

forma de bolitas ó filamentos, al lado de los cuales se hallan glóbulos rojos ó células redondas ó irregulares, conteniendo en su interior gotitas de mielina. Las células linfáticas, según Ranvier, son las únicas capaces de cargarse de mielina en las primeras horas que siguen á la sección; pero más tarde, al cabo de veinticuatro ó treinta y seis horas, las células conectivas han sufrido, bajo la influencia de la inflamación, modificaciones histológicas que las asemejan á las células linfáticas, y las hace también, como aquéllas, aptas para absorber gotas de mielina.

En el segmento periférico, veinticuatro horas después de la sección se observan, en el conejo, modificaciones de los tubos nerviosos de mielina, ya apreciables, sobre todo, cuando se fijan con el ácido ósmico; los núcleos de los segmentos inter-anulares están ligeramente hipertrofiados; el protoplasma, sobre todo alrededor de los núcleos y de las cisuras, es más abundante que en el estado normal. Estas alteraciones se exageran en los días siguientes; los núcleos son más voluminosos, sus nucleolos crecen y se segmentan; los núcleos se estrangulan tomando la forma de un saco doble, y sufren igualmente la división; se observa en ciertos núcleos la kariokinesis; el protoplasma alcanza un desarrollo considerable; rechaza, á nivel del núcleo y de algunas estrías, la vaina de mielina y el cilindro-eje, llenando en ciertos puntos todo el calibre del tubo; dicho protoplasma se carga de grasa, que se colora por el ácido ósmico en amarillo obscuro, así como de gotas de mielina, que con el mismo reactivo dan una coloración gris azulada. La vaina de mielina queda de este modo dividida en cada segmento inter-anular en fragmentos más ó menos numerosos y de dimensiones diversas, separados unos de otros por puentes protoplasmáticos, en donde el cilindro-axis ha desaparecido igualmente. Este, lo mismo que la vaina de mielina, es destruido por el protoplasma en vías de desarrollo. En las preparaciones hechas después de fijación del nervio por la solución de ácido crómico ó de bicromato de amoníaco y coloreadas después por el picrocarmin, se pueden observar con toda claridad las modificaciones que el nervio sufre; se hace moniliforme y se divide en una serie de fragmentos irregulares que ocupan el centro de las bolas de mielina. Haré notar que no en todas las fibras de mielina presenta el proceso degenerativo el mismo grado de actividad; algunas de éstas experimentan, en el espacio de dos días, alteraciones que otras alcanzan solamente en el de cuatro ó cinco. Es preciso también que sepamos, que las modificaciones de los tubos nerviosos se manifiestan desde el primer momento en su extremidad periférica, en la proximidad de las placas motoras y de los corpúsculos sensitivos. En cuanto á la placa motora en sí misma, veinticuatro horas después de la sección, presenta sus núcleos esféricos, voluminosos, y forma una eminencia muy considerable en la superficie del fascículo muscular.

El nervio pierde su excitabilidad eléctrica, desde que el cilindro-eje ha sufrido una solución de continuidad en un punto cualquiera de su trayecto, lo que ocurre por lo general en el conejo, dos días después de la sección, y cuatro días en el perro (Ranvier).

La multiplicación de los núcleos, el desarrollo del protoplasma, la destrucción del cilindro-axis, y la segmentación de la vaina de mielina en bolitas cada vez más pequeñas, fenómenos mutuamente enlazados, continúan aumentando

durante diez ó doce días; luego, en un momento imposible de precisar, los núcleos dejan de multiplicarse y la mielina se acumula en ciertos puntos del tubo nervioso, que aparecen hinchados en estas regiones; estas aglomeraciones de mielina tienen un aspecto fusiforme, y están constituidas por gotitas que, por la acción del ácido ósmico, toman un color que varía del gris claro al negro obscuro; estas gotitas están reunidas unas á otras por una masa protoplasmática. Los tubos nerviosos están entonces representados por la vaina de

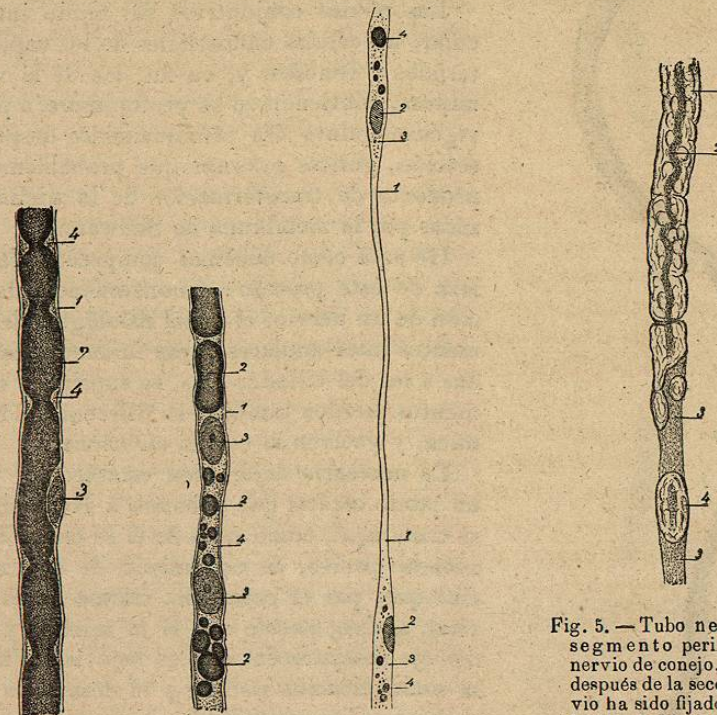


Fig. 4. — Tubos nerviosos del segmento periférico de un nervio de conejo, disociados después de fijación del nervio en una solución de ácido ósmico al 1 por 100.

- | | | |
|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| a. (dos días después de la sección). | b. (cuatro días después de la sección). | c. (ocho días después de la sección). |
| 1. Vaina de Schwann. | 1. Vaina de Schwann. | 1. Vaina de Schwann. |
| 2. Mielina. | 2. Bolas de mielina. | 2. Núcleo. |
| 3. Núcleo. | 3. Núcleo. | 3. Protoplasma. |
| 4. Protoplasma. | 4. Protoplasma. | 4. Gotitas de mielina. |

Fig. 5. — Tubo nervioso del segmento periférico de un nervio de conejo, cuatro días después de la sección. El nervio ha sido fijado en una solución de bicromato de amoníaco al 2 por 100 y coloreado por el picrocarminato.

- | |
|---|
| 1. Vaina de mielina. |
| 2. Cilindro-eje. |
| 3. Protoplasma. |
| 4. Bola de mielina conteniendo un fragmento de cilindro-eje y separada de las otras porciones de la vaina mielínica por el protoplasma. |

Schwann, los núcleos, la substancia protoplasmática y los pelotones de mielina, de que acabamos de hablar; los cilindros-ejes han desaparecido. Durante un período próximamente de dos meses, del décimo ó duodécimo día hasta la regeneración, los tubos de Leeuwenhoek no experimentan ya modificaciones notables.

Tales son las alteraciones de las fibras de mielina en el segmento periférico.

Las modificaciones que sufren las fibras de Remak son menos acentuadas, en apariencia al menos.

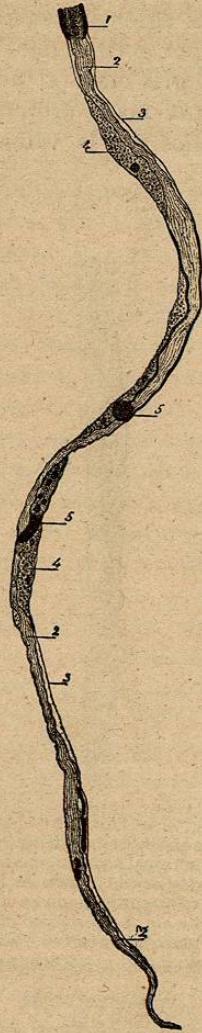


Fig. 6. — Esta figura es reproducción de la 7.^a, lám. I, de la obra de Ranvier, t. II. — Tubo nervioso del mamelón central del nervio ciático del ratón, tres días después de seccionado. El nervio ha sido fijado por el ácido ósmico.

1. Terminación de la vaina medular normal.
2. Cilindro-eje.
3. Vaina de Schwann.
4. Protoplasma que rodea el cilindro-eje.
5. Mielina.

Estas alteraciones son muy limitadas y sólo se extienden á una pequeña distancia, excepto en determinadas condiciones, como veremos más adelante; se detienen á veces en la primera estrangulación

Cuatro días después de la sección del nervio, los núcleos de dichas fibras están hipertrofiados, y presentan varios nucleolos; en cuanto á las fibras mismas, se han observado vacuolas en las cuales aparecen hacia el séptimo día granulaciones grasosas.

Las células conjuntivas del tejido intra-fascicular, las células endoteliales de los capilares arteriales y venosos, y, en fin, las de la vaina laminosa, contienen en su protoplasma, á partir del vigésimoquinto día próximamente después de la sección, gotitas grasosas que probablemente son producto de transformación de la mielina, dializadas por la membrana de Schwann.

He aquí cómo debemos comprender la naturaleza de este proceso: á consecuencia de la sección de un nervio, el papel fisiológico de los segmentos inter-anulares cuyas funciones están ligadas á las del cilindro-eje, se suprime; estos elementos pierden también su diferenciación anatómica, y vuelven al estado embrionario.

Es necesario dejar bien establecido, y este es un punto capital que debemos á Ranvier, que no se trata aquí, como antes de él se creía, de un fenómeno pasivo, de un trabajo de degeneración, sino que, por el contrario, trátase de un proceso vital, activo, puesto que si la mielina y el cilindro-eje desaparecen, esto es bajo la influencia de la multiplicación nuclear y el desarrollo del protoplasma. Lo que todavía viene en apoyo de esta opinión, es el hecho de que el segmento periférico degenera con tanta mayor rapidez, cuanto que el animal en que se experimenta, es más joven, más robusto, está dotado, en una palabra, de más energía vital. Con todo, yo debo hacer notar que, á pesar del importante papel que desempeña el segmento inter-anular, las transformaciones que presenta no son primitivas, sino consecutivas á las modificaciones sufridas por los filamentos nerviosos.

Estudiamos ahora las lesiones que se observan en el segmento central del nervio seccionado.

Estas alteraciones son muy limitadas y sólo se extienden á una pequeña distancia, excepto en determinadas condiciones, como veremos más adelante; se detienen á veces en la primera estrangulación

anular, aunque verdaderamente pueden también franquearla. Son muy diferentes de las que presenta la porción periférica; en efecto, de una parte se conserva el cilindro-eje que únicamente experimenta modificaciones superficiales, se hace moniliforme, se hipertrofia por zonas, y su constitución fibrilar aparece de una manera más manifiesta que en el estado normal; de otra parte, entre la vaina de Schwann y el cilindro-eje, se observan grupos de pequeñas granulaciones grasosas, conteniendo un núcleo cada una. El proceso destructivo resulta en este caso de la penetración, en el tubo nervioso, de células linfáticas que digieren poco á poco la mielina.

Regeneración de los nervios. — Cuando los dos segmentos de un nervio seccionado están en contacto, no tardan en reunirse. La continuidad del cordón nervioso, interrumpida durante algún tiempo, se restablece, pues, rápidamente, y si nos contentásemos con investigarlos sólo por los métodos empleados en anatomía descriptiva, podría creerse en su regeneración; pero no es así: la experimentación fisiológica muestra, en efecto, que la unión de las dos porciones del nervio no va acompañada inmediatamente del recobro de sus funciones, y el análisis histológico hace ver que esta cicatrización se verifica á expensas del tejido conjuntivo del nervio y de las células emigrantes puestas en libertad por la sección. La verdadera regeneración, es decir, la neoformación de tubos nerviosos y el restablecimiento de las funciones, aun cuando las experimentos se ejecuten en las condiciones más favorables, exige, para ser completa, un período de tiempo mucho mayor, tres meses al minimum en el conejo, cuando se secciona el ciático en la parte inferior del muslo.

Waller había supuesto, apoyándose en el desarrollo de los nervios en el embrión, que las fibras nerviosas de nueva formación eran producidas por germinación de los tubos pertenecientes al extremo central. Esta concepción de Waller, combatida durante mucho tiempo por no pocos anatómicos, ha sido comprobada por Ranvier, quien no sólo ha demostrado su exactitud, sino que nos ha hecho conocer con precisión los fenómenos histológicos de la regeneración de los nervios.

Aunque la regeneración no puede efectuarse, en verdad, hasta pasados varios meses, no es menos cierto que, desde los primeros días que siguen á la sección, se verifica en el mamelón central un trabajo que debe ser estimado como la fase inicial de este proceso, y que consiste en la hipertrofia y en la



Fig. 7. — Esta figura es reproducción de la 11 de la lámina I de la obra de Ranvier, t. II. — Tubo nervioso del mamelón central del nervio ciático de un conejo, noventa días después de la sección. El nervio ha sido fijado por el ácido ósmico.

1. Tubo nervioso primitivo dando origen á un tubo nervioso secundario que se divide.
2. Vaina de Schwann del tubo primitivo conteniendo los tubitos de nueva formación.
3. Tubos de nueva formación.
4. Bolas de mielina procedentes de la vaina medular del tubo antiguo.

estriación longitudinal de los cilindros-ejes, que, estando siempre en relación con las células nerviosas de que emanan, han conservado su vitalidad; cada nuevo cilindro-axis producido por la segmentación del antiguo es el origen de un nuevo tubo nervioso. Estos cilindros-ejes se desarrollan, en efecto, por germinación periférica, penetran en las vainas de Schwann del segmento periférico ó entre dichas vainas, y tienden de este modo á alcanzar los órganos inervados por el nervio seccionado. Las fibras de nueva formación, desprovistas al principio de mielina, se rodean de células, se transforman en nuevos segmentos inter anulares, que son al principio más ténues y delgados que los antiguos. Se encuentra á veces disociando el extremo periférico de un nervio en vías de regeneración, ó por completo regenerado, antiguos tubos nerviosos desprovistos de mielina á trozos, existiendo ésta sólo en grupos á manera de aglomeraciones granulosas, en cuyo interior están reunidas una porción de fibras de mielina delgadas de nueva formación.

Cuando el trabajo de reparación es activo, lo que acontece, lo mismo que para el de degeneración, en los animales jóvenes, vigorosos, si la sección nerviosa no se ha producido á mucha distancia de la extremidad periférica del nervio, la regeneración de éste puede ser completa, las alteraciones producidas en los tejidos animados por el mismo (músculos, piel, etc.), pueden repararse y la restauración anatómo-fisiológica realizarse completamente.

Lesiones de la médula consecutivas á la sección de las raíces posteriores.—Las fibras nerviosas de las raíces posteriores, tienen por centros tróficos las células de los ganglios espinales. De aquí se desprende, conforme á lo establecido por Waller, que á consecuencia de la sección de dichas raíces el segmento de las mismas que se halla en relación con la médula, es el que degenera. Por otra parte, la degeneración no se limita á la raíz posterior, sino que afecta también las fibras radicales de la médula y un gran número de tubos de los cordones posteriores, de los que el mayor número no son más que prolongación de las fibras de las citadas raíces.

El lector deberá estudiar esta cuestión en el artículo *Médula*, en el que se tratará de ella.

Lesiones centrales consecutivas á ciertas alteraciones de los nervios craneales y raquidianos.—La mayoría de los histólogos y de los fisiólogos han admitido, con Waller, que á consecuencia de una lesión destructiva que obra sobre el trayecto de un nervio, la porción de sus fibras que quedan en relación con su centro trófico no sufre modificación alguna, á no ser las que se producen en las inmediaciones de la sección, como acabamos de exponer. Es incuestionable que, en ciertas condiciones al menos, las cosas se realizan de esta manera, puesto que esta opinión descansa en hechos muy numerosos recogidos por experimentadores de la mayor competencia. No obstante, se admite actualmente que las afirmaciones de Waller no encierran una exactitud absoluta, y que pueden desarrollarse alteraciones en el segmento central del nervio seccionado, así como también en las células nerviosas de que proceden. Estas adquisiciones, que se apoyan no sólo en las observaciones en el hombre de que nos ocuparemos en otro capítulo sino que también se fundan en los resultados de la experimentación más rigurosa y que vamos á exponer, merecen entero crédito.

Hayem, después de una serie de experimentos, ha llegado á convencerse de que las lesiones del nervio ciático del conejo pueden ir seguidas de alteraciones en el segmento central del mismo y en la médula. Dicho autor ha comprobado, á consecuencia del arrancamiento del ciático, una mielitis cicatricial en el punto correspondiente al trayecto de las raíces posteriores, á través de los fascículos también posteriores; estos últimos se transforman, en su zona radicular, en un tejido de cicatriz, mientras que los fascículos de Goll se atrofian simplemente; las células de los cuernos anteriores sufren una atrofia que afecta especialmente el grupo de los *tractus intermedio laterales*; en fin, la dura-madre se engruesa y se cubre de una capa de tejido embrionario. Las alteraciones varían en lo que toca á su intensidad; á veces existe una atrofia simple de las células nerviosas correspondientes al nervio arrancado, mientras que en otros casos se desarrolla una mielitis aguda que acarrea la muerte. He de agregar aquí, que, según Hayem, la sola sección del ciático puede engendrar trastornos semejantes.

Hayem ha intentado luego provocar, por otros procedimientos, el desarrollo de lesiones espinales; ha contundido los nervios apretándolos fuertemente entre las ramas de una pinza, los ha irritado poniéndolos en contacto con cristales de bromuro potásico ó picándolos con una aguja impregnada en nicotina; así ha producido lesiones espinales mucho más extensas y de más rápida evolución que las consecutivas al arrancamiento del nervio; presentan dichas lesiones desde el punto de vista histológico grandes analogías con las que se desarrollan en la mielitis aguda en el hombre; la pia-madre y la aracnoides participan de la alteración.

Hayem es de opinión que, en estos diferentes experimentos, la irritación se transmite desde el nervio á la médula no sólo por el intermedio del tejido conjuntivo, sino también por el cilindro-eje.

Tiesler, antes que Hayem, tuvo la idea de aplicar sobre los nervios ciáticos del conejo agentes irritantes diversos. «Uno de estos animales se hizo parapléjico y sucumbió tres días después; la autopsia reveló, en el espesor del nervio ciático y en el punto irritado, un foco purulento y otro en el canal vertebral alrededor de las raíces del nervio, cerca de su emergencia. La médula espinal, en la región correspondiente, estaba reblandecida é infiltrada de cuerpos granulosos y leucocitos. La parte del nervio comprendida entre ambos focos purulentos parecía perfectamente sana». (*In Leçons*, Charcot, t. II, página 329).

Hayem, fundándose en los resultados de sus experimentos, ha llegado á la conclusión de que el arrancamiento de un nervio puede, por un método análogo al de Waller, servir:

- 1.º Para determinar el trayecto intramedular de sus raíces;
- 2.º Para averiguar las relaciones anatómicas, normales y patológicas que existen entre las raíces de los nervios y las células de la substancia gris.

Vejas y Joseph han encontrado después de la sección de una raíz posterior, degeneración del segmento correspondiente al ganglio; pero Singer y Munzer han puesto en duda la exactitud de estas aserciones.

Gudden ha tenido la idea de extirpar, en los animales recién nacidos, los órganos terminales del sistema nervioso, arrancar ó seccionar los nervios raquídeos y craneales y estudiar luego en los que lleguen al estado adulto las alte-

raciones resultantes de estas operaciones. Los efectos en este caso son más intensos y de desarrollo más rápido que cuando se opera en un animal adulto.

He aquí, según Mayser, las lesiones medulares consecutivas á la avulsión del ciático cuando se ejecuta en las condiciones de Gudden, es decir, sobre animales recién nacidos; la substancia gris de las astas posteriores se atrofia, el cuerno anterior pierde sus prolongaciones y ángulos, no conteniendo sino un número reducido de células grandes; el cordón posterior se halla notablemente disminuído de volumen; la parte posterior de los cordones laterales está así mismo un poco atrofiada. La sección transversal del ciático produce alteraciones espinales del mismo orden, aunque de menor intensidad.

Gudden y sus discípulos han realizado investigaciones de este género operando sobre varios nervios craneales, habiendo observado, en particular, que el arrancamiento del nervio facial, en el acueducto de Falopio, acarrea la desaparición completa de sus fibras radiculares y de su núcleo inferior.

Mendel ha practicado sobre conejos y conejillos de Indias, á los ocho ó diez días después de su nacimiento, la ablación de ambos párpados en uno de los lados, y destruído por el raspado el rudimento del músculo frontal, de tal suerte, que la esfera de acción del facial superior quedó anulada. El examen necroscópico hecho por Mendel cinco meses y medio después de la operación en el conejo y diez meses después en conejillos de Indias, reveló la existencia de atrofia unilateral del núcleo del óculo-motor, en tanto que los núcleos del facial y del motor ocular externo se encontraron intactos. Este autor concluye, de sus experimentos que en el conejo y en el conejillo de Indias los filetes del facial destinados á los músculos del ojo (*augenfacialis*) tienen su origen en el núcleo del óculo-motor común.

Erlitzky ha amputado dos miembros, de una parte á perros adultos y de otra á perros de dos semanas. Varios de estos animales no sucumbieron hasta dos años después de la operación. La médula de los perros adultos no presentaba modificación alguna. En los otros, por el contrario, el autor comprobó alteraciones espinales muy manifiestas, consistentes en una disminución del calibre de las raíces posteriores del cordón posterior y del cuerno posterior y una disminución del número y del volumen de algunas células del cuerno anterior correspondiente. En tal caso se trataba, según el autor, de una atrofia simple de estos elementos nerviosos.

Homén practicó también varios experimentos de este género sobre animales adultos y recién nacidos. Las alteraciones espinales son, según él, análogas en los dos órdenes de casos; pero en los recién nacidos sobre ser más intensas, se desarrollan con mayor rapidez; existía una atrofia del cordón posterior, de las astas posteriores y anteriores y de la columna de Clarke; esta atrofia ocupa principalmente la región que corresponde al miembro amputado; mas puede propagarse á distancia; en el cordón y en el asta posterior la atrofia es más acentuada.

Desde el punto de vista histológico, las lesiones señaladas por Homén, son las siguientes. No existe alteración bien evidente en el cordón posterior si no se estima como tal, que en el lado operado las fibras nerviosas son, al parecer, por término medio de más pequeño calibre que en el lado opuesto y que los núcleos en ellos son más numerosos. Las células de las astas anteriores son me-

nos numerosas que las del lado opuesto; algunas son de menor volumen, más redondeadas que en el estado normal, tienen menos prolongaciones y se colorean peor que de ordinario; estas alteraciones predominan en el grupo posteroexterno. La atrofia de la columna de Clarke está caracterizada por una ligera disminución del número de sus células con atrofia poco pronunciada de algunas de ellas; las fibras nerviosas de esta columna no están sensiblemente alteradas.

Los nervios son ordinariamente más delgados en el lado de la amputación que en el sano; muchas de sus fibras nerviosas son de menor calibre que en el estado normal; en muchas de ellas existe una multiplicación de los núcleos de la vaina de Schwann; la vaina de mielina de las mismas fibras no se colorea con la hematoxilina de Weigert. El contorno de algunas de ellas es poco claro, y todos los elementos que las constituyen están confundidos, sin que se pueda distinguir uno de otro; este proceso puede llegar á la destrucción del cilindro-axis. Existe una hiperplasia ligera del tejido intersticial. Según Homén, las fibras principalmente alteradas son las sensitivas, opinión que se aproxima á la de Erlitzky, Friedländer y Krause, según los cuales las fibras sensitivas serían las exclusivamente alteradas. Los ganglios espinales presentan una disminución de volumen que resulta de la atrofia de las fibras nerviosas y acaso atrofia también de algunas de sus células. Las lesiones de las raíces posteriores son menos acentuadas que las de las fibras sensitivas de los nervios. Las raíces anteriores están ligeramente atrofiadas, en menor grado que las posteriores.

Para Homén, las alteraciones de la médula y sus raíces son debidas á un proceso de atrofia simple, diferente del proceso degenerativo secundario. En el nervio ya no sucede así; en él se trata de una atrofia simple, combinada con degeneración caracterizada por multiplicación de los núcleos de la vaina de Schwann, una modificación de la vaina de mielina y del cilindro-eje que puede llegar á la destrucción de sus elementos; este proceso tiene muchas analogías con el de la degeneración walleriana, sin que sea por completo idéntico.

Muy recientemente, Redlich, ha hecho experimentos análogos á los de Erlitzky y de Homén. También ha podido comprobar las lesiones ascendentes; pero al revés de lo que opinan los citados autores, el proceso de la degeneración ascendente es más acentuado en las raíces anteriores que en las posteriores; lo que depende de que los ganglios espinales son una barrera que contiene los progresos de la degeneración ascendente para las raíces posteriores; las fibras de estas raíces que degeneran, serían, según Edinger, las que no tienen su centro trófico en dichos ganglios, las que van á la columna de Clarke.

Forel ha arrancado ó seccionado varios nervios craneales: facial, hipogloso, trigémino, vago, glosio-faríngeo, en animales adultos, y ha comprobado el desarrollo de lesiones muy manifiestas en sus núcleos bulbares. He aquí dos experimentos que creo oportuno citar y que han llevado al autor á conclusiones dignas de mención: Cinco meses después de la avulsión del facial á un conejillo de Indias, Forel comprueba la desaparición completa de las fibras radiculares y del núcleo de origen en el que no encontró más de cuatro á cinco células; en tanto que en el núcleo del lado opuesto pudo contar más de doscientos. En otro conejillo adulto, seccionó el nervio facial á su salida del agujero estilo-mastoido; el examen anatómico practicado unos nueve meses después de la sección,

dió los resultados siguientes: la raíz del facial cortado tiene una circunferencia próximamente tres veces menor que la del facial íntegro; presenta pocas fibras del grosor normal; todas las demás notablemente atrofiadas; en el núcleo bulbar del lado operado, existen próximamente una mitad menos de células, siendo al propio tiempo éstas más pequeñas y transparentes.

Forel saca de estos dos experimentos la conclusión de que las lesiones centrales producidas por la sección de un nervio, son tanto más intensas, cuanto más próximo al centro radica el asiento de la lesión. Las células ganglionares con sus fibras forman elementos comparables á los que representan los animales inferiores; como en estos, cuando se suprime sólo una pequeña parte del elemento, éste se atrofia; si la porción suprimida es considerable, el elemento muere. El proceso anatómico de la destrucción de las fibras nerviosas radicales es análogo, según Forel, al proceso de degeneración walleriana.

Bregmann, que ha repetido los experimentos de los autores precitados, y que ha usado en sus investigaciones histológicas el método de coloración de Marchi y Algesi, confirma la opinión de Forel. Ha estudiado también detenidamente las alteraciones del extremo central, consecutivas á la sección y arrancamiento de los nervios craneanos en los animales adultos. El extremo central degenera, ya se trate de un nervio motor ó sensitivo; al principio sólo algunas fibras están alteradas, luego la lesión se extiende y toda la raíz acaba por sufrir la degeneración.

En fin, en un trabajo contemporáneo al de Bregmann, Darkschewitsch, haciendo uso del método de Marchi, ha llegado á las conclusiones siguientes: el arrancamiento de un nervio va seguido de alteraciones en su extremo central y en sus núcleos de origen; otro tanto sucede con la sección, con tal que se haya impedido la regeneración; no obstante, siempre en este caso, las lesiones son menos intensas que cuando se practica el arrancamiento; en fin, las lesiones centrales que suceden á la sección ó avulsión de un nervio raquídeo, el ciático, por ejemplo, son menos intensas que los consecutivos á las de los nervios craneales. El autor, en sus investigaciones relativas al ciático, ha comprobado, seis semanas después de la operación, la existencia de bolas de mielina representando fibras en vías de destrucción, en las raíces anteriores y posteriores, así como en las fibras radicales intra-espinales; pero el número de tubos alterados era pequeño. Poca ó ninguna modificación en las células nerviosas de la sustancia gris.

Como se ve, los experimentos que acabamos de relatar establecen que, á consecuencia de una lesión que determine solución de continuidad en el nervio, el segmento central de éste así como su centro trófico, pueden sufrir una degeneración más ó menos extensa, contrariamente á lo que parece resultar de los trabajos de Waller y de tantos otros histólogos.

Tenemos, pues, aquí dos grupos de hechos desemejantes, pero acaso no contradictorios y descansando en experimentos hechos en idénticas condiciones. La solución de continuidad de un tronco nervioso, no es en efecto, el único factor que determina las alteraciones que suceden á las lesiones del nervio. La edad, el vigor del animal sobre que se experimenta, la clase de nervio en que se opera (craneal, raquídeo), el asiento de la lesión, su proximidad ó alejamiento del centro trófico, la naturaleza de la lesión (sección simple, aplasta-

miento, arrancamiento, irritaciones químicas, infección de la herida), la posibilidad ó imposibilidad en que el nervio puede hallarse de regeneración y de ponerse en relación con los órganos de su esfera funcional, etc., etc., son factores de importancia que es preciso tener en cuenta.

Entre los experimentos que han hecho admitir que el segmento central del nervio seccionado no sufre alteraciones de importancia, las de Ranvier son, como ya hemos dicho, las más perfectas y demostrativas; es, por lo tanto, necesario indicar bien en qué condiciones se han llevado á cabo. Este sabio, en sus investigaciones acerca de la degeneración y regeneración de los nervios, ha elegido animales jóvenes adultos; se ha servido como objeto de estudio, principalmente, de un nervio raquídeo, del ciático, que seccionaba lejos de su origen, en la parte media del muslo, y algunas veces también de un nervio craneal, el pneumogástrico, cuya sección practicaba asimismo lejos de su centro trófico, en la parte media del cuello; que sus experimentos han consistido en simples secciones de los nervios, y que, gracias á las precauciones antisépticas, la infección de la herida era cuidadosamente evitada, concurriendo, en fin, todo, á facilitar la regeneración del nervio.

La atenta lectura de la exposición de los experimentos comprendidos en la segunda categoría de hechos, basta para darse cuenta de que las condiciones en que aquellos, en su mayor parte, fueron practicados, son en un todo diferentes de los que acabamos de enumerar. Eligiendo un animal recién nacido, operando sobre nervios craneanos, seccionando cerca de su origen en lo posible, arrancándole, oponiéndose al trabajo de regeneración, es como se realizan las más abonadas condiciones para el desarrollo de lesiones centrales.

Verdad es que Hayem, sostiene que la simple sección del ciático puede engendrar lesiones en los centros; pero ignoro si las condiciones en que ha hecho los experimentos que á tal afirmación le han llevado, eran idénticos á los que concurrían en las investigaciones de Ranvier; me inclino á creer lo contrario, y es muy posible que en los casos observados por Hayem, así como en sus experimentos relativos á inyecciones de sustancias químicas en los nervios, la infección de la herida se haya verificado; los fenómenos inflamatorios indicados en las meninges y en la médula, me parece confirman esta hipótesis.

También es oportuno indicar en este sitio, que Pitres y Vaillard, inyectando sustancias químicas irritantes en las proximidades de los nervios de los miembros, han producido, como veremos, neuritis necróticas localizadas; pero jamás alteraciones ascendentes de los nervios.

En la observación de Tiesler, la infección de la herida es incontestable, aparte de que no está demostrado que el agente de la supuración haya llegado á la médula siguiendo el trayecto de los nervios. La integridad del nervio ciático en la porción comprendida entre los focos purulentos primitivo y secundario, me induce á creer que es por otra vía, por el sistema circulatorio, por donde los microbios han llegado á la médula.

Darkschewitsch admite también que la simple sección del ciático puede producir alteraciones en los centros; más añadiendo que estas lesiones son generalmente muy limitadas y apenas si se presentan más que cuando (y esto es al menos lo que se deduce del estudio de este autor) se tiene cuidado de oponerse al trabajo de regeneración,