

VIABILIDADE DO USO DA TÉCNICA DE CONDUTOS NERVOSOS NA REPARAÇÃO DE NERVOS PERIFÉRICOS DA FACE

VIABILITY OF THE USE OF THE TECHNIQUE OF NERVOUS CONDUITS IN PERIPHERAL NERVES OF THE FACE

BELMIRO CAVALCANTI DO EGITO VASCONCELOS, MSD, DDS

Professor Assistente Doutor.
Coordenador do Programa de Mestrado em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial.
Faculdade de Odontologia de Pernambuco. Universidade de Pernambuco.

RESUMO: Existem diferentes técnicas microcirúrgicas que podem ser utilizadas na reparação de nervos periféricos. A técnica de tubulização nervosa permite reparar nervos traumatizados com perda de substância em substituição ao enxerto nervoso. A utilização de condutos autólogos ou sintéticos está descrita na literatura. Se apresenta uma revisão bibliográfica da técnica de tubulização nervosa com o objetivo de aclarar considerações técnicas e suas indicações. Também se espera avaliar a possibilidade de uso desta técnica em lesões de nervos faciais.

UNITERMOS: Regeneração nervosa. Nervos periféricos. Condutos de colágeno.

ABSTRACT: There are different microsurgeries techniques that can be used in the repair of peripheral nerves. The technique of nervous tubulization allows to repair traumatized nerves with loss of substance in substitution to the nervous graft. The use of autologous or synthetic conduits it is described in the literature. Our aim is to do a bibliographical revision of the technique of nervous tubulization with the objective of clarifying technical considerations and its indications. One also hopes to assesses the possibility of use of this technique in lesions of facial nerves.

KEY WORDS: Nerve regeneration. Peripheral nerve. Collagen conduits.

INTRODUÇÃO

A tubulização nervosa consiste em introduzir os extremos de um nervo seccionado no interior de um conduto biológico ou aloplástico. Sua maior indicação encontra-se nos casos onde existe uma perda de substância no nervo seccionado e não é possível realizar-se a neurografia convencional ou não se pretende utilizar o enxerto nervoso. As extremidades do nervo seccionado poderá ser fixado diretamente ao conduto por sutura epineurais

ou indiretamente, quando a sutura envolve o conduto (Figura 1).

Diversos materiais tem sido descritos na literatura como possíveis condutos, como por exemplo: arterias, veias, duramater liofilizada, enxerto autólogo de músculo, fáschia, teflón, silicone, colágeno e ácido poliglicólico (Navarro e Kennedy, 1991; Kanaya et al., 1992; Cataltepe et al., 1993; Koshima e Harii, 1995; Stanec e Stanec, 1998). Se crê que esses condutos biológicos ou sintéticos

permitem a regeneração do axônio lesionado impedindo a formação de tecido cicatricial na zona de coaptação nervosa, um que pode acontecer nas neurorrafias convencionais, e permitir que a regeneração nervosa ocorra mediante os fenômenos de neurotropismo e neurotrofismo. Também é citado que a técnica de tubulização nervosa pode diminuir a tensão na área de sutura, principalmente nos casos de perda de substância de tecidos (Francel et al., 1997; Hansson e Polvson, 1997; Vasconcelos e Gay Escoda, 1999).

Na área maxilofacial os nervos trigêmeo e facial poderá ser afetado por traumatismos ou procedimentos cirúrgicos que resultem em lesão nervosa irreversível, um que determina anestesia ou paralisia. Dessa forma, poderá fazer uso o cirurgião buco-maxilo-facial dessa técnica microcirúrgica.

REVISTA DA LITERATURA

Chiu et al. (1982), realizaram um estudo para determinar se os enxertos de veia podiam servir como conduto para a regeneração de nervos. Se extraiu um segmento de 10mm de nervo ciático bilateralmente em 12 ratas. Em um lado não se reparou o defeito criado, e no outro se utilizou um segmento de veia femoral para reparar a distancia entre os segmentos do nervo. O exame histológico revelou um crescimento ordenado de fibras de nervo dentro do conduto de veia um mês após a cirurgia. A maioria de fibras regeneradoras do nervo passaram pelo acoplamento proximal de modo ordenado e alcançaram os extremos distais aos dois meses da reparação. Os resultados do estudo de condução nervosa aos quatro meses da intervenção mostraram o restabelecimento da condução através dos nervos regenerados com reinervação do músculo.

Eppley et al. (1989) estudaram a regeneração nervosa de nervos mandibulares de coelhos, depois da secção e reparação com enxerto nervoso e conduto de colágeno com lamina. No grupo em que se efetuou o enxerto se usou como doador o nervo ciático. Os nervos mostraram uma capacidade de regeneração para defeitos de 10mm com morfologia e função que se aproximava a dos nervos normais, porém para defeitos de 20 mm se constatou uma incapacidade para a regeneração. Nos casos de

defeitos de 10mm, ambos grupos permitiram resultados similares com substancial recuperação da função neural antes das 16 semanas de pós-operatório. Nos casos de defeitos de 20mm, a recuperação morfométrica e funcional foi superior para o grupo em que se utilizou o enxerto nervoso.

Schroder et al.(1993), avaliaram o crescimento de células em nervos ciáticos de ratas depois da reparação com condutos de silicóna. Depois de três dias havia uma rede de fibrina que unia os extremos do conduto, rica em eritrócitos, granulócitos, trombócitos e alguns macrófagos. Aos sete dias, o cordão foi reduzido devido a contração do coágulo, formando um pequeno leito de 2mm para células bipolares com largos processos citoplasmáticos. Em seis dos doze condutos estudados, os fibroblastos e células de Schwann haviam crescido cerca de 1mm. Depois de doze dias, o cordão aumentou e as células cresceram cerca de 5mm para dentro do conduto a partir do extremo proximal. Havia fibroblastos, células de Schwann e capilares. Depois de dezoito dias de pós-operatório, os axônios cresceram a nível da metade do conduto e se apresentavam cobertos proximalmente por uma camada fina de mielina. Aos vinte e um dias, os axônios alcançaram o extremo distal, mas não estavam mielinizados.

Wang et al. (1993) estudaram a regeneração nervosa em ratas empregando condutos de veia femoral e jugular, com ou sem colágeno, de 10 mm de comprimento. Os resultados indicaram que a regeneração foi melhor nos animais em que se utilizaram os enxertos de veia com colágeno no seu interior. Se crê que o enxerto de veia neste estudo proporcionou um leito adequado que permitiu uma boa regeneração axonal as 12 semanas por influência dos fenômenos de neurotropismo e neurotrofismo.

Lundborg e Kanje (1996) utilizaram tubos de silicóna com e sem filamentos de poliamida (nylon) em seu interior, criando defeitos de 10 mm no nervo ciático de ratas. Após estimular fisicamente o nervo distal, no grupo onde se utilizaram tubos com filamentos, se provocou um estímulo e se obteve uma resposta em 50% dos casos, indicando que se havia produzido a regeneração das fibras sensoriais. Entretanto, não houve resposta no grupo onde não se havia usado o tubo para reparar o defeito.

Quando se empregaram tubos de silicone sem filamentos, o fato de estimular o segmento distal provocou uma resposta em todos os casos.

Terada et al. (1997) investigaram a regeneração em ratas com tubos de silicone onde no seu interior colocaram filamentos absorvíveis (Polidioxanone, poliglactina e catgut) e não absorvíveis (Poliamida). Seccionou o nervo ciático direito e se criou um defeito de 10mm que foi reparado com um conduto de silicone. Em todos os grupos experimentais, os axônios haviam cruzado o tubo de silicone até o segmento distal as 4 semanas depois da cirurgia. Se observou que os axônios estavam organizados más que não havia axônios que crescessem em contato direto com os filamentos.

Francel et al. (1997) analisaram a regeneração nervosa utilizando tubos de silicone com e sem um segmento de nervo no seu interior, e compararam com um enxerto autólogo. Os resultados mostraram que quando se utilizava o tubo de silicone um segmento de nervo no seu interior se obtinha resultados equivalentes aos de enxerto autólogo.

Um estudo similar foi apresentado por Peulve et al. (1997), onde se avaliou a capacidade de regeneração com anastomose tubular ao unir o corno ventral da medula espinhal com a raiz avulsionada em um modelo de plexo braquial lesionado em ratas. No grupo A, se reparou o nervo seccionado mediante um conduto de colágeno constituído com placenta humana de colágeno tipo IV oxidado, de 5mm de comprimento. No grupo B se procedeu igual que no grupo anterior, mas no interior do conducto se colocou um nervo autólogo. No grupo C se reparou a partir de um enxerto de nervo ciático direito e no grupo D não se reparou, o que serviu como grupo controle. A eletromiografia do bíceps foi normal nos grupos A, B e C, apesar de que apresentou o típico padrão de carência de atividade elétrica; o grupo D apresentou denervação nervosa. Não houve diferenças significativas nos potenciais motores evocados entre os grupos A, B e C, sendo o D significativamente menor. A força muscular relativa estava presente nos grupos A, B e C, e ausente no D. Histologicamente, a densidade de grupos de axônios mielinizados regenerados aumentou, além que, nos grupos A e B havia vasos neoformados dentro e fora do conduto de colágeno, e macrófagos, e células de Schwann no endoneuro

dos grupos B e C. Se concluiu que os neurônios da medula espinhal podem regenerar-se mediante condutos para defeitos de 3mm, e que o crescimento axonal parece ser mais efetivo que nos enxertos. A combinação de conduto e segmento nervoso não aumentou significativamente o índice de regeneração.

Pogrel et al. (1998) descreveram os resultados da aplicação de tubos de teflón (Politetrafluoroetileno expandido) em humanos, com lesões de 2 até 15 mm de nervos lingual e dentário inferior. Depois de um seguimento de 3 anos, a maioria dos pacientes permaneceram com anestesia. Entretanto, houve alguma regeneração axonal para os defeitos pequenos. Se concluiu que os tubos de politetrafluoroetileno expandido não deviam ser recomendados em esta situação clínica.

Vasconcelos e Gay-Escoda (1999) realizaram um estudo comparativo do uso de enxerto nervoso autólogo e condutos artificiais de politetrafluoroetileno e colágeno. Foram criados defeitos de 10mm de comprimento nos nervos faciais direito e esquerdo de coelhos Nova Zelândia branco e foram reparados com as diferentes técnicas. Foi observado que não existia diferença significativa entre a técnica de enxerto nervoso autólogo e condutos artificiais, quando se avaliava a velocidade de condução nervosa e a contagem de axônios regenerados. Ao se comparar os condutos de politetrafluoroetileno expandido e colágeno, descritivamente havia uma melhor regeneração nervosa para o colágeno.

DISCUSSÃO

Vários autores, dentre os quais, Hasegawa et al. (1996); Francel et al. (1997); Hansson e Polvson (1997) e Vasconcelos et al. (1999) afirmaram que a técnica de tubulização nervosa apresenta a vantagem de não ser necessário alinhar os fascículos nervosos, um que é fundamental nas técnicas microcirúrgicas convencionais. Isto favorece a ação dos fenômenos de neurotropismo e neurotrofismo durante a regeneração nervosa, um que poderá repercutir positivamente na recuperação funcional do órgão afetado.

Se crê que os condutos sintéticos reabsorvíveis tem vantagens sobre os não reabsorvíveis, já que estes últimos determinam uma inflamação crônica, irritação e compressão nervosa, e além do que,

necessitam ser removidos posteriormente (Kiotani et al., 1996). Entretanto, na pesquisa efetuada por Vasconcelos e Gay Escoda (1999), quando se estudava o uso de condutos de teflón e colágeno na reparação de defeitos de nervo facial em coelhos não foi observado diferença significativa inferenciais entre os dois materiais, apesar de que, descritivamente houve uma ligeira regeneração para os condutos de colágeno.

Urabe et al. (1996) pesquisaram o uso de condutos de silicone na regeneração de nervos ciáticos de rata com defeitos de 10 mm, comparando-os com enxertos autólogos imediatos. Os resultados indicaram que a utilização de tubos de silicone poderia aplicar-se ao tratamento de troncos nervosos seccionados e que este experimento aumentava as perspectivas de uso desta técnica em determinados casos clínicos, já que a regeneração foi semelhante a do grupo em que se empregaram enxertos autólogos imediatos. Estes resultados vão de encontro ao estudos de Eppley et al. (1989) e Peulve et al. (1997).

Terziz e et al. (1997) descreveram que por um pequeno fragmento de nervo autólogo dentro de conduto favoreceria a regeneração nervosa, pela aparição células de Schwann e fatores neurotróficos. Esta afirmação também é referida pelos autores Francel et al. (1997) e Peulve et al. (1997).

A reparação microcirúrgica com condutos nervosos artificiais como meio reparativo nas lesões produzidas experimentalmente está dando resultados prometedores (Lundborg et al., 1991; Cataltepe et al., 1993; Urabe et al., 1996; Hanson e Povlsen, 1997; Terada et al., 1997). Entretanto, alguns autores obtiveram resultados pouco efetivos (Bodine-Fowler et al., 1997; Pogrel et al., 1998). Sua utilização na reparação de nervos da face lesionados parece ser uma meio alternativo nos casos em que não é possível realizar a neurografia convencional ou o enxerto nervoso, apesar de que, este tema seja aberto a futuras pesquisas.

BIBLIOGRAFIA:

1. Cataltepe O, Ozcan OE, Onur R, Demirhan B, Ruacan S, Erbeni A. Arterial bridging for repair of peripheral nerve gap: a Comparative study. *Acta Neurochir* 1993; 121: 181-6.
2. Chiu DTW, Janecka I, Krizek TJ, Wolff ML, Lovelace RE. Autogenous vein graft as a conduit for nerve regeneration. *Surgery* 1982; 91: 226-33.
3. Francel PC, Francel TJ, Mackinnon SE, Herti C. Enhancing nerve regeneration across a silicone tube conduit by using interposed short-segment nerve grafts. *J Neurosurg* 1997; 87: 887-92.
4. Eppley BL, Doucet MJ, Winkelmann T, Delfino JJ. Effect of different surgical repair modalities on regeneration of the rabbit mandibular nerve. *J Oral Maxillofac Surg* 1989a; 47: 257-74.
5. Hansson T, Povlsen B. Functional regeneration of c-fibres inside a silicone tube after sciatic neurotomy in rats. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1997; 31: 7-11.
6. Hasegawa J, Minoru S, Takahashi H. Nerve coaptation with and without a gap in rabbits. *J Hand Surg (Am)* 1996; 21A: 259-65.
7. Hausamen JE, Chmelzeisen R. Current principles in microsurgical nerve repair. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1996; 34: 143-57.
8. Lundborg G, Dahlin LB, Danielsen N. Ulnar nerve repair by the silicone chamber technique. Case report. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1991; 25: 79-82.
9. Lundborg G, Kanje M. Bioartificial nerve grafts. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1996; 30: 105-10.
10. Kanaya F, Firrell J, Tsai T, Breidenbach WC. Functional results of vascularized versus nonvascularized nerve grafting. *Plast Reconstr Surg* 1992; 89: 924-30.
11. Kiyotani T, Teramachi M, Takimoto Y, Nakamura T, Shimizu Y, Endo K. Nerve regeneration across a 25-mm gap bridged by a polyglycolic acid-collagen tube: a histological and electrophysiological evaluation of regenerated nerves. *Brain Res* 1996; 740: 66-74.
12. Koshima I, Harii K. Experimental study of vascularized nerve grafts: Multifactorial analyses of axonal regeneration of nerves transplanted into an acute burn wound. *J Hand Surg* 1985; 10A: 64-72.
13. Navarro X, Kennedy WR. The effects of autologous nerve transplants on motor and sudomotor reinnervation by regenerative axons. *Brain Res* 1991; 556: 181-7.
14. Peulve SL, Jin O, Boisset N, Tiollier J, Said G, Tadie M. Axonal regrowth through collagen tubes bridging the spinal cord to nerve roots. *J Neurosci Res* 1997; 49: 425-32.
15. Pogrel MA, McDonald AR, Kaban LB. Gore-Tex

- tubing as a conduit for repair of lingual and inferior alveolar nerve continuity defects: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56: 319-21.
16. Schroder J M, May R, Weis J. Perineurial cells are the first to traverse gaps of peripheral nerves in silicone tubes. *Clinic Neurolog Neurosurg* 1993; 95: 78-83.
 17. Stanec S, Stanec Z. Reconstruction of upper-extremity peripheral nerve injuries with ePTFE conduits. *J Reconstr Microsurg* 1998; 14: 227-32.
 18. Terada N, Bjursten LM, Dohi D, Lundborg G. Bioartificial nerve grafts based on absorbable guiding filament structures - Early observations. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1997; 31: 1-6.
 19. Terzis JK, Sun DD, Thanos PK. Historical and basic science review: past, present, and future of nerve repair. *J Reconstr Microsurg* 1997; 13: 215-225.
 20. Vasconcelos BCE, Pereira Jr. ED, Berini Aytés L, Gay-Escoda C. Reparación microquirúrgica do nervo periférico. Técnicas e materiais. *Revista Europea de Odonto-Estomatologia* 1999 19(3):151-60.
 21. Vasconcelos BCE, Gay-Escoda C. Reparación microquirúrgica del nervio facial de conejo mediante conductos nerviosos artificiales. Estudio comparativo de conductos reabsorbibles y no reabsorbibles. Tese de Doutorado, Universidade de Barcelona. 1999.
 22. Urabe T, Zhao Q, Danielsen N, Lundborg G. Regeneration across a partial defect in rat sciatic nerve encased in a silicone chamber. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1996; 30: 7-15.
 23. Wang KK, Costas PD, Jones DS, Miller RA, Seckel BR. Sleeve insertion and collagen coating improv nerve regeneration through vein conduits. *J Reconst Microsurg* 1993; 9: 39-47.