

Espasticidade: Procedimentos Neurocirúrgicos

*Autoria: Associação Brasileira de Medicina
Física e Reabilitação*

Elaboração Final: 20 de junho de 2006

Participantes: Fonseca-Filho GA, Esteves JC, Lianza S

O Projeto Diretrizes, iniciativa conjunta da Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, tem por objetivo conciliar informações da área médica a fim de padronizar condutas que auxiliem o raciocínio e a tomada de decisão do médico. As informações contidas neste projeto devem ser submetidas à avaliação e à crítica do médico, responsável pela conduta a ser seguida, frente à realidade e ao estado clínico de cada paciente.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA:

Revisão da literatura.

GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA:

A: Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.

B: Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.

C: Relatos de casos (estudos não controlados).

D: Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

OBJETIVO:

Fornecer as principais recomendações com relação aos procedimentos neurocirúrgicos utilizados no tratamento da espasticidade.

CONFLITO DE INTERESSE:

Nenhum conflito de interesse declarado.

INTRODUÇÃO

Os procedimentos neurocirúrgicos podem ser ablativos ou moduladores e realizados sobre o Sistema Nervoso Central (SNC) ou Periférico (SNP).

NEUROMODULADORES

BACLOFEN INTRATECAL

O baclofen é uma substância derivada do ácido gama aminobutírico (GABA), sintetizada na década de 60 e aprovada para o uso oral em 1972. Em 1977, foi usado pela primeira vez em experimentos animal por via intratecal e, a partir de 1984, passou a ser usado para o tratamento da espasticidade, por administração intratecal em seres humanos. Desde então, vários centros que se preocupam com o tratamento da espasticidade vêm mostrando resultados significativamente positivos com a utilização desta técnica^{1(C)}^{2(A)}^{3,4(D)}.

Mecanismo de Ação

O baclofen é uma substância com estrutura análoga ao neurotransmissor inibitório GABA, que provavelmente se liga aos receptores GABA_b na medula espinal, inibindo a ação dos neurotransmissores excitatórios (glutamato e aspartato) e, desta maneira, inibindo os reflexos mono e polissinápticos. Por via oral, apresenta penetração na barreira hematoencefálica em apenas 5% da dose ingerida. Por via intratecal, não há necessidade do baclofen atravessar a barreira hematoencefálica para atingir o seu sítio de ação. Deste modo, doses significativamente menores são necessárias para atingir os efeitos desejados (aproximadamente 1 centésimo da dose por via oral)^{4(D)}^{5(B)}.

Indicações e Seleção de Pacientes

O baclofen intratecal está indicado nos casos de espasticidade grave, de origem medular (em decorrência de traumatismos raquimedulares, esclerose múltipla) ou cerebral (paralisia cerebral, traumatismos cranioencefálicos, doenças encéfalo-vasculares), que não apresentam boa resposta a medicação oral e medidas de

tratamento de reabilitação^{3,4}(D)⁵⁻⁸(B)⁹⁻¹¹(C)^{12,13}(A). Devemos sempre utilizar, em primeiro lugar, medidas menos agressivas e, somente quando estas se mostrarem ineficazes, partimos para procedimentos mais invasivos.

Uma vez indicado o tratamento, o paciente deverá se submeter a um teste de prova, que permitirá uma avaliação prévia do resultado. O teste consiste em injetar o baclofen no espaço subaracnóideo (50 a 150 microgramas), através de uma punção lombar. O efeito se inicia cerca de 45 minutos após a administração e tem a duração máxima de 10 horas^{1,14}(C)^{4,15}(D)¹³(A).

Neste período, toda a equipe responsável pelo paciente deverá avaliar a resposta à medicação, por meio das escalas de Ashworth e a de número de espasmos (escala de Penn), observando se houve melhora da função, o que determinará a indicação do tratamento definitivo. Os pacientes em tratamento com bomba de infusão contínua necessitam, em média, de 22 a 1400 microgramas por dia¹⁶(D)¹⁷(B)¹⁸(C).

Contra-Indicações

As principais contra-indicações ao uso do baclofen intratecal são^{15,19}(C):

- Infecção sistêmica: qualquer infecção torna a resposta clínica ao teste com o baclofen prejudicada, e o procedimento cirúrgico com risco muito aumentado. Deve ser tratada previamente;
- Alergia ao baclofen por via oral é contra-indicação absoluta ao tratamento intratecal;
- Crianças menos de 20 kg dificilmente apresentam massa corporal capaz de suportar a prótese (bomba) no subcutâneo da região abdominal.

Tipos de Bomba

- Infusão Contínua a Gás

São bombas impulsionadas por um gás inerte (Frcon, butano), cuja meia vida é longa (mais de 90 anos), que exerce uma pressão constante sobre o compartimento onde está o medicamento, o qual flui através de capilares até o cateter conectado ao espaço subaracnóideo, permitindo desta maneira a liberação contínua da medicação. Variam, quanto ao fluxo, de 0,5 a 2,0 ml por dia e, quanto à capacidade total do reservatório, de 15 a 40 ml, de acordo com o modelo²⁰(C).

- Diafragmas de Elastômeros Distensíveis

Trata-se de bomba implantável, mecânica, de fluxo constante, cujo mecanismo de fluxo do medicamento é feito por meio de uma mola propulsora para capilares e destes para o cateter alojado no espaço subaracnóideo. Variam quanto ao fluxo de 0,4 a 1,2 ml, e a capacidade total do reservatório é de 28 ml. Este sistema de infusão contínua é acionado por mola impulsionada por diafragmas de elastômeros distensíveis²¹(D).

- Bomba de Infusão Programável

São bombas implantáveis que possuem uma bateria para propulsão elétrica do medicamento até o cateter subaracnóideo. São programadas por computador, por meio de mecanismo magnético (via telemetria), permitindo ajuste preciso da dose, que pode ser liberada tanto de maneira contínua quanto em “bolus”. Têm como desvantagens em relação às outras, o alto custo e a necessidade

de troca da bateria a cada seis anos, em média. Entretanto, é o equipamento mais sofisticado disponível.

Técnica Cirúrgica

O paciente em ambiente cirúrgico, com uso de aparelho intensificador de imagem para radioscopia per operatória. Punciona-se o espaço subaracnóideo lombar (L3-L4 ou L4-L5) por meio de uma agulha calibre 16 e introduz-se o cateter, sob visão radioscópica, até o nível T11-T12, para espasticidade em membros inferiores ou em nível T5-T6 para tetra-espasticidade. A seguir, tuneliza-se o cateter no subcutâneo até a região abdominal, onde a bomba é colocada em uma loja subcutânea, cirurgicamente preparada. Conecta-se, então, o cateter subaracnóideo à bomba, fechando-se o subcutâneo e a pele com pontos^{2,12}(A)^{3,4}(D).

Complicações

- Deslocamentos e quebra de cateter ocorrem em cerca de 10% dos casos;
- Mau funcionamento da bomba, raramente ocorre;
- Infecção ocorre em aproximadamente 3% dos casos, necessitando retirada da bomba, tratamento da infecção com antibiótico específico e, a seguir, reimplante do sistema;
- Overdose quando ocorre exige monitorização respiratória rigorosa, com ventilação controlada em UTI, se necessário, até o término do efeito da medicação.

Resultados

- Espasticidade Medular

➤ Melhora em mais de 90% dos pacientes quando avaliados nas escalas de Ashworth e número de espasmos (escala de Penn);

➤ Melhora da espasticidade vesical com diminuição do número de infecções urinárias para metade da frequência pré-operatória;

➤ Melhora da qualidade de vida^{1,10,22,23}(C)^{2,12}(A)³(D).

• Espasticidade Cerebral

➤ Melhora de aproximadamente 75% da espasticidade nas avaliações pelas escalas Ashworth e Penn;

➤ Melhora da distonia quando associada à paralisia cerebral;

➤ Em músculos refratários ao uso do baclofen intratecal, a associação com toxina botulínica mostra um bom resultado funcional²²(C);

➤ Diminui em mais de 50% o número de procedimentos cirúrgicos ortopédicos²⁴(D);

➤ Melhora da velocidade da marcha (90%) e da mobilidade funcional (60%), em pacientes com hemiplegia após acidente vascular cerebral²⁵(B);

➤ Melhora da qualidade de vida^{5-7,11,26,27}(B)^{11,22}(C)^{15,24,28}(D)^{29,30}(A).

MORFINA INTRATECAL

A morfina inibe os reflexos polissinápticos na medula espinal por meio de sua ação nos receptores opiáceos³¹(D)³²(C).

A morfina intratecal tem demonstrado melhora da dor e na espasticidade em pacientes com lesão medular. O seu uso é limitado pelo desenvolvimento de tolerância, devendo ser considerado nos casos refratários em que a utilização do baclofen esteja contra-indicada^{32,33}(C).

Pode ser utilizada em conjunto com o baclofen, em bomba de infusão contínua, para o tratamento de pacientes com dor crônica associada à espasticidade.

NEUROESTIMULAÇÃO MEDULAR

Técnica em que se implanta eletrodo para estimulação elétrica na região epidural cervical, por meio de punção torácica e radioscopia ou através de laminectomia direta. É um procedimento não ablativo e reversível. Apesar de alguns trabalhos mostrarem efeito positivo com a estimulação medular cervical para o tratamento da espasticidade, não há consenso quanto à utilização deste método em longo prazo na literatura.

PROCEDIMENTOS NEUROABLATIVOS

Rizotomia Dorsal Seletiva (RDS)

Procedimento idealizado experimentalmente pelo neurofisiologista Sherrington, em 1898, teve como pioneiro Foerster, em 1913 e, em 1978, Fasano propôs por meio de estimulação das raízes dorsais, inovação da técnica, obtendo melhores resultados. Peacock, em 1987,

modificou e sistematizou a técnica, popularizando o método^{34,35}(C)⁴(D).

A cirurgia é realizada por meio de uma laminectomia, com exposição das raízes dorsais de L2 a S1 na cauda eqüina ou no cone medular, estimulação elétrica das mesmas e lesão seletiva daquelas que apresentam resposta exagerada (resposta tetânica, clônus, contração em músculos no membro contralateral). De 25% a 50% das raízes dorsais são usualmente cortadas³⁵(C)³⁶(B)⁴(D).

Está indicada nos casos de espasticidade grave refratária aos tratamentos menos invasivos. Pode ser realizada em tetra ou paraparéticos e, em especial, em pacientes com paralisia cerebral^{37,38,39}(C)⁴(D).

Apresenta como vantagens o baixo custo, não sendo necessários controles neurocirúrgicos subseqüentes. Como desvantagens, é um método ablativo, irreversível, que não permite ajustes e não atua na distonia.

Os resultados mostram melhora significativa da espasticidade em membros inferiores, em aproximadamente 75% dos casos de paralisia cerebral. Ocorre melhora nos membros superiores, mesmo com o procedimento sendo realizado apenas em raízes lombares, devido à redução dos impulsos ascendentes nos interneurônios segmentares entre as regiões lombar e cervical.

A Rizotomia Dorsal Seletiva está associada à redução da subluxação do quadril e à diminuição do número de procedimentos cirúrgicos ortopédicos. A RDS pode também ser realizada nas raízes cervicais, estando indicada em casos de espasticidade

grave, principalmente de bíceps e flexores do punho e dedos, visando muito mais evitar contraturas e melhoria das condições de higiene do que uma resposta funcional^{4,28}(D).

Neurotomia Periférica (Secção Mecânica ou Percutânea por Radiofrequência)

Indicada principalmente para nervos motores, a neurotomia periférica consiste em se realizar uma lesão cirúrgica ou percutânea por radiofrequência, no nervo alvo, visando à diminuição da espasticidade por enfraquecer a contração do músculo tratado, sendo, portanto, mais indicada para o tratamento da espasticidade focal. Os flexores plantares, os adutores do quadril e os flexores do cotovelo podem ser tratados com a neurectomia periférica do nervo tibial posterior, do nervo obturador e do nervo musculocutâneo, respectivamente. A lesão de nervos mistos, principalmente em pacientes com

preservação da sensibilidade, pode levar a dor de deaferentação de difícil tratamento⁴⁰(D).

Mielotomia

Procedimento idealizado por Bischof, em 1951, consiste em separar a medula espinal longitudinalmente em anterior e posterior, entre os segmentos L1 e L5, reduzindo a espasticidade pela interrupção do arco reflexo medular na substância cinzenta da medula.

A mielotomia deve ser considerada somente para aqueles casos refratários a todas outras formas de tratamento menos agressivas, ou na impossibilidade de realização destas. É um procedimento ablativo irreversível, podendo ter como efeito indesejável uma perda permanente das funções vesical e intestinal⁴¹⁻⁴⁴(C)⁴⁵(B).

REFERÊNCIAS

1. Penn RD, Kroin JS. Long-term intrathecal baclofen infusion for treatment of spasticity. *J Neurosurg* 1987;66:181-5.
2. Penn RD, Savoy SM, Corcos D, Latash M, Gottlieb G, Parke B, et al. Intrathecal baclofen for severe spinal spasticity. *N Eng J Med* 1989;320:1517-21.
3. Armstrong RW. Intrathecal baclofen and spasticity: what do we know and what do we need to know? *Dev Med Child Neurol* 1992;34:739-45.
4. Lima CLA, Fonseca LF. Paralisia cerebral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004. p.119-29.
5. Albright AL, Barron WB, Fasick MP, Polinko P, Janosky J. Continuous intrathecal baclofen infusion for spasticity of cerebral origin. *JAMA* 1993;270:2475-7.
6. Armstrong RW, Steinbok P, Cochrane DD, Kube SD, Fife SE, Farrell K. Intrathecally administered baclofen for treatment of children with spasticity of cerebral origin. *J Neurosurg* 1997;87:409-14.
7. Becker R, Alberti O, Bauer BL. Continuous intrathecal baclofen infusion in severe spasticity after traumatic or hypoxic brain injury. *J Neurol* 1997;244:160-6.
8. Murphy NA, Irwin MC, Hoff C. Intrathecal baclofen therapy in children with cerebral palsy: efficacy and complications. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:1721-5.
9. Dralle D, Muller H, Zierski J, Klug N. Intrathecal baclofen for spasticity. *Lancet* 1985;2:1003.
10. Lazorthes Y, Sallerin-Caute B, Verdie JC, Bastide R, Carillo JP. Chronic intrathecal baclofen administration for control of severe spasticity. *J Neurosurg* 1990;72:393-402.
11. Meythaler JM, McCary A, Hadley MN. Prospective assessment of continuous intrathecal infusion of baclofen for spasticity caused by acquired brain injury: a preliminary report. *J Neurosurg* 1997;87:415-9.
12. Coffey JR, Cahill D, Steers W, Park TS, Ordia J, Meythaler J, et al. Intrathecal baclofen for intractable spasticity of spinal origin: results of a long-term multicenter study. *J Neurosurg* 1993;78:226-32.
13. Albright AL, Cervi A, Singletary J. Intrathecal baclofen for spasticity in cerebral palsy. *JAMA* 1991;265:1418-22.
14. Kroin JS, Ali A, York M, Penn RD. The distribution of medication along the spinal canal after chronic intrathecal administration. *Neurosurgery* 1993;33:226-30.
15. Albright AL. Intrathecal baclofen in cerebral palsy movement disorders. *J Child Neurol* 1996;11(Suppl 1):S29-35.
16. Ward AB. A summary of spasticity management – a treatment algorithm. *Eur J Neurol* 2002;9(suppl 1):48-61.
17. Remy-Neris O, Tiffreau V, Bouilland S, Bussel B. Intrathecal baclofen in subjects

- with spastic hemiplegia: assessment of the antispastic effect during gait. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:643-50.
18. Satkunam LE. Rehabilitation medicine: 3. Management of adult spasticity. *CMAJ* 2003;169:1173-9.
 19. Albright AL, Meythaler JM, Ivanhone CB. Provided though an educational grant from Medtronic, Inc. 1997.
 20. Blackshear PJ, Dorman FD, Blackshear PL Jr, Varco RL, Buchwald H. The design and initial testing of an implantable infusion pump. *Surg Gynecol Obstet* 1972;134:51-6.
 21. Keravel Y. Drug pump technical discussion. In: Sindou MI, Abott R, Keravel Y, eds. *Neurosurgery for spasticity*. New York: Springer Verlagwien;1990 p.97-101.
 22. Vogt T, Urban PP. Optimized therapy of spastic syndrome by combination intrathecal baclofen with botulinum toxin. *Nervenarzt* 2000;71:1007-11.
 23. Sylvester A, Sadiq SA. Long-term use of intrathecal baclofen infusion in ambulatory patients with spasticity. *Neurology* 2001;56:26.
 24. Jacobs JM. Management options for the child with spastic cerebral palsy. *Orthop Nurs* 2001;20:53-61.
 25. Francisco GE, Boake C. Improvement in walking speed in poststroke spastic hemiplegia after intrathecal baclofen therapy: a preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1194-9.
 26. Meythaler JM, Guin-Renfroe S, Grabb P, Hadley MN. Long-term continuously infused intrathecal baclofen for spastic-dystonic hypertonia in traumatic brain injury: 1-year experience. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:13-9.
 27. Rawicki B. Treatment of cerebral origin spasticity with continuous intrathecal baclofen delivered via an implantable pump: long-term follow-up review of 18 patients. *J Neurosurg* 1999;91:733-6.
 28. Flett PJ. Rehabilitation of spasticity and related problems in childhood cerebral palsy. *J Paediatr Child Health* 2003;39:6-14.
 29. Gilmartin R, Bruce D, Storrs BB, Abbott R, Krach L, Ward J, et al. Intrathecal baclofen for management of spastic cerebral palsy: multicenter trial. *J Child Neurol* 2000;15:71-7.
 30. Van Schaeybroeck P, Nuttin B, Lagae L, Schrijvers E, Borghgraef C, Feys P. Intrathecal baclofen for intractable cerebral spasticity: a prospective placebo-controlled, double-blind study. *Neurosurgery* 2000; 46:603-12.
 31. Rossi PW. Treatment of spasticity. In: Good DC, Couch JR, eds. *The handbook of Neurorehabilitation*. New York:Marcel, Dekker; 1994. p.197-218.
 32. Soni BM, Mani RM, Oo T, Vaidyanathan S. Treatment of spasticity in a spinal cord-injured patient with intrathecal morphine

- due to intrathecal baclofen tolerance—a case report and review of literature. *Spinal Cord* 2003;41:586-9.
33. Erickson DL, Blacklock JB, Michaelson M, Sperling KB, Lo JN. Control of spasticity by implantable continuous flow morphine pump. *Neurosurgery* 1985;16:215-7.
34. Fasano VA, Broggi G, Barolat-Romana GB, Sguazzi A. Surgical treatment of spasticity in cerebral palsy. *Childs Brain* 1978;4:289-305.
35. Peacock WJ, Arens LJ, Berman B. Cerebral palsy spasticity: selective posterior rhizotomy. *Pediatr Neurosci* 1987;13:61-6.
36. Buckon CE, Thomas SS, Piatt JH Jr, Aiona MD, Sussman MD. Selective dorsal rhizotomy versus orthopedic surgery: a multidimensional assessment of outcome efficacy. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:457-65.
37. Abbott R, Johann-Murphy M, Shiminski-Maher T, Quartermain D, Forem SL, Gold JT, et al. Selective dorsal rhizotomy: outcome and complications in treating spastic cerebral palsy. *Neurosurgery* 1993;33:851-7.
38. McLaughlin JF, Bjornson KF, Astley SJ, Hays RM, Hoffinger SA, Armantrout EA, et al. The role of selective dorsal rhizotomy in cerebral palsy: critical evaluation of a prospective clinical series. *Dev Med Child Neurol* 1994;36:755-69.
39. Albright AL, Barry MJ, Fasick MP, Janosky J. Effects of continuous intrathecal baclofen infusion and selective posterior rhizotomy on upper extremity spasticity. *Pediatr Neurosurg* 1995;23:82-5.
40. Sindou M; Mertens P. Neurosurgical management of spasticity. In: Schideck HH, editor. *Operative Neurosurgical Techniques* vol2, 3 ed, Philadelphia: WB Saunders; 1995. p.1661-7.
41. Bischof W. Die longitudinale myelotomie. *Zentralbl Neurochir* 1951;11:79.
42. Weber W. Die Behandlung der spinalen paraspastik unter besonderer berucksichtigung der longitudinalen myelotomie (Bischof). *Med Monatsschr* 1955;9:510-3.
43. Nadvornik P. Effect of longitudinal myelotomie on spasticity of lower limbs and urinary bladder. *Sb Ved Pr Lek Sak Karlovy Univ* 1959; 2:77, abstracted, *Excerpta Med VIII* 1961;14:3876-82.
44. Fogel JP, Waters RL, Mahomar F. Dorsal myelotomy for relief of spasticity in spinal injury patients. *Clin Orthop Relat Res* 1985;192:137-41.
45. Livshits A, Rappaport ZH, Livshits V, Gepstein R. Surgical treatment of painful spasticity after cord injury. *Spinal Cord* 2002;40:161-6.