

## ESTADISTICA DE LESIONES TRAUMATICAS DE LOS NERVIOS DE LOS MIEMBROS. INDICACIONES OPERATORIAS Y CONDUCCION DE LA EXPLORACION (\*)

Dr. Héctor A. Ardao

En este trabajo se resumen algunos datos estadísticos recogidos en 222 observaciones personales de pacientes con lesiones de los nervios principales de los miembros producidos por la acción local del traumatismo y se excluyen las parálisis de los plenos por elongación y las lesiones de las ramas terminales a nivel de los dedos.

En los nervios mixtos de los miembros, el traumatismo en sus diversas formas produce varios tipos de lesiones que se traducen comúnmente por parálisis motriz y pérdida de la sensibilidad en el territorio correspondiente. El diagnóstico del tipo de lesión constituye un problema generalmente fácil de resolver por la clínica sola o con el auxilio del examen eléctrico y la evolución. En cuadros puros o combinados de neurotmesis (sección) axonotmesis (contusión) y neuroapraxia (conmoción) puede incluirse cualquier parálisis traumática de los nervios de los miembros.

### ESTADISTICA PERSONAL

H. Ardao (Octubre 1956)

Nervios	Neurotmesis (Sección)	Axonotmesis (Contusión)	Neuroapraxia (Conmoción)	Total
Mediano	49	11	2	62
Cubital	41	35	6	82
Radial	7	23	15	45
Mediano y cubital	11		1	12
Ciático mayor	2	1		3
Ciático poplíteo	8	4		12
Tibial posterior	6			6
	124	74	24	

(\*) Trabajo presentado en la Sociedad de Cirugía el día 17 de octubre de 1956.

LOCALIZACION DE LAS SECCIONES EN MIEMBRO SUPERIOR

Nervio	Brazo	Antebrazo	Muñeca	Mano
Mediano	2	18	26	3
Cubital	3	15	10	13
Radial	4	2	1	

La lesión más frecuente es la sección del mediano y cubital en el antebrazo y muñeca (89 casos). El nervio más vulnerable

I. Alg. — Mano izq. —  
Sección porc. med. puño. —  
Anestesia. 6<sup>o</sup> rama. —

M. Rodr. — Mano der. —  
sección porc. med. puño  
Parestesia 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> rama  
Anestesia 6<sup>o</sup> rama.

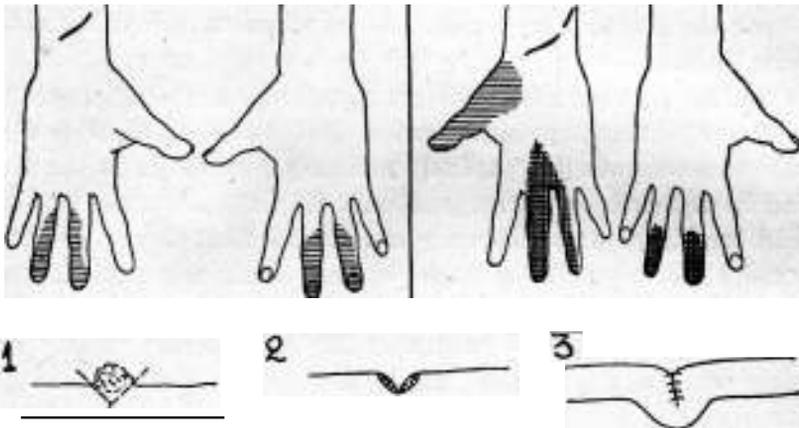


Fig. 1

es el mediano en la muñeca, a cuyo nivel en dos casos encontramos su sección completa sin sección tendinosa en heridas de dirección más o menos transversal. En 7 casos la sección del mediano de la muñeca pasó inadvertida al examen y tratamiento, siendo diagnosticadas posteriormente por quemaduras, neuroma, etcétera.

En dos casos la sección parcial de la parte anterior del nervio en el puño ocasionaba anestesia palmar en los dedos sin trastorno en la movilidad del pulgar. En ambos casos la sección estaba situada por encima de la salida del ramo cutáneo palmar y no hubo anestesia a la palma de la mano. Estos casos confirman que el mediano en su mitad anterior a nivel de la muñeca sólo contiene axones sensitivos. (Fig. 1)

En 41 casos de sección del nervio cubital, encontramos un caso de atrofia de la región tenar. La ram profunda del cubital que normalmente inerva el aductor del pulgar y al fascículo interno del flexor corto, excepcionalmente extiende su inervación al fascículo externo del flexor, al oponente y al abductor corto.

En un caso encontramos que toda la inervación sensitiva del anular procedió del cubital (anestesia y analgesia palmar completa del 4º y 5º dedo).

En 9 casos de neurotmesis, en uno de axonotmesis del mediano en el antebrazo y en uno de neuroapraxia del radial en el brazo, encontramos cuerpos extraños incluídos en el foco de la herida, junto al nervio, que habían pasado inadvertidos en el primer examen (trozo de vidrio, metal). En algunos casos estos cuerpos extraños han permanecido incluídos durante varios meses.

Según nuestra estadística la axonotmesis más frecuentes asienta en el cubital por contusión al nivel del codo. Se caracteriza por un neuroma fusiforme, doloroso durante los movimientos, hipoestesia del borde interno de la mano, pérdida de fuerza en 4º y 5º dedo y mano descarnada por atrofia de los inter - óseos. El trastorno sensitivo y motor no es muy importante, pero el dolor del neuroma estrangulado en la gotera ósteo - fibrosa del codo, impide realizar movimientos de fuerza en la mano del obrero. Ninguno de estos casos tuvo una recuperación completa, por lo cual se debe admitir que el traumatismo produjo, además, la rotura de las estructuras del soporte de los axones con formación de cicatriz intraneural y neuroma. La transposición anterior, sub - cutánea, mejoró s dolores en algunos casos.

Encontramos dos casos de axonotmesis de la rama motriz del radial por esfuerzo violento al nivel del codo (síndrome de Guillain y Courtellement).

Se recuperaron completamente auxiliados por la ionización en el curso de dos a tres meses.

## INDICACIONES OPERATORIAS

A) **Neurotmesis.** — Es la indicación común siendo la regeneración la base de la recuperación. Podrá discutirse la oportunidad (sutura primaria o secundaria).

Hemos realizado la sutura secundaria entre los 15 y 60 días en 103 casos. No practicamos en ningún caso la sutura primitiva pero hemos tenido a nuestro cuidado 5 casos de sutura primaria.

Consideramos superior el resultado de la sutura secundaria y una de las indicaciones de la sutura primitiva de los tendones seccionados conjuntamente con los nervios mediano y cubital en el puño, es precisamente, la sutura secundaria de dichos nervios.

Después de los seis meses los resultados de la regeneración son tan pobres que la sutura no es aconsejable en las secciones altas de los nervios principales. En un caso de sección del radial en el borde externo del brazo durante el tratamiento de una fractura del húmero (introducción de un clavo de Künstcher) suturamos el nervio radial 14 meses después, obtenemos una mejoría parcial (recuperación sensitiva al dolor en el territorio del antebrazo y la mano, persistiendo sin modificaciones la parálisis motriz).

15 meses después, es decir 29 meses después de la sección practicamos una artrodesis del puño en hiperextensión, con lo cual mejoró la función de los dedos.

B) **Sutura fracasada** (Primitiva o secundaria). — El fracaso puede ser completo o incompleto y su conocimiento procede del control clínico post-operatorio, del examen eléctrico repetido y/o del resultado del examen del nervio descubierto en la mesa de operaciones para decidir a continuación el tratamiento.

---

La clínica cuenta con un signo muy útil de regeneración. Es el signo de Tinel. Positivo indica que el proceso de regeneración está en actividad, pero puede estar haciéndose dentro de los canales del cabo periférico o dentro de un nódulo de cicatriz constituyendo un neuroma. En el primer caso la regeneración se está cumpliendo por el buen camino. En el segundo está fracasando. (Fig. 2).

Cuando la regeneración viene por el buen camino, el recobramiento de los nervios mixtos se produce progresivamente del centro a la periferia. No hay regeneraciones bruscas y masivas, motrices o sensitivas. La recuperación sensitiva al dolor se adelanta a las otras formas de la sensibilidad.

En el miembro superior el examen de la reinervación de los músculos es una guía más útil para el control de la regeneración que la exploración de la sensibilidad. Los colaterales musculares se desprenden más regularmente a lo largo del mediano, y del cubital que no intervienen en la nervación sensitiva del miembro hasta llegar a la mano. En lesiones del brazo y antebrazo de estos nervios no hay lugar a esperar signos clínicos de rege-

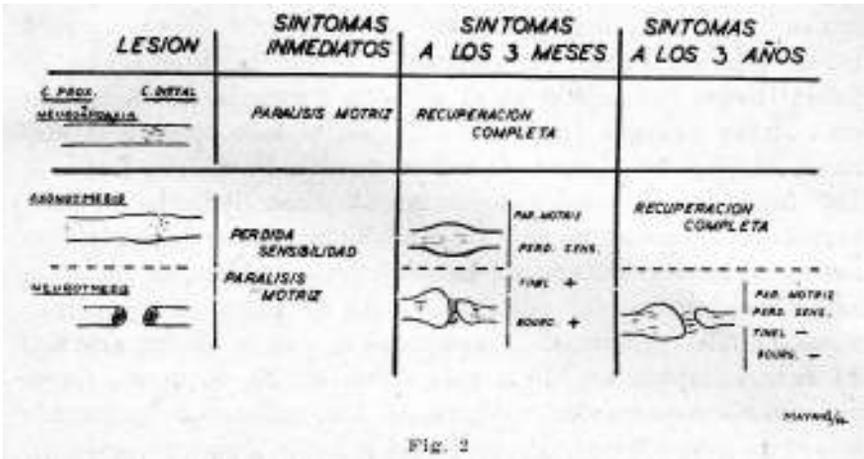


Fig. 2

neración sensitiva hasta pasado un año. También en el miembro inferior el ciático mayor recorre el muslo sin colaterales sensitivos.

Es importante tener en consideración que si bien el enfermo puede aún ser incapaz de realizar movimientos, puede haberse logrado ya la regeneración y sirven de elementos guías en este sentido el estado trófico de la piel, el calor de la misma, las percepciones sensitivas en el área de la anestesia y la ausencia de neuroma doloroso en el sitio de la sutura. En la mano y los dedos se debe distinguir la incapacidad de realizar movimientos activos por regeneración todavía insuficiente en cantidad de la incapacidad con regeneración cumplida por rigideces articulares originadas en una larga inactividad, en posición viciosa por el predominio de grupos musculares antagonistas.

Un signo electrológico de regeneración de gran utilidad es el fenómeno de la Repercusión de Bourguignon; la cronaxia en los músculos simétricos del lado opuesto está alterada en más ó

en menos mientras en el nervio seccionado persista el proceso de regeneración.

Lo mismo que el signo de Tinel positivo puede existir la repercusión en un neuroma en el cual el proceso de regeneración no logra su finalidad. El diagnóstico entre regeneración en buena marcha y neuroma activo, puede establecerlo la clínica y cuando la repercusión cesa se puede afirmar que el proceso de regeneración ha terminado. Si un signo de Tinel positivo no contraindica la reintervención tampoco la existencia de repercusión puede contraindicarla. Un ejemplo lo revela la observación Zapata: Herida del cubital en la muñeca. Cronaxia de 35 Sigmas en aductor meñique (normal 0.32). En el lado opuesto la cronaxia es de 0.10 Sigmas. (Examen practicado el 2 de mayo de 1945). Había repercusión y un intenso dolor indicaba la existencia de un neuroma por fracaso de la sutura hecha cuatro meses atrás inmediatamente después de la sección. Se indicó la reintervención que fue practicada el 12 de mayo de 1945 (Doctores Chifflet y Ardao). Se comprobó lo que la clínica preveía: 24 horas después no había más dolor. El 20 de mayo, nuevo examen eléctrico revela: cromaxia del lado enfermo se ha elevado aún más a 50 Sigmas. La repercusión había desaparecido como era lógico puesto que ocho días después de la resección y sutura no habían comenzado o eran insignificantes los fenómenos de regeneración. Pero dos meses después la cronaxia había descendido a 15 Sigmas en el lado enfermo y había marcado repercusión 0.007 Sigmas (julio 3 de 1945).

La regeneración nerviosa siendo la base de la recuperación en la neurotmesis y axonotmesis es más activa en el niño que en el adulto y tiene un promedio de crecimiento de alrededor de un milímetro por día. Cada una de estas lesiones tiene un período latente para el comienzo de la regeneración siendo más largo en la neurotmesis.

Es correcto agregar en este caso unos 50 días al tiempo debido para obtener la altura de la regeneración lograda después de una sutura. El tiempo debido se obtiene midiendo la distancia entre el sitio de la lesión y la entrada al músculo de su filete motor.

En realidad todas las intervenciones sobre los nervios tienen carácter explorador pero si bien en las secciones la indicación de

sutura existe desde que se plantea el diagnóstico, en otras circunstancias la intervención tiene indicación exploradora y a esto sólo puede quedar limitada. La indicación de explorar operatoria-mente un nervio, surge de la incapacidad en que estamos para distinguir una sección de una contusión en un momento determinado y en caso de axonotmesis combinada con neurotmesis o de sutura para determinar si la regeneración se cumple o no. Finalmente la exploración bien conducida puede todavía informar si la regeneración se está cumpliendo, cuánto camino ha recorrido en el cabo distal.

### INDICACIONES DE EXPLORACION

1º En lesiones altas de los nervios (raíz de miembros) que hayan producido parálisis completa, sensitiva y motriz. (La neuroapraxia está excluida). La espera de regeneración sensitiva o motriz necesariamente debe ser prolongada (ciático mayor, mediano, cubital), durante varios meses antes de que aparezcan signos periféricos de regeneración. Admitido el crecimiento regenerativo en condiciones normales a razón de tres centímetros por mes se debería explorar toda parálisis traumática en la cual no haya lugar a esperar signos de regeneración antes de los seis meses.

2º Cuando se carece de información precisa de las lesiones encontradas y/o del tratamiento realizado en una herida de miembro que asienta sobre un trayecto nervioso y se acompaña a parálisis completa.

### CONDUCCION DE LA EXPLORACION OPERATORIA

La intervención puede ser sólo exploradora quedando a esto solo limitada o serlo inicialmente y terminarse por la sutura, la neurolisis, transposición, etc.

La exploración ajustada a un plan propio permite una serie de datos con los cuales debe decidirse la sutura, pero es necesario puntualizar que aún la exploración operatoria por la vista y el tacto es incapaz de determinar si el nervio está regenerando o no y en estas condiciones una intervención inoportuna puede malograr definitivamente el resultado. Es preciso por tal razón pro-

ceder de manera metódica y disponer de un carrete de corriente farádica junto a la mesa de operaciones.

Pueden presentarse cinco posibilidades diferentes:

- 1) El nervio está seccionado. Debe suturarse.
2. El nervio aparece normal a la vista y al tacto. La recuperación se producirá por sí sola. (Axonotmesis, neuroapraxia).
3. El nervio presenta un hinchamiento fusiforme más duro que el resto. La vaina está espesada. Es la lesión clásica de la axonotmesis y su reparación debe ser espontánea.
4. El nervio está afilado o hinchado. Su vaina es pesada y dentro del nervio hay tejido de cicatriz. La situación es difícil por que hay que determinar cuánto de tejido de cicatriz ha sustituido al tejido nervioso. Puede haber sólo cicatriz lo cual equivale a una sección con vaina conservada y en este caso se debe ir a la resección y sutura. Puede haber poco tejido de cicatriz y se debe esperar la recuperación.
5. Puede encontrarse un hinchamiento lateral (neuroglioma y la parálisis completa deberse a la axonotmesis del resto de las fibras en el sitio de la lesión).

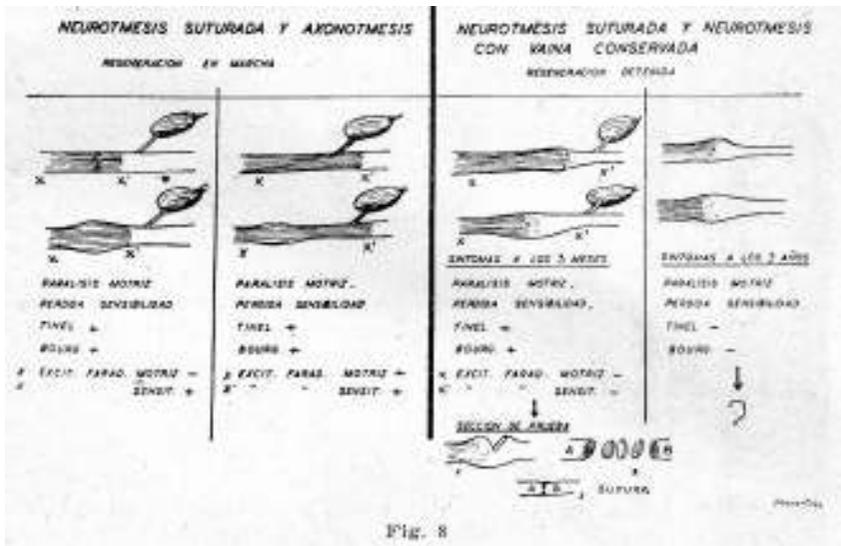
En este caso la resección del neuroglioma y sutura lateral del nervio está indicada.

---

La exploración operatoria manual y visual es incapaz de determinar si un nervio paralizado está regenerando (nervio suturado, axonotmesis, neurotmesis con conservación de la vaina), aún cuando la parálisis sea completa. En estos casos la excitación farádica operatoria del nervio por encima de la lesión puede ser positiva: uno o varios músculos inervados por debajo de la lesión se contraen. Esta respuesta es una garantía casi cierta de que la recuperación se está produciendo y que pronto volverá la contracción voluntaria.

Pero la respuesta farádica puede ser negativa y esto corresponde a dos situaciones: a) la regeneración aún no ha llegado a los músculos más próximos por debajo de la lesión o si ha llegado es todavía insuficiente el número para provocar la contracción o bien: b) no hay regeneración en el cabo periférico. La distinción de los casos de respuesta negativa porque las fibras regeneradas no han llegado al músculo se puede determinar mediante la ex-

ploración de la sensibilidad por excitación del tronco nervioso por debajo de la lesión con electrodo de corriente farádica (Seddon). Primero en el cabo proximal con corriente muy debil se excita hasta que sienta el cosquilleo. Luego se procede de la misma manera en el nervio por debajo. Por este medio es posible determinar la distancia que ha recorrido la regeneración de fibras



sensitivas puesto que hay un cese brusco de la respuesta en el momento que se alcanza la zona de degeneración completa del nervio. (Fig. 3).

En caso de respuesta negativa a la conducción motriz y sensitiva por debajo de una lesión, indica que ésta (hinchamiento fusiforme, nervio suturado), está constituido por tejido conjuntivo de cicatriz y justifica proceder a la incisión de prueba.

Liberado el nervio, en el punto donde aparece el aspecto patológico del cordón nervioso (dureza, hinchazón, adelgazamiento), se practica una pequeña incisión perpendicular.

Si el aspecto de las superficies de sección no revela estructura fascicular hasta la hemisección del nervio, está justificado completar la sección y luego reseca discos sucesivos paralelos en cada cabo hasta encontrar la estructura nerviosa característica.

La sección de prueba que es una de las etapas finales de la exploración operatoria requiere como condición previa una amplia exposición longitudinal del nervio y su movilización a fin de que si se resuelve la resección se pueda a continuación proceder a la sutura cabo a cabo sin tensión.

No entramos en los detalles de la operación. Anestesia local, incisiones largas, disecciones extensas por fuera de la arcada

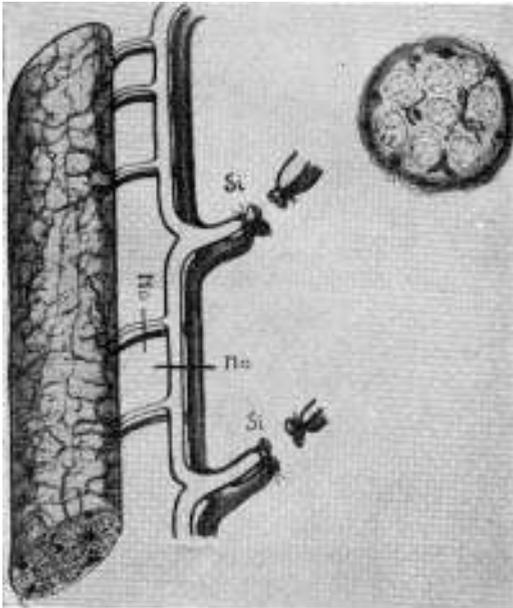


Fig. 4

vascular liberando el nervio por encima y por debajo del foco. (Figura 4).

Sutura sin tensión con cabello humano o seda negra seis o siete ceros.

Mediante el juego articular, disecciones extensas, transposición de los cabos y sutura bulbar (seis casos) se puede realizar casi siempre sutura sin tensión en la práctica civil. En dos casos debimos recurrir al transporte de un colgajo pediculado nervioso.

En ningún caso hemos recurrido al sacrificio de ramas ni injerto libre de nervio.

Es justo esperar la recuperación sobre el resultado de la regeneración. En las secciones suturadas el tiempo de regeneración es algo más largo que en la axonotmesis a la misma altura.

La regeneración es siempre deficitaria: más en el cubital que en el mediano y sobre todo que en el radial.

Después de la operación mantenemos inmóvil en yeso las articulaciones vecinas al segmento operado durante tres semanas. Luego contención de los antagonistas con dispositivos ortopédicos en el intervalo del masaje y la movilización. Es útil la estimulación eléctrica de los músculos contra la atrofia hasta que llega la reinervación.

**Dr. García Capurro.** Tratándose de sección limpia del nervio yo me adhiero a la tendencia de los Dres. De Vecchi y Pedemonte. Yo hace dos o tres años traje aquí tres casos de suturas nerviosas, que se habían hecho inmediatamente, como dice el Dr. De Vecchi, con todas las precauciones necesarias. En esos enfermos la recuperación era tan rápida que yo traje pocos días después de hechas y no me animaba a decir que la recuperación nerviosa se puede hacer con tanta rapidez, porque estaba fuera de lo que se dice en todas partes del mundo.

Como obtuve tan buenos resultados, por ahora preferiría seguir la misma técnica; seguramente en lesiones con atricción es una cosa completamente diferente y de ninguna manera yo propondría esta sutura inmediata en esos casos.

**Dr. Ardao.** — Comienzo por agradecer a los Dres. Pedemonte, De Vecchi y García Capurro, el interés que se han tomado en comentar este trabajo, y contestando algunos puntos por su orden de lo que se ha expresado aquí, debo decir primero que es muy difícil juzgar los resultados de una recuperación nerviosa por apreciación subjetiva. Creo que para poder, entendernos sobre recuperación, debieran compararse los resultados con esquemas de recuperación sensitiva repetidos por lo menos cada dos semanas.

En el curso del tiempo estos esquemas y controles motrices, ponen a cubierto al cirujano y al propio enfermo de errores hechos de buena fe.

Yo no creo en las recuperaciones sorprendentes de ningún nervio ni motor ni sensitivo, que haya sido seccionado o que haya sido contusionado verdaderamente. Si hay recuperación brusca de días o semanas o es una neuropaxia, o es una parálisis histérica. Y no hay otra alternativa, cuando se hace el control bien hecho del punto de vista clínico y eléctrico, a esta conclusión hay que llegar. No hay recuperaciones masivas, bruscas, sensitivas y motrices, con ningún procedimiento operatorio cuando el axon ha sido interrumpido por sección o contusión.

Segundo, los casos que se han mostrado aquí, creo que no son suficientemente demostrativos, lo digo con todo respeto. El primer caso presenta una atrofia irreductible de los músculos interóseos, una garra cubital que seguramente va a ser definitiva y la anestesia completa con piel lisa y atrófica del quinto dedo posiblemente pueda recuperar algo, recu-

perase en base a regeneración sensitiva del nervio cubital, pero no sé hasta qué punto porque es muy lejos la distancia desde la región del codo hasta la yema del dedo. Del punto de vista motor creo que a este enfermo si se le hace un estudio de la cronaxia y excitación eléctrica repetida con control repetido del aductor del meñique, se demostrará una reacción de degeneración completa que creo definitiva. En el segundo caso lo mismo la aducción del pulgar la realiza con el flexor largo. Es el caso del chico que ha mostrado el Dr. De Vecchi. La regeneración es un hecho biológico y cada nervio tiene sus peculiaridades.

El nervio cubital es el peor nervio del punto de vista de la regeneración por varias razones: 1<sup>a</sup> por la abundante confusión axonal inevitable en el sitio de la sutura; 2<sup>a</sup> por la delicadeza exquisita en los movimientos de los músculos de la mano. No he visto nunca, en enfermos que yo he operado ni en los que ha operado el Dr. Zachary, que era el cirujano asistente en Oxford, del profesor Seddon durante el año 1943 y 1944, en el Wingfield Morris Orthopedic Hospital, repito, jamás vimos la restitución de los movimientos sinérgicos asociados de los dedos.

Para considerar buena una regeneración del cubital yo desearía ver en este niño, la recuperación de este movimiento, del movimiento de los interóseos asociados, cuya inervación es propiedad exclusiva del cubital. No se puede hablar de su regeneración, de resultados comparativos de un nervio y otro. El nervio cubital es el peor nervio, el radial es el mejor nervio.

El otro día, cuando presentamos este trabajo en la Clínica del Profesor Chifflet, señalamos algunas razones. El radial tiene poca dignidad fisiológica y poco influye en la función de la mano. Para abrir la mano y supinarla, casi por la acción de la gravedad se puede hacer, pero este movimiento de mediano y cubital, esto sí es difícil. Una sección de mediano en el puño, aunque no se repare del punto de vista motor, prácticamente le deja a la mano una función motriz parecida a la que tenía, porque el movimiento del filete tenariano del pulgar, lo puede suplir en parte con el flexor largo del pulgar, el aductor y el haz interno del flexor corto. De manera que el radial es un nervio bueno porque casi todo es motor, y agota sus terminaciones a nivel del tercio superior del antebrazo. Seguramente el 75 % del radial en el brazo es motor y es motor de los músculos posteriores del antebrazo. La rama sensitiva tiene mucho menos volumen, de tal manera que la confusión axonal, cuando se hace sutura siempre tiene menos probabilidades de producirse y muchas de que axon motor central reuniera axon periférico motor.

En cambio, el cubital en todo el trayecto es un nervio sensitivo y motor al 50 %, hay mayores probabilidades de confusión axonal, más largo trayecto a recorrer, mayor exquisitez en los movimientos de los dedos. El cubital es el peor nervio. Finalmente creo, por diversas razones, que es mejor realizar la sutura secundaria y sutura secundaria se realizaba en el servicio de Seddon y la realizaba también Zachary. En el año 1947 se publicó en el Surgery Gynecology and Obstetric, una estadística comparativa de resultados en seiscientos y pico de casos, no recuerdo

la cifra exacta, en la cual se comparan los resultados controlados a través del tiempo, de la sutura primitiva y de la sutura secundaria y se llega a la conclusión de que los resultados de las suturas secundarias de los nervios de los miembros son superiores. Si no bastara este hecho habría otros más. Es difícil comprender cuando se piensa en el mecanismo histológico de la reparación, cómo una sutura primitiva puede producir regeneración axonal en el cabo periférico mientras no se ha producido la degeneración walleriana en el cabo periférico, proceso preparatorio de la reinervación. La degeneración walleriana está constituida en la segunda semana, no está terminada, pero están la unelina fragmentada, desintegración de las fibrillas, y proliferación de las vainas de Schwann. Este es un fenómeno inevitable, no está cumplido en la tercera semana, pero está en marcha. Por otra parte, cuando se ejecuta la sutura secundaria como bien lo dice el Dr. Di Vecchi y todos los que han suturado nervios lo saben, los cabos tienen una vaina más resistente y más fácil de suturar y afrontar una vez que se ha hecho la sección del neuroma y del glioma. De esta manera es más fácil la sutura secundaria, el cabo periférico está preparado para recibir el brotamiento axonal y creo que vale también el que la sutura secundaria se hace en un enfermo localmente mejor preparado y más a cubierto del riesgo de infección. La infección supurada aun con el advenimiento de los antibióticos, no se ha suprimido totalmente y es factor fundamental para que una sutura nerviosa evolucione bien que no haya infección.

A esto se agrega que la operación se realiza en un ambiente quirúrgico adecuado, con el enfermo preparado mentalmente para una intervención donde él sabe que tiene que colaborar mucho en el futuro para lograr la recuperación. No es sólo el cirujano sino del fisioterapeuta y de sí mismo que logra el resultado, sabiendo que tiene por delante un largo camino y que si bien la regeneración es la base de la recuperación ella no es todo.