— Trabajo de divulgación docente

LA PROTUBERANCIA ANULAR

— **Prof. Dr. Julio César García**

Jefe de la Cátedra de Neuroanatomía

También denominada puente de Varolio (Pons) o solamente puente, es una parte del neuroeje interpuesta entre el bulbo raquídeo (medulla oblongata) por debajo, los pedúnculos cerebrales (pedunculus cerebri) por arriba y el cerebelo (cerebellum) por detrás, limitando por delante con el canal basilar (clivus). Derivado de la porción ventral del metencéfalo, debemos recordar que de esa porción se desarrollan los núcleos del quinto, sexto, séptimo y octavo pares craneales. Del ganglio único que existe cerca de la vesícula laberíntica se diferencia tempranamente del ganglio geniculado (ganglion geniculi) y el cocleo-vestibular (ganglion spinales-vestibulare), cuyos brotes aferentes forman el nervio intermediario (N. intermedius), el nervio coclear y el nervio vestibular; los axones centrales del trigémino (N. trigeminus) los emite el ganglio de Gasser (ganglion semilunare) desde el primer mes.

De gran desarrollo en los mamíferos que poseen cerebelo y cerebro (cerebrum) de gran tamaño, el puente se nos presenta al corte horizontal constituido por dos porciones de estructura y función diferente. La porción dorsal o tegmental semejante al bulbo, en la cual existen grupos celulares motores, sensitivos y vegetativos, además de haces ascendentes y descendentes; y la porción ventral, anterior o basilar, ésta última la mayor de sus dos divisiones, constituida por grandes contingentes de fibras trans-

versales, fibras longitudinales y grupos celulares que ocupan los espacios interfasciculares y a los que se denomina núcleos del puente (nuclei pontis) o pontinos. **Figura Nº 1.**

Fig. 1

Corte a través de la porción rostral de la protuberancia. Se observa el velo medular anterior (1) uniendo los bordes dorsales de los dos pedúnculos cerebelosos superiores (2). La língula del cerebelo (3) se relaciona íntimamente a este nivel. El cuarto ventrículo (4) cerca de su ángulo superior se ve estrecho, antes de continuarse con el acueducto de Silvio. Método de la mielina de Weigert.

PORCION VENTRAL

(Figura 2 y Diagrama de la Figura 2).

En esta porción debemos estudiar tres elementos:

1) El contingente de fibras longitudinales.
2) Las fibras transversales.
3) La substancia gris o núcleos del puente.

1.— CONTINGENTE DE FIBRAS LONGITUDINALES. (Fig. Nº 3)

El pedúnculo longitudinal está constituido por tres clases de fibras:

Fig 2.
Corte a nivel de la eminencia teres. Se observa como las fibras transversales (1) se introducen en el cerebelo (2), a través del pedúnculo cerebeloso medio. Repare las fibras longitudinales de la porción ventral (3). Método de la mielina de Weigert.

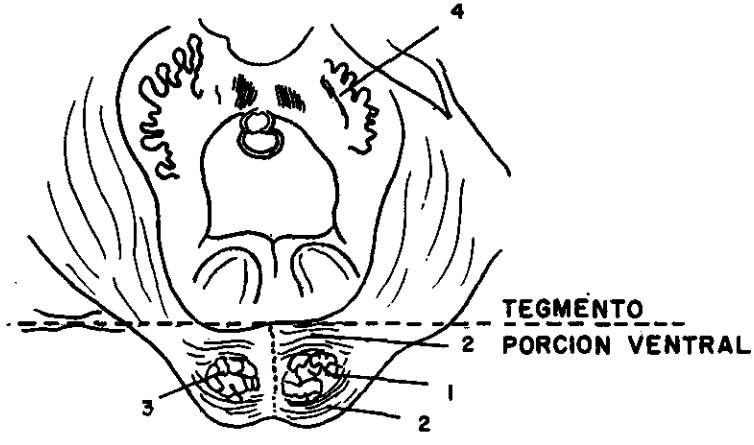


Diagrama de la Fig. 2.
1) Contingente de fibras longitudinales; 2) fibras transversales; 3) núcleos del puente; 4) núcleos del cerebelo.

a) haz córticoespinal (tractus corticospinalis)
b) haz córticonuclear (tractus corticonuclearis)
c) haz córtico-pontico (tractus corticopontini)

a) **El haz córticoespinal** (tractus corticospinalis) constituido por los axones de la primera neurona de la vía motora principal, cuyos cuerpos celulares residen en la corteza cerebral (pallium) por delante de la cisura de Rolando (sulcus centralis); penetran en el puente por su parte superior desde el pie peduncular (crus cerebri). Compacto a su ingreso protuberancial, este haz, se disgrega a medida que desciende en varios fascículos separados entre sí

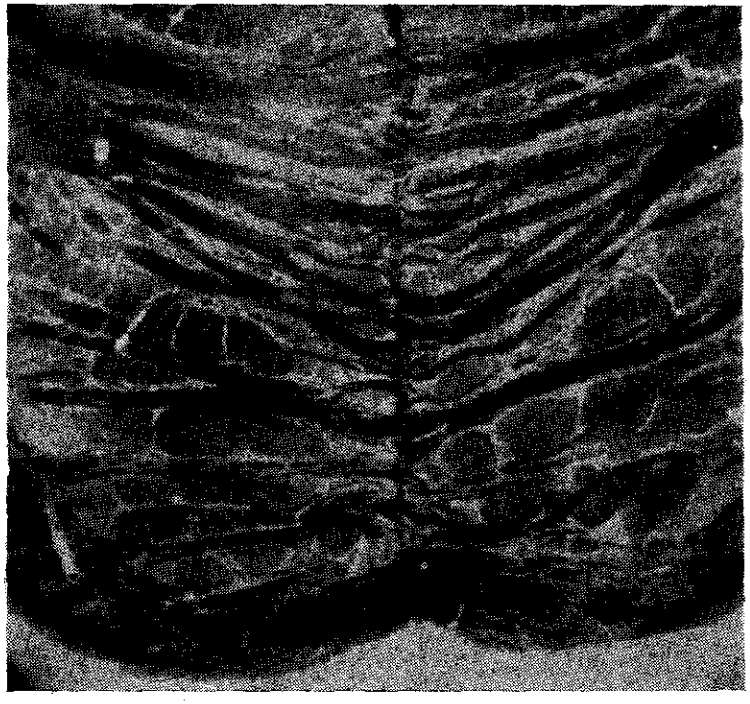


Fig. 3.
Corte horizontal de la porción basilar del puente. Se observa el contingente de fibras longitudinales, transversales y los núcleos del puente. Método de Weigert.

por las fibras transversales y los núcleos del puente. Pronto a continuarse en las pirámides del bulbo (pyramis medullae oblongatae), toma nuevamente su forma de cordón compacto.

b) **El Haz córticonuclear** que forma parte del contigente longitudinal deja parte de sus fibras a nivel de la porción dorsal del puente (pars dorsalis pontis), terminando en los núcleos somatomotores que allí se encuentran.

c) **Las fibras córtico-ponticas** originadas a nivel de la corteza cerebral —prefrontal y temporal—, terminan en los núcleos del puente de la protuberancia.

Interesa ahora resaltar que el número de axones que contiene el contingente longitudinal es menor a nivel del límite bulbar, debido como hemos visto, a que cierto número de axones terminan en los núcleos somato-motores y pónticos (nuclei arcuati).

II.— **LAS FIBRAS TRANSVERSALES:**

Examinando un corte horizontal del puente teñido con el Método de Weigert, (Fig. 3) veremos que existen en su porción ventral gran cantidad de fibras transversales (fibra pontis transversae), las que en su mayoría atraviesan la línea media y que respecto al contingente longitudinal se disponen en tres grupos.

Un primer grupo denominado prepiramidal situado como lo indica su nombre, entre la vía piramidal y la cara anterior del puente. Un segundo grupo interpiramidal, cuyas fibras se disgregan y entrelazan con la vía motora y un tercer grupo o retropiramidal, situado dorsalmente al contingente longitudinal (fasciculi longitudinales), entre éste y la cinta de Reil media.

Todas estas fibras transversales se compactan lateralmente formando los pedúnculos cerebelosos medios, (pedunculus cerebellaris medialis), que conectarán con el cerebelo —corteza cerebelosa— (cortex cerebelli).

¿Qué significación histológica y funcional tienen estas fibras transversales? Histológicamente son en su mayoría los axones de las neuronas que desde los núcleos del puente atraviesan la línea media para llegar al cerebelo. Es decir, son fibras pontocerebelosas (tractus pontocerebellares).

Funcionalmente, son estas fibras transversales parte de la vía córtico-pontocerebelosa cuya función es coordinar los movimientos amplios y complejos.

III.— **LA SUBSTANCIA GRIS O NUCLEOS DEL PUENTE:**

Estos núcleos similares a los núcleos arcuatos (nuclei arcuati) del bulbo, constituidos en su mayor parte por células de tamaño mediano, se encuentran dispersos entre las fibras transversales y longitudinales de la porción basilar del puente. **(Fig. Nº 3).** Algunos autores les reconocen una topografía determinada, mencionando tres grupos: lateral, medial y dorsal.

En estos núcleos del puente, termina la primera neurona córticopontina, algunos axones de la vía piramidal principal y también se arborizan en ellos, fibras de la Cinta de Reil Media (lemniscus medialis).

Los axones de las células arcuatas constituyen las fibras transversales pontocerebelosas ya mencionadas.

CALOTA PROTUBERANCIAL, TEGMENTO O PORCION DORSAL

La calota protuberancial está dividida por un rafe medio en dos mitades simétricas, recuerda estructuralmente al bulbo, existiendo entre la capa de fibras transversales que la limita por delante y la substancia gris dorsal la formación reticular (formatio reticularis).

Ordenando sus elementos estudiaremos en el tegmento:

I) NUCLEOS GRISES: (Diagramas Nº 1 y Nº 2.)

A) Los núcleos grises del puente que representan substancia gris medular a ese nivel.

1) núcleo del abducens (nucleus n. abducentis).

2) núcleo del facial (nucleus n. facialis).

3) núcleo motor (nucleus motorius n. trigemini) y parte del núcleo sensitivo del trigémino.

B) Núcleos grises propios del puente.

4) núcleo olivar superior (nucleos posterior corpori trapezoidei).

5) núcleo del cuerpo trapezoide (nucleus anterior corporis trapezoidei).

6) núcleo del lemnisco lateral (nucleus lemnisci lateralis).

7) núcleos del coclear (nucleus cochlearis y el vestibular (nucleus vestibularis).

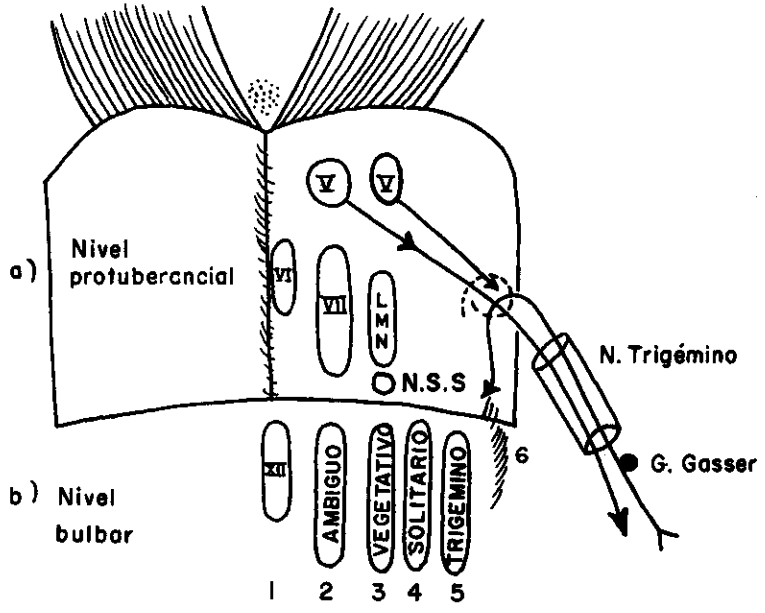


Diagrama 1.

Correlación de la substancia gris medular con los núcleos grises bulbo protuberanciales.

C) Núcleos de la substancia reticular (nuclei substantia reticularis).

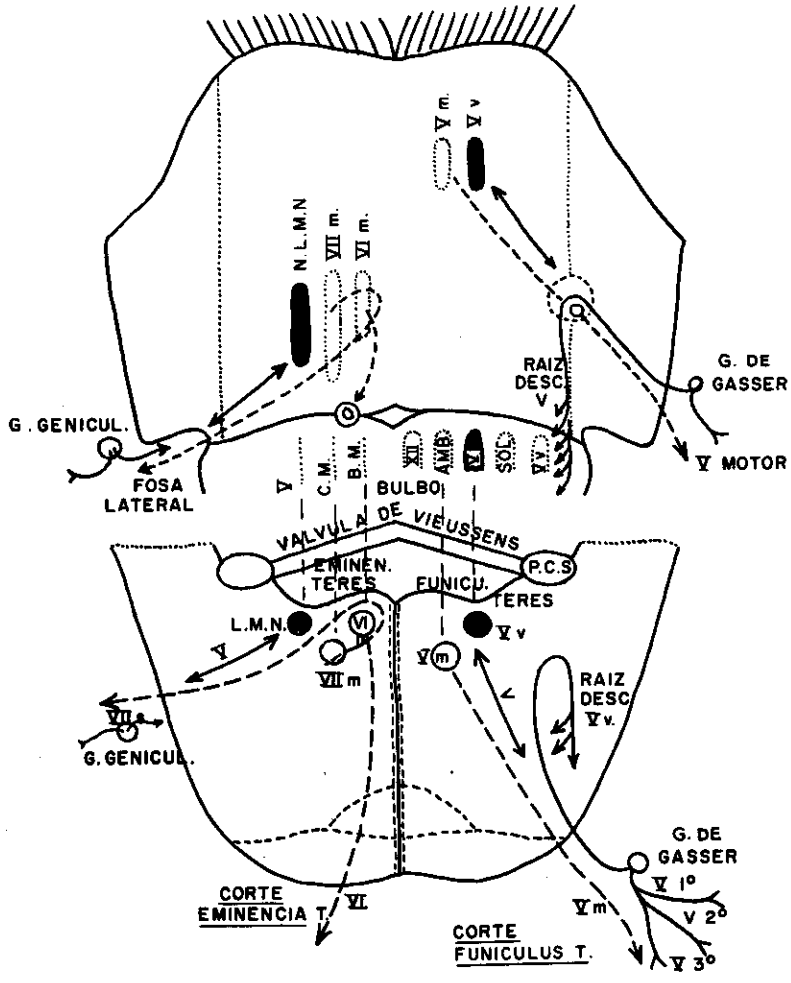


Diagrama 2.
Diagrama de los núcleos y conexiones de los nervios a nivel protuberancial.

nencia teres o colliculo facial. **(Figura Nº 5.)** Se corresponde con la base del asta anterior de la médula que a nivel bulbar, origina el núcleo del XII —ala blanca interna— y a nivel mesencefálico con los núcleos del patético y del motor ocular común.

Fig. 5.
Corte a través del puente, a nivel de la eminencia teres. Método de Weigert.

Los cilindroejes de estas neuronas motoras se dirigen más o menos paralelas al rafe medio un poco caudalmente, para emerger a nivel del surco bulbo-protuberancial a 5 mm. de la línea media. Inervan el músculo recto lateral del ojo (n. rectus lateralis oculi) **(Figura Nº 6).**

2) El núcleo motor del nervio facial situado en plena formación reticular del puente, se corresponde con la cabeza del asta anterior medular, teniendo esta columna motora, a un nivel superior en el mismo puente como otro exponente de la misma asta, el núcleo motor del trigémino y a nivel bulbar el núcleo ambiguo.

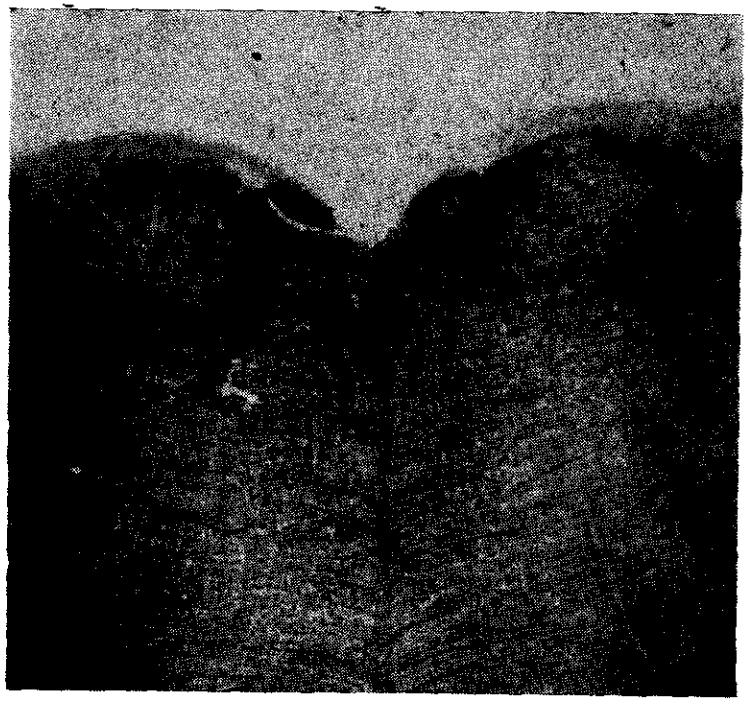


Fig. 6.
Corte del puente a nivel de la eminencia teres. Se observan los núcleos del VI Par (1), rodeados por la rodilla del facial (2). A ambos lados, medialmente, se observa la cinta longitudinal medial (3). Método de Weigert.

(Diagrama Nº 3). Por fuera del núcleo del facial (nucleus n. facialis) se halla el núcleo del trigémino, interponiéndose entre ambos núcleos las fibras motoras del facial; por delante limita con la oliva pontina. **(Figura Nº 7).**

El núcleo del facial emigra durante el desarrollo en dirección ventral, arrastrando durante su recorrido las fibras ya formadas. Si agregamos a esto el desplazamiento hacia arriba que sufre el núcleo del abducens, nos explicamos el trayecto que las fibras

Fig. 7.
Corte transversal del puente a nivel de la eminencia teres. Se observan los núcleos del motor ocular externo (1), del trigémino (2), del facial (3) y el olivar superior (4). Método de Weigert.

del facial siguen desde su origen hasta su emergencia en el S. N. C.

Los cilindroejes del facial en la primera parte de su trayecto se dirigen hacia atrás y medialmente hasta llegar al piso del

cuarto ventrículo por dentro de la eminencia teres, luego inician alrededor del núcleo del abducens, el llamado colliculus facial, que consta de una porción ascendente, una transversal y otra descendente, para finalmente dirigirse hacia delante y lige-

Fig. 8.
Corte vértico-frontal a nivel del piso del cuarto ventrículo. Se observa el núcleo del nervio motor ocular externo (1), circundando por la rodilla del nervio facial. Las fibras mediales corresponden a la cintilla longitudinal medial (2), lateralmente los núcleos vestibulares (3). Método de Weigert.

ramente hacia abajo y emerger por la fosilla lateral del bulbo. (Fig. Nº 8 y 9). El facial inerva la musculatura derivada del arco hioideo.

3) El núcleo motor del nervio trigémino (nucleus motorius n. trigemini) **(Figura 10** y **Diagrama de la figura 10),** conocido como núcleo masticador, inerva todos los músculos derivados del arco mandibular; está ubicado en la parte media del puente a

Fig. 9.
A mayor aumento. Corte vértico-frontal a nivel del cuarto ventrículo. (Igual a la Fig. 8). Método de Weigert.

cierta distancia del piso del cuarto ventrículo, por encima del núcleo del facial y por dentro del núcleo sensitivo del trigémino. Formado por neuronas grandes del tipo motor, terminan en sus finas dendritas, fibras del haz córtico-bulbar, del haz sensitivo

central del trigémino, de la raíz mesencefálica del mismo por craneal y fibras de la cintilla longitudinal posterior. Los cilindroejes se dirigen hacia adelante para emerger en la cara látero-ventral del puente por dentro de la raíz sensitiva.

El locus ceruleus es un núcleo de función aún no bien determinada, localizado rostralmente al núcleo masticador. Debe su color obscuro a la abundancia de la melanina. Algunos autores

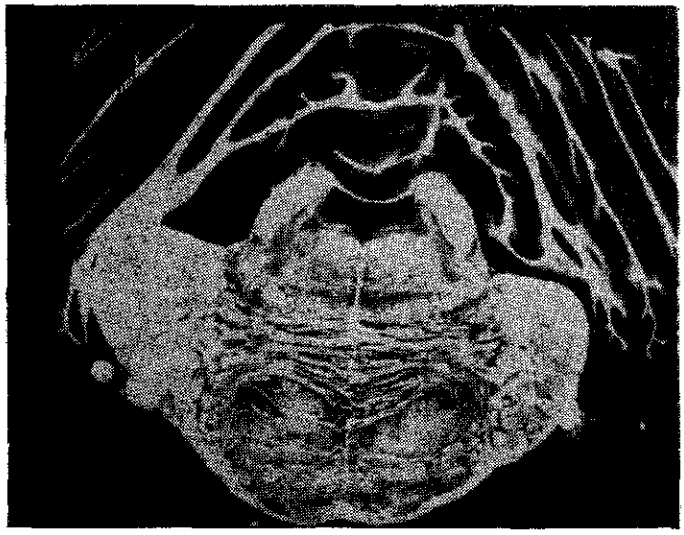
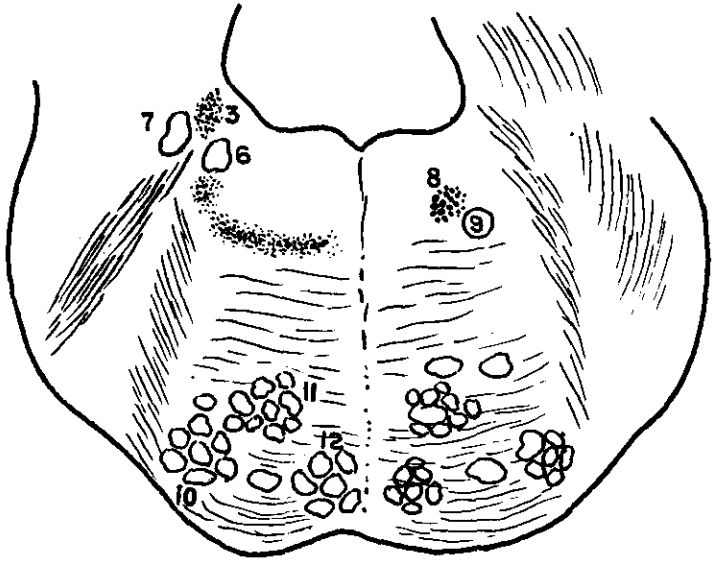


Fig. 10.
Corte del puente a nivel del núcleo motor del trigémino.

lo relacionan con la salivación, respiración o encuentran en él, funciones sensitivas.

El núcleo de terminación del trigémino sensitivo alargado rostrocaudalmente, se extiende desde el mesencéfalo hasta la médula espinal, donde se corresponde con la substancia gelatinosa de Rolando en la cabeza del asta posterior. Para su estudio, se le divide en tres porciones de distinta localización y función a saber.

Nombre:	Localización:	Función:
a) núcleo mesencefálico	mesencéfalo	Propioceptivo
b) núcleo principal	puente	tacto
c) núcleo espinal	Pontobulboespinal	térmico y doloroso.



CORTE DE PUENTE POR NUCLEO MOTOR DEL V PAR

Diagrama de la Fig. 10.

Corte del puente a nivel del núcleo motor V par. Núcleos: **6) Núcleo motor del V par, 7) núcleo sensitivo del V par, 9) oliva superior, 10) núcleos laterales, 11) núcleos dorsales, 12) núcleos mediales.** Haces: **1) Cinta de Reil media, 2) cinta de Reil lateral, 3) raíz mesencefálica del V par, 4) nervio trigémino, 8) haz tálamo olivar.**

El núcleo principal (nucleus sensorius superior n. trigemini) situado lateralmente de la formación reticular en la parte media del puente, tiene por dentro el núcleo masticador al que rebasa

en dirección caudal y craneal. Terminan en él las fibras cortas ascendentes de la raíz sensitiva del trigémino de significación funcional exteroceptiva sobre todo táctil.

El núcleo espinal (nucleus spinalis n. trigemini) de localización ponto-bulbo-espinal, es una larga columna de 40 mm., continuación caudal del núcleo principal. Situado profundamente bajo el cuerpo restiforme se va haciendo superficial a medida que desciende, hasta terminar en la cara lateral del bulbo con el nombre de tubérculo ceniciento de Rolando.

En su estructura este núcleo está compuesto de dos porciones: una externa o núcleo gelatinoso que aumenta de grosor en sentido caudal y que al corte horizontal muestra forma en semiluna de concavidad interna. Por la convexidad desciende la raíz descedente o espinal del trigémino. La otra porción o interna se denomina núcleo esponjoso, disminuye de tamaño en sentido caudal, ubicándose en la concavidad de la semiluna del núcleo gelatinoso. Es lógico que toda fibra de la raíz descendente destinada al núcleo esponjoso deba previamente atravesar el gelatinoso. Este núcleo espinal recibe impulsos esteroceptivos sobre todo térmicos y dolorosos.

El núcleo mesencefálico (nucleus mesencephalicus n. trigemini) del trigémino **(Figura 11** y **Diagrama de la figura 11),** está situado dorso-lateralmente en el mesencéfalo cerca del Acueducto de Silvio. Se extiende caudalmente hasta la parte rostral de la protuberancia. Constituido por células monopolares del tipo ganglionar —¿ganglio intraencefálico?— es considerado según los autores como motor o sensitivo. La prolongación monopolar se divide en una rama larga que para alcanzar el nervio masticador con quien corre, debe atravesar el mesencéfalo, situarse entre el núcleo masticador y principal del V par, formar parte del nervio trigémino y atravesar el ganglio de Gasser sin hacer sinapsis en él; la rama corta que representa el axón termina en el núcleo del masticador (nucleus motorius n. trigemini).

Así entendido estaríamos ante un núcleo propioceptivo de los músculos masticadores y dientes: y si consideramos que llegan también ramas por el nervio oftálmico (nervus oftalmicus) y el maxilar superior (nervus maxillaris), sería centro propioceptivo de los músculos de la cara y órbita.

De los núcleos sensitivos del trigémino parten dos vías ascendentes hacia el núcleo ventro-póstero medial del tálamo. Una

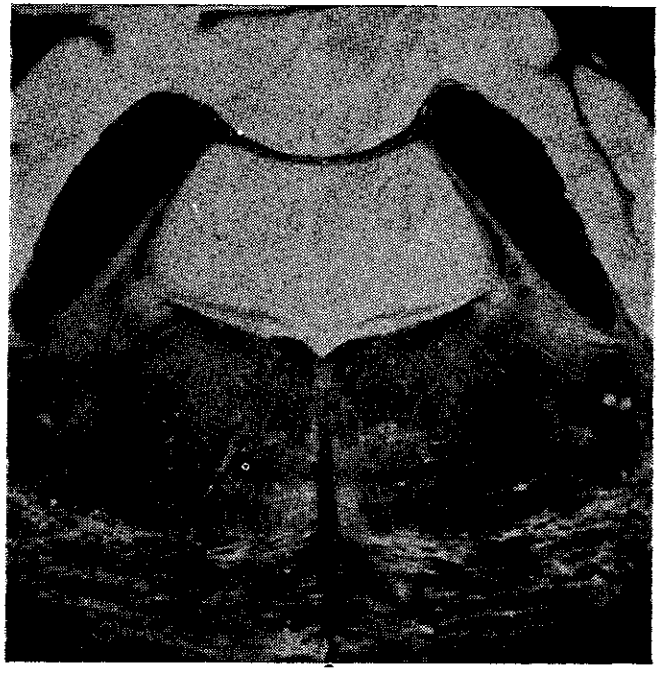


Fig. 11
Corte del puente a nivel del núcleo masticador (1). Repárese en la raíz mesencefálica del trigémino (2).

ventral cruzada que se anexa al haz espinotalámico lateral y otra directa, dorsal, que corre cerca del piso del cuarto ventrículo y del Acueducto de Silvio.

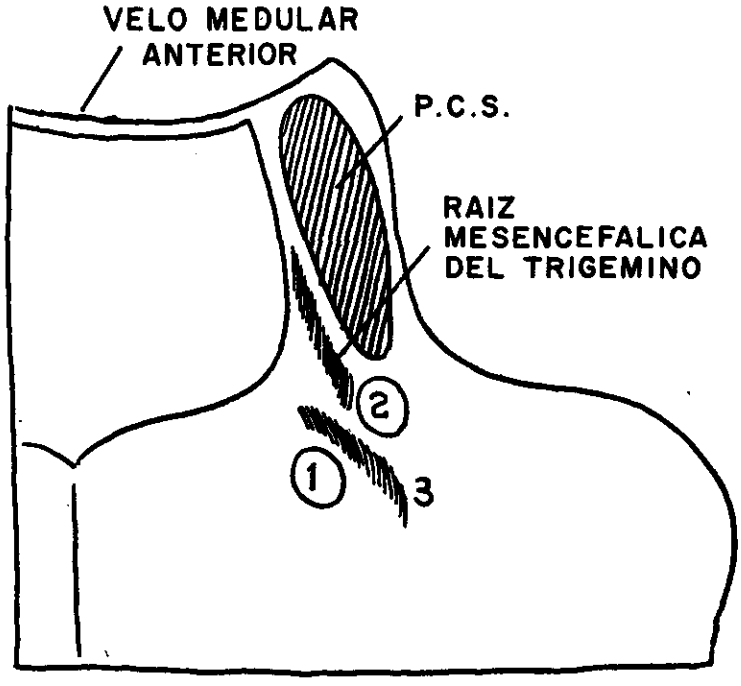


Diagrama de la Fig. 11
1) Núcleo motor del trigémino, 2) núcleo sensitivo del trigémino, 3) nervio trigémino.

B) NUCLEOS GRISES PROPIOS DEL PUENTE: (Diagrama Nº 3).

El núcleo olivar superior (nucleos posterior corporis trapezoidei) o protuberancial **(Figuras. Nos. 12** y **13).** es un pequeño núcleo situado por dentro y delante del núcleo del facial, en el cual pueden distinguirse otros dos núcleos accesorios colocados uno por delante y otro por dentro del núcleo principal. Está en íntima relación con la vía acústica —cuerpo trapezoide— (corpus trapezoideum); algunas fibras de su pedúnculo —fibras horizontales dorsales— se dirigen al nervio coclear del lado opuesto y con él, llegan hasta el órganos de Corti (organun spirale) donde se distribuyen.

El núcleo del cuerpo trapezoide muy pequeño se halla entre las fibras transversales que forman el cuerpo trapezoide en

la porción ventral de la formación reticular y por dentro de la oliva superior se comprende y continúa sin demarcación precisa con los núcleos del lemnisco lateral que son muy pequeños y se sitúan en el espesor de la cinta de Reil lateral. Todos estos núcleos se relacionan con la audición, estudiándose en detalle sus conexiones con la vía acústica.

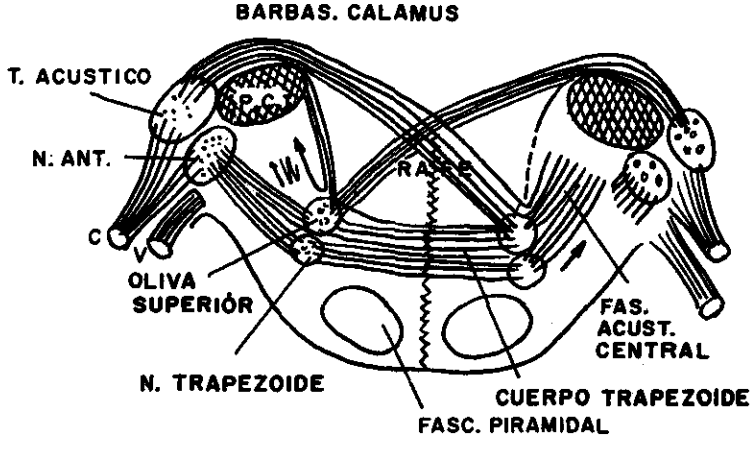


Diagrama 3.
Núcleos grises propios del puente.

Los núcleos del coclear y del vestibular de localización bulbo-protuberancial, los veremos con el puente, dejando el estudio de sus conexiones con la vía coclear y vestibular.

El nervio coclear a su entrada en el bulbo, se divide en una rama ventral y otra dorsal que sinaptizan en núcleos del mismo nombre, que se hallan por delante o por detrás del cuerpo restiforme. El dorsal situado en la parte más lateral del área vestibular se conoce como tubérculo acústico.

Los núcleos del nervio vestibular (nuclei vestibularis) situados en el área vestibular del piso del cuarto ventrículo, se disponen en una formación triangular de sus ángulos laterales. **Diagra-**

ma Nº 4). Se distingue un núcleo medial de SCHWALBE (nucleus medialis), el lateral de DEITERS (nucleus lateralis), el superior de BECHTEREW (nucleus superior) y el núcleo vestibular descendente

Fig. 12.
Núcleo olivar superior.

o espinal (nucleus inferior). Las neuronas constitutivas de estos núcleos son muy grandes, poliédricas, con marcados gránulos de

NISSL, pareciéndose a las células de los núcleos motores; reciben con el nervio vestibular los estímulos estáticos y cinéticos nacidos en las manchas del utrículo (utriculus) y del sáculo (saccu-

Fig. 13.
Corte del puente a nivel del núcleo del facial (1). Se observa delante y medial al mismo, el núcleo olivar superior (2) y accesorio. Método de Weigert.

lus), o en las crestas de los conductos semicirculares (canales semicirculares osseil).

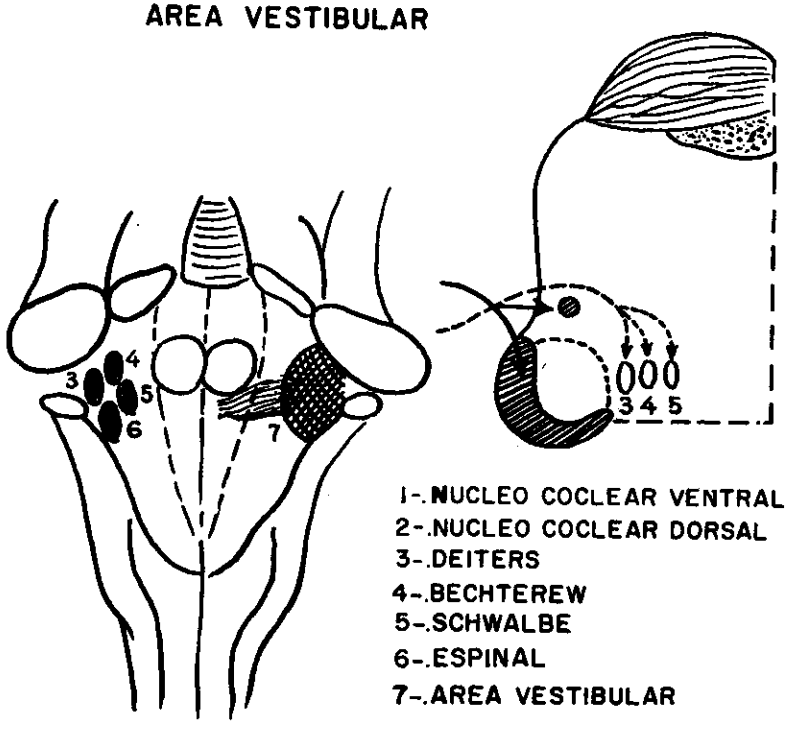


Diagrama 4.

C) **NUCLEOS DE LA SUBSTANCIA RETICULAR:**

Entre las fibras de la formación reticular se encuentran numerosas células en ocasiones agrupadas formando los núcleos de la substancia reticular. En la calota protuberancial muchos se han estudiado, mencionaremos:

1) el núcleo giganto-celular de localización bulbo-protuberancial, se extiende dorsalmente hasta la parte media del núcleo motor del V. par.

2) el núcleo ponto-dorsal, situado lateralmente al giganto-celular.

3) el núcleo ponto-oralis, situado por encima del dorsal, se continúa hasta el mesencéfalo.

4) el núcleo central superior, entre los dos núcleos oralis.

5) núcleos del rafe.

6) los núcleos del motor ocular externo, facial, trigémino motor, lacrimal y salival superior, dependen de la placa basal, sitio de origen de los núcleos motores (nuclei originis). De esta lámina basal deriva la substancia reticular, formada por células dispersas entre una red de fibras finas entrelazadas. Una agrupación de estas células constituye el núcleo accesorio del motor ocular externo o núcleo "parabducens", cuyos axones alcanzan en sentido medial el fascículo medial longitudinal. Por esta vía inerva el músculo recto externo de un ojo y el recto interno del otro ojo, tomando parte en el mecanismo de la mirada lateral.

El gran adelanto neuroanatómico en los últimos años ha sido el conocimiento más preciso sobre la importancia que el sistema reticular tiene en el mantenimiento de la actividad de todo el S. N. C., en la vida de relación —actividad de la conciencia—, fijándole a la corteza cerebral el tono necesario para su precisa función.

Interviene el sistema reticular en la regulación de funciones vegetativas como la respiración, latidos cardíacos, metabolismo, etc.

D) **NUCLEOS NEURO-VEGETATIVOS:**

Hemos descrito como eferentes somáticos a nivel protuberancial los nervios motor ocular externo, facial y porción motora del trigémino, dejamos ex profeso para este momento el estudio del componente eferente vegetativo, cuyos núcleos asientan en el puente y estimulan las glándulas lacrimal, las glándulas de la mucosa nasopalatina y las glándulas submaxilar y sublingual.

Pertenecientes al sistema neurovegetativo craneal o parasimpático craneal, estos núcleos son el lácrimomuconasal y el núcleo salival superior.

a) **Núcleo lácrimomuconasal,** situado dorsalmente al núcleo del facial, de forma no bien definida (ver esquema), da origen a las fibras preganglionares del nervio petroso superficial mayor que se anexan y corren con el nervio facial un cierto trecho. Luego por el nervio vidiano sinaptizan con la neurona postganglionar sita en el ganglio de Meckel.

b) **Núcleo salival superior,** no muy diferenciado del anterior, dorsal al núcleo del facial, este núcleo es continuación del núcleo salival inferior de localización bulbar. Formado también por células parasimpáticas, da origen a las fibras preganglionares del nervio intermediario, XIII par de Sapolini.

Continúan estas fibras por la cuerda del tímpano y el nervio lingual, para terminar en los ganglios submaxilar y sublingual donde residen las neuronas postganglionares. De estos ganglios las fibras llevan el estimulo a las glándulas submaxilar y sublingual.

II. **FASCICULOS LONGITUDINALES.**

(Figura Nº 14 y diagrama de la Fig. 14).

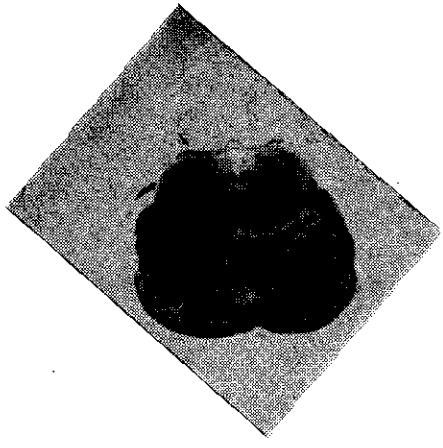


Fig. 14
Sección del istmo a través de la salida del IV par, (flecha). Coloración de la mielina de Weigert.

Los fascículos que podemos reconocer en la calota protuberancial son:

1) el fascículo longitudinal dorsal de Schutz (fasciculus longitudinalis medialis), situado dorsalmente con respecto a la cin-

tilla longitudinal posterior, se extiende desde el diencéfalo, núcleo paraventricular, hasta la médula cervical.

Haciendo sinapsis en núcleos vegetativos se lo considera en relación con el sistema reticular.

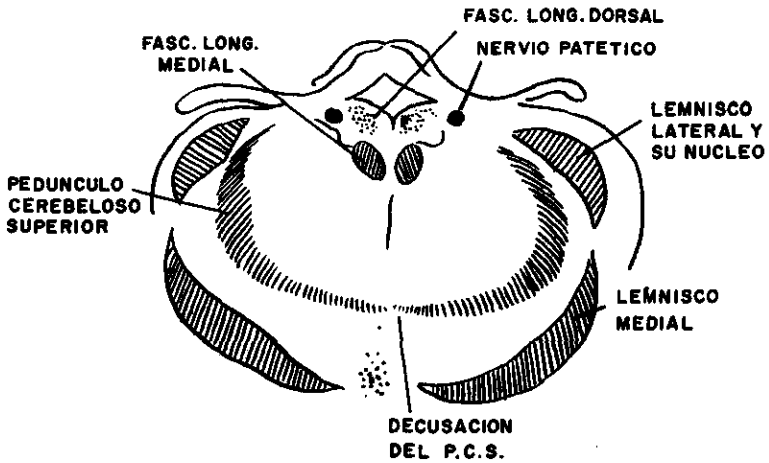


Diagrama de la Fig. 14.
Esquema de la mitad dorsal del corte de la figura anterior, a través de la porción rostral del puente.

2) El fascículo longitudinal medial **(Figura Nº 15),** o cintilla longitudinal posterior (fasciculus longitudinalis medialis), situado junto al plano sagital dorsal en la substancia reticular, se extiende desde el diencéfalo (diencephalon), hasta la médula.

Formando por fibras ascendentes y descendentes, directas o cruzadas que relacionan los núcleos oculomotores con los núcleos vestibulares, los núcleos del VII, XI y astas anteriores de la médula cervical, se relaciona este haz con el control de los movimientos de la cabeza y de los ojos.

3) El haz tectoespinal nacido en los colliculi rostralis, se cruza en gran parte ventralmente —decusación de Meynert— (decussationes tegmenti) para descender por el lado opuesto hasta la

médula espinal. Durante su descenso sinaptiza con los núcleos oculomotores.

Se halla situado en la protuberancia a ambos lados de la línea media entre el fascículo longitudinal medial por detrás y la Cinta de Reil media por delante.

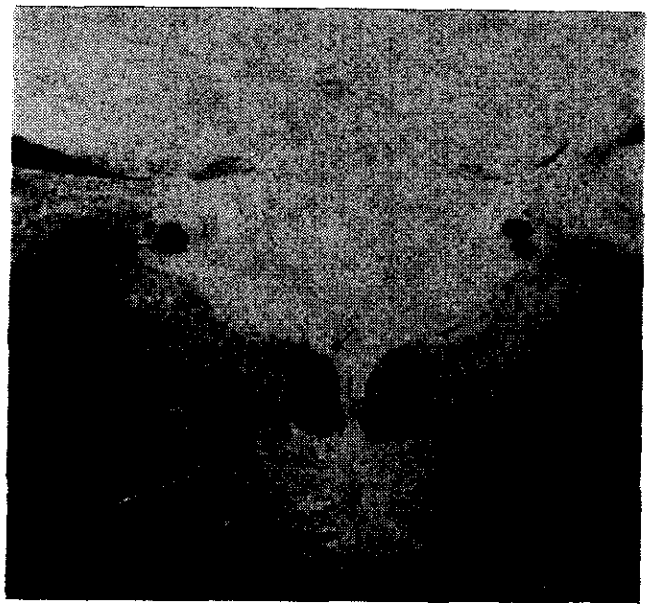


Fig. 15.
Mitad dorsal de un corte a través de la porción rostral del puente. Se observa el fascículo longitudinal medial (flecha). Nervio patético (2). Método de Weigert.

4) La cinta de Reil media de forma triangular a base anterior en la parte inferior del puente, a medida que asciende y dirige ventralmente se aplana en forma de banda. Ubicada en la porción anterior de la formación reticular, cruza en noventa grados a las fibras transversales del cuerpo trapezoide, limitando por detrás con el haz tectoespinal. Por fuera se le añaden las fibras del haz espinotalámico lateral.

La cinta de Reil media, lemnisco medio o fascículo bulbo talámico, originado en los núcleos de Goll y Burdach del lado opuesto, vía de la sensibilidad propioceptiva consciente terminan en el núcleo ventral póstero-lateral del tálamo, junto al haz espinotalámico **(Fig. Nº 16).**

Fig. 16.
El corte a nivel del cuerpo geniculado interno (1), nos muestra al lemnisco lateral (2) terminando en el núcleo del cuerpo geniculado interno. Método de Weigert.

5) La cinta de Reil lateral o lemnisco lateral de origen en el cuerpo trapezoide, se halla únicamente en la parte superior del puente, situado lateralmente a la cinta de Reil media. En su ascenso se desplaza hacia atrás y afuera, terminando a nivel

superior en los núcleos del lemnisco lateral y en el cuerpo geniculado interno.

6) El haz espinotalámico (tractus spinothalamicus), y

7) El haz espinotectal asciende por la parte lateral de la cinta de Reil media. **(Figura Nº 17).**

8) El haz central de la calota (tractus tegmentalis centralis) de origen talámico o rúbrico, desciende en situación dorsal a la

Fig. 17.
Corte transversal del nivel de la porción rostral de la protuberancia. Método de Weigert.

cinta de Reil media, ubicándose entre ambos el haz rubroespinal. Para otros nace en núcleos alrededor del tálamo y termina,

parte en el núcleo rojo y parte en la oliva bulbar. Se relaciona con el sistema motor extrapiramidal.

9) El haz rubroespinal (tractus rubrospinalis) de Von Monakov, muy importante en otros mamíferos, no está muy desarrollado en el hombre. Originado en el núcleo rojo, en función motora extrapiramidal a nivel protuberancial se sitúa entre la cinta de Reil media y el haz central de la calota.

10) El haz espinocerebeloso ventral o haz de Gowers (tractus spinocerebellaris anterior) situado en el bulbo por fuera de la oliva, en la protuberancia se encuentra más dorsal, hasta alcanzar a nivel del mesencéfalo los pedúnculos cerebelosos superiores y llegar con ellos al vermis cerebeloso. Este haz lleva sensibilidad profunda inconsciente.

11) El lemnisco trigeminal, fascículo ascendente originado en los núcleos sensitivos del trigémino, luego de cruzar la línea media, se coloca dorsalmente a la cinta de Reil media, junto al espinotalámico lateral. Conduce la mayor parte de la sensibilidad de la cabeza. No olvidemos un haz trigeminal dorsal, ascendente, homolateral, estudiado anteriormente.

12) El haz vestíbulo cerebeloso, asciende por dentro del pedúnculo cerebeloso inferior, para terminar en los núcleos vestibulares del cerebelo (arquicerebelo).

13) El haz hipotalámico espinal de Cicardo-García, de tipo simpático, desciende por la calota protuberancial y bulbar, terminando en las células que a nivel cervical representan el asta intermedio-lateral.

III. FASCICULOS TRANSVERSALES

1) El cuerpo trapezoide (Diagrama Nº 3) formado por fibras que originadas en los núcleos ventrales del coclear, se dirigen en forma horizontal y transversal hacia la línea media, entrecruzándose con los del lado opuesto, será objeto de especial estudio con la vía acústica.

ANATOMIA CLINICA

Si una lesión afecta la región ventral de la protuberancia, de un lado, por ejemplo derecha, se produce una hemiplejía en el lado opuesto de la lesión y una parálisis facial del tipo periférico del mismo lado de la lesión. Existe una parálisis del nervio motor ocular externo derecho.

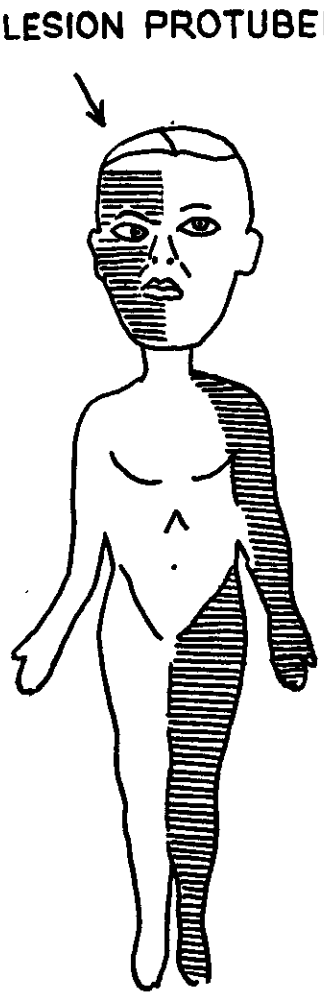


Fig 18.
Síndrome de Millard-Gubler. El paciente presenta: himiplejía izquierda, parálisis facial derecha del tipo periférico y parálisis del músculo recto externo del ojo derecho.

Esto se debe a que la lesión del puente afecta a la vía piramidal derecha antes de decusarse y después de haberse desprendido de los axones que estimulan los núcleos del VI y VII

par izquierdos, estando por ello estos nervios indemnes en la izquierda. En cambio las fibras radiculares del nervio facial y del abducens o sus núcleos, están directamente interesados por la lesión en el lado derecho, habiendo en consecuencia, parálisis facial periférica derecha y estrabismo convergente derecho por parálisis del músculo recto externo del ojo derecho.

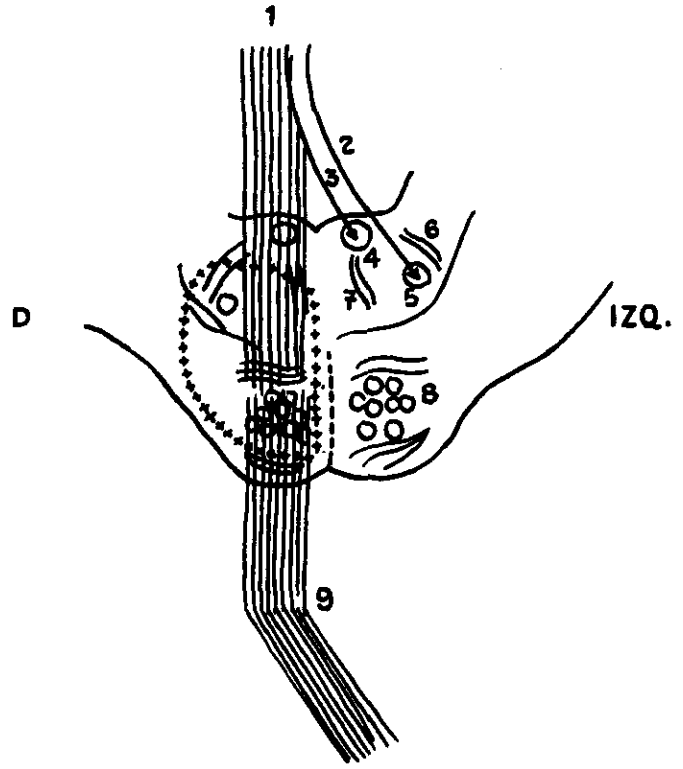


Fig 19.
La zona enmarcada en las cruces corresponde a la lesión. Toma la vía piramidal derecha, el nervio abducens y el facial. 1) Vía piramidal, 2) y 3) fibras cruzadas para el 4) núcleo del abducens y 5) núcleo del facial, 6) nervio facial, 7) nervio abducens, 8) vía piramidal izquierda, 9) entrecruzamiento piramidal.

En síntesis, este cuadro clínico denominado síndrome de MILLARD GUBLER o hemiplejía protuberancial, se compone de una

hemiplejia del lado opuesto a la lesión, que respeta la cara de este lado y de una parálisis facial del tipo periférico del mismo lado de la lesión, con o sin parálisis del motor ocular externo del mismo lado de la lesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AITKEN, J. T.: Human Anatomy Levingstone, Ltd. London. (1956).

BECK, E.: The origin, course, and termination of the prefrontopontine tract in the human brain. Brain. (1950).

BROCK, S.: The basis of clinical neurology. Williams and Wilkins. Baltimore. (1953).

BRODAL, A. and WALBERG, F.: Anatomical studies of some corticofugal connections to the brain stem. J. Comp. Neurol. 114, (1960).

BARCIA GOYANES y MONCAYO MARQUEZ.: La Nómina Anatómica de París. Valencia. España. (1961).

CARPENTER M.: The Dorsal Trigeminal Tract in the Rhesus Monkey. J. Anat (London). 91: 82 (1957).

CICARDO V. y GARCIA, J. C.: La Vía Córtico Hipotalámico de la Hipertensión Arterial. (Universidad del Zulia, Tomo II. Maracaibo) (1958).

CICARDO V. y GARCIA J. C.: La Vía Córtico Espinal. (Universidad del Zulia, Tomo IV, Maracaibo). (1958).

CIRIO, J. J.: Anatomía Funcional de las Vías de Conducción de la Energía Nerviosa. Ed. El Ateneo, Buenos Aires. (1947).

CROSBY, E. HUMPHREY, T. and LAUER, E.: Correlativo Anatomy of the Nervous System. The Mac Millan Co. N. Y. (1962).

CUNNINGHAM, D. S.: Anatomía Humana. Ed. M. Marín. Barcelona. (1949).

DELMAS J., DELMAS A.: Voies et Centres Nervaux. Ed. Masson París. (1949).

DASSEN, R. FUSTINONI O.: Sistema Nervioso. pp. 165. El Ateneo. Buenos Aires. (1941).

DELLEPIANE, L.: El Encéfalo. López. Buenos Aires. (1952).

GALLI, E.: Planimetría. El Ateneo. Buenos Aires, (1954).

GARCIA J. C.: Impregnación Argéntica Según Bielchowsky. Revista Universidad del Zulia Nº 9, (1964).

GARCIA, J. C.: Método de Weigert. Investigación Clínica 7, 67. (1963).

GARCIA, J. C.: La Médula Espinal. Investigación Clínica: 10, 55. (1964)

GARCIA, J. C.: Sistema Nervioso Central. Ontogenia. Rev. de la Universidad del Zulia. Nº 27. Pág. 7. (1964).

GARCIA, J. C.: Neuroanatomía. (Redacte su texto. Cuestionario). Universidad del Zulia. (1964).

GARCIA, J. C.: Núcleos de los Nervios Craneales y Bulbo Raquídeo. Rev. Investigación Clínica; 11. 63. (1964).

GRAY, H.: Anatomía Humana. Tomo II. Emece. Buenos Aires. (1949).

HAUSMAN, L.: Clinical Neuroanatomy. Cornell University Medical College. (1954).

HOUSE L. and PANSKY B.: Neuroanatomía. Ed. López. Buenos Aires. (1962).

JAKOB, CH.: Folia Neuro-Biológica. López Buenos Aires. (1941).

KUYPENS, H. G.: Some proyections fron the peri-central cortex to the pons and lower brain stem in monkey and chimpanzee. J. Comp. Neurol. 110, (1958).

LANGMAN, J.: Embriología Médica. Ed. Interamericana. México. (1964).

ORTS LLORCA, F.: Anatomía Humana. Tomo II. Madrid. (1964).

PAPEZ J. W.: Comparative Neurology. Hafner Published. N. Y. (1929).

PROVENZANO, S.: Anatomía Funcional del Sistema Nervioso. Ed. Vázquez — Buenos Aires. (1947).

PROVENZANO, S.: Nómina Anatómica. El Ateneo. Buenos Aires. (1951).

RANSON — CLARK.: The Anatomy of the Nervous System. Ed. Saunders. London.

SCHEIBEL, M. E. and SCHEIBEL A. B.: The inferior olive. A Golgi study. J. Comp. Neurol 102: 77 — 131. (1955).

TESTUT I. y LATARJET.: Tratado de Anatomía Humana. Salvat. Madrid. (1959).