

# Rizotomía dorsal selectiva como opción terapéutica en la espasticidad. Indicaciones y resultados

M. Manrique

## SELECTIVE DORSAL RHIZOTOMY AS A THERAPEUTIC OPTION IN SPASTICITY. INDICATIONS AND RESULTS

**Summary.** Aims. Spasticity, which is a very frequent sequela of neurological diseases, is useful for compensating for loss of strength and enabling the patient to stand, if it is not excessive. Otherwise, it is contraindicative and requires specific treatment. Development. Spasticity is a spinal cord dysfunction triggered by the lack of upper motoneuron-inhibiting afferents and, hence, its treatment can be centred either on a level above that of the lesion itself, if the descending pathways remain functional, or on the lesion, that is, on the spinal cord, by means of neurostimulation, intrathecal drugs or ablative procedures. Ablative procedures, which are essentially oriented towards reducing the afferents in order to diminish medullar reflex hyperexcitability, are indicated in children with spastic cerebral palsy. Thanks to a rigorous detailed study that is conducted beforehand, selective dorsal rhizotomy (SDR) allows us to determine which groups of muscles must be treated. Based on intraoperative neurophysiological studies and monitoring and the use of microsurgical techniques, the dorsal rhizome turns out to be very selective after the perfect identification of the rootlets that are to be preserved. Following the qualitative and quantitative valuation of diverse parameters, post-operative results show significant improvements in the functional performance of the child at one year after the intervention, and these are maintained and increase in the next few years. A strict programme of physiotherapy and rehabilitation is very effective and enables patients to enjoy greater autonomy. Conclusions. The use of SDR enables us to remove excessive spasticity, correct anomalous postures and reduce collateral pain. Its successful performance is depends on the work of a multidisciplinary team and on the overall approach to the disease in each case. [REV NEUROL 2003; 37: 86-8]

**Key words.** Cerebral palsy. Dorsal rhizotomy. Indications. Results. Spasticity. Surgical treatment.

## INTRODUCCIÓN

La espasticidad es una de las secuelas más frecuentes de las enfermedades neurológicas. Para la mayoría de los pacientes, la espasticidad es útil para compensar la pérdida de fuerza; pero, en un número no despreciable de casos, se expresa como un efecto contraproducente y condiciona a largo plazo unos graves trastornos funcionales.

Cuando no se puede controlar con medicación y fisioterapia, la espasticidad se puede beneficiar de la neuroestimulación, de fármacos intratecales o de procedimientos ablativos selectivos [1].

Según Katz [2], la espasticidad es algo más fácil de reconocer que de caracterizar y, probablemente, todavía es más difícil de tratar con éxito.

De acuerdo con el concepto propuesto inicialmente por Sherrington [3], los reflejos exaltados son la consecuencia de una pérdida de la inhibición supraespinal que da lugar a un desequilibrio a favor de un estado de hiperexcitabilidad espinal.

Lance, en 1980 [4], define la espasticidad como un trastorno motor caracterizado por un aumento de los reflejos de estiramiento tónicos (tono muscular), con exaltación de los reflejos osteotendinosos, como consecuencia de la hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento, como uno de los componentes del síndrome de la motoneurona superior.

En la mayoría de los casos, la espasticidad se desarrolla gradualmente a lo largo de meses, tras un período de actividad medular deprimida. Una instauración tan lenta no puede explicarse únicamente por la desinhibición de los circuitos medulares. La instauración gradual de la espasticidad indicaría más bien una profunda reorganización de las estructuras nervadas en la médula espinal, como respuesta a la degeneración de las fibras descendentes. Estas reacciones compensatorias se caracterizan por cambios a largo plazo de la transmisión sináptica [1].

La espasticidad, por tanto, es un problema fundamentalmente medular causado por una disminución previa o desaparición de los impulsos inhibidores descendentes de la motoneurona superior. Su tratamiento deberá encaminarse a disminuir la hiperexcitabilidad de los circuitos medulares, actuando directamente en la médula espinal, o, si las vías descendentes tienen todavía alguna función, estimular las estructuras superiores, con el fin de aumentar los impulsos inhibidores.

## TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA ESPASTICIDAD

En un intento por aumentar la actividad de las vías teóricamente inhibitorias, y en pacientes sin lesión medular completa, se realizó la estimulación eléctrica medular [5], con resultados poco satisfactorios para la mayoría de los autores y en nuestra experiencia personal.

La estimulación cerebelosa también se ha utilizado extensamente en el tratamiento de la espasticidad por parálisis cerebral (PC) y por muchos autores, sin la suficiente evidencia de buenos resultados como para aplicarla de manera rutinaria [6].

La administración directa de baclofén intratecal ha permitido

Recibido: 08.05.03. Aceptado tras revisión externa sin modificaciones: 08.05.03.

Servicio de Neurocirugía. Departamento de Neurología y Neurocirugía. Clínica Universitaria de Navarra. Universidad de Navarra. Pamplona, España.

Correspondencia: Dr. Miguel Manrique. Servicio de Neurocirugía. Clínica Universitaria. Universidad de Navarra. Apartado 4209. E-31008 Pamplona. Fax: +34 948 296 500. E-mail: mmanriques@unav.es

© 2003, REVISTA DE NEUROLOGÍA

actuar sobre la médula espinal en pacientes con espasticidad de origen medular y cerebral [4,7].

En niños con espasticidad de origen cerebral, una de las principales indicaciones terapéuticas es la rizotomía dorsal selectiva (RDS), tras haber adquirido un desarrollo metodológico y tecnológico que permite obtener unos resultados sólo comparables a la administración crónica de baclofén.

## RIZOTOMÍA

La rizotomía de la raíz dorsal o posterior para el tratamiento de la espasticidad fue realizada por primera vez por Foester en 1908 [8], tras la demostración por Sherrington, en 1898, de que la rigidez de descerebración en el modelo animal desaparecía tras la sección de las raíces dorsales; es decir, por la interrupción de las aferencias al reflejo monosináptico de estiramiento y al polisínáptico de retirada.

La repercusión de la rizotomía sobre la sensibilidad y las funciones esfinterianas limitaron su aplicación. Para disminuir estos problemas, se idearon intervenciones más selectivas, sobre todo para el tratamiento de los niños con PC.

## RIZOTOMÍA DORSAL SELECTIVA

Para reducir los efectos colaterales sensitivos secundarios a la rizotomía dorsal total, Gros et al [9] aportaron una modificación técnica que consistía en reseca una raicilla de cada cinco en cada raíz de L1 a S1. Posteriormente, con técnica microquirúrgica, seccionaban una o dos raicillas de cada tres en cada raíz posterior [10]. Con el fin de mantener el tono en los músculos relacionados con la postura en bipedestación, realizaron la selección topográfica de las raicillas a seccionar.

En primer lugar, se realiza en el preoperatorio la valoración de la espasticidad útil para el mantenimiento del tono postural (músculos abdominales, glúteos, cuádriceps), y la espasticidad contraproducente para el paciente (flexores de la cadera, aductores, tríceps sural). Intraoperatoriamente, se procede al cartografiado mediante la estimulación eléctrica de cada grupo de raicillas expuesto y el registro de la actividad motora, y se seccionan las raicillas tras su identificación, según el protocolo establecido antes de la intervención [11-13].

Fraiole y Guidetti [14] mejoraron la técnica con buenos resultados al seccionar la mitad dorsal de cada raicilla de las raíces posteriores seleccionadas, a pocos milímetros de su entrada en el surco posterolateral. Denominaron la técnica rizotomía parcial posterior, y observaron poca afectación de la sensibilidad, al preservar con una sección parcial un gran número de fibras de todo tipo.

Los estudios neurofisiológicos intraoperatorios aportaron la posibilidad de analizar la respuesta muscular, por electromiografía, frente a la estimulación eléctrica bipolar de las raicillas dorsales.

Sobre la base de estos hallazgos, Fasano et al [15] propusieron la rizotomía posterior funcional. Las respuestas caracterizadas por una contracción tónica permanente, la aparición de una posdescarga, o la difusión a grupos musculares distantes, se consideraron como pertenecientes a circuitos espinales desinhibidos responsables de la espasticidad. Este procedimiento, inicialmente destinado a niños con PC, se utiliza ampliamente por muchos equipos para el tratamiento de otros tipos de espasticidad.

La RDS lumbosacra intenta conseguir un equilibrio entre la

eliminación de la espasticidad de las extremidades inferiores, y el aumento de la motilidad en niños con PC espástica y con capacidad para la marcha conservada.

Se han revisado los resultados de la rizotomía dorsal en niños con PC en 46 publicaciones [16,17]. El análisis muestra que aproximadamente el 75% de los pacientes tenían un tono muscular próximo a la normalidad al año o más de la cirugía. La supresión del exceso de tono permitía que los movimientos voluntarios conservados en las extremidades fueran mucho más eficientes.

Tras un riguroso programa de fisioterapia y rehabilitación continuado, la mayoría de los niños mostraban una estabilidad mejorada para la sedestación, o una mayor eficacia a la hora de caminar. Las deformidades adquiridas, sin embargo, no fueron reversibles.

Una publicación más reciente [18] analiza los resultados obtenidos en 57 pacientes pediátricos con PC espástica incapacitante, sometidos a una RDS, y evaluados por un equipo multidisciplinar preoperatoriamente, a los seis meses y al año de la intervención.

Mediante el cuestionario para padres *pediatric evaluation of disability inventory*, obtuvieron una valoración cuantitativa y estandarizada de las actividades de la vida diaria de los niños. De los 57 pacientes que cumplían los requisitos para incluirse en el estudio, 41 completaron las valoraciones durante un seguimiento de tres años y 30 lo cumplieron durante cinco años.

El análisis demostró una mejoría estadísticamente significativa en el campo de la movilidad y autonomía de las valoraciones realizadas al año de la RDS. Los resultados de la puntuación para la movilidad fueron de 56, 64, 77,2 y 77,8 en las mediciones realizadas en el preoperatorio, al año, a los tres años y a los cinco años del posoperatorio, respectivamente.

La puntuación para la autonomía aumentó de 59 en el preoperatorio, a 67,9, 81,6, y 82,4 en las mediciones realizadas en el posoperatorio, al año, a los tres años y a los cinco años del posoperatorio, respectivamente.

Los resultados basados en una valoración cuantitativa muestran mejorías significativas en el rendimiento funcional al año de la intervención, que se mantienen y mejoran a los tres y cinco años.

## CONCLUSIONES

La espasticidad es generalmente útil para sustituir la falta de fuerza, cuando ésta permite la bipedestación o la marcha. Sin embargo, frecuentemente, se convierte en contraproducente, y crea un empeoramiento del trastorno motor. Cuando la espasticidad es excesiva y no puede controlarse por la fisioterapia o por fármacos, los pacientes se pueden beneficiar de la cirugía, especialmente de la neurocirugía.

Al suprimir la excesiva espasticidad, corregir las posturas anómalas y aliviar el dolor que con frecuencia se asocia al cuadro, la RDS permite iniciar una fisioterapia y lograr la reaparición o mejoría de movimientos voluntarios útiles. Si la espasticidad no se reduce satisfactoriamente, toda fisioterapia resultaría inútil o perjudicial, al reforzar la espasticidad.

En el manejo de estos pacientes, el neurocirujano debe conocer y valorar los riesgos de las distintas técnicas. Para minimizar estos riesgos, el cirujano ha de tener unos profundos conocimientos de Anatomía, Fisiología y Bioquímica, que se han de completar con una metodología rigurosa para evidenciar y cuantificar el trastorno, y, fundamentalmente, la habilidad para trabajar en un equipo multidisciplinar [1].

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sindou M, Abbot R, Keravel Y. Neurosurgery for spasticity: a multidisciplinary approach. New York: Springer-Verlag; 1991.
2. Katz RT. Management of spasticity. Phys Med Rehabil 1988; 67: 108-16.
3. Sherrington C. The integrative action of the nervous system. 2 ed. New Haven: Yale University Press; 1906.
4. Lance JW. Pathophysiology of spasticity and clinical experience with baclofen. In Feldman RG, Young RR, Koella WP, eds. Spasticity: disordered motor control. Chicago, Illinois: Year Book; 1980. p. 185-203.
5. Cook AW, Weinstein SP. Chronic dorsal column stimulation in multiple sclerosis. NY State Med J 1973; 73: 2868-72.
6. Manrique M, Vaquero J, Oya S, Lozano AP, Bravo G. Side effects and long-term results of chronic cerebellar stimulation in man. Acta Neurochir (Wien) 1980; 30: 333-8.
7. Penn RD, Kroin JS. Continuous intrathecal baclofen for severe spasticity. Lancet 1985; 2: 125-7.
8. Foerster O. On the indications and results of the excision of posterior spinal nerve roots in men. Surg Gynecol Obstet 1913; 16: 463-74.
9. Gros C, Ouaknine G, Vlahovitch B, Frerebeau P. La radicotomie sélective postérieure dans le traitement neurochirurgical de l'hypertonie pyramidale. Neurochirurgie 1967; 13: 505-18.
10. Gros C. Spasticity: Clinical classification and surgical treatment. Adv Tech Stand Neurosurg 1979; 6: 55-97.
11. Ouaknine G. Le traitement chirurgical de la spasticité. Union Med Can 1980; 109: 1-11.
12. Privat JM, Benezech J, Frerebeau P, Gros C. Sectorial posterior rhizotomy: a new technique of surgical treatment of spasticity. Acta Neurochir (Wien) 1976; 35: 181-95.
13. Frerebeau P. Sectorial posterior rhizotomy for the treatment of spasticity in children with cerebral palsy. In Sindou M, Abbott A, Keravel Y, eds. Neurosurgery for spasticity: a multidisciplinary approach. New York: Springer-Verlag; 1991. p. 145-7.
14. Fraioli B, Guidetti B. Posterior partial rootlet section in the treatment of spasticity. J Neurosurg 1977; 46: 618-26.
15. Fasano VA, Barolat-Romana G, Ivaldi A, Sguazzi A. La radicotomie postérieure fonctionnelle dans le traitement de la spasticité cérébrale. Neurochirurgie 1976; 22: 23-4.
16. Sindou M, Mertens P. Neurosurgery for spasticity. Stereotac Funct Neurosurg 2000; 74: 217-22.
17. Hodgkinson I, Berard C, Jindrich ML, Sindou M, Mertens P, Berard J, et al. Selective dorsal rhizotomy in children with cerebral palsy. Results in 18 cases at one year postoperatively. Stereotac Funct Neurosurg 1997; 69: 259-67.
18. Mittal S, Farmer JP, Al-Atassi B, Montpetit K, Gervais N, Poulin C, et al. Functional performance following selective posterior rhizotomy: long-term results determined using a validated evaluative measure. J Neurosurg 2002; 97: 510-8.

**RIZOTOMÍA DORSAL SELECTIVA COMO OPCIÓN TERAPÉUTICA EN LA ESPASTICIDAD. INDICACIONES Y RESULTADOS**

**Resumen.** Objetivo. La espasticidad, secuela muy frecuente de las enfermedades neurológicas, es útil para compensar la pérdida de fuerza y posibilitar la bipedestación, si no es excesiva, en cuyo caso es contraproducente y precisa tratamiento específico. Desarrollo. La espasticidad es una disfunción medular desencadenada por la falta de aferencias inhibitorias de la motoneurona superior y, por ello, su tratamiento puede enfocarse supralesionalmente, si se conservan funcionales las vías descendentes, o lesionalmente, es decir, medular, mediante neuroestimulación, fármacos intratecales o procedimientos ablativos. Los procedimientos ablativos, fundamentalmente orientados a reducir las aferencias para disminuir la hiperexcitabilidad del reflejo medular, están indicados en niños con parálisis cerebral espástica. La rizotomía dorsal selectiva (RDS) permite, gracias a un riguroso y detallado estudio previo, determinar qué grupos de músculos han de tratarse. Basada en estudios y monitorización neurofisiológica intraoperatoria y con técnica microquirúrgica, la rizotomía dorsal resulta muy selectiva tras la perfecta identificación de las raicillas que se han de preservar. Los resultados posoperatorios tras la valoración cualitativa y cuantitativa de diversos parámetros, muestran mejorías significativas en el rendimiento funcional del niño al año de la intervención, que se mantienen e incrementan en los años siguientes. Un riguroso programa de fisioterapia y rehabilitación es, entonces, muy eficaz, y permite una mayor autonomía de los pacientes. Conclusiones. La RDS permite suprimir la espasticidad excesiva, corregir posturas anómalas y reducir el dolor colateral. Su realización y éxito se basan en el trabajo de un equipo multidisciplinar y en el enfoque global de la enfermedad en cada caso. [REV NEUROL 2003; 37: 86-8]

**Palabras clave.** Espasticidad. Indicaciones. Parálisis cerebral. Resultados. Rizotomía dorsal. Tratamiento quirúrgico.

**RIZOTOMIA DORSAL SELECTIVA COMO OPÇÃO TERAPÉUTICA NA ESPASTICIDADE. INDICAÇÕES E RESULTADOS**

**Resumo.** Objectivo. A espasticidade, sequela muito frequente das doenças neurológicas, é útil para compensar a perda de força e possibilitar a bipedestação, se não for excessiva; então, é contraproducente e necessita de tratamento específico. Desenvolvimento. A espasticidade é uma disfuncção medular desencadeada pela falta de aferências inibidoras do primeiro neurónio e, por isso, o seu tratamento pode focalizar-se supralesionalmente, se se conservarem funcionais as vias descendentes, ou lesionalmente, ou seja medular, mediante neuro-estimulação, fármacos intratecais ou procedimentos ablativos. Os procedimentos ablativos, fundamentalmente orientados para reduzir as aferências para diminuir a hiper-excitabilidade do reflexo medular, são indicados em crianças com paralisia cerebral espástica. A rizotomia dorsal selectiva (RDS) permite, graças a um rigoroso e detalhado estudo prévio, determinar que grupos de músculos devem ser tratados. Baseados em estudos e monitorização neurofisiológica intra-operatória e com técnica microcirúrgica, a rizotomia dorsal é muito selectiva após a perfeita identificação das fibras a preservar. Os resultados pós-operatórios, após a avaliação qualitativa e quantitativa de diversos parâmetros, mostram melhorias significativas no rendimento funcional da criança ao ano da intervenção, que se mantêm e incrementam nos anos seguintes. Um rigoroso programa de fisioterapia e reabilitação é, então, muito eficaz e permite a maior autonomia dos doentes. Conclusões. A RDS admite suprimir a excessiva espasticidade, corrigir posturas anómalas e reduzir a dor colateral. A sua realização e êxito baseia-se no trabalho de uma equipa multidisciplinar e no enfoque global da doença em cada caso. [REV NEUROL 2003; 37: 86-8]

**Palavras chave.** Espasticidade. Indicações. Paralisia cerebral. Resultados. Rizotomia dorsal. Tratamento cirúrgico.