

El **brazo maxilar superior** (1) es la segunda división del trígemino; y tanto por su situación como por su grueso intermedia con el oftálmico y el maxilar inferior; tiene dirección casi rectilínea y poca longitud. Comienza aplanado en cinta en el gánglio de Gasser con disposición plexiforme, se adelanta hacia el agujero redondo mayor donde se redondea para salir á la fosa esfeno-maxilar que atraviesa horizontalmente de atrás adelante; alcanza al conducto infra-orbitario, en el suelo de la órbita, franquea este conducto y á su salida por el agujero infra-orbitario exparte en la cara sus numerosas ramas divergentes.

Relaciones.—En la fosa esfeno-maxilar se halla envuelto por tejido adiposo, en la órbita corresponde debajo del periostio, y en la cara está situado delante del músculo canino y detrás del elevador propio del labio superior.

Nervios.—Da nervios *colaterales* en la fosa esfeno-maxilar y en el conducto infra-orbitario; los primeros se denominan orbitario, esfeno-palatino y dentario posteriores: en el conducto infra-orbitario solo da el nervio dentario anterior: da en la cara nervios terminales exparcidos á los lados de la nariz, *nasales*, al párpado inferior, *palpebrales*, y en el labio superior, *labiales*. Todos estos filamentos se cruzan con los procedentes del nervio facial, pero no existen anastómosis entre ellos.

El *nervio orbitario* ó *témporo-malar* se separa del brazo maxilar superior delante del agujero redondo mayor, es delgado y horizontal, atraviesa la hendidura esfeno-maxilar colocándose entre el periostio y la parte inferior de la pared externa de la órbita, sigue esta pared en toda su extensión y cerca de la glándula lagrimal se divide en dos órdenes de ramillos, internos y externos.

Los internos, *lágrimo-palpebrales*, atraviesan el periostio, siguen el músculo recto externo hasta alcanzar la glándula lagrimal, se anastomosan con el nervio lagrimal y terminan distribuyéndose entre esta glándula y el párpado superior. Los ramos externos, *témporo-malares*, toman dos direcciones: unos se introducen en los agujerillos del hueso malar para salir á la fosa temporal, atraviesan el músculo temporal y la aponeurósis que lo cubre para distribuirse en los tegumentos de la sien y frente comunicando con el facial y el aurículo-temporal del maxilar inferior: el otro ramo sale también por el hueso malar al carrillo y atravesando el músculo orbicular de los párpados termina distribuyéndose en la piel, donde también une sus filamentos con los del facial.

(1) Terminado el estudio del brazo oftálmico se desembaraza la órbita del globo del ojo y las partes blandas que rodean este órgano: se separa toda la parte ósea de las fosas zigomática y temporal con dos cortes de sierra convergentes hacia la fosa esfeno-maxilar, y con escoplo y martillo se hace saltar toda la parte de esta fosa desde el agujero oval á la hendidura esfeno-maxilar. Se disecan las ramas terminales sobre el párpado inferior y el labio superior, y el gánglio esfeno-palatino con sus ramos. Debe estar cortada verticalmente la cabeza para estudiar los nervios nasales. En piezas maceradas se siguen sin dificultad todos los ramos.

Los *nervios esfeno-palatinos* son descendentes; nacen en la fosa esfeno-maxilar uno á tres cordoncillos que alcanzan el gánglio esfeno-palatino.

Los *nervios dentarios posteriores*, alvéolo-dentarios, dos á tres, los cuales se separan aislados del brazo maxilar superior al momento de alcanzar el conducto sub-orbitario, unos descienden por la tuberosidad molar y están destinados al periostio y á la encía: otros atraviesan los conductos dentarios posteriores, envían filamentos á la mucosa del seno maxilar y á los alvéolos de los dientes molares para distribuirse en la pulpa ó foliculo dentario: terminan anastomosándose con el nervio dentario anterior.

El *nervio dentario anterior* es bastante grueso; se separa del brazo maxilar superior antes de salir á la fosa canina, penetra en un conducto de la pared anterior de la cueva de Higmore que le está destinado y se anastomosa con el dentario posterior: en su travesía envía filamentos á la membrana de la cueva de Higmore y á las papilas de los dientes incisivos, caninos y bicúspides.

Los *nervios terminales* son superiores ó *palpebrales*, los cuales atraviesan el músculo orbicular de los párpados y se distribuyen á la piel del párpado inferior; otros son internos ó *nasales*, se distribuyen en la piel de los lados de la nariz; el mayor número son inferiores ó *labiales*, descienden entre los músculos para distribuirse á la piel, á la mucosa de los labios y á las glandulillas labiales. En su travesía encuentran las ramas del nervio facial, se unen por el neurilema, pero solo verifican cambio de filamentos sin anastomosis.

Gánglio esfeno-palatino ó de Meckel. Este gánglio es de color grisiento rojizo, tiene figura triangular aunque es tan pequeño á veces que apenas se le distingue en medio de la gordura con que se halla envuelto. Su situación es la siguiente: colocado en la fosa esfeno-maxilar por fuera del agujero esfeno-palatino debajo del brazo maxilar superior, al cual está unido por una á tres ramas, encima del conducto palatino posterior, delante del agujero vidiano, está rodeado por las cuatro ramas terminales de la arteria maxilar interna. En conformidad con la doctrina de Longet relativamente á los gánglios del trigémino, distinguimos en el gánglio de Meckel raíz motora, raíz sensitiva y raíz simpática. La raíz motora deriva del facial constituyendo el nervio vidiano: la raíz sensitiva procede del brazo maxilar superior: la raíz simpática es el ramo del plexo carotídeo que acompaña al nervio vidiano.

Nervios.—Tres grupos de nervios tomando direcciones opuestas se desprenden del gánglio de Meckel: unos *inferiores* ó descendentes son los tres nervios palatinos distinguidos en mayor, menor y mediano: otros *internos* llegan á la nariz, los nervios esfeno-palatinos: otros *posteriores* el nervio vidiano que sigue el conducto de este nombre, y el nervio faringeo de Bock que sigue el conducto térigo-palatino.

El *nervio palatino mayor* es anterior á sus homónimos; desciende por

el conducto palatino posterior y lo recorre todo para salir á la bóveda palatina y encorvándose adelante sigue un canal que se extiende hasta detrás de los dientes incisivos. En el conducto palatino posterior da ramillas *nasales inferiores* que atraviesan algunos agujerillos del hueso palatino; penetran en la pared externa de las fosas nasales y se ramifican en la pituitaria del canal medio y de las conchas media é inferior: en la bóveda palatina da ramillas al velo del paladar, á las encías, á la mucosa y glandulillas: á su terminación se acerca á la extremidad inferior del conducto palatino anterior para anastomosarse con el nervio *naso-palatino*.

El *nervio palatino menor* desciende paralelo al precedente, atraviesa alguno de los conductos palatinos accesorios y se distribuye en la úvula, tonsilas y velo del paladar.

El *nervio palatino mediano*, situado detrás de los otros, desciende por el conducto palatino ó por alguno de los accesorios y sale detrás del velo del paladar distribuyéndose en los músculos elevadores de este velo, *peristafilino interno* y *palato-estafilino*.

Los *nervios esfeno-palatinos* proceden de la parte interna del gánglio esfeno-palatino y entran inmediatamente en la fosa nasal por el agujero que da nombre al gánglio, son de pequeño volumen y en número de cuatro á cinco, los cuales se colocan unos á la pared externa y otros en la interna de las fosas nasales: los de la pared externa, *nasales anteriores* y *superiores*, se distribuyen entre la mucosa que cubre las conchas superior y media y la que se extiende por las células etmoidales posteriores. A la pared interna solo está destinado un nervio, el *naso-palatino* de Scarpa, el cual cruza la bóveda de la nariz de fuera adentro debajo del orificio del seno esfenoidal para alcanzar el tabique; marcha por él oblicuamente adelante y abajo entre el periostio y la pituitaria hasta llegar al conducto palatino anterior; sale á la bóveda palatina por la extremidad inferior de este conducto y en la boca se distribuye en la mucosa detrás de los dientes incisivos; se anastomosa con el nervio palatino mayor. Los filamentos de la pituitaria solo pueden verse en cabezas puestas á macerar con ácido clorhídrico debilitado.

El *nervio vidiano* procede de la parte posterior del gánglio, recorre el conducto vidiano ó terigóideo, atraviesa el cartilago que cierra el agujero rasgado anterior y se divide en dos ramas, la una llamada *petrosa* por Arnold, la otra es la *carótidea*. La rama *petrosa* desde el agujero rasgado anterior por donde penetra en el cráneo cerca del borde anterior del peñasco se coloca en la ranura que precede al *hiato* de Falopio estando cubierta con el gánglio de Gasser y la dura-madre, se introduce por este orificio en el acueducto de Falopio y se une al recodo del nervio facial. Conformes con M. Longet, este nervio procede del facial y se dirige al gánglio esfeno-palatino formando su raíz motora. La rama *carótida* es la más gruesa, tiene color grisiento y textura blanda; después de atravesar el agujero rasgado anterior, se separa de la rama petrosa con la que estaba unida, entra en el

conducto carotídeo y al lado externo de la arteria carótida interna se junta á una rama del gánglio cervical superior del simpático: nace del plexo carotídeo y termina en el gánglio eseno palatino constituyendo la raíz simpática.

El *nervio faríngeo* de Bock procede también de la parte posterior del gánglio de Meckel, penetra en el conducto térico-palatino con la arteria de este nombre y se distribuye en la mucosa faríngea desde el nivel de la trompa de Eustaquio hasta la parte superior de la faringe.

El **brazo maxilar inferior** (1) es la división más gruesa del trigémino, y en ella entra la raíz menor; así está compuesto de dos porciones distintas y bien separadas, la más voluminosa dimana de la parte externa y anterior del gánglio de Gasser; la de menor volumen está formada por toda la raíz no ganglionar del quinto par, pasa debajo del gánglio y se une al nervio maxilar inferior después de su salida por el agujero oval. De la raíz menor varios AA. han hecho un nervio especial dándole Paletta la denominación de *nervio crotafítico bucinador*, Bellingeri la de *n. masticador*, etc., pero ha prevalecido el designarla con el nombre de *raíz motora* dado por Ch. Bell.

No se reúnen las dos porciones de una manera completa; la raíz menor al principio inferior cruza bien pronto á la gruesa en el agujero oval, se coloca á su lado interno y luego encima de ella para componer casi exclusivamente los nervios anteriores, los cuales en la fosa zigomática se separan divergentes y pasan encima del músculo terigóideo externo, entre este músculo y la pared superior de la fosa zigomática: todos llevan ramillos sensitivos procedentes de la raíz ganglionar que reparten entre la articulación tèmpero-maxilar, la piel de la región temporal, la piel y la mucosa

(1) Para la demostración del brazo maxilar inferior dos piezas son necesarias, las que pueden obtenerse con un corte antero-posterior en una cabeza, sirviendo una mitad para disecar por fuera y la otra para disecar por dentro. En la primera se preparan los músculos masetero temporal y bucinador, luego se asierra el puente zigomático adelante y atrás y se inclina afuera con el masetero cortando el nervio de este músculo: se desarticula el cóndilo ó se corta por su cuello, se separa de su fosa el músculo temporal rasgando hasta el periostio, se deja unido á la apósis coronóides, y de un golpe de sierra que corresponda á la altura del agujero dentario se separa una parte de la rama del maxilar quedando abiertas la fosa zigomática y la temporal; hállanse en esta preparación los nervios masetérico, temporales profundos, bucinador y además las ramas temporal superficial, dentaria inferior y lingual: en el labio inferior se descubren los ramos barbales; y disecando el cutáneo entre el hiódes y la base del maxilar se puede seguir el ramo milo-hióideo, el nervio lingual y los gánglios sub-maxilar y sub-lingual.

En la segunda pieza se disecciona por su cara interna el músculo terigóideo interno, se descubre el agujero oval con el tronco del nervio; también la cuerda del tambor con el nervio lingual y el gánglio ótico: se puede ver el nervio temporal superficial rodeando á la arteria meníngea media y se completa este ramo disecándolo por fuera entre el cuello del cóndilo y el conducto auditivo externo hasta hallar su anastómosis con el facial.

Teniendo piezas maceradas en ácido clorhídrico pueden seguirse los filamentos del gánglio ótico y de los otros gánglios: y es facilísimo abrir el conducto dentario y descubrir el nervio de este nombre.

del carrillo. La división gruesa, que es la procedente del gánglio, recibe pocos ramos motores; es posterior á la otra y sus nervios están siempre reunidos en un tronco común que pasa debajo del músculo terigóideo externo.

Nervios.—Los *anteriores* son á la vez externos y superiores; en número de cinco se distribuyen á los músculos masticadores y tienen los nombres de maseterino, temporales profundos, anterior y posterior, bucal y terigóideos. Los *posteriores* é inferiores son tres, aurículo-temporal, lingual y dentario inferior.

El *nervio masetérico* se dirige horizontalmente afuera encima del músculo terigóideo externo delante de la articulación témporo-maxilar, pasa encima de la escotadura sigmóidea con la arteria maseterina, se dobla entre la rama del maxilar y el masetero y se divide en muchos ramillos que se consumen en este músculo. En su travesía da un ramillo al músculo temporal, y algunas veces envía otro ramillo á la articulación témporo-maxilar.

Los *nervios temporales profundos*, distinguidos en anterior y posterior, se distribuyen en la cara interna del músculo temporal; puede hallarse un solo nervio que con sus ramillos suple los dos, ó bien ser reemplazado el que falta por ramillos del bucinador ó del maseterino: se reflejan de abajo arriba, colocándose entre el hueso y el músculo temporal para esparcirse entre sus fibras. Suelen verse algunas fibrillas atravesar la aponeurósis temporal y cuando han salido debajo de la piel unirse á las de los nervios temporal superficial y facial.

El *nervio del bucinador* (bucco-labial, Ch.) comunmente tiene dos raicillas, una que pasa encima del músculo terigóideo externo y otra entre sus fibras; si solo tiene una raíz pasa entre los dos hacecillos del músculo; desciende por la cara interna de la apófisis coronóides del maxilar, y más adelante entre la rama maxilar y el músculo bucinador, se aplica á la cara externa de este músculo y en ella se divide en muchas ramas. En su travesía da ramillas á los músculos terigóideo externo y temporal pudiendo suplir al nervio temporal profundo anterior: las ramas terminales se consumen en la piel que cubre el bucinador llegando hasta la comisura labial y algunas en la mucosa de los carrillos atravesando las fibras musculares, pero ninguna termina en el músculo bucinador, el cual las recibe del nervio facial.

Los *nervios terigóideos* están destinados á los dos músculos de este nombre. El del terigóideo interno es largo y delgado; se dirige á la cara interna de este músculo y se halla íntimamente relacionado con el origen del gánglio ótico; da un ramillo al músculo peristafilino externo. El del terigóideo externo procede frecuentemente del nervio bucal, pero también puede separarse de la raíz menor: nada particular ofrece.

El *nervio aurículo temporal* (temporal superficial, Meckel) procede generalmente de la parte posterior del brazo maxilar inferior por dos raíces

con disposición plexiforme entre las cuales pasa la arteria menígea media. Se dirige afuera y atrás por debajo del músculo terigóideo externo para situarse entre el cuello del cóndilo y el conducto auditivo externo formando una ligera curva, abandona luego la glándula parótida y se divide en ramas auricular y temporal. La *auricular* se dirige al conducto auditivo externo sobre el cual se esparce por filamentos muy finos que terminan en el trago; uno pasa entre el cartilago y el hueso y se distribuye en la piel de la concha auricular. La *temporal* saliendo de la parótida se une con los vasos temporales, cruza el arco zigomático y se divide en ramillas que siguen las dos arterias temporales superficiales y se distribuyen en los tegumentos de la región llegando al vértice de la cabeza. En su travesía da numerosos ramillos el nervio temporal superficial, á la articulación témporo-maxilar, glándula parótida, y otros muy importantes, por su valor fisiológico, al nervio facial, que llevan la sensibilidad á este nervio; son dos ó tres, los cuales rodean atrás y afuera el cuello del cóndilo maxilar y se dirigen algo oblicuamente arriba y adelante entre la vena y arteria temporales para reunirse con la rama *témporo-facial* del facial: este nervio parece más grueso con la agregación de las ramillas.

El *nervio dentario inferior*, uno de los dos terminales del brazo maxilar inferior y el más grueso de ellos, se dirige abajo y afuera oblicuamente, primero entre los músculos terigóideos y sucesivamente entre el terigóideo interno y la rama del maxilar y entra ella y el ligamento lateral interno de la articulación hasta penetrar por el conducto dentario: desciende recorriendo este conducto el cual tiene comunicación con las raíces de todos los dientes y al llegar al agujero barbal se divide en dos ramas terminales. A su salida cerca del agujero oval está unido al lingual y adheridos los dos por ramillos de comunicación.

Ramas.—Antes de penetrar en el conducto dentario da la rama *milo-hióidea*; en el interior de este conducto distribuye las ramillas dentarias: las ramas terminales se denominan incisiva y barbal.

La rama *milo-hióidea*; se separa del dentario cuando este nervio se halla al punto de entrar en el conducto dentario, desciende en el surco que sigue debajo de la espina por la cara interna de la rama maxilar, retenido con una hojilla fibrosa entre el hueso y el músculo terigóideo interno; hacia el borde anterior de este músculo se dirige á la cara inferior del músculo milo-hióideo encima de la glándula sub-maxilar y se divide en ramillos divergentes para el milo-hióideo, el vientre anterior del digástrico y también envía algún ramillo á la glándula sub-maxilar.

Las ramillas *dentarias* se distribuyen en las raíces de los multicúspides, bicúspides y unicúspides: salen de la parte superior del nervio tantos filamentos como raíces tienen estos dientes, se insinúan por los orificios de su vértice y terminan en la papila de los folículos.

La rama *incisiva* es continuación del nervio y sigue hacia adentro para alcanzar la sínfisis dando á los dientes incisivos ramillos que penetran por su raíz hasta el folículo.

La rama *barbal* sale por el agujero de este nombre y se divide entre el músculo triangular y la membrana mucosa en multitud de filamentos divergentes que se reparten en la piel de la barbilla, labio inferior y la mejilla, en la mucosa y glándulas labiales, cruzándose sus ramillos con los del facial, pero sin surtir á los músculos del labio inferior.

El *nervio lingual ó gustativo*, así llamado por distribuirse en la mucosa y papilas de la lengua, á las que da la sensibilidad para distinguir los sabores, es el otro terminal del brazo maxilar inferior, pero de calibre menor que el dentario: contiguos estos nervios á su salida del agujero oval entre los dos músculos terigóideos, el lingual por dentro del dentario, quedan después separados con el ligamento lateral interno de la articulación temporomaxilar; sigue descendiendo entre el músculo terigóideo interno y la rama del maxilar formando ligera curva al dirigirse adelante entre la glándula sub-maxilar y la mucosa de la boca; cruza luego el conducto de Wharton entre el músculo milo-hióideo y la extremidad lingual del hio-gloso, y termina llegando hasta la punta de la lengua debajo de la membrana mucosa de este órgano.

Ramas.—Al separarse del nervio dentario en la fosa zigomática le envía un ramillo bastante grueso: debajo de este ramo recibe la *cuerda del tambor* que desciende hacia el lingual en ángulo muy agudo, y se le une íntimamente acreciendo su volumen. Más adelante da ramillos al gánglio sub-maxilar, y por último los de anastómosis con el nervio hio-gloso y algunos ramillos á la glándula sub-lingual. En la lengua se divide en multitud de filamentos dirigidos oblicuamente arriba y adelante que alcanzan la membrana mucosa de la cara superior terminando en las papilas por numerosos pincelillos de fibras.

Gánglio ótico. Se halla situado este gánglio en la fosa zigomática: su figura casi siempre es oval y corresponde debajo del agujero oval al lado interno de la rama maxilar inferior encima del origen del nervio temporal superficial: su diámetro transversal es de cuatro á cinco milímetros; este gánglio se caracteriza por su color grisiento rojizo, y en el hombre es tal su blandura que solo puede hallarse en cadáveres muy frescos por ser como pulposo y deshacerse al despojarlo de la gordura que lo envuelve. El gánglio ótico fué descubierto por Arnold quién fijó sus relaciones: «por dentro con la porción cartilaginosa de la trompa gutural y el origen del músculo peristafilino externo: *atrás* está tocando con la arteria meníngea media: *á fuera* se halla estrechamente adherido al lado interno del nervio maxilar inferior.» Dirigido transversalmente recibe sus raíces convergentes por la extremidad posterior, y las divergentes proceden del lado interno. La raíz *motora* es el *nervio petroso menor* de Longet, ramillo desprendido del facial que sale del hiato de Falopio y se aloja en un surco de la cara superior del peñasco, atraviesa un agujerillo cerca del oval, y remata en la extremidad posterior del gánglio ótico. Al lado de este ramillo se coloca otro procedente del ramo de Jacobson, dado por el gloso-faríngeo, es el *petroso menor*

de Arnold que constituye la *raíz convergente sensitiva* de este gánglio; y su *raíz simpática* la recibe del plexo que acompaña á la arteria meníngea media: da varios ramillos el gánglio ótico principalmente á la mucosa de la trompa gutural y al músculo interno del martillo, los que establecen sus raíces divergentes.

Gánglio sub-maxilar. Fué descubierto por Meckel; con figura triangular, de reducido tamaño, adherido casi siempre á la parte interna é inferior del nervio lingual por una de sus caras, se halla situado encima de la porción profunda de la glándula sub-maxilar cercano al borde posterior del músculo milo-hióideo. Sus raíces convergentes proceden la *sensitiva* del nervio lingual por filamentos desprendidos del nervio, los cuales se asocian al gánglio por su ángulo posterior; la *raíz motora* la recibe de la cuerda del tambor, y la *simpática* son filamentos del nervio de este nombre que rodean la arteria facial. Las ramas procedentes del gánglio son cinco á seis que nacen de su ángulo anterior; distribuye en la mucosa bucal y en la glándula sub-maxilar los filamentos sensitivos, y á la cubierta muscular del conducto de Warthon los filamentos motores.

Gánglio sub-lingual. Lo descubrió Blandin, y por su tamaño no se halla sino con gran dificultad: también depende del nervio lingual, cercano á la glándula sub-lingual, debajo de ella; es triangular y sus raíces convergentes las recibe por su ángulo interno de la cuerda del tambor la *motora*, y del nervio *lingual* por su ángulo posterior, raíz *sensitiva*; se une al *simpático* con un filamento muy delgado desprendido del plexo que sigue á la arteria sub-lingual: en el ángulo anterior produce un pincelillo de filamentos que van á la glándula sub-lingual, y animan las fibras musculares de los conductillos de Rivino y también á la glándula.

Usos.—El nervio trigémino es sensitivo por su raíz ganglionar y motor por la raíz menor. Los brazos oftálmico y maxilar superior son exclusivamente sensitivos; el brazo maxilar inferior es á la vez sensitivo y motor: está asociado en la cara con el nervio facial, pero la sensibilidad de la cara le corresponde como la contracción muscular corresponde al facial. Tiene bajo su dependencia la acción *sensorial* de la lengua, pero á los otros sentidos solo les comunica la sensibilidad general: sus gánglios parecen destinados á centralizar los actos de nutrición y de protección inmediata de los sentidos á que pertenecen. Sirve á la expresión por su influencia en el colorido que toma la piel de las mejillas bajo la presión de las pasiones.

El **nervio glosio-faríngeo** (1) (9.º par) está destinado á las mu-

(1) La porción del glosio-faríngeo desde su origen hasta el agujero rasgado posterior se estudia abriendo el cráneo y sacando el encéfalo menos el bulbo: para seguirlo en el cuello se corta una cabeza por debajo del hueso hióides, se coloca de lado para disecar el músculo temporal; luego con la sierra se desprende el puente zigomático, se divide el maxilar en la sínfisis y desarticulando el cóndilo queda separada la mitad del hueso maxilar: los músculos terigóideos se cortan en sus inserciones á la apófisis terigóides y se sigue el

cosas lingual, faríngea y de la caja del tambor. Su origen *aparente* se halla en el borde anterior del cuerpo restiforme á corta distancia del surco que limita el lado posterior de la oliva, formado de varios filamentos entre cuatro á cinco, divergentes hacia la médula y convergentes afuera, dispuestos en serie vertical y en el mismo plano de los que constituyen el origen del neumo-gástrico: el origen *real* se halla en un núcleo gris situado hacia fuera en el suelo del cuarto ventrículo, entre los de origen del trigémino, por detrás del núcleo del neumo-gástrico. Partiendo de su origen aparente se dirige el glosio-faríngeo afuera y algo adelante, se redondea y aísla del neumo-gástrico con el cual sus filamentos estaban primitivamente confundidos, cruza delante del *lobulillo del nervio vago* y sale del cráneo por el agujero rasgado posterior en una vaina particular de la dura-madre delante de los nervios neumo-gástrico y espinal: á su paso por el agujero rasgado está recibido en un canal particular de la porción petrosa del temporal, y á su salida del cráneo se coloca entre la vena yugular interna y la arteria carótida interna, desciende por delante de la arteria y al lado interno de la apósis estilóides y del ramillete anatómico de Riolano hasta alcanzar el borde inferior del músculo estilo-glosio: desde este nivel el nervio se encorva hacia adentro en arco apoyándose en la cara externa de los músculos estilo-faríngeo y constrictor medio de la faringe, siguiendo hacia el músculo bio-glosio para distribuirse á su terminación entre la mucosa de la base de la lengua, las glándulas de este órgano y las tonsilas. A su paso por el agujero rasgado posterior presenta este nervio un gánglio que envuelve toda su circunferencia llamado *gánglio petroso* ó de Andersch: este gánglio se halla situado en una fosita del borde inferior del peñasco (*receptaculum ganglioli petrosi*): el nervio engrosa sensiblemente á su nivel y de él proceden los filamentos de unión entre el glosio-faríngeo y algunos otros nervios craneales. La fosita petrosa se halla situada cerca de la aberturilla ó salida del acueducto del caracol, delante de la fosa yugular, detrás del orificio inferior del conducto carotídeo.

Al nivel del gánglio de Andersch se anastomosa con el neumo-gástrico por un filamento que se dirige á la rama auricular y otro al gánglio: otro filamento se dirige al cordón superior del gánglio cervical superior del simpático; y otro que sale por debajo del gánglio petroso cruzando el vientre posterior del músculo digástrico va á anastomosarse con el facial.

Ramas.—Las ramas *colaterales* son la timpánica, la carotídea y la faríngea: las *terminales* son la tonsilar y la lingual.

nervio glosio-faríngeo hasta su terminación. Para descubrir en el agujero rasgado posterior los ramillos de este nervio y su gánglio es preferible una cabeza macerada, pues los huesos reblandecidos dejan seguir todos los filamentos que desde el gánglio petroso se anastomosan con otros nervios: el que se dirige á la caja del tambor, *timpánico*, se observa al transparente desprendiendo la mucosa ó en los canalillos del promontorio, pero hay que armarse con un lente de aumento.

La rama *timpánica* (nervio de Jacobson) procede del gánglio petroso ó del tronco del nervio inmediatamente encima del gánglio, penetra en un conductillo óseo de la base del peñasco situado en la cresta que separa el conducto carotídeo del agujero rasgado posterior, sale á la caja del tambor por una aberturilla situada en el suelo de esta cavidad cerca de su pared interna, llega al promontorio debajo de la mucosa timpánica y se divide en seis filamentos; dos se inclinan hacia atrás y se esparcen al rededor de las ventanas redonda y oval; el tercero, muchas veces doble, se dirige adelante, atraviesa por agujerillos la lámina ósea del conducto carotídeo para anastomosarse con filamentos del gánglio cervical superior; el cuarto alcanza el orificio interno de la trompa de Eustaquio y se consume en la mucosa de este conducto; el quinto atraviesa la pared superior de la caja y se une al nervio petroso superficial mayor; el último se dirige arriba y adelante hacia la cara superior del peñasco y pasando por una aberturilla entre los huesos esfenóides y temporal sale del cráneo para unirse al gánglio ótico; este ramillo en su travesía se acerca al recodo del facial y recibe el filamento llamado ramillo petroso de Longet.

Las ramas *carótidas* descienden siguiendo el tronco de la arteria carótida interna, en número variable; comunican con la rama faríngea del neumogástrico y ramillos del simpático.

Las ramas *faríngeas* son dos á tres, las que se desprenden al lado y por fuera del músculo constrictor medio de la faringe, quedando el tronco disminuido de volumen: se hacen divergentes para unirse con la rama faríngea del neumogástrico y del simpático, concurriendo todos ellos á componer el *plexo-faríngeo*; pero los del glosio-faríngeo atravesando las fibras musculares se esparcen en la membrana mucosa.

La rama *tonsílica* procede del glosio-faríngeo hacia su terminación, forma un plexo por toda la base de la amígdala del cual se desprenden filamentos para la mucosa del velo del paladar: estos filamentos se anastosan con las ramas palatinas del gánglio de Meckel.

Las ramas *linguales* en número de dos á tres terminan el nervio: entran en la substancia de la lengua por debajo de los músculos hio-glosio y estiloglosio y se distribuyen exclusivamente en la mucosa de la base de la lengua y en las papilas glandulares de este órgano situadas detrás del agujero ciego y de las papilas caliciformes; las *papilas lenticulares*.

Usos.—El glosio-faríngeo es exclusivamente de sensibilidad general: tanto los ramos que se distribuyen en la faringe como los destinados á la base de la lengua se consumen en la mucosa de estos órganos, en las glándulas amígdalas y de la base de la lengua; presiden á la secreción folicular de estas partes. El ramillo de Jacobson da la sensibilidad á la mucosa timpánica.

El **nervio neumogástrico** Ch. (1) (nervio vago y 10.º par de

(1) El neumogástrico dentro del cráneo no exige preparación especial. Fuera del

los AA.) es el más largo y complicado de todos los craneales, pues se extiende por el cuello, el tórax y á la parte superior del abdomen, para surtir de elementos motores y sensitivos á los órganos de la voz y de la respiración, á la faringe, esófago, estómago y al corazón. Su origen *aparente* se halla en las partes laterales del cuerpo restiforme por ocho ó diez filamentos que nacen inmediatamente debajo de los del glosio-faríngeo, y como los de este nervio, son divergentes del lado del bulbo y unidos hacia afuera formando una cuerda aplanada ó cinta: el origen *real* se halla en los mismos cuerpos restiformes y pueden seguirse sus raicillas á mayor profundidad, hasta su núcleo en la substancia gris del suelo del cuarto ventrículo, junto al núcleo del 9.º par. Después de aislar el neumo-gástrico sus filamentos de los del glosio-faríngeo, se dirige afuera y adelante, al cerebelo, cruzando el *lóbulo del nervio vago* con el que se halla en contacto, se aproxima al nervio espinal y se introduce en el agujero rasgado posterior, situado detrás del espinal y contenidos los dos en la misma vaina de la dura-madre, pero separados por un tabique fibroso del glosio-faríngeo que está delante de ellos, y por una lámina cartilaginosa ú ósea de la vena yugular interna, que está detrás. Antes de salir por el agujero rasgado presenta un engrosamiento ganglionar de cerca dos centímetros, que descendiendo se hace plexiforme, llamado *gánglio del nervio vago*; de ordinario engruesa poco el tronco por estar muy esparcido el gánglio, hallándose bien pronunciado el engrosamiento rojizo hacia la parte superior en el mismo agujero rasgado. Llamamos AA. gánglio superior ó yugular al de origen que es de forma olivar; y gánglio inferior ó plexo ganglioforme á la porción grisienta colocada inmediata al gánglio cervical superior del simpático. Los dos nervios *vagos* siguen su curso descendente á los lados del cuello por el espacio carotídeo rodeados de tejido celular laminoso muy flojo estando en relación *atrás* con los músculos recto mayor anterior de la cabeza y largo del cuello, *afuera* con la vena yugular interna y el gran simpático; *adentro* con las arterias carótidas interna y primitiva; y tienen *adelante* los vasos carotídeos y la vena yugular interna, hallándose contenidos en la misma vaina de estos vasos. En la raíz del cuello al penetrar en el torax, las relaciones del neumo-gástrico

cráneo deben disecarse los dos nervios si es posible, primero en el cuello y sucesivamente en el mediastino posterior y en el abdomen. Para verlo en el cuello se corta el maxilar por la sínfisis y se desarticula una mitad; se disecciona y levanta el músculo esterno-mastóideo; hágase con sierra ó á escoplo dos cortes convergentes al agujero rasgado posterior, el uno desde la apófisis mastóides, el otro desde la apófisis orbitaria externa y se tendrá bastante campo para seguir los ramos superiores.

Se cortarán las costillas en mitad de su longitud para levantar la tabla del tórax siguiendo la incisión en óvalo por las paredes abdominales; se asierra la clavícula y cuando se hayan cortado las inserciones del diafragma y las adherencias de las serosas quedarán abiertas las dos cavidades. Levántese un pulmón para seguir el nervio en el mediastino posterior y se prepararán sus plexos y ramos; se acompaña al abdomen y sobre el estómago se le descubre por la corvadura menor y en sus otros ramos terminales.

á ambos lados son diferentes. El *nervio derecho* entra en el tórax pasando entre la arteria y la vena subclavias, desciende al lado de la tráquea hasta la parte posterior de la raíz del pulmón derecho y se descompone en dos ramas plexiformes; vuelven á unirse las dos ramas siguiendo al lado posterior del esófago, penetra en el abdomen y se distribuye en la cara posterior del estómago: una porción de este nervio dirigiéndose atrás termina en la extremidad interna del ganglio simpático semilunar derecho; y á la extremidad externa del mismo ganglio se fija el nervio esplánico mayor derecho, de cuya unión resulta el asa ó arco á concavidad superior, llamado *asa memorable de Wrisberg*. El *nervio izquierdo* pasa entre las arterias carótida primitiva y la subclavia detrás de la vena innominada izquierda, luego delante del cayado de la aorta y desciende detrás de la raíz del pulmón izquierdo donde á veces también se divide en dos cordones como el derecho, prosigue á lo largo de la cara anterior del esófago hasta alcanzar el estómago, distribuyendo sus ramificaciones sobre la cara anterior del ventrículo, unas sobre la base ó *fondo mayor*, otras á lo largo de la curvatura menor: algunas penetran en el omento gastro-hepático y se mezclan con el plexo hepático.

Ramas.—En su larga travesía desde el agujero rasgado posterior hasta el estómago son tan numerosas las ramas del neumo-gástrico y el volumen de ellas tan desigual, las unas procediendo del mismo nervio, las otras prestadas al nervio por el espinal principalmente, que á fin de hacer su historia con escrupuloso método, seguiremos para las *colaterales* el orden de su origen en el agujero rasgado posterior, el cuello, y el tórax hasta el abdomen donde da sus ramas terminales.

En el agujero rasgado posterior. Al pasar por este agujero el neumo-gástrico se anastomosa con el nervio espinal por uno ó dos filamentos; también con el cordón ascendente del ganglio cervical superior del simpático por otros dos filamentos; también se anastomosa con el ganglio petroso del glosio-faríngeo, y con el facial; se efectúa esta última anastómosis con la rama colateral llamada por Andersch *auricular*, y por Cruveilhier, *ramillo de la fosa yugular*.

La ramilla *auricular* descubierta por Comparetti cruza la fosa yugular para alcanzar un agujerillo cerca de la base de la apófisis estiloides por donde penetra en el acueducto de Falopio casi á cuatro milímetros encima del agujero estilo-mastóideo; allí según Arnold se divide dando un ramillo ascendente al nervio facial y otro descendente que se anastomosa con la rama auricular posterior del mismo nervio; unida á ella continúa su travesía por delante de la apófisis mastóides para distribuirse en el tegumento de la parte posterior de la oreja.

En el cuello. Recibe el neumo-gástrico en la parte superior del cuello al nivel del ganglio un grueso ramo procedente del espinal que cuando se examina en piezas maceradas se le puede deshacer en filamentos, unos que se pierden en el ganglio, otros que solo cruzan el nervio para dar ori-

gen á la rama faríngea; los que siguen pegados al nervio penetran en el pecho para concurrir á la formación del laríngeo inferior ó recurrente. También se anastomosa con el hipogloso y con el asa de los dos primeros pares cervicales al tiempo de recibir ésta algunos ramillos del hipogloso, y finalmente con el gánglio cervical superior aunque no constantemente muchas veces se observan ramillas que unen los dos gánglios: y no es raro encontrar fusión íntima entre el neumo-gástrico y el gánglio cervical superior. En las aves y algunos mamíferos, el perro, estos dos nervios están íntimamente enlazados.

Las ramas colaterales que da en el cuello son la faríngea, la laríngea superior y la cardíaca superior.

La rama *faríngea* procede de la parte superior del gánglio y está compuesta de ramas del neumo-gástrico y del espinal, pasa cruzando la arteria carótida interna unas veces delante de ella y otras detrás, y llega al borde superior del músculo constrictor medio de la faringe donde se despliegan sus filamentos para anastomosarse con los del glosio-faríngeo, laríngeo superior y simpático constituyendo el *plexo faríngeo*, del cual proceden las ramillas á los músculos faríngeos y las destinadas á la membrana mucosa faríngea. En el momento de pasar cruzando por fuera la arteria carótida interna se detienen algunos filamentos en las paredes de este vaso.

La rama *laríngea superior* es más gruesa que la precedente, y procede del nervio neumo-gástrico á su lado interno, saliendo hacia la mitad del gánglio sin tener relación con el cordón anastomótico del espinal, que corresponde al lado opuesto del nervio. Desciende al lado de la faringe, pasa detrás y luego adentro de las carótidas interna y externa y se divide en dos ramos, externo é interno. El ramo *laríngeo externo* es el menor, desciende por fuera del constrictor inferior á los lados de la laringe, cubierto con el músculo externo-tiróideo hasta consumirse en el músculo crico-tiróideo y el cuerpo tiróides. Da ramillos al plexo faríngeo, otros al músculo constrictor inferior de la faringe, comunica con el nervio cardíaco superior y acompañando á las arterias tiróideas penetran algunos ramillos en la glándula tiróides. El ramo *laríngeo interno* representa la continuación del tronco, alcanza formando una curva el borde superior de la laringe entre el músculo y la membrana hio-tiróide, atraviesa la membrana por una abertura que le ofrece destinada también al paso de los vasos homónimos, llega al pliegue mucoso ariteno-epiglótico y en la parte superior de la mucosa laríngea se divide en numerosos filamentos divergentes, unos *anteriores* destinados á la epiglottis, la base de la lengua, los folículos epiglóticos; otros *posteriores* para el pliegue ariteno-epiglótico que rodean la mucosa del orificio superior de la laringe y la que viste la cavidad hasta las cuerdas vocales en donde se terminan. Se halla una anastómosis entre un ramillo del laríngeo recurrente y otro ramillo del laríngeo superior, con volumen variable, que desciende debajo de la membrana mucosa de la cara posterior de la laringe, por dentro del cartilago tiróides y por fuera de

los músculos tiro-aritenóideo y crico-aritenóideo lateral, hasta reunirse los dos nervios: se afirma que la descubrió Galeno. De la referida descripción resulta bien demostrado que el laríngeo superior es esencialmente sensitivo distribuyéndose en la mucosa y glándulas de la laringe; y solo su ramo externo contiene ramillos destinados á los músculos constrictor inferior de la faringe y crico-tiróideo.

La rama *cardíaca* se separa del nervio en la parte inferior del cuello y se coloca delante del tronco arterial carotídeo para penetrar en el pecho, á *la derecha* siguiendo delante del tronco braquio-cefálico y á *izquierda* delante del cayado aórtico, reuniéndose las dos con el nervio cardíaco mayor del simpático. Cuando hay dos ramas cardíacas, una procede de la parte superior y otra de la inferior del cuello; la *superior* comunica con las cardíacas del simpático, y la *inferior* nace encima de la primera costilla, es más voluminosa, sigue la travesía indicada y se anastomosa simultáneamente con la cardíaca superior y con el plexo cardíaco.

En el tórax. Se separan del neumo-gástrico en el tórax la rama laríngea inferior ó recurrente, las cardíacas torácicas, las ramas pulmonares anterior y posterior y las esofágicas.

La rama *laríngea inferior* llamada nervio recurrente por su trayecto retrógrado, es muy gruesa y se aísla del neumo-gástrico á altura diferente de ambos lados; tiene su origen á *derecha* delante de la arteria subclavia á la cual rodea por abajo y atrás abrazándola en un asa ó corvadura, y sube oblicuamente á los lados de la tráquea detrás de las arterias carótida primitiva y tiróidea inferior: tiene su origen á *izquierda* delante y debajo del cayado aórtico al que circuye en el punto donde se hallan los restos obliterados del conducto arterioso á izquierda de este cordón fibroso y luego se sitúa al lado de la tráquea. Los dos nervios recurrentes ascienden entre la tráquea y el esófago, pasan debajo del borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe y entran en la laringe por detrás de la articulación del cuerno inferior del cartilago tiróides con el cartilago cricóides entre los músculos crico-aritenóideo posterior y crico-aritenóideo lateral, terminando en todos los músculos de la laringe con excepción del crico-tiróideo, y por su anastómosis con el laríngeo superior (anastómosis de Galeno).

Ramos.—El laríngeo recurrente da ramos colaterales y terminales; en el tórax después de haber circuido el tronco subclavio y el cayado aórtico da varios filamentos llamados *cardíacos medios* que se unen con las ramas cardíacas del neumo-gástrico y del simpático; y en el cuello da ramillos *esofágicos*, más numerosos los del lado izquierdo que los del derecho: otros *traqueales* á la porción membranosa posterior de la tráquea; y también algunos filamentos *faríngeos* que se consumen en el músculo constrictor superior de la faringe. Los ramos terminales van desplegándose sucesivamente: uno al músculo crico-aritenóideo posterior; otro al músculo aritenóideo, ramillo descrito por Blandin, dirigido oblicuamente arriba y detrás entre el

músculo crico-aritenóideo posterior y el cartílago cricóides; pasa detrás de la articulación y se distribuye en el músculo aritenóideo; da otros filamentos al músculo crico-aritenóideo lateral, se anastomosa con el laríngeo superior en la cara externa del músculo tiro-aritenóideo y termina en este músculo.

Las ramas *cardíacas* inferiores ó torácicas (para distinguirlas de las que da el neumo-gástrico en el cuello que son las superiores y la procedente del recurrente que es media) emanan del vago al nivel de la tráquea y dirigiéndose hacia dentro se anastomosan con las otras del mismo nervio y las procedentes del simpático terminando todas en el plexo cardíaco, situado entre las arterias aorta y pulmonar á derecha del conducto arterioso obliterado, donde suele hallarse un gánglio (gánglio de Wrisberg) al cual convergen los nervios neumo-gástrico y simpático, y del cual salen ramillos divergentes que son los que penetran en el corazón sostenidos con las arterias coronarias.

Las ramas *pulmonares anteriores* son dos á tres ramillas delgadas que se esparcen en el lado anterior de la raíz de los pulmones; fueron descritas por Scarpa; se juntan á filamentos del simpático y forman el plexo pulmonar anterior, el cual está reunido con el posterior.

Las ramas *pulmonares* posteriores más gruesas y numerosas que las anteriores proceden del sitio en que el vago se descompone en plexo y toma color grisiento; las ramillas se dirigen á la parte posterior del bronquio correspondiente y se reúnen con otras procedentes de los gánglios tercero y cuarto torácicos del simpático para componer el plexo pulmonar posterior de Scarpa; sus ramillos se extienden principalmente á los bronquios y á los pulmones, algunos van al esófago, á gánglios linfáticos, á las arterias pulmonar y aorta, y aproximándose á la línea media se anastomosan las del lado derecho con las del izquierdo, cuya disposición tiene grande importancia fisiológica.

Las ramas *esofágicas* proceden del neumo-gástrico debajo de los pulmonares después de su recomposición en un solo tronco; descienden por el esófago ramillas oblicuas que rodean este conducto al cual forman un plexo con mallas estrechas llamado *plexo esofágico*.

En el abdomen. Ya se ha dicho que el neumo-gástrico derecho se sitúa detrás del esófago y que el izquierdo se coloca delante de este conducto para penetrar en el abdomen por el agujero esofágico del diafragma; su terminación en el estómago ofrece alguna diferencia entre los dos cordones; pues el derecho después de dar ramos á la cara posterior del estómago se termina en el plexo solar describiendo una corvadura á concavidad posterior que constituye la *memorable asa anastómotica* de Wrisberg; el nervio neumo-gástrico izquierdo se distribuye por la superficie anterior del ventrículo, y hacia el gran fondo y el borde menor, extendiéndose algunos filamentos entre las dos hojillas del omento gastro-hepático, el surco transversal del hígado y en el plexo hepático izquierdo.

Usos.—El nervio vago es esencialmente sensitivo por su origen, y toma del espinal los ramillos motores que exhibe en su travesía: así este nervio es el que más se asemeja á los raquídeos representando el vago la raíz sensitiva y el espinal la raíz motora: de esta raíz proceden los ramos faríngeo, recurrente, y algunos filamentos del laríngeo superior; también una porción de los cordones esofágicos. De la raíz sensitiva proceden los nervios que presiden á la sensibilidad y á la secreción de las mucosas respiratoria, esofágica y gástrica. Es indudable la facultad motora del neumogástrico sobre las paredes del corazón y del estómago, cuya acción corresponde también al espinal. En el corazón conserva el ritmo, y en el estómago preside á la secreción ácida, pues si se corta el neumogástrico, la secreción se vuelve neutra ó alcalina.

Gran simpático ó trisplánico.

El gran simpático se disecciona al objeto de presentarlo en su continuidad ó bien para estudiar separadamente sus diferentes porciones. El primer intento se llena sin gran trabajo: se desarticula el maxilar y levanta el músculo externo-mastóideo para buscar el cordón á lo largo del cuello con sus gánglios y algunos ramos viscerales; se abre en seguida el tórax y levantan las vísceras; con los dedos se quita la pleura y se acompañan hasta el diafragma los cordones moniliformes y los nervios esplánicos. Se vacía el abdomen conservando solo la arteria aorta, y tomando dichos cordones moniliformes en el tórax se siguen por el diafragma con atención para no perder su continuidad: se cortan en ambos lados con sierra el cuerpo y ramas del púbis lo más afuera posible del agujero subpúbico, y se inclinan adelante las vísceras de la excavación descubriendo así la cara anterior del sacro para lograr ver la anastómosis inferior de los dos cordones.

Para un estudio detenido de este nervio deben hacerse preparaciones parciales en cádáveres de niños de diez á doce años: la pieza en que se deba trabajar deberá reducirse por cortes y disecciones á lo estrictamente necesario, lo cual no lo sujeto á reglas sino al criterio del preparador, pues cuando se llega á diseccionar el simpático se supone estar adiestrado en el arte: es indispensable la maceración en ácido azótico muy débil, lavando la pieza previamente en agua clara por algunas horas y renovando el agua hasta que no se enturbie. En el cráneo se siguen los gánglios como se ha dicho explicando el quinto par: en el cuello el simpático requiere igual preparación que la del neumogástrico: en el tórax se descubren y siguen con atención los nervios cardíacos; pero su terminación en el corazón no es posible demostrarla en el de hombre: hay que poner á macerar uno de buey ó caballo y esperar días, pues se necesita renovar el líquido diferentes veces para lograr seguirlos. En el abdomen se busca el plexo solar al rededor del tronco celíaco y se seguirán los plexos secundarios hasta la excavación pelviana manteniendo en maceración las vísceras y rompiendo con los dedos la membrana serosa y el tejido celular.

El gran simpático ó nervio de la vida orgánica está representado por un doble cordón de considerable longitud con aspecto moniliforme ó nudoso, extendido á cada lado de la columna vertebral, el cual penetra en el cráneo por el conducto carotídeo pudiéndose seguir hasta la arteria comunicante anterior donde existe una anastómosis media entre los dos cor-

dones simpáticos; se prolonga inferiormente delante del sacro y la base del cóccix, dando nacimiento en este punto á otra anastómosis media análoga á la precedente. De esta doble anastomosis media, superior é inferior, resulta que los dos cordones moniliformes circunscriben un largo espacio elíptico. Los nudos son gánglios compuestos de substancia gris y de fibras nerviosas. Conocidos primeramente estos cordones moniliformes con la denominación de *nervios intercostales* fueron después llamados por Winslow *gran simpático* á causa de las numerosas comunicaciones que tienen con los otros nervios craneales y raquídeos, y habiéndose más tarde descubierto su porción craneal y por consiguiente que se extienden á las tres grandes cavidades esplánicas recibieron de Chaussier la denominación de *triplánico*.

A esta larga elipse convergen ramos de comunicación por su borde externo que proceden de todos los nervios cerebro-raquídeos; y salen de los gánglios numerosas ramas, unas para formar plexos, otras para terminar en gánglios que ocupan el plano medio. De todos ellos se desprenden ramos que rodean las arterias, penetran con ellas en los órganos y establecen nuevas y frecuentes comunicaciones entre el cordón del lado derecho y el del lado izquierdo. Las ramas externas muy numerosas por proceder de los grupos motor y sensitivo craneales y de las ramas anteriores del sistema raquídeo que son nervios mixtos, componen el verdadero origen, el *origen real* del nervio simpático. De los gánglios simpáticos proceden ramas para reunir los gánglios entre ellos estableciendo su continuidad, y otros ramos llamados *divergentes* que son los destinados á los órganos. En resumen: como Muller y Wutzer han establecido, cada gánglio simpático posee al menos dos raíces en el sistema cerebro-raquídeo, una que viene de un nervio de sensibilidad general ó de filamentos sensitivos de un nervio á la vez sensitivo y motor, y la otra en relación con un nervio motor ó con filamentos motores de un nervio á la vez motor y sensitivo: tal es el sistema de raíces convergentes al que debe agregarse el sistema de filamentos divergentes representado por ramillos de esta doble naturaleza destinados á consumirse en músculos los que son motores, y en membranas mucosas y glándulas los que son sensitivos; los ramos simpáticos presiden al crecimiento y nutrición de los órganos. Los gánglios de este sistema sirven para aislar, para detener la propagación de las impresiones hasta el sensorio interceptando la comunicación entre los nervios de la vida de relación; de aquí que se verifiquen las funciones presididas por este nervio con independencia de toda influencia cerebral. También constituyen verdaderos centros de actividad. La situación de los gánglios simpáticos es delante de los agujeros de conjunción de las vértebras, pero el número de gánglios no iguala al de las vértebras por reunirse dos ó tres en uno, lo cual se distingue en las muchas ramillas raquídeas que corresponden á cada gánglio y por el mayor tamaño que estos nudos adquieren cuando se incorporan dos ó más de ellos: pero en los craneales hay división por ser

mayor el número de gánglios que el de vértebras que componen esta gran caja ósea.

El método de descripción generalmente adoptado para el gran simpático consiste en considerarlo sucesivamente en las regiones cefálica, cervical, torácica y abdominal; este fraccionamiento ofrece la ventaja de apreciar las relaciones de origen con los nervios céfalo-raquídeos en cada una de dichas regiones. El número de gánglios pareados que á cada región corresponden, son: en la cabeza hay cinco pares de gánglios, el oftálmico, el eseno-palatino, el ótico, el sub-maxilar y el sub-lingual: tres en el cuello, cervicales superior, medio é inferior; doce en la región dorsal; cuatro en la región lumbar, y cuatro á cinco en la región sacra.

Estructura.—Los elementos constitutivos del simpático son: fibras nerviosas de doble contorno, otras blancas delgadas de contorno simple sin mielina, fibras gangliónicas, gánglios y células nerviosas. Los gánglios se asemejan por su estructura á los de las raíces posteriores de los nervios espinales, su neurilema se continúa sin interrupción con el de las raíces espinales y sobre sus ramas; parece muy vascular. Las células nerviosas son más pequeñas, redondeadas con uniformidad, incoloras ó ligeramente teñidas de pigmento, y provistas de una sola prolongación, algunas veces con dos, muy rara vez sin ellas, pues la prolongación constituye la *fibra gangliónica*: después de dar una ó dos vueltas al rededor ó entre las células nerviosas, la fibra gangliónica ó de contorno simple se encamina hacia la periferia del gánglio y se une con las otras fibras nerviosas.

Las *fibras blancas* de doble contorno proceden de las raíces anterior y posterior de los nervios raquídeos, las cuales entran en el gánglio y se dividen en hacecillos ascendente y descendente que siguen el tronco entre dos gánglios (cordones superior é inferior) ó componen los ramos internos y externos acompañados con fibras gangliónicas. El color del nervio simpático se debe á la mayor ó menor preponderancia de las fibras blancas ó grises; así los nervios esplánicos son blancos, y las ramas mesentéricas son de color grisiento; los filamentos que acompañan las ramas de las arterias carótidas aparecen de gris rojizo y blandas (nervios blandos); las ramas cardíacas y plexos pélvicos también son grises y blandos.

Las *fibras gangliónicas* ó *grises* de Remak son incoloras, planas, estriadas con irregularidad, algo granulosas las que presentan núcleos fusiformes ofreciendo caracteres similares al tejido areolar en estado de imperfección. Las ha hallado Remak muy numerosas en el útero grávido, siendo en este órgano más abundantes que las otras fibras nerviosas. Cl. Bernard ha descubierto los nervios vaso-motores que son motores y sensitivos destinados á excitar las arterias y otros órganos. En sus terminaciones periféricas las ramas del nervio simpático presentan pequeños gánglios casi microscópicos que son notables especialmente en las arterias carótidas, en el plexo faríngeo, en los nervios del corazón, hacia la raíz y en la substancia de los pulmones, en los de las cápsulas supra-renales, en los gánglios lin-

fáticos, en la pared posterior de la vejiga urinaria y también en los riñones; estos gánglios por su estructura son iguales á los otros gánglios. Las fibras nerviosas como las del sistema cerebro-espinal, terminan en asas, en plexos finos y por extremidades libres, siendo en las últimas donde se hallan los corpúsculos de Paccini del mesenterio. Probablemente en su terminación quedan reducidos al *eje del cilindro*.

Desarrollo.—Afirma Ackermann que el gran simpático se adelanta en su desarrollo á las otras partes del sistema nervioso, lo cual está conforme con la precocidad de formación de los órganos esplánicos; para este autor comienza el sistema nervioso por el gánglio cardíaco. Resulta de las observaciones de Lobstein que el trisplánico es ya visible en el embrión de tres meses, que están muy aparentes sus gánglios con el mismo color que los del adulto y hasta parecen más gruesos en proporción á la edad, á excepción de los gánglios semilunares que retardan algo su desarrollo.

Se encuentra el simpático muy desarrollado en los monstruos acéfalos: «Nuestros estudios sobre la evolución orgánica del feto, dice Breschet, y nuestras disecciones de fetos monstruosos nos han demostrado suficientemente que los gánglios simpáticos aparecen y crecen independientemente de los nervios de la vida animal; porque estos gánglios ofrecían proporciones mayores que las de los nervios cerebrales, y estos mismos gánglios eran también muy marcados en fetos monstruosos y particularmente en los monstruos en los que el encéfalo y el cordón raquídeo no existían.»

Porción craneal del simpático.

Los gánglios de esta región fueron descritos con el trifacial; nos fijaremos solo en recordar lo que espusimos en la Esqueletología, págs. 60 y 61. Admitidas las vértebras craneales debe existir una porción del simpático en relación con los nervios de esta región; así el gánglio oftálmico forma el primer anillo de la cadena de los gánglios cefálicos por estar colocado en la base del cráneo cerca de la hendedura esfenoidal, que representa el agujero de conjunción entre los dos esfenoides, anterior y posterior, y las dos raíces sensitiva y motora á que este gánglio se halla ligado pertenecen á dos nervios que atraviesan la hendedura esfenoidal, el motor ocular común y la rama oftálmica del trigémino; comunica además con el gánglio cervical superior por el intermedio del plexo cavernoso. Agréganse á esta hendedura los agujeros redondo mayor, oval y el estilo-mastóideo que se halla cerca de los dos primeros: los gánglios esfeno-palatino, ótico, submaxilar y sub-lingual están en conexión con los nervios maxilar superior, maxilar inferior y facial que atraviesan aquellos agujeros y constituyen las raíces motora y sensitiva de dichos gánglios: también comunican con el gánglio cervical superior por filamentos especiales. La división ganglionar del cráneo no debe sorprender, si se considera la dispersión notable de los

cordones nerviosos de este par craneal y la separación completa de los órganos que deben recibirlos.

A la segunda vértebra craneal se refieren los agujeros rasgados posterior y condileo anterior, siendo el ganglio cervical superior el que á ella corresponde por estar muy vecino del occipital su extremidad superior, y representar con su volumen una confusión de ganglios craneales y cervicales; así está unido por cuatro raíces, dos sensitivas y dos motoras, á los nervios glosio-faríngeo, neumo-gástrico espinal é hipogloso, los cuales salen por los agujeros indicados.

Porción cervical del simpático.

La porción cervical del simpático se extiende desde el conducto carotídeo hasta el nivel de la primera costilla: está situada *delante* de la aponeurosis pre-cervical y de los músculos recto anterior de la cabeza y largo del cuello que la separan de la cara anterior de la columna vertebral; *detrás* de las arterias carótidas interna y primitiva, la vena yugular interna y el nervio neumo-gástrico, á los cuales está unida por tejido filamentosos flojo. Consiste en tres ganglios á cada lado que según su posición se distinguen en superior medio é inferior, unidos por cordones. Considerando la longitud del ganglio cervical superior que mide la altura de tres vértebras (unos 30 milímetros) y á veces de cuatro vértebras, no queda duda de que representa muchos ganglios de esta región y de la craneal.

El *ganglio cervical superior*, el mayor de esta región y de todo el cordón simpático, doble algunas veces en un lado, muy rara de ambos lados, se halla colocado delante de la segunda y tercera vértebras cervicales y á veces pasa de la cuarta y de la quinta (1). Es de color gris rojizo, fusiforme, con bordes lisos ó con dentellones ó estrecheces á intervalos como para indicar la anexión de varios ganglios menores: se halla distante dos á tres centímetros del conducto carotídeo, en relación *adelante* con la arteria carótida interna y la vena yugular interna, *atrás* con los músculos precervicales, *afuera* con los nervios glosio-faríngeo, neumo-gástrico, espinal é hipogloso, algo posterior á ellos; *adentro* corresponde á la faringe.

Ramas.—Divídense en superior, inferior, externas, internas, posteriores y anteriores.

El cordón *superior* es continuación del ganglio conservando su textura y color gris rojizo. Sube con la arteria carótida interna á su lado posterior é interno y con ella penetra en el conducto carotídeo, dividiéndose á su

(1) En un cadáver de hombre que sirvió el primero de mayo de 1874 para explicar en esta Facultad de Medicina, la porción cervical del simpático, el ganglio cervical superior alcanzaba hasta por delante de la sexta vértebra cervical; ofrecía la figura cuadrilonga, y se unía por dos cortos cordones con el ganglio cervical inferior: faltaba el ganglio tiroideo.

entrada en dos ramos situados á los lados externo é interno de la arteria. El ramo externo es el más grueso, distribuye filamentos al rededor de la arteria carótida interna y forma el plexo carotideo. El *plexo carotideo* comunica con el gánglio de Gasser del quinto par, con el ramillo de Jacobson del glosó-faríngeo, el nervio abductor, y con el gánglio esfeno-palatino.

El ramo interno distribuye ramillos á la arteria carótida interna y al llegar al seno cavernoso forma el plexo cavernoso. El *plexo cavernoso* se halla á los lados de la silla turca al lado interno é inferior de la arteria carótida interna, comunica con el gánglio oftálmico, y con los nervios colocados en la pared del seno cavernoso, 3.º 4.º y la rama oftálmica del 5.º. Los ramos de ambos plexos se dividen siguiendo las arterias colateral y terminales del brazo carótido interno en plexos secundarios que corresponden á la arteria oftálmica y sus ramas; á la comunicante y coróidea, la cerebral media, la cerebral anterior, y algunos van á anastomosarse sobre la comunicante anterior con ramos de la arteria carótida opuesta de manera á reunir en este punto los dos simpáticos. Beclard asegura haber visto un pequeño gánglio al nivel de esta notable anastómosis media, pero aunque lo admiten la mayoría de los anatómicos, esta disposición no es constante.

El *cordón inferior* es blanquecino y de volumen variable, doble algunas veces; se extiende desde la extremidad inferior del gánglio, desciende detrás de la arteria carótida primitiva, vena yugular interna y nervio neumo-gástrico, pasa detrás de la arteria tiróidea inferior y se dirige al gánglio cervical medio ó al inferior cuando el medio falta.

Las ramas *externas* comunican unas con los nervios craneales y otras con los cuatro primeros nervios cervicales: las de comunicación con los nervios craneales consisten en filamentos delgadísimos entre el gánglio cervical superior y el del neumo-gástrico, y entre aquel gánglio y los nervios hipogloso y glosó-faríngeo: cuando están unidos íntimamente el simpático y el neumo-gástrico estos ramillos no se perciben. Las ramas de comunicación con los primeros nervios cervicales, tres á cuatro pertenecen al asa formada por el primero y segundo de estos nervios, dos á tres á la rama descendente del segundo, y uno á dos se dirigen hacia el tercero y cuarto pares, y se anastomosan también algunas veces con las raicillas del nervio frénico. Representan las raíces convergentes motoras y sensitivas del gánglio cervical superior.

Las ramas *internas* son viscerales y pertenecen á la faringe, la laringe el corazón: las *faringeas* se dirigen oblicuamente adentro á los lados de la faringe donde comunican con otros ramillos del neumo-gástrico y glosó-faríngeo para componer entre todos el plexo-faríngeo: las *laríngeas* se agregan al nervio laríngeo superior y se esparcen en la laringe y el cuerpo tiróides; las *cardíacas* forman el nervio superficial ó superior del corazón compuesto al principio de dos á tres filamentos desprendidos de la parte inferior del gánglio ó del cordón inferior, los cuales reuniéndose van á constituir dicho nervio que describiremos juntamente con los otros nervios

cardíacos: representan estos ramos y los cordones anteriores las raíces divergentes ó ramos de distribución.

Las ramas ó *cordones anteriores* son algo numerosos y destinados al brazo carótido externo y sus arterias: se dirigen abajo y adelante hasta alcanzar el ángulo de bifurcación de la carótida primitiva donde dan origen al plexo intercarótido: Arnold ha visto en el ángulo de bifurcación de las dos carótidas un pequeño gánglio que denomina *inter-carotídeo*. Cada arteria del brazo carótido externo recibe pequeños plexos; la tiróidea superior; la lingual, facial, auricular posterior, occipital, faríngea inferior, las arterias maxilar interna y temporal superficial: algunos de estos plexos tienen comunicaciones importantes; así el lingual se prolonga sobre la rama sublingual y envía un ramillo al gánglio sub-lingual: así el plexo facial da la raíz vegetativa del gánglio sub-maxilar; así el plexo maxilar interno envía filamentos desde la arteria meníngea media al gánglio-ótico.

Las ramas posteriores se distribuyen en los músculos precervicales y la columna cervical.

El *gánglio cervical medio* falta frecuentemente; es el menor de esta porción, con figura lenticular y colocado encima de la arteria tiróidea inferior en el sitio en que cambia de dirección frente á la 5.^a ó 6.^a vértebra cervical. Se le distingue con el nombre de *gánglio tiróideo* que le dió Haller á causa de su situación. El cordón *superior* se continúa con el del gánglio cervical superior: el *inferior* es muchas veces doble; uno desciende por entre la vena y arteria subclavias y se termina delante del gánglio cervical inferior; y el otro que desliza por detrás de la arteria tiróidea inferior termina en la parte posterior é interna del mismo gánglio. Las *ramas externas* proceden de los pares cervicales quinto y sexto: están colocadas entre el músculo recto anterior de la cabeza y escaleno anterior y pasando delante de las apófisis transversas van á componer el plexo de la arteria cervical ascendente. Los *cordones internos* unos se dirigen al cuerpo tiróides siguiendo la arteria de su nombre: otros comunican con el nervio cardíaco superior: también dan el nervio cardíaco medio cuya descripción se hará con los otros nervios homónimos.

El *gánglio cervical inferior* tiene figura irregular, más ó menos estrellada: su volumen es siempre mucho menor que el del gánglio cervical superior. Este gánglio jamás falta, unas veces aislado y otras confundido con el primer gánglio torácico: se halla situado en la base de la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical entre ella y la primera costilla inmediatamente detrás de la arteria vertebral, de donde ha tomado el nombre de *gánglio vertebral*. El cordón *superior* comunica con el gánglio cervical medio: el cordón inferior pasa unas veces delante y otras detrás de la arteria subclavía para unirse con el primer gánglio torácico: falta este cordón ó se prolonga al segundo gánglio torácico cuando el primero está confundido con el cervical inferior. Las *ramas externas* comunican las unas con los pares cervicales sexto, séptimo y octavo y con el primero dorsal; da

además uno que acompaña á la arteria vertebral formando el *plexo vertebral*. Según Blandin este plexo envía filamentos á todas las ramas procedentes de la arteria vertebral y desde el tronco basilar comunica en el cráneo con el plexo carotídeo. Las ramas *internas* componen el nervio cardíaco inferior.

Nervios y plexos cardíacos.

Los nervios cardíacos son tres, superior, medio é inferior y proceden de los gánglios cervicales. Estos nervios fueron descritos por Scarpa en 1794. Los de cada lado comunican entre sí y con los del lado opuesto, pero su travesía y origen ofrecen tantas variedades que las descripciones deben resentirse de falta de exactitud por no concordar con las preparaciones en todos los casos.

El *nervio cardíaco superior* (superficial) procede de la parte inferior del gánglio cervical superior por una ó dos ramas y á veces recibe filamentos del cordón de comunicación entre los gánglios superior y medio. Desciende á lo largo del cuello detrás del tronco carotídeo paralelo á la tráquea, pasa delante de la arteria tiróidea inferior y al lado del nervio laríngeo recurrente entra en el tórax. El del lado *derecho* pasa unas veces delante y otras detrás de la arteria subclavia y siguiendo por detrás del tronco braquio-cefálico arterial y la cara posterior del cayado aórtico alcanza el plexo cardíaco profundo. El del lado *izquierdo* desciende paralelo á la arteria carótida izquierda, cruza delante del cayado y termina en el plexo cardíaco superficial: puede pasar también detrás del cayado y entonces termina en el plexo cardíaco profundo.

El *nervio cardíaco medio* (cardíaco mayor) es el más grueso de los tres y procede del gánglio cervical medio ó en su ausencia del cordón intergangliónico entre los gánglios superior é inferior. El del lado *derecho* desciende detrás del tronco carotídeo y en la base del cuello pasa unas veces delante y otras detrás de la arteria subclavia, luego desciende al lado de la tráquea, recibe ramillos del recurrente y se asocia al plexo cardíaco profundo. El del lado *izquierdo* penetra en el pecho entre las arterias carótida y subclavia izquierdas, y también termina en el plexo cardíaco profundo.

El *nervio cardíaco inferior* (cardíaco menor) procede del gánglio cervical inferior, el *izquierdo* comunica con el recurrente y el cardíaco medio, desciende detrás del cayado de la aorta y delante de la bifurcación de la tráquea hasta alcanzar el plexo cardíaco profundo: el *derecho* desciende detrás de la arteria subclavia, tronco braquio-cefálico y el cayado, y se anastomosa con el cardíaco medio antes de llegar al plexo-cardíaco.

El *plexo cardíaco profundo* ó mayor se halla situado delante de la bifurcación de la tráquea encima del brazo derecho de la arteria pulmonar y detrás del cayado aórtico: recibe al lado *derecho* tres nervios cardíacos simpáticos y las ramas cardíacas del neumo-gástrico y recurrente derechos; y

al lado *izquierdo* los nervios cardíacos medio é inferior simpáticos de este lado, las ramas cardíacas del neumo-gástrico izquierdo menos las inferiores y algunas ramillas cardíacas del recurrente izquierdo: en otros términos está formado por los nervios cardíacos del simpático, del neumo-gástrico y recurrente con la sola excepción del nervio cardíaco superior izquierdo simpático y la rama cardíaca inferior izquierda del neumo-gástrico, estos dos nervios estando destinados al plexo cardíaco superficial.

Ramas.—Las del plexo cardíaco profundo componen dos divisiones derecha é izquierda. La división del lado *derecho* unas pasan delante y otras detrás de la arteria pulmonar derecha; las primeras en mayor número transmiten algunos filamentos al plexo pulmonar anterior y se continúan todo lo largo del tronco pulmonar á formar parte del plexo coronario anterior; las que están al lado posterior de la arteria pulmonar distribuyen algunos filamentos á la aurícula derecha y ayudan á constituir el plexo coronario posterior. La división *izquierda* sigue debajo del cayado á la derecha del ligamento arterioso para unirse al plexo cardíaco superficial; otras se dirigen afuera con la arteria pulmonar y completan el plexo pulmonar de este lado; algunas descienden hacia la aurícula izquierda, pero la mayor parte acompañan la arteria coronaria derecha para componer el *plexo coronario posterior*.

El *plexo cardíaco superficial* ó anterior se halla colocado debajo del cayado de la aorta delante de la arteria pulmonar derecha: recibe el nervio cardíaco superior del lado izquierdo y la rama cardíaca inferior del neumo-gástrico izquierdo, que cruzan ambas el cayado entre el frénico izquierdo y el neumo-gástrico. En conexión con este plexo suele haber un pequeño gánglio, *gánglio* de Wrisberg, el cual está situado inmediatamente debajo del cayado de la aorta al lado derecho del conducto arterioso.

Ramas.—El plexo cardíaco superficial da muchos filamentos que pasan delante de la arteria pulmonar izquierda hasta la raíz del pulmón izquierdo donde comunican con el plexo pulmonar anterior, mientras que la principal porción del plexo desciende entre la arteria pulmonar y la aorta hasta el surco longitudinal anterior del corazón donde rodea la arteria coronaria anterior y compone el *plexo coronario anterior*: en la base del corazón el plexo coronario anterior recibe muchos filamentos del plexo cardíaco profundo: sus ramillos se distribuyen en la travesía de la arteria coronaria izquierda ó anterior.

Porción torácica del simpático.

La porción torácica del simpático comprende una serie regular y no interrumpida de gánglios que comunican los unos con los otros por gruesos cordones continuados desde la primera costilla hasta la undécima. El número de los gánglios es de ordinario el mismo que el de las vértebras, pero á veces es menor por la confusión de dos de ellos en los extremos

del cordón moniliforme. Los gánglios se hallan situados á cada lado de la espina dorsal delante de las cabezas de las costillas y cubiertos con la pleura: los dos últimos se hallan á los lados de los cuerpos de las vértebras. Los gánglios en general son pequeños y de color grisiento: el primer gánglio es el más grueso y frecuentemente unido con el último cervical: el duodécimo bastante pequeño se une al primero lumbar pasando su cordón por una abertura entre el pilar correspondiente del diafragma y la extremidad superior del músculo psoas mayor.

Ramas.—Los cordones superior é inferior son algunas veces dobles y tan gruesos que suele su volumen igualar al de los mismos gánglios: las arterias intercostales pasan detrás de ellos y tienen adentro el derecho la vena ázigos mayor, y el izquierdo las ázigos menores.

Las ramas *externas* proceden del agujero de conjunción, son dos para cada gánglio, una superior más gruesa y corta, y otra inferior más delgada y larga.

Las ramas *internas* de los seis gánglios superiores son muy delgadas, distribuyen filamentos á la aorta torácica y á sus ramas, así como á los cuerpos de las vértebras y á sus ligamentos. Las del tercero y cuarto gánglios forman parte del plexo pulmonar posterior. Las de los seis últimos gánglios son anchas y blancas, distribuyen también filamentos á la aorta y se unen para componer los tres *nervios esplánicos* mayor, mediano y menor: los dos primeros son constantes, no así el menor que puede faltar, van á terminar en un plexo importante de la cavidad abdominal (el plexo epigástrico), lo cual les da cierta analogía con los nervios cardíacos que en número igual desde el cuello terminan en un plexo del tórax.

El *nervio esplánico mayor* está compuesto de las ramas internas que corresponden á los gánglios torácicos desde el sexto al decimo y según Mr. Beck las recibe también de los superiores; sus rafees se reúnen en un grueso cordón, de color blanco y textura firme, el cual desciende inclinándose adentro en el mediastino posterior delante de los cuerpos de las vértebras, atraviesa por fuera el pilar correspondiente del diafragma para terminar en la extremidad externa del gánglio semilunar del mismo lado.

El *nervio esplánico medio* resulta de los filamentos que dan los gánglios décimo y undécimo y su cordón intermedio, atraviesa el diafragma con el nervio esplánico mayor y termina en el plexo celíaco.

El *nervio esplánico menor* (renal de Wrisberg) procede del duodécimo gánglio dorsal y atravesando el diafragma afuera de los otros nervios termina en el plexo renal y parte inferior del plexo celíaco: falta muchas veces este nervio aislado, por reunirse con el precedente.

El *plexo epigástrico* ó *solar* se distribuye en las vísceras de la cavidad abdominal.

Llámase *plexo epigástrico* por su situación detrás del estómago; y *plexo solar* porque de este plexo como de un centro irradian innumerables ramos en muchas direcciones. Consiste en una densa red de nervios y de gánglios

situados delante de los pilares del diafragma, al rededor del tronco celíaco, encima del páncreas y entre las dos cápsulas supra-renales: los gánglios de este plexo se llaman *gánglios solares*, y entre ellos se distinguen dos de mayor volumen que los otros, notables por su figura casi constante, á los cuales terminan los nervios esplánicos; llevan la denominación de gánglios semilunares. Los *gánglios semilunares*, distinguidos en derecho é izquierdo, son los mayores del plexo; estas grandes masas gangliónicas tienen figura semilunar, por dentro comunican con gruesos ramos grises, y el *derecho* con el neumo-gástrico; por fuera con los nervios esplánicos, resultando el asa llamada *asa memorable* de Wrisberg: el *izquierdo* comunica con los nervios esplánicos. Se hallan situados á los lados del eje celíaco y de la arteria mesentérica superior por dentro de las cápsulas supra-renales: el del lado derecho se halla detrás de la vena cava inferior. Los nervios esplánicos y el nervio vago con una porción del frénico de cada lado representan las raíces motoras y sensitivas, las que quedan más aisladas cuanto mayor es el número y el tamaño de los gánglios por donde atraviesan, y sus ramas divergentes acompañadas de las arterias procedentes de la aorta abdominal se esparcen en *glándulas*, hígado, páncreas, riñones, testículos, ovarios; en *membranas mucosas*, la de los intestinos delgados y gruesos, con los folículos y las glándulas que se hallan en el espesor de sus túnicas; y en las *membranas musculares* de los dos intestinos delgado y grueso así como de los conductos excretorios y demás cavidades contráctiles.

Ramas.—Del plexo solar salen numerosos plexos secundarios que abrazados á las arterias las acompañan hasta las vísceras y toman el nombre de los vasos: tales son los plexos sub-diafragmático ó frénico, celíaco, supra-renal ó capsular, renal, mesentérico superior, espermático y mesentérico inferior.

El *plexo frénico* acompaña á la arteria diafragmática inferior terminando en el músculo de este nombre y algunas ramillas en la cápsula supra-renal: procede de la parte superior del gánglio semilunar por dos á tres ramillos, acompañados algunas veces de un gánglio, y siguiendo los ramos de la arteria se anastomosan con las divisiones del nervio frénico; sus ramillos se distribuyen en el diafragma, vena cava, cápsula supra-renal y en el plexo hepático.

El *plexo supra-renal* acompaña la arteria capsular media y comunica con los plexos diafragmático inferior y renal; está formado por filamentos de la parte inferior y lateral del plexo solar.

El *plexo renal* procede del gánglio semi-lunar y del menor esplánico, también toma algunos filamentos de los primeros gánglios lumbares; termina en los riñones, y el derecho da algunos ramos á la vena cava, y otros á los plexos espermáticos de ambos lados.

El *plexo espermático*, testicular ú ovárico según los sexos, procede de la parte inferior del plexo solar á izquierda y del plexo renal á la derecha; en el hombre acompaña hasta el testículo los vasos espermáticos, y en la mujer se distribuye en los ovarios y el fondo del útero.

El *plexo celiaco* rodea completamente el tronco celiaco formando la división mayor del plexo solar compuesta de gánglios y cordones grises; después de recibir ramos del esplánico mayor se divide en plexos gástrico, hepático y esplénico. El *plexo gástrico* acompaña á la arteria homónima por el borde menor del estómago, y va á terminar en el estómago y extremidad inferior del exófago: se une con el neumo-gástrico. El *plexo hepático* es la porción mayor, acompaña á la arteria hepática y sus divisiones así como á la vena porta: da por consiguiente filamentos que siguen la rama pilórica, la gastro-duodenal y pancreático-duodenal, la gastro-epiplóica y la cística, al duodeno, páncreas, borde convexo del estómago, omento y vejiga biliar. El *plexo esplénico* acompaña á la arteria esplénica hasta la substancia del bazo, y en su travesía da filamentos al páncreas, llega al borde convexo del estómago, con la arteria gastro-epiplóica izquierda, y á la base del mismo órgano siguiendo los vasos cortos.

El *plexo mesentérico superior* se separa de la parte inferior del plexo solar, rodea la arteria mesentérica superior y la acompaña á lo largo del borde adherente del mesenterio dando en su travesía á las partes en que esta arteria se distribuye, á saber, el páncreas, los intestinos delgados, el ciego, colon ascendente y colon transversal.

El *plexo mesentérico inferior* procede de la expansión del plexo solar que desciende cubriendo la aorta reforzado con filamentos de los gánglios lumbares, *plexo lumbo-aórtico*, rodea la arteria homónima y siguiendo sus colaterales da nervios cólicos izquierdos al colon descendente, otros á la porción sigmóidea del mismo intestino, y se consume en el recto acompañando á las arterias hemorroidales superiores unido con ramificaciones del plexo hipogástrico.

Porción lumbar del simpático.

La porción lumbar del simpático se halla situada delante de la columna vertebral siguiendo el borde interno del músculo psoas, detrás de la aorta el cordón izquierdo y de la vena cava el derecho. Consiste usualmente en cuatro gánglios (pueden ser tres ó cinco) pequeños, ordeiformes y colocados mucho más cerca de la línea media que los gánglios torácicos. El primer gánglio lumbar se reúne al último dorsal por un cordón delgado (1), y el último lumbar se continúa delante de la base del sacro con el primer gánglio sacro.

Ramas.—El cordón *superior* y el inferior de cada gánglio establecen la cadena en esta región, son delgados y blanquecinos.

(1) Bichat y algunos otros AA. han afirmado que el simpático suele observarse como cortado ó interrumpida su continuidad entre las porciones dorsal y lumbar, pero bien examinados los casos que ofrecen duda se ve consistir en que al cambiar de dirección el cordón ó se adelgaza estremadamente ó se confunde con el último nervio esplánico.

Las ramas *externas* proceden de los pares lumbares y tienen mayor longitud que en las otras regiones; acompañan á las arterias lumbares delante de los cuerpos de las vértebras, habiendo dos para cada gánglio, las cuales pasan por los arcos fibrosos que dan inserción á las fibras del psoas.

Las ramas *internas* nacen de la parte interna de los gánglios lumbares y de sus cordones de comunicación; son muy numerosas y se dirigen abajo y adentro las del lado derecho entre las vértebras lumbares y la vena cava, y las del lado izquierdo delante de la aorta para formar el plexo *lumbo-aórtico* compuesto de las irradiaciones descendentes del plexo solar y de las ramas internas lumbares con mezcla de muchos gánglios; se halla este plexo delante de la aorta entre las dos arterias mesentéricas, dá el plexo mesentérico inferior y en su descenso llega á la bifurcación de la aorta; termina separándose en dos cordones plexiformes de grandes mallas que contribuyen á la formación de los plexos hipogástricos.

Los *plexos hipogástricos* toman origen en la bifurcación del plexo lumbo-aórtico: descienden por detrás de los troncos pelvi-crurales arteriales con la apariencia de dos grandes redes nerviosas, comunicando entre ellas por anastómosis medias entre el sacro y el recto, y cuando llegan á las partes laterales de los órganos colocados en la escavación pelviana se refuerzan con los ramos internos procedentes de los cordones y gánglios sacros superiores, así como de casi todas las ramas viscerales de los plexos sacros (ramas anteriores del 3.º, 4.º y 5.º pares sacros) resultando así una mezcla de nervios de la vida animal con otros del simpático y numerosos gánglios. Se distribuyen en los órganos pelvianos los plexos secundarios en que se descompone cada plexo hipogástrico, unos á los lados del recto y la vejiga en el hombre, del recto, la vagina y la vejiga en la mujer; otros acompañan las demás ramas de la arteria iliaca interna.

Ramas.—Los plexos secundarios se denominan hemorroidal, vesical, prostático, vaginal y uterino.

El *plexo hemorroidal inferior* se distribuye en el recto y se anastomosa con el superior; comunica hacia el ano con nervios de los plexos sacros: abraza las partes anteriores y posteriores del recto.

El *plexo vesical* está compuesto de muchos y largos filamentos que contienen abundantes fibras nerviosas raquídeas; acompañan las arterias vesicales y cada plexo se distribuye al lado correspondiente de la vejiga urinaria y á la base de este órgano; también á las vesículas seminales y al cordón espermático con otros del plexo espermático.

El *plexo prostático* se distribuye en la próstata, vesículas seminales y cuerpos cavernosos del pene y de la uretra. Consiste en filamentos delgados que se unen con las ramillas del nervio pudendo interno, y pasando debajo del arco del púbis se extiende por el dorso y lados del miembro viril siguiendo el nervio dorsal del pene y sus ramificaciones.

El *plexo vaginal* se pierde en las paredes de la vagina distribuyéndose entre su tejido eréctil y la membrana mucosa: este plexo se enlaza con los nervios raquídeos que tienen igual distribución.

El *plexo uterino* acompaña las arterias uterinas á los lados del útero entre los pliegues de los ligamentos anchos para distribuirse en el cuerpo y cuello del órgano: también mezcla sus filamentos con los de los nervios raquídeos; una porción del plexo se distribuye en las trompas falopianas. La substancia del útero contiene abundantes ramas de este plexo simpático, las cuales solo pueden demostrarse en la preñez porque entonces el aumento de volumen del útero y la consiguiente afluencia de humores somete estos nervios á una verdadera maceración, lo cual contribuye á su crecimiento por ser cosa probada en el día que los nervios con la maceración muy prolongada crecen por hinchazón del neurilema.

Porción sacra del simpático.

La porción sacra del simpático está situada delante del sacro por dentro de los agujeros sacros anteriores. Cada uno de los dos cordones se halla compuesto de cuatro á cinco gánglios fusiformes tanto más cercanos de la línea media cuanto son más inferiores, y se unen delante del cóccix en un pequeño gánglio (gánglio impar); algunas veces se sitúan delante de los agujeros sacros correspondiendo su cara posterior á las ramas anteriores de los nervios sacros.

Ramas.—Distingúense en superior, inferior, externas é internas.

El *cordón superior* se dirige al último gánglio lumbar, y los de los otros gánglios componen la cadena ó rosario de esta porción.

El *cordón inferior* se dirige á la base del cóccix á unirse con el del lado opuesto cuya anastómosis tiene lugar por el pequeño gánglio triangular que cierra inferiormente la larga elipse de los cordones simpáticos.

Las *ramas externas* excesivamente cortas comunican con los nervios sacros; suele haber dos ó más para cada gánglio.

Las *ramas internas* comunican delante del sacro las de los dos lados, y siguiendo los vasos se terminan en el recto; acompañan á la arteria sacra media algunos filamentos. En esta porción como en las anteriores los gánglios que las componen reciben raíces convergentes motoras y sensitivas de los nervios raquídeos y dan otras divergentes á órganos motores y sensitivos; llevan además los filamentos simpáticos ó de nutrición.

Usos.—El simpático es nervio sensitivo y motor; además preside á las funciones de nutrición y secreción: la fuerza escito-motora la transmite con sus nervios blancos, y las de nutrición y secreción con sus nervios orgánicos grises ó blandos.

Desde Haller se admite la sensibilidad de este nervio á los excitantes exteriores. *Visum est animal doluisse*, dice hablando de un perro al que había irritado el plexo hepático; también es fácil demostrar la fuerza motora de este nervio irritando los gánglios con la potasa cáustica. Existe sin embargo una distinción notable entre el simpático y los nervios céfalo-raquídeos, por ser en estos la transmisión de las impresiones y la conduc-

ción de la incitación motora hacia los órganos bruscas é instantáneas, y en el simpático por el contrario la reacción motora es lenta y tarda, se hace siempre esperar algunos segundos y no llega á su *maximum* sino después de sustraída la causa estimulante. Hay indudablemente que referir este fenómeno á la desproporción en que están en el simpático las fibras blancas ó de doble contorno comparadas á las grises, pues según calculan los Sres. Bidder y Volkman se hallan estas fibras respecto de las blancas en la relación de 99 á 1 p. %: tan enorme diferencia en favor de las fibras orgánicas inclina á suponer que la poco marcada sensibilidad y excitabilidad motora del simpático débese á la mínima proporción de sus elementos sensitivo-motores.

El principio de actividad del simpático existe en la substancia gris de la médula con independencia del cerebro. Después de la decapitación de un animal conserva el simpático la propiedad de producir movimiento en las partes excitadas, pero cuando se destruye la médula con el encéfalo quedan abolidas las funciones sensitivo-motoras de este nervio, lo que parece indicar que la facultad excito-motora del simpático depende de sus comunicaciones con la médula espinal. A esta independencia con el encéfalo se debe que las irritaciones determinadas en los órganos de la vida vegetativa y las contracciones que de ellas resultan, unas no son percibidas y otras son involuntarias.

Las fibras orgánicas están destinadas á dirigir las funciones de nutrición y de secreción: no se hallan exclusivamente en el simpático, también acompañan á los nervios céfalo-raquídeos, pero en cortísima cantidad, lo cual claramente indica que sirven á la nutrición y secreción de los órganos á donde no alcanza el simpático. Ahora bien: ¿proviene de los centros nerviosos las fibras orgánicas del simpático ó tienen en este nervio su origen y por consiguiente el simpático es su centro? admitiendo el segundo concepto habría dos ejes ó centros de fibras, el céfalo-raquídeo para las fibras blancas y el ganglionar para las fibras grises ú orgánicas. Y si los gánglios del simpático fuesen con relación á las fibras gelatinosas lo que son la médula y el encéfalo con relación á las fibras nerviosas sensitivo-motoras, se deduciría que las fibras blandas ó de contorno simple de los nervios raquídeos y craneales no proceden de los centros céfalo-raquídeos sino que son ramos con su origen en el simpático para comunicar con el eje cerebro-espinal.