

La neurotomía periférica selectiva (NPS) en el tratamiento quirúrgico de la espasticidad

Dr. Alejandro Cubillos Lobos
Neurocirujano
Hospital San José
Santiago, Chile

La Neurotomía Periférica Selectiva, constituye hoy en día una alternativa eficaz para el tratamiento de la espasticidad, especialmente en la de tipo focal (cuando el fenómeno espástico afecta más a ciertos grupos musculares funcionales, como por ejemplo en la hemiparesia espástica).

Esta técnica, introducida por primera vez por Lorenz en 1887, fue reintroducida por Gross en 1976, después de un período de olvido relativo, en el que predominaron las fenolizaciones de nervios periféricos preconizadas por Tardieu. Desde entonces y gracias al constante refinamiento tanto en la selección de los pacientes, como en la técnica quirúrgica, y el abordaje multidisciplinario pre y postoperatorio, las NPS cuentan hoy con un espacio definido en el tratamiento de la espasticidad focal discapacitante de los miembros. (Ver figura 1)

La NPS consiste en la sección parcial de las ramas colaterales motoras destinadas a los músculos espásticos, para interrumpir parcialmente tanto las fibras aferentes propioceptivas la como los axones motores, produciendo una reducción en la intensidad del reflejo de estiramiento, que en estos pacientes se encuentra exagerado por hiperexcitabilidad del circuito respectivo a expensas de la hiperactividad de las fibras la provenientes del huso neuromuscular (Figuras 1 y 2).

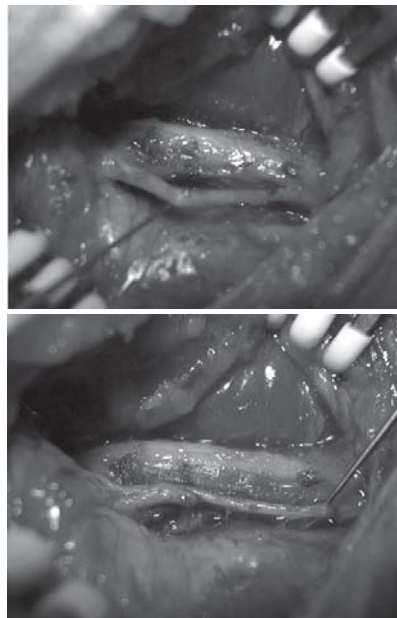
Así, la NPS logra reducir la espasticidad de determinados músculos, en forma permanente, y sin afectar de manera significativa la fuerza de estos, la cual se recupera al cabo de 4 a 8 meses, merced al fenómeno de re-crecimiento de los terminales axonales motores (fenómeno de «sprouting» a partir de los axones motores que se dejan indemnes).

TÉCNICAS QUE HAN POTENCIADO A LAS NPS COMO ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO DE LA ESPASTICIDAD

Bloqueos anestésicos motores: Permiten evaluar objetiva y subjetivamente (el paciente) los efectos beneficiosos eventuales antes de la NPS, ya que la técnica reproduce aproximadamente los efectos de una NPS sobre dicho nervio o colateral motora (Figura 3).

Bloqueo anestésico motor del Nervio Superior del Sóleo, con ayuda de guía de Tomografía Axial Computada en el estudio de pacientes con pié equino

Figura 1. Neurotomía selectiva parcial de nervio superior del sóleo.



espástico. Permite optimizar la evaluación y la indicación de NPS en este subgrupo de pacientes. (Figuras 4)

Estudio Cinemático de la Marcha: Mediante el uso de sistemas de estudio tridimensional del movimiento (Vicon o Elite), es posible estudiar el ciclo de la marcha en cada paciente, a través de la medición de los ángulos articulares en cada etapa del ciclo, la velocidad del mismo, la velocidad de la marcha, el largo del ciclo y la duración de cada etapa, relacionándolo con la actividad electromiográfica dinámica de los músculos del miembro inferior. Esto permite una mejor selección de pacientes y objetivar la evaluación de los resultados funcionales postoperatorios.

El uso de técnica microquirúrgica, que permite la precisión adecuada para identificar y seccionar parcialmente las colaterales motoras. (Figura 5)

Electrodos de Estimulación intraoperatoria, de tipo tripolar (un ánodo flanqueado por 2 cátodos): Per-

Figura 2

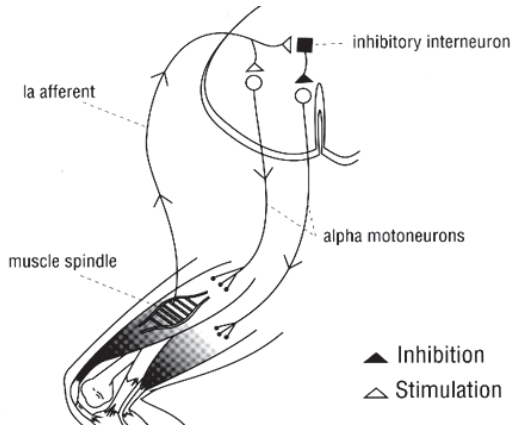


Figura 3. Dibujo que ilustra el sitio anatómico del bloqueo anestésico del nervio tibial en pie equino espástico.

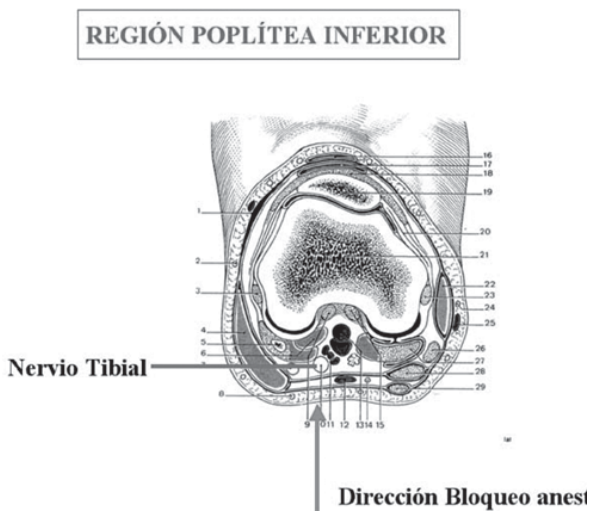
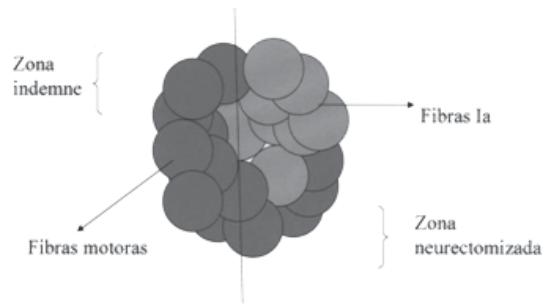
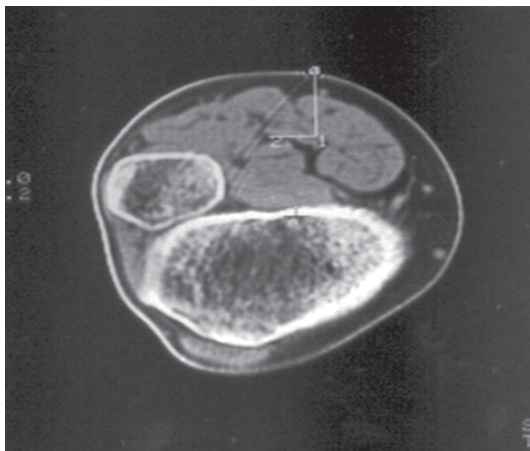
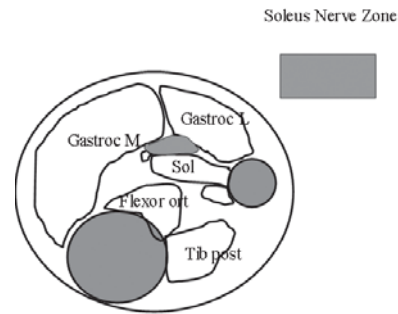


Figura 4. Corte de TAC en tercio superior de la pierna y esquema anatómico correspondiente de localización del nervio superior del sóleo para bloqueo anestésico selectivo.



Esquema de sección de neurotomía. La sección quirúrgica afecta 2/3 de la rama motora, involucrando tanto fibras propioceptivas como axones motores.

Figura 4 bis. Imagen de TAC y esquema en espejo que ilustra el sitio de localización del nervio superior del sóleo para el bloqueo anestésico selectivo.



miten aplicar un estímulo localizado de manera precisa sobre las colaterales nerviosas. De esta manera, se facilita en el intraoperatorio, la identificación de la rama motora, así como la estimación del grado de sección de la misma necesario para producir una eliminación de la espasticidad del músculo blanco con preservación parcial de inervación motora. Figuras 5

INDICACIONES DE LA NPS

Espasticidad focal (hemiparesia espástica principalmente, también en diparesia y tertraparesia espástica cuando hay espasticidad excesiva en algún grupo muscular específico) discapacitante de los miembros.

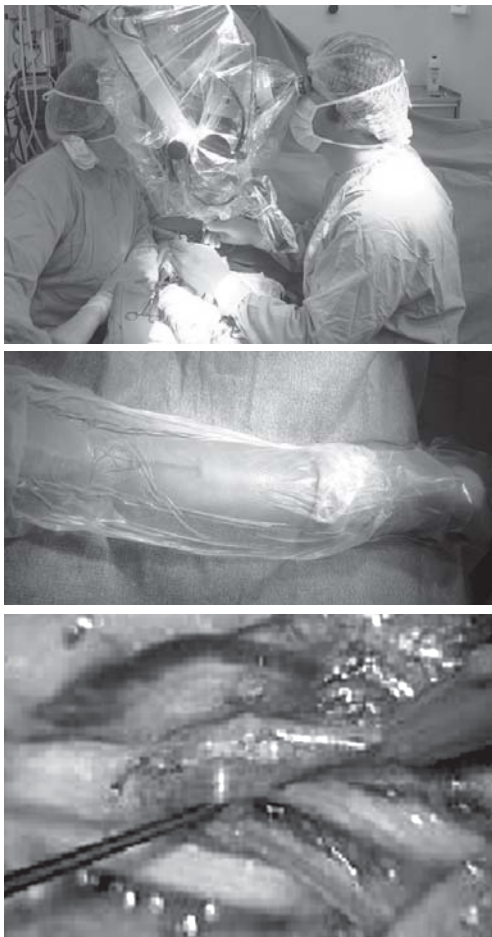
Presencia de fuerza residual en los músculos antagonistas al grupo espástico.

Ausencia de anquilosis articular o contractura excesiva musculotendínea en los grupos musculares afectados.

Falla o intolerancia al tratamiento farmacológico y fisioterápico-kinésico bien llevado.

Beneficio funcional objetivo (eliminación de espasticidad y clonus, aumento en los ángulos de movilidad articular) y subjetivo luego del bloqueo anestésico motor.

Figuras 5



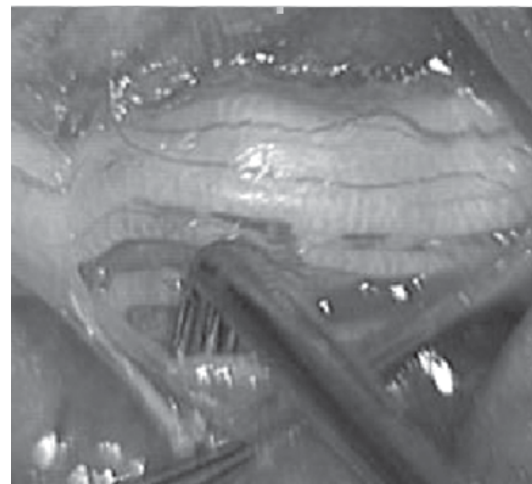
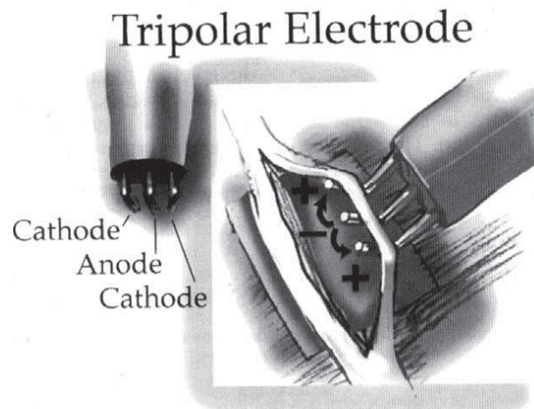
EXPERIENCIA DESARROLLADA EN HOSPITAL SAN JOSÉ EN NEUROTOMÍA PERIFÉRICA SELECTIVA

MÉTODOS

50 pacientes (68% hombres, edad 4-74 años) consecutivos entre los años 2002 y 2005 fueron intervenidos. Presentaban espasticidad focal discapacitante de duración promedio de 6,8 años previo a la cirugía. Fueron seleccionados para NPS de entre los pacientes evaluados en nuestro grupo, merced a los siguientes criterios de inclusión : a) espasticidad focal igual o mayor a 2 en la escala de Ashworth Modificada, que interfiere con la función y/o calidad de vida; b) refractariedad al tratamiento antiespástico oral y al tratamiento kinésico previos o insuficiente acceso al mismo; c) duración de la enfermedad de base (etiología) mayor de 6 meses; d) respuesta positiva al Test de Bloqueo Anestésico Motor; e) ausencia de contractura músculotendínea fija o de anquilosis articular en el segmento afectado y f) ausencia de alcoholizaciones o fenolizaciones previas en el segmento afectado.

La espasticidad resultó de *accidente cerebrovascular* y *parálisis cerebral* en 2/3 de los pacientes, siendo el *traumatismo encéfalo craneano* la tercera causa involucrada.

Figuras 6



En 3 casos la causa fue patología medular. El componente espástico observado fue de Pié Equino Espástico en el 47% de los pacientes (espasticidad de Tríceps sural), Mano y Muñeca Espástica en el 35%, Marcha en «Tijera» (Aductores de muslo bilateral) en el 8% y Otros en un 10%.

En todos los casos se efectuó evaluación clínica funcional de fuerza, espasticidad y sensibilidad en el segmento afectado, así como los rangos de movilidad articular pasiva y activa en los mismos. La función de marcha se evaluó con exámen de videos antes y después de la cirugía, además de estudio de cinemática tridimensional en 4 pacientes. La función de mano se evaluó mediante Escala Funcional adaptada de la escala funcional de 400 puntos de origen francés. En todos los casos se efectuó test de bloqueo anestésico motor en la rama o tronco nervioso del cual dependían los músculos responsables de la espasticidad discapacitante. Se consideraron buenos candidatos para la cirugía aquellos que mostraban claras mejorías funcionales y/o posturales y de confort, con aumento de los rangos de movilidad articular, luego del bloqueo anestésico motor.

PLAN Y TÉCNICA QUIRÚRGICA

El objetivo de la neurotomía fascicular fue el de favorecer la recuperación parcial de función y el confort postural en el segmento afectado, mediante el reequilibrio del balance tónico entre agonistas y antagonistas, roto por la espasticidad del grupo afectado. En todos los pacientes la intervención se realizó bajo anestesia general evitando el uso de agentes curarizantes para no interferir con la neuroestimulación intraoperatoria. En todos los casos el campo quirúrgico se preparó de tal manera de dejar al descubierto el segmento afectado para poder observar la respuesta muscular y articular a la estimulación intraoperatoria. En todos los casos se utilizó técnica microquirúrgica mediante uso de microscopio quirúrgico e instrumental de microcirugía, y se procedió a realizar disección epineural en las ramas de interés, utilizando la ayuda de la neuroestimulación intraoperatoria provista mediante electrodos tripolares (un ánodo flanqueado por 1 cátodo a cada lado), Modelo Newmedic, conectado a neuroestimulador Neuro-stim II Hugo Sachs Elektronik. Estos electrodos por su configuración permiten evitar la difusión del estímulo eléctrico, para favorecer la adecuada identificación de las ramas motoras y la precisa medición del grado de denervación producida por la sección microquirúrgica de cada rama interesada. Se consideró como suficiente el grado de neurotomía efectuado en cada rama motora, cuando al estimular en un sitio proximal al de la sección microquirúrgica con una intensidad de 0,1 a 0,2 miliamperes, se observaba contracción muscular visible inferior al 50% de la observada al estimular en un sitio distal a esta (más cerca del músculo). En caso contrario, se procedía a ampliar el grado de sección transversal de la rama motora en cuestión para disminuir el espesor de esta hasta obtener la respuesta deseada. De esta manera el grado de sección microquirúrgica (neurotomía) observado osciló entre los 2/3 y los 4/5 del espesor de la rama por una longitud de 5 a 10 mm.

Todos los pacientes fueron dados de alta dentro de las primeras 48 horas en el postoperatorio, comenzando la rehabilitación (kinesiterapia) entre 3 y 10 días después del alta.

PRINCIPALES OPERACIONES EFECTUADAS

NPS TIBIAL

De acuerdo al estudio preoperatorio se efectuó neurotomía periférica fascicular de Nervio Tibial en 21 pacientes. En 3 se afectaron las ramas de los músculos gemelo lateral, gemelo medial y sóleo (tríceps sural). En 1 paciente se afectó el nervio superior del sóleo exclusivamente, ya que la evaluación preoperatoria sindicaba al músculo sóleo como responsable del pie equino (clonus de tobillo de similar intensidad tanto con rodilla extendida, como flectada; en esta última condición el efecto potencial de los gemelos desaparece).

NPS OBTURATRÍZ

Se efectuó en 4 pacientes, mediante un abordaje quirúrgico subpúbico según técnica de Privat, y con el fin de evitar la pérdida excesiva de la rotación externa de caderas, la técnica considera sólo la rama anterior del nervio obturador (de la cual dependen los músculos Aductor mediano, Aductor brevis y Gracilis), preservando la rama posterior de la cual depende el músculo pectíneo (rotador externo).

NPS DE NERVIOS MEDIANOS CON O SIN NPS CUBITAL ASOCIADA

Se efectuó en 18 pacientes, dirigiéndose a las ramas motoras correspondientes a los músculos palmar mayor, palmar menor, flexores superficial y profundo de los dedos, pronador redondo, flexor propio del pulgar, flexor carpi ulnaris y aductor de pulgar, en proporciones variables, de acuerdo al plan preoperatorio.

OTRAS

En 7 casos se efectuaron NPS de otros segmentos (nervio musculocutáneo para flexión de codo en 4 casos, nervio ciático para espasticidad de flexores de rodilla en 2 casos, y de nervio femoral para espasticidad de cuádriceps en 1 caso).

Seguimiento postoperatorio

Los resultados postoperatorios fueron evaluados a intervalos regulares desde el 10° día (evaluación analítica y funcional), y un programa de terapia física y reeducación funcional se efectuó en todos los casos.

RESULTADOS

PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

PIÉ EQUINO ESPÁSTICO

El seguimiento postoperatorio fue de 3 a 36 meses (promedio 15 meses).

Se redujo la espasticidad promedio del Tríceps Sural de 2,9 a 0,6 (p 0,072), se abolió el clonus de tobillo en el 80% de los casos. La movilidad articular pasiva y/o activa del tobillo afectado mejoró en el 95%.

En el plano funcional se observó reducción del equino, mayor avance tibial, mayor descarga en el miembro afectado y mejoría global de la estabilidad de la marcha, en el 90% de los casos. En los 4 casos con estudio de laboratorio de marcha, se objetivaron mejorías en la dorsiflexión de tobillo durante la fase de apoyo, así como en alguno de los parámetros de tiempo y distancia medidos.

MANO Y MUÑECA ESPÁSTICA

El seguimiento promedio fue de 10 meses en este grupo, y se obtuvo reducción de la espasticidad promedio de los músculos flexores y pronadores

de muñeca de 1,88 pts. de la escala de Ashworth modificada, y aumento de entre 30 y 40 grados en la movilidad activa promedio en extensión y supinación de muñeca.

En el plano funcional se obtuvo mejoría en la prensión y desplazamiento de objetos (p 0,008), movilidad manual y digital (p 0,005) y en actividades bimanuales (p 0,002).

ESPASTICIDAD DE ADUCTORES DE CADERA

Se redujo la espasticidad del grupo aductor afectado de 3 a 1, mejorando los rangos de movilidad articular pasiva en los 4 casos y activa en 2 casos. En 1 niño no ambulante portador de Parálisis Cerebral se logró reducir la subluxación de cadera observada en el preoperatorio, y en 2 adultos se logró mejorar significativamente la velocidad y estabilidad de la marcha al reducir el patrón en «tijera» observado en el preoperatorio.

COMPLICACIONES

Las principales complicaciones postoperatorias observadas fueron:

Disestesias transitorias en 6 casos. Respondieron efectivamente a tratamiento farmacológico, y la mayoría revirtieron en 3 semanas. En sólo 2 casos obligaron a diferir el inicio de la rehabilitación postoperatoria.

Excesiva paresia de agonistas en 2 casos. En ambos casos se recuperó la fuerza original luego de 4 meses.

Dehiscencia parcial de cicatriz operatoria en 3 casos.

Infección de herida operatoria en 1 caso.

DISCUSIÓN

Nuestros resultados parecen confirmar la efectividad y seguridad de la NPS aplicada al manejo de pacientes portadores de espasticidad discapacitante. Desde su desarrollo por Gross en la década del 70, la neurotomía selectiva o fascicular constituye una alternativa eficaz para el tratamiento de la espasticidad focal excesiva, como lo demuestran entre otras, las importantes series francesas de Sindou y de Decq.

El bloqueo anestésico motor en la fase de evaluación preoperatoria, el uso de técnica microquirúrgica de disección fascicular y de electrodos de estimulación tripolares durante la intervención, han constituido elementos claves que dotan a esta técnica de la precisión y selectividad que carecían en el pasado. La correcta evaluación preoperatoria consistente en identificar el problema funcional o de confort del paciente secundario a la espasticidad excesiva, la planeación correcta de la intervención en conjunto con el equipo de rehabilitación física y la adecuada adhesión a un programa de rehabilitación postoperatoria son principios fundamentales

para el logro de resultados que mejoren la calidad de vida del paciente.

Las principales ventajas de la NPS son la selectividad y la larga duración de sus efectos, lo que evita problemas sensitivos, paresia excesiva y recidiva de la espasticidad en la gran mayoría de los pacientes, favoreciendo su rehabilitación.

Neurotomía Periférica Selectiva v/s Alcoholizaciones o Fenolizaciones de puntos motores

Siendo las alcoholizaciones y fenolizaciones de puntos motores técnicas relativamente simples para el tratamiento de la espasticidad focal, tienen la desventaja de la falta de selectividad en la destrucción fascicular (lo que ocasiona frecuentemente disestesias y dolor en sitio de inyección) y de la limitada duración de su efecto (9 meses) lo que obliga a repetir la técnica en el tiempo. Las neurotomías selectivas fasciculares tienen la ventaja de la selectividad (afecta sólo a fibras motoras y propioceptivas fuso-musculares) y escasa tasa de recidiva de la espasticidad (2% en miembro inferior, 8% en miembro superior Decq) lo que también fue observado en nuestra serie con resultados estables durante el período de seguimiento promedio de 15 meses (3-36 meses)

NEUROTOMÍA SELECTIVA V/S TOXINA BOTULÍNICA

Varias publicaciones han demostrado la utilidad de la toxina botulínica en el tratamiento de desórdenes espásticos focales. Sin embargo, las inyecciones de toxina deben repetirse cada 3-6 meses para mantener su efecto antiespástico. Lo anterior y el alto costo del fármaco, así como su limitada aplicación en músculos grandes por razones de dosis, son problemas que a veces dificultan su aplicación en el manejo de espasticidad focal. Frente a ello, la NPS aparece con ventajas relativas a la mayor duración del efecto antiespástico y a los menores costos involucrados cuando se analizan estos en el largo plazo (5 años o más). Asimismo, la NPS puede dirigirse a cualquier músculo espástico de los miembros, independiente de su tamaño o ubicación anatómica.

BIBLIOGRAFÍA

DECQ : Peripheral neurotomy in the treatment of spasticity. Indications, techniques and results in the lower limbs. NEUROCHIRURGIE, 44(3) 175-82 1998 SEP

DECQ, FILIPETI, CUBILLOS, et al : Soleus Neurotomy of the spastic equinus foot. NEUROSURGERY, VOL 47, N° 5, NOVEMBER 2000

KEVIN BUFFENOIR, M.D.; THOMAS ROUJEAU, M.D.; FRANÇOISE LAPIERRE, M.D.; PHILIPPE MENEI, M.D.; DOMINIQUE MENEGALLI-BOGGELLI, M.D.; PATRICK MERTENS, M.D.; PHILIPPE DECQ, M.D. Spastic Equinus Foot: Multicenter Study of the Long-term Results of Tibial Neurotomy

GROS C : Spasticity-clinical classification and surgical treatment. ADV TECH STAND NEUROSURG 6:55-97, 1979

SINDOU M, et al: Selective neurotomy of the tibial nerve for treatment of the spastic foot. NEUROSURGERY 23: 738-744, 1998.

SINDOU m, ET AL . Microsurgical selective procedures in peripheral nerves and the posterior root-spinal cord junction for spasticity. APPL NEUROPHYSIOL 1985;48(1-6):97-104.