitales</p> <p>Vigilar el drenaje de la herida</p> <p>Curación de la herida quirúrgica</p> <p>Vendaje compresivo</p> <p>Lubricar la herida con antiséptico</p> <p>Ministración de antibióticos</p>	<p>Porque al encontrarse alterados y variar continuamente es señal de que hay presión intracraneana. En los pacientes normalmente el pulso es bajo, la respiración pausada, la tensión arterial elevada y la temperatura aumentada</p> <p>Para evitar la acumulación de líquidos en la cabeza que ocasiona un aumento de la presión intracraneana</p> <p>Evitar las infecciones al máximo y la acumulación de líquidos supurantes que pueden complicar más el estado del paciente.</p> <p>Ayuda a la coagulación de los vasos y mantiene la continuidad del tejido para su cicatrización rápida.</p> <p>Mantenerla limpia y protegida de los microorganismos que puedan favorecer las infecciones.</p> <p>Para evitar la presencia de una meningitis (los antibióticos de amplio espectro son los que se emplean.</p>	<p>En el paciente sus signos vitales no variaron mucho, se mantuvieron estables, sólo en determinados momentos su insuficiencia respiratoria se agudizó.</p> <p>No presentó acumulación de líquido y se le retiró a los pocos días.</p> <p>Como la herida era profunda necesitó que se le realizara un lavado mecánico ya que hubo infección.</p> <p>Se pudo evitar el sangrado, pero la herida dilató en cicatrizar.</p> <p>La herida continuamente supuraba, por lo que era necesario el cambio de apósito dos veces por día.</p> <p>El paciente no presentó meningitis.</p>

PROBLEMA	MANIFESTACIONES	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	ACCIONES DE ENFERMERIA	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	EVALUACION
TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO	PERDIDA DE LA DEGLUCION	<p>Es resultado en parte por el estado de inconciencia que presenta el paciente. Pero también se debe a la lesión ocasionada en los nervios IX glosofaríngeo y X vago de los pares craneales, los cuales inervan la faringe, estómago y otros órganos, lo cual impide el reflejo de deglución aunque se sigan realizando los movimientos involuntarios.</p> <p>La faringe y la boca presentan rigidez que hace imposible la deglución ya que la función de estos nervios es motora.</p>	<p>Colocación de sonda nasogástrica</p> <p>Mantener la sonda permeable</p> <p>Alimentación forzada</p> <p>Movimientos continuos de la sonda (cambio 2 ó 3 veces por semana o cada 8 días)</p> <p>Ministración de antibióticos y gel.</p>	<p>Se instala con el fin de aspirar las secreciones del estómago como es el jugo gástrico y ácidos ahí formados así como para realizar lavados gástricos.</p> <p>Para evitar la interrupción del drenaje, lo cual puede producir dolor, vómito o grave distensión del estómago o del intestino.</p> <p>Para evitar el estado de desnutrición y proporcionar la energía necesaria para su sostenimiento vital.</p> <p>Los movimientos son con el fin de evitar que la sonda se pegue al órgano por donde pasa y el cambio es para evitar que se produzca alguna sustancia tóxica perjudicial para el estado del paciente.</p> <p>Se da para evitar infecciones y la formación de úlceras, así como para mantener la flora intestinal evitando las lesiones internas.</p>	<p>La acumulación de líquidos era abundante sobre todo de sangre, por lo que el lavado gástrico era necesario.</p> <p>El paciente en ningún momento presentó vómito o distensión abdominal.</p> <p>La alimentación por gastroclisis es continua, se da para 3 ó 4 horas y el residuo que deja es mínimo</p> <p>Con la movilización de la sonda la mucosa se erosionó y hasta sangró y al retirarla se encontraron partículas de mucosa adheridas.</p> <p>Se evitaron las infecciones, pero no la formación de úlceras (que llegaron a sangrar un poco).</p>

PROCESO DE ATENCION DE ENFERMERIA A PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO

PROBLEMA	MANIFESTACIONES	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	ACCIONES DE ENFERMERIA	FUNDAMENTACION CIENTIFICA	EVALUACION
TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO	PERDIDA DEL CONTROL DE ESFINTERES	<p>Por el estado de inconsciencia que presenta el paciente y la lesión tan remarcada que tuvieron los nervios craneales ocasionando que se perdiera el control de esfínteres, siendo un problema principalmente externo, que se presenta por la interrupción del impulso espinal cortical, lo cual provoca la salida de la orina involuntaria en el momento del reflejo de la micción.</p> <p>Siendo una respuesta refleja que se transmite por los nervios parasimpáticos.</p>	<p>Colocar sonda de foley</p> <p>Mantener la sonda permeable</p> <p>Control de líquidos y electrolitos</p> <p>Exámen de orina, glucosa y cetonurias</p> <p>Aseo y cambios de la sonda (por lo menos cada semana)</p>	<p>Para mantener al paciente seco y evitarle irritaciones.</p> <p>Se hace con el fin de evitar las complicaciones por retención de líquidos</p> <p>Se trata de evitar una descompensación hidroelectrolítica con el registro continuo de ingresos y egresos</p> <p>Se realizan con el fin de verificar el buen funcionamiento renal</p> <p>Para evitar la presencia de sedimentos que se adhieran al conducto y que sea un foco de infección</p>	<p>Se mantuvo seco pero presentó infección en la uretra</p> <p>La sonda siempre se encontró drenando.</p> <p>Se tuvo que aumentar el ingreso de líquidos ya que hubo un desequilibrio (egresos).</p> <p>La orina presentó cambios de color, densidad, y hubo presencia de sangre, proteínas y cuerpos cetónicos</p> <p>Se encontró sedimentación y hubo infección en el conducto uretral y despreñamiento de la mucosa con sangrado.</p>



## EXAMEN NEUROLOGICO

El examen neurológico se realiza de acuerdo a las condiciones del paciente, tomando en cuenta su estado de conciencia, de donde se derivan los siguientes estados: estupor, letargo, sopor, coma e inconsciencia.

Conciencia: Es el conocimiento que el espíritu humano tiene de su propia existencia de sus estados y sus actos.

Estupor: Entorpecimiento, suspensión, disminución de las facultades intelectuales, acompañada de cierto asombro o de indiferencia.

Letargo: Estado de somnolencia profunda y prolongada que antecede al estado de sopor.

Sopor: Está considerado como el estado de sueño profundo en que la persona puede reaccionar a los estímulos, pero cuando estos cesan vuelven a la somnolencia y se acompaña de disminución del nivel de conciencia y precede al estado de coma. Estado de sopor profundo con pérdida de la conciencia, sensibilidad y motilidad voluntaria, en el que se conservan tan sólo las funciones vegetativas.

Coma: Sopor profundo, depresión física, vecina de la

muerte con frecuencia preludio de la agonía (adormecimiento).

Inconsciencia: Pérdida del conocimiento y funciones voluntarias en donde puede o no responder a los estímulos dolorosos, sus funciones vegetativas se realizan con dificultad.

Cuando se tiene consciencia se dice que se está en estado de vigilancia y en estos casos se hace un examen de orientación, tiempo y lugar, como son:

Memoria: pedir que repita algún relato que se le haga.

Compresión: es un examen de orden que puede ser simple o complejo, se le dice que cierre un ojo, que levante un brazo, que saque la lengua o que mueva una pierna.

Periodo de atención: se le da una serie de datos y se le pide que los repita progresivamente y regresivamente.

Información general: se le dice que mencione datos históricos presentes y pasados.

Capacidad para calcular: se le indica que sume, reste, multiplique o divida según su nivel educativo.

Pensar en abstracto: se le indican algunos proverbios y se le dice que los explique.

Lenguaje: se le analiza mientras habla y se busca alguna disartria o afasia, si presenta alteraciones en el lenguaje como es el cambiar una letra por otra.

Juicio y cambios de personalidad: estos se observan durante el examen que se le efectúa ya que puede presentar angustia, excitación, etc.

Además de este examen se realiza otro que va dirigido a los pares craneales y son:

I. Olfatorio: Se verifica si hay alguna obstrucción de las fosas nasales y con los ojos cerrados se le pide que identifique olores comunes tales como: café o especias, cada lado se deberá hacer por separado.

II. Optico: Se prueba usando las cartas de Snellen o pidiendo al enfermo que lea cualquier material impreso, si usa lentes correctivos deberá hacerse la prueba con y sin ellos y se observa directamente con el ogramoscopio estimulándolo con luz.

III, IV, VI. Motor ocular común, patético, motor

ocular externo: estos se deben estudiar como una unidad ya que los tres inervan los músculos que mueven al ojo, se le pide al paciente que siga los movimientos de un dedo del explorador y ve si presenta nistagmus, se mantiene el consultorio semiobscurado para poder observar el tamaño, la forma y la igualdad de las pupilas, se busca el reflejo de acomodación, de constricción pupilar (denominados pupilar y consensual), se estudian por separado los ojos.

V Trigémino: Se examinan los diferentes tipos de sensibilidad y se verifica si la percepción es igual en ambos lados de la cara "si hay pérdida de sensibilidad al toque ligero de un algodón en la frente, en la mejilla o en la mandíbula, después se prueba el umbral con piquetes de un alfiler y objetos fríos o calientes. Todas estas pruebas se realizan con los ojos cerrados, se busca el reflejo corneal, se verifica la contracción de los músculos (maseteros y temporales) mientras muerde con fuerza, se observa si la mandíbula se desvía cuando abre o cierra la boca." (8)

VII Facial: Se pide que imite los movimientos que hace el explorador, vea el techo, arrugue la frente, infle las mejillas, arrugue la nariz o sonría, se prueba la fuerza

---

(8) Francis A. Vzuka, M.D., Principios elementales del examen neurológico, Ed. Smith Kline y Frenech, S.A., México 20, D.F., pp. 13 y 14.

de los músculos de los párpados, la rama sensitiva se realiza pidiendo al paciente que identifique sabores ya sea azúcar o sal, colocándola a los lados de la lengua sin que la meta y en el caso de que la llegara a meter la prueba daría resultados erróneos.

VIII Acústico: Se divide en dos porciones la coclear y la vestibular, ésta requiere de un equipo especial por lo que no se realiza y sólo se examina con un otoscopio para asegurarse de que no existen anormalidades, en tanto que la prueba coclear se lleva a cabo por medio de la audición con un reloj se le indica que informe cuando deje de oírlo (el reloj se va retirando lentamente), antes se establece la distancia normal, la prueba de lateralización se hace con un diapasón sobre la parte superior de la cabeza y se pregunta si el sonido lo percibe en el centro o a los lados la conducción aérea y ósea se realiza colocando el diapasón sobre la apófisis mastoidea hasta que deje de escucharlo y después se sitúa frente al conducto auditivo (normalmente la conducción aérea se percibe mejor que la ósea).

IX, X glossofaríngeo y neumogástrico: Se prueban juntos; el reflejo nauseoso se hace tocando con un aplicador de algodón en cada lado de la úvula y el lado tocado debe elevarse, se observa la habilidad para tragar o hablar cla-

ramente.

XI Espinal: Para examinarlo se debe palpar y observar la fuerza de los músculos trapecios mientras que los hombros se elevan contra presión, también se palpa y prueba la fuerza del músculo esternocleidomastoideo.

XII Hipogloso: Se observan los movimientos de la lengua al tenerla fuera y se verifica su fuerza al pedirle que la movilice contra presión de un abatelenguas.

Se hacen pruebas de equilibrio en donde se pide que mueva todas las partes del cuerpo que sean flexibles como son los miembros superiores e inferiores, hacia atrás, adelante, arriba, abajo, hacia los lados, que los junte o los separe, los flexione, los estire, que los realice parada, acostada y sentada, se le pide que realice movimientos de coordinación, también se hacen pruebas del sistema motor, como es el desarrollo muscular, el tono muscular, los movimientos involuntarios, la fuerza muscular, la prueba de la sensibilidad en donde se observa la capacidad de percibir las sensaciones como la táctil superficial (el roce de un algodón), el dolor superficial, la sensibilidad a la temperatura, a las vibraciones y al dolor profundo, así como el sentido de posición y movimientos, se realizan las pruebas de formas de discriminación de dos puntos, la localización especial,

discriminación de textura, el fenómeno de extinción.

Reflejos: Son reacciones nerviosas inconscientes que resultan de un estímulo externo. En la valoración de los reflejos el miembro que se va a examinar deberá estar relajado y el estímulo que se aplique debe ser de la misma intensidad en ambos lados, se deben comparar la rapidez y la fuerza de las contracciones.

Los reflejos musculares se obtienen percutiendo con un martillo de reflejos, mediante un golpe rápido y breve, aplicándolo en los tendones o salientes óseos; este estímulo produce un estiramiento del músculo, el que responde con una contracción brusca.

CUADRO # 7  
EL ESTADO DE LOS REFLEJOS (+)

Reflejo	Sitio del Estímulo	Respuesta normal	Segmento nervioso correspondiente
Bicipital	Tendón del biceps	Contracción del biceps	5° y 6° cervical
Braquioradial	Apófisis estiloides	Flexión en el codo y pronación del antebrazo	5° y 6° cervical
Tricipital	Tendón del tríceps arriba del olecranon	Extensión del codo	6°, 7° y 8° cervical
Patelar	Tendón del cuádriceps	Extensión de la pierna en la rodilla	2°, 3° y 4° lumbar
Aquileo	Tendón de aquiles	Flexión plantar del pie	1° y 2° sacro

Deberá intentarse obtener clonus del tobillo (flexión y extensión rápida y repetida del pie) obtenido por dorsiflexión súbita y brusca del pie aplicando una presión sostenida pero moderada. Un clonus fácilmente agotable puede ser normal.

(+) Francis A. Vazuka, M. D., Principios elementales del examen neurológico, Ed. Smith Kline y French, S. A., México 20 D. F. p. 43



CUADRO # 8  
REFLEJOS CUTANEOS (+)

Reflejo	Respuesta Normal	Segmento correspondiente
Abdominales superiores	El ombligo se mueve hacia arriba y hacia el lado estimulado	7°, 8° y 9° dorsal
Abdominales inferiores	El ombligo se mueve hacia abajo	11° y 12° dorsal
Crema <sup>steria</sup> <sub>no</sub>	Se eleva el escroto	12° dorsal 1° lumbar
Plantar	Flexión de los dedos	1° y 2° sacro
Glúteo	La piel sobre el área glútea se hace tensa	4° lumbar a 3° sacro

Estos se obtienen rascando la piel con un objeto moderadamente agudo pero sin lastimar a la persona.

CUADRO # 9  
REFLEJOS PATOLOGICOS (++)

Reflejo	Como obtenerlo	Respuesta
Babinski	Rasque la parte externa de la planta del pie de atrás hacia adelante	En lesiones de la vía piramidal hay extensión o dorsiflexión del primer dedo y se paración de los otros dedos.
Chaddock	Rasque el pie por fuera y abajo del maleolo externo	Igual tipo de respues <sub>ta</sub> que el anterior
Oppenheim	Rasque la superficie anterior inter <sub>na</sub> de la tibia	Igual respuesta a las anteriores
Gordon	Oprima los músculos gemelos firmemente.	Igual respuesta a las anteriores

El signo de Babinski es uno de los signos de mayor valor en neurología, la estimulación inadecuada del pie puede producir una reacción de defensa.

(+) Francis A. Vazuka, M.D., Principios elementales del examen neurológico, Ed. Smith Kline y French, S. A., México 20 D.F., p. 44

(++) Idem p. 47

## Interpretación de los signos y síntomas neurológicos.

**Consciencia:** Responde a todos los estímulos, pero puede presentar alteraciones en la coordinación de ideas, en la marcha y al hablar.

**Letargo:** Somnolencia, el paciente puede quedarse dormido y puede despertar a una orden, la reacción es inadecuada a lo que sucede a su alrededor o pueden aparecer reflejos primitivos como el de succión o embocadura y pérdida de la facultad a los estímulos nocioceptivos.

**Coma:** En el semi coma disminuyen los reflejos tendinosos y plantares, los movimientos oculares son erráticos o disconjugados, al caer en coma no hay reacción consecutiva a los estímulos auditivos o nocioceptivos, reflejos perdidos, movimientos respiratorios disminuidos, anormalidades pupilares, después de este estado se presenta el mutismo acinético o falta de reacción a los estímulos, se encuentra sin respuesta vocal o motora y puede abrir los ojos y parecer consciente, está considerado como el estado de agonia vecino a la muerte.

Además del diagnóstico neurológico se realizan otros medios para determinar el diagnóstico definitivo como son las placas radiológicas, la angiografía carotídea, la punción

lumbar y los exámenes de rutina.

Los exámenes de rutina son los de sangre como la biometría hemática, química sanguínea, general de orina, con estos estudios se determina el estado anémico del paciente y si tiene alguna alteración en los otros resultados que sea indicio de una complicación en los riñones u otra complicación.

La exploración del cerebro se hace estudiando el tono, postura o movimiento y de acuerdo a esto se detectará si hay lesión en la línea media o alguno de los hemisferios está dañado; ejemplo, cuando hay hipotonía los reflejos tendinosos estarán presentes, la marcha es atáxica, para el estudio del tono se hacen maniobras de rebote en la palpación de los músculos, y con la presencia de nistagmus se pueden detectar fallas en los hemisferios cerebrales.

Así la exploración neurológica está considerada como una evolución sistemática del sistema nervioso y se estudia, su capacidad mental, su estado de alerta, orientación, si coopera, se verifica su memoria.

Rayos X: Se toman placas simples de cráneo para determinar la presencia de cuerpos extraños, si hay edema o hemorragia dentro de la cavidad craneana, estas placas son

de frente o laterales.

**Punción lumbar:** Se realiza un examen citológico, se utiliza para verificar si hay alteraciones en el líquido cefalorraquídeo, qué color tiene y determinar la presencia de cuerpos extraños así como el aumento de la presión (lo cual indica lesión en la cavidad craneana).

**Angiografía:** La angiografía cerebelosa consiste en la opacificación de las arterias y venas de la circulación cerebral con material de contraste hidrosoluble; constituye el método de estudio de los padecimientos cerebrales y puede hacerse mediante una inyección directa en las arterias del cuello con un cateter que se introduce por la arteria femoral hasta el cayado de la aorta, haciendo inyecciones selectivas de cada uno de los troncos vasculares del cuello, se requiere de un equipo que permita que se tomen placas consecutivas en lapsos breves. Se trata de un procedimiento peligroso por lo que se requiere que el clínico evalúe correctamente su necesidad o en todo caso sopesarse su riesgo contra la utilidad que se espera del mismo.

## T R A T A M I E N T O

Según el estado de gravedad del paciente el tratamiento se divide en médico y quirúrgico.

MEDICO: Está encaminado a aminorar las molestias y prevenir las complicaciones, así como a reponer los líquidos perdidos, se lleva a cabo en base a fármacos y soluciones, este tratamiento puede ser general y específico; el general es el que está dado a base de fármacos y drogas, el específico se encarga de prevenir las complicaciones, tratar las que están presentes como la insuficiencia respiratoria, hemorragias o las heridas.

Las drogas que afectan al sistema nervioso central pueden aliviar el dolor, la fiebre, suprimir los desórdenes del movimiento o prevenir las crisis, pueden inducir al sueño o la vigila producir anorexia, o combatir el vómito; las que actúan sobre el sistema nervioso central son agentes terapéuticos muy valiosos porque pueden producir efectos específicos fisiológicos y psicológicos. Dentro de los fármacos los que más se emplean son los siguientes:

**AMPICILINA:** (ampicilina amsa), antibiótico de amplio espectro, solución inyectable de 250 - 500 mg.

**Indicaciones:** infecciones respiratorias, intestinales,

urinarias y actúa contra el gram (+ y -).

Contraindicaciones: sensibilidad a la penicilina.

Reacciones secundarias: alergias, dermatosis o shock.

CIMETIDINA: (Cimetidina cryopharma), solución inyectable de 30 mg. reduce las secreciones del ácido gástrico y las úlceras del estómago.

Indicaciones: úlcera duodenal, gástricas, benignas, esofagitis péptica, hemorragias del tracto gastrointestinal superior, úlceras recurrentes anastomóticas.

Contraindicaciones: no existen.

Precauciones: alteraciones de la función renal, embarazo, lactancia.

Reacciones secundarias: diarrea transitoria, dolores musculares, mareos, erupción cutánea, disfunción endócrina, aumento de la creatinina plasmática y transaminasas séricas.

EPAMIN: (epamín con fenobarbital, epamín S.P.), cápsulas, inyectables y suspensión, es anticonvulsivo, disminuye la frecuencia y la severidad de los ataques en pacientes

con problemas psicomotores, no deteriora la facultad mental, mejora la actitud mental y el comportamiento, proporciona protección adicional al aumentar el umbral de excitabilidad de la zona motora de la corteza cerebral.

Indicaciones: epilepsia (gran mal), alteraciones psicomotoras.

Precauciones: toda reducción, interrupción o sustitución debe hacerse en forma gradual, el metabolismo de la difenilhidantoina puede verse alterado por el uso del barbitúrico (aumenta la velocidad de metabolización), con los: anticoagulantes, inhibe la metabolización; antidepresores, pueden precipitar los ataques.

Contraindicaciones: pacientes con antecedentes de hipersensibilidad a la droga, con padecimientos coronarios severos, con insuficiencia hepática (vigilancia estrecha).

Reacciones secundarias: en el sistema nervioso central puede presentar nistagmus, ataxia, disartia, confusión mental, mareo, insomnio, nerviosismo, calambres, cefalea (desaparece cuando continúa el tratamiento, con dosis menores), en el aparato digestivo hay presencia de náuseas, vómito, estreñimiento (desaparecen si se administran después de los alimentos), en la piel y mucosas hay erupción, der-

matitis, hiperplasia, en el sistema hematopoyético en ocasiones se han reportado complicaciones como trombocitopenia, leucopenia, granulocitopenia agranulocitosis.

**FUROSEMIDA:** Lasix, diurético rápido y eficaz, comprimidos de 40 mg. y ampolleta de 2 ml.

**Indicaciones:** edemas cardiacos, renales, pulmonares, ascitis, obstrucción de vías linfáticas.

**Contraindicaciones:** insuficiencia renal, hepática, hipopotasemia, anemia, desequilibrio hidro-electrolítico.

**Reacciones secundarias:** erupción cutánea, parestesias, visión borrosa, hipotensión, náuseas, vómito, diarrea y fatiga.

**CITOCILINA:** (ciclacilina), frasco en polvo que contiene 56.1% de azúcar, diluida da 60 ml. de solución, es un antibiótico de amplio espectro (penicilina semisintética), es de rápida absorción, concentraciones elevadas en sueros y tejidos su eliminación es en forma activa por la orina, es de mejor tolerancia, tiene efectos antimicrobianos, actúa contra el gram (+ y -).

**Indicaciones:** otitis media, bronquitis aguda o



crónica, bronquolitis, traqueobronquitis, nefritis, pielonefritis.

Reacciones secundarias: trastornos gastrointestinales y exantemas.

Precauciones: no debe administrarse en el primer trimestre del embarazo.

Contraindicaciones: hipersensibilidad a la penicilina y cefalosporinas.

CELESTONE: (betametasonal) antiinflamatorio, anti-alérgico.

Indicaciones: asma bronquial, enfisema pulmonar, colitis ulcerativa, terapia sustitutiva de insuficiencia adrenocortical asociada a un esteroide que produzca retención de cloruro de sodio.

Contraindicaciones: úlcera péptica, estado convulsivo, psicosis grave.

Reacciones secundarias: puede producir reacciones inherentes a la terapia corticosteroide.

**PERSANTIN:** es vaso dilatador coronario, mejora la vascularización y el metabolismo cardíaco, sus efectos es antitrombótico, su presentación viene en ampolleta de 25 o 75 mg.

**Mecanismo de acción:** produce disminución de las cifras altas de colesterol y triglicéridos en sangre, produce vaso dilatación, en el miocardio actúa favoreciendo el desarrollo de vaso colaterales.

**Contraindicaciones:** colapso en el infarto del miocardio.

**Reacciones secundarias:** cefaleas pasajeras.

**PENICILINA SODICA CRISTALINA:** antibiótico de amplio espectro, sirve para evitar las meningitis, por ser insoluble tiene una prolongada actividad y mantiene niveles sanguíneos óptimos, las indicaciones y contraindicaciones son las que se mencionaron anteriormente en los antibióticos.

**SOLUCION GLUCOSADA AL 5%:** Ayuda a metabolizar la glucosa e incorpora el agua al medio interno. Si el agua es retenida en el espacio extracelular dará lugar a la dilución de electrolitos, si la permeabilidad de la membrana alcanza el interior de la célula diluye electrolitos, si se elimina

por vapor (respiración y sudor), no influye con la solución de electrolitos, si ésta se elimina en secreciones hay pérdida de electrolitos, su acción es débil aporte calórico, disminución de electrolitos, compensación de las pérdidas por evaporación.

Aporte:	1,000 ml.	agua
	50 gr. de glucosa	200 calorías

SOLUCION GLUCOSADA AL 10%: tiene ligera acción hiperosmótica que atrae agua a la cámara vascular hasta que la glucosa es metabolizada en un 50%. Su función es igual a la anterior.

Aporte:	1,000 ml.	agua
	100 gr. de glucosa	400 calorías

SUERO SALINO: La glucosa es metabolizada quedando pobre en electrolitos,

Aporte:	1,000 ml.	agua
	46 gr. de glucosa	184 calorías
	1.13 gr.	Cl.Na.

QUIRURGICO: El tratamiento quirúrgico es la craneotomía que consiste en la trepanación de la cavidad craneana y se lleva a cabo en los casos de tumores, traumatismos craneo encefálicos, hematomas, heridas cortantes en donde hay fractura del craneo, etc. El área más utilizada es la temporal y puede o no quedar con drenaje continuo o permanecer cerrada o abierta la herida. Se realiza cuando el tratamiento médico no ha dado el resultado deseado y el paciente se agrava.

## DIAGNOSTICO DE ENFERMERIA

Ingresa paciente masculino de aproximadamente 20 años de edad, en estado de inconsciencia, de medio socioeconómico aparentemente bajo, con hábitos higiénicos malos y alimentación deficiente en calidad y cantidad, que presenta una herida en la cabeza aproximadamente de 8 cm. con deformación del cráneo y múltiples contusiones; a la exploración física presenta pupilas midriáticas con presencia de nistagmus, con resequedad de conjuntivas y mucosas, con palidez de conjuntivas y tegumentos, área pulmonar con insuficiencia respiratoria con estertores, abdomen con disminución del peristaltismo y múltiples golpes con equimosis, en la exploración neurológica sin respuesta a los estímulos nociceptivos, en las extremidades inferiores hay fractura del fémur en el lado derecho.

Por lo que considero que tiene una contusión cerebral con pérdida de la continuidad de los tejidos y fractura en el área fronto parietal izquierda.

ACCIONES DE ENFERMERIA A PACIENTES CON TRAUMATISMO  
CRANEO-ENCEFALICO

Asistencia de urgencia; la primera consideración es asegurar una vía aérea despejada para el intercambio respiratorio, después se le hace una valoración tomando los signos vitales, se observa el nivel de conciencia, se le quitan las ropas, se verifica la comprensión, orientación, las respuestas a los estímulos y órdenes, la potencia motora de las extremidades y el tamaño de las pupilas y su reacción a los estímulos de la luz.

Los cuidados inmediatos que se les dan a los enfermos a la hora de ingreso son:

La limpieza de las áreas lesionadas.

Se hace su valoración inicial para determinar su estado de conciencia si está inconciente se le ponen la sonda nasogástrica y la de foley, se mantienen las vías aéreas permeables.

Se canaliza la vena para mantenerla permeable.

Se prepara para la realización de las pruebas diagnósticos.

Los cuidados mediatos que se le dan en el servicio de

terapia intensiva se describen en el plan de atención de enfermería, el cual está dividido de acuerdo a las manifestaciones que presenta el individuo y se clasifican por el grado de importancia y el beneficio que se le proporcione al enfermo.

Las recomendaciones que se les dan a los familiares cuando son dados de alta por no ameritar el internamiento dependen del estado de conciencia en que se encuentre y el lugar en donde se recibió el golpe, estas indicaciones van dirigidas a las manifestaciones que pueden presentar después de unos días como son el vómito, náuseas, mareos, acufenos, fosfenos, cefaleas, pérdida de la orientación, cambios de la personalidad, amnesia, etc., se les indica que los lleven a revisión.

### 3.- GLOSARIO



**AFASIA:** Defecto, trastorno o pérdida de la facultad de expresión hablada, escrita o mímica.

**ABULIA:** Pérdida, disminución de la voluntad, puede existir el deseo de hacer algo pero no hay energía.

**AMIGDALIODEO:** Semejante a una amígdala.

**AMNESIA:** Falta o deficiencia de la memoria, especialmente imposibilidad de recordar las palabras propias.

**ANASTOMOSIS:** Comunicación entre dos vasos o nervios.

**ANARTIA:** Imposibilidad de articular distintamente los sonidos, afasia motriz subcortical.

**ANFRACTUOSIDADES:** Surco o depresión que separa las circunvoluciones cerebrales (lleno de vueltas o rodeos).

**ANISOCORIA:** Desigualdad del diámetro de las pupilas.

**ANTIBIOTICO:** Término que comprende todas las sustancias antimicrobianas contra pocos o muchos grupos de gérmenes patógenos.

**APARATO:** Conjunto de partes que actúan para realizar una función.

**APLASTAMIENTO:** Acción o efecto de aplastar.

**APOFISIS:** Eminencia natural de un hueso, continúa con éste y de la misma sustancia que sirve para las articulaciones o para la inserciones musculares.

**APRAXIA:** Pérdida completa de la facultad de realizar movimientos coordinados para un fin determinado sin que exista parálisis.

**ARCIFORME:** En forma de arco, arqueado, dicese especialmente de unas fibras nerviosas del bulbo.

**ARTERIA:** Conductos membranosos o vasos sanguíneos de ramificaciones divergentes que distribuyen por el organismo la sangre expelida de las cavidades ventriculares del corazón.

**ARRASTRAMIENTO:** Acción de arrastrar (llevar una persona o cosa por el suelo).

**ATAXIA:** Falta o irregularidad de la coordinación, especialmente de los movimientos musculares, sin debilidad o espasmos de estos.

**BASILICO:** (vena) importante o prominente.

**BIFURCACION:** División en dos o más ramas.

**BOVEDA:** Parte convexa por su cara superior y externa y cóncava por la cara inferior.

**BRADICARDIA:** Lentitud anormal del pulso.

**BRADISFIGNIA:** Lentitud anormal del pulso con bradicardia o sin ella.

**BREGMA:** Punto en la superficie del cráneo, unión de las suturas sagital y frontal correspondiente a la fontanela anterior.

**CABEZA:** Parte superior del organismo, conjunto de cráneo y cara en donde se encuentra el encéfalo y los principales órganos de los sentidos.

**CALOTA:** Parte superior de la bóveda craneal.

**CALAMUS:** Surco en el suelo del cuarto ventrículo.

**CALVAREA:** Bóveda del cráneo en el mismo cráneo.

**CARTILAGO:** Sustancia elástica, flexible, blanca o grisácea, adherida a las superficies articulares óseas y que forman ciertas partes del esqueleto.

**CILINDROEJE:** Prolongación de una célula nerviosa que constituye el elemento central de una fibra nerviosa, la parte esencial conductora.

**CIRCUNVOLUCION:** Eminencia sinuosa en la superficie del cerebro, limitada por cisuras.

**CISURA:** Hendidura, canal o surco especialmente cualquiera de los surcos cerebrales.

**CIZALLAR:** Cortar en cizalla (cortadura por metal).

**CONDILO:** Eminencia redondeada en el extremo articular de un hueso.

**CONDILOIDE:** Semejante o relativo a un cóndilo.

**CRANIECTOMIA:** Escisión de una parte del cráneo.

**CRESTA:** Proyección o reborde, especialmente eminencia ósea estrecha o alargada.

**CRIBOSO:** Agujero como una criba (lámina cribosa).

**DECORTICACION:** Separación quirúrgica de la envoltura normal o patológica de un órgano; descapsulación.

**DECUSACION:** Cruzamiento en aspa o X quiasma de fibras o fascículos nerviosos y más particular de las pirámides.

**DIADOCOCINESIA:** Facultad de ejecutar voluntaria y rápidamente una serie de movimientos sucesivos y opuestos o antagónicos.

**DIPLOE:** Tejido óseo esponjoso entre dos superficies, láminas compactas de los huesos craneales.

**DISFAGIA:** Dificultad para deglutir.

**DISLALIA:** Transtorno de expresión con anomalía de los órganos del lenguaje.

**DISNEA:** Dificultad para respirar.

**DISTORSION:** Torcedura o esguince.

**ELONGACION:** Extensión, estiramiento, distensión.

**EMBRIOLOGIA:** Parte de la biología que estudia el desarrollo del organismo a partir de la célula primitiva u óvulo.

**EPENDIMO:** Membrana que tapiza los ventrículos del cerebro y

el conducto central de la médula espinal.

EPIGRANEO: Músculo occipito frontal.

EXCAVACION: Lugar o región hueca o que se ha hecho así.

FASCICULO: Haz o grupo regular de fibras musculares o nerviosas.

FOLICULO: Cripta o pequeño saco en forma de dedo de guante en una mucosa o en la piel.

FONTANELA: La situación de continuidad en un hueso producido traumática o espontáneamente.

FUNCION: Acción, especial, propia, normal, de una parte, órgano o aparato.

GANGLIO: Engrosamiento de forma, tamaño y estructura variable en el trayecto de un vaso linfático o un nervio.

GENIANO: Relativo a la barbilla, mentón o a la mejilla.

GLANDULA: Organó cuya función es fabricar productos especiales a expensas de los materiales de la sangre (ganglio linfático).

HEMATOMA: Tumor por acumulación de sangre.

HEMORRAGIA: Salida más o menos copiosa de sangre de los vasos por rotura accidental o espontánea.

HEROFILO: Cavidad irregular formada por la confluencia de los senos venosos.

**HISTICO:** Relativo a un tejido o de su naturaleza.

**HOMUNCULO:** Hombre creado por la imaginación.

**HOZ:** Repliegue de la dura madre que separa los hemisferios cerebelosos.

**HUSO:** Que tiene esta forma (neuromuscular) estructura fusiforme o en los músculos compuesta de fibras musculares estriadas incluidas en una vaina de tejido conjuntivo e inervadas por una fibra nerviosa.

**LINFIA:** Líquido claro, transparente, alcalino, amarillo pálido u opalescente, de sabor salado que llena los vasos linfáticos.

**LINFATICO:** Relativo a la linfa o que la contiene.

**LOBULO:** Porción más o menos saliente de una viscera limitada por cisuras o divisiones.

**LOCUS:** Sustancia gris que separa las capas superior e inferior de sustancia blanca de los pedúnculos cerebrales.

**MADRE:** Dícese de la célula o estructura origen de otras como célula madre.

**MARCHA:** Manera o estilo de andar normal o patológico.

**MASTOIDEO:** Relativo a la apófisis mastoides.

**MEMBRANA:** Organo o capa delgada de tejido de funciones diversas.

**MENINGE:** Cada una de las membranas, duramadre, aracnoides y piamadre.

**MOTILIDAD:** Movilidad.

**MUSCULO:** Nombre de los órganos carnosos productores del movimiento en los organismos.

**NEUROCRANEO:** Cráneo cerebral, porción del esqueleto de la cabeza que contiene el cerebro en oposición del esplanocráneo (derivados de los arcos viscerales).

**NEUROGLIA:** Tejido que forma la sustancia de sostén o estroma de los centros nerviosos derivados del ectodermo.

**NOCIOCEPTIVO:** Terminación nerviosa o neurona receptora de estímulos ofensivos de dolor.

**NODULO:** Pequeña eminencia.

**OCCIPUCIO:** Porción posterior e inferior de la cabeza (hueso occipital).

**ORBITA:** Cada una de las cavidades óseas debajo de la frente que contiene el globo ocular y los tejidos blandos que lo rodean.

**ORGANO:** Parte del cuerpo dotado de una o varias funciones.

**ORGANISMO:** Conjunto de partes organizadas,

**PACIENTE:** Persona enferma o en tratamiento.

**PARALISIS:** Pérdida de la sensibilidad o del movimiento, es-

pecialmente de este último, de una o varias partes del cuerpo.

**PARAPLEJIA:** Parálisis más o menos completas de partes simétricas (ambos miembros superiores o inferiores).

**PARESIA:** Parálisis ligera o incompleta.

**PARESTESIA:** Sensación anormal, rara, alucinatoria, táctil, térmica de los sentidos o de la sensibilidad general.

**PERIOSTIO:** Membrana, fibrosa, blanca, vascular más o menos gruesa y resistente según las edades que rodea completamente el hueso.

**PLEXO:** Red o entrecruzamientos intrincados, especialmente de venas o nervios.

**PROTUBERANCIA:** Eminencia o elevación anular o cerebral (puente de varolio o meencéfalo), órgano que conexas el cerebro, cerebelo y médula oblongada.

**QUIASMA:** Decusación o cruzamiento en X.

**QUILO:** Líquido lechoso alcalino que los vasos quilíferos toman del intestino después de la digestión, compuesto de linfa y grasa emulsionada. Este líquido pasa a las venas yugular y subclavia a través del conducto toraxico y se mezcla con la sangre.

**REFLEJO:** Transformación, inconsciente en un centro nervioso, de una impresión en acción.

**SARCOLEMA:** Vaina elástica que contiene un fascículo muscular



elemental.

SEGMENTO: Cada uno de los tres segmentos occipital parietal y frontal en que puede dividirse el cerebro.

SENO: Espacio o cavidad hueca, conducto venoso dentro del cráneo.

SENTIDO: Aparato receptor de las impresiones exteriores.

SURCO: Depresión lineal, ranura, canal, hendidura o cisura.

TIRCIDES: En una glándula de secreción interna formada por vesículas cerradas llenas de materia coloidea.

VASO: Término general para los conductos por los que circulan los humores o líquido del cuerpo (sangre, linfa, quilo).

VENAS: Vaso sanguíneo que conduce la sangre desde los capilares al corazón.

VENTRICULO: Vientre o cavidad pequeña.

VITREO: Semejante al cristal, hialino.

YUGULAR: Relativo o perteneciente al cuello.