

TÉCNICAS MICROCIRÚRGICAS DE REPARAÇÃO NERVOSA: PROCEDIMENTOS CONVENCIONAIS E ALTERNATIVOS

NERVOUS REGENERATION TECHNIC: CIRURGICAL PROCESS AND ALTERNATIVES

*Edwaldo DOURADO**
*Ana Cláudia Amorim GOMES***
*Paula Fabiana Spinelli GOMES****
*Tatiana de Pinto Alves RIBEIRO****

RESUMO:

Diversas técnicas foram analisadas, através da revisão de literatura, a fim de obtermos a otimização da regeneração dos nervos periféricos. Foram analisadas técnicas de neurorrafias através das suturas epineural e fascicular, adesivos de fibrina, aplicação de laser de CO₂, enxertos e condutos nervosos artificiais, com o objetivo de verificar, dentre esses métodos, aquele que proporcionaria os melhores resultados na opinião de diversos pesquisadores.

Descritores: Regeneração Nervosa, Neurorrafia de Nervos Periféricos, Lesões de Nervos Periféricos.

ABSTRACT:

Through literature revision, several tecnics were studied to a better conclusion related to peripheral nervous regeneration. There were analysed several neurorrhaphy tecnics through fascicular and epineurial sutures, neurorrhaphy with fibrin adhesive and laser of CO₂ application, grafts and artificial nervous conducts. The purpose of this was to conclude among all these cirurgical and experimental methods, which of them, in the opinion of competent searchers, can proporcionate the best result.

Descriptors: Nervous Regeneration, Nervous Neurorrhaphy Peripheral, Peripheral Nervous Lesion.

INTRODUÇÃO

Em traumatismos de nervos periféricos, dependendo do grau da lesão, acontece uma seqüência previsível de degeneração, conhecida como degeneração walleriana que impede a condução nervosa entre os cabos proximais e distais, sua regeneração está baseada na possibilidade de recuperação funcional e no grau de interrupção intraneural. Com a finalidade de uma melhor compreensão das lesões que podem afetar os nervos periféricos, foram elaboradas algumas classificações

para as lesões nervosas. (DOURADO , 2002)

Seddon (1943), classifica em três tipos as lesões nervosas: neurapraxia, caracterizada unicamente por uma interrupção da condução nervosa por uma lesão da bainha de mielina do nervo; axonotmesis caracterizada por um bloqueio da condução nervosa devido à perda de continuidade do axônio, porém, a membrana epineural se mantém intacta; e neurotmesis, quando o bloqueio da condução nervosa é dado por uma solução de continuidade

*Doutro em CTBMF pela Universidade de Barcelona, Professor Adjunto da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da FOP/UPE.

**Especialista e Mestre em CTBMF, Professora da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da FOP/UPE.

***Aluna de Graduação da FOP/ UPE.

completa do nervo, sendo esta a forma a mais grave de lesão nervosa.

De acordo com a anatomia do nervo periférico, o grau de lesão dos elementos neurais e estruturas do tecido conjuntivo, Sunderland (1952), descreve em cinco graus, de gravidade crescente, a classificação das lesões nervosas: lesões de primeiro grau, onde há o bloqueio da condução nervosa temporal com integridade estrutural do nervo; lesões de segundo grau, quando ocorre a disjunção axonal completa com degeneração walleriana sem a interrupção da lâmina basal; lesão de terceiro grau, vista quando se observa a disjunção axonal e endoneural com interrupção da lâmina basal; lesão de quarto grau, em que ocorre a disjunção axonal, endoneural e perineural e de quinto grau, na qual se tem a disjunção axonal completa (FIG. 1).

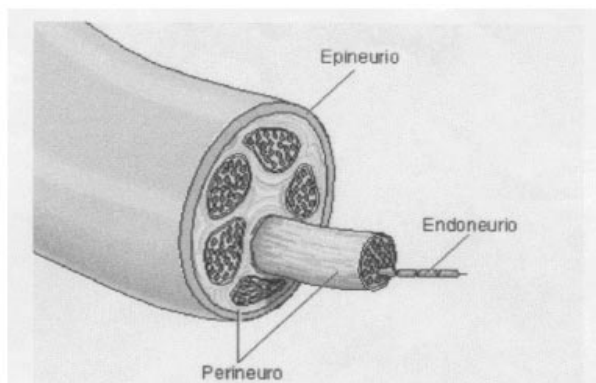


Figura 1 - Estruturas de um nervo periférico.

Apesar dos considerados avanços tecnológicos na reparação microcirúrgica da secção de nervos periféricos, a reabilitação de funções sensoriais e motoras continua sendo um desafio para os pesquisadores (DOURADO, 2002).

Brown (1972) descreve como principais fatores influentes na regeneração nervosa: a formação de neuromas; a idade do paciente; a extensão da lesão; o "gap" nervoso; os fatores tróficos e a técnica empregada para reparação nervosa.

A finalidade das técnicas de reparação microcirúrgicas para a regeneração nervosa consiste no realinhamento dos cabos nervosos com o mínimo

de traumatismo cirúrgico (DOURADO, 2002).

Grabb et al. (1970); Levinthal et al. (1977); Tupper et al (1988) foram alguns dos autores que compararam a técnica de sutura epineural com a de sutura fascicular.

Na reparação epineural, a sutura passa através do epineuro que rodeia os fascículos; já na reparação fascicular, a sutura passa cuidadosamente, através do perineuro de cada fascículo individual (URBANIÁK, 1982).

Faldini et al. (1984), analisaram novas possibilidades de alternativas para a otimização da regeneração nervosa e os principais métodos alternativos consistem nos condutos nervosos artificiais, no laser de CO₂ e nos adesivos tissulares.

O laser de CO₂ foi introduzido em 1960 e atualmente é amplamente utilizado na medicina, em cirurgias para obtenção de incisões, coagulações e vaporização de vários tecidos. Tem sido, recentemente, motivo de pesquisa na aplicação de anastomoses microvasculares (NEBETT; MORRIS; THOMSEN, 1986).

A neurorrafia com substâncias adesivas pode ser realizada com mais facilidade na reparação dos nervos periféricos consumindo, assim, um tempo cirúrgico, consideravelmente, menor e resultados clínicos semelhantes aos das técnicas cirúrgicas convencionais (SIEDENTOP; LOEWY, 1979; FALDINI et al., 1984).

REVISTA DA LITERATURA

A sutura epineural, técnica clássica eleita para a reparação nervosa, consiste em unir a porção epineural dos cabos nervosos proximais e distais com o menor número possível de suturas, diminuindo, assim, o tempo de intervenção e causando menor traumatismo ao tecido nervoso (URBANIÁK, 1982; SAWAMURA; ABE, 1997).

A sutura fascicular consiste na dissecação de cada fascículo ou grupo de fascículos, liberando-os

do tecido conjuntivo circundante e aproximando-os um por um, de acordo com o tamanho e a localização dos cabos, o que resultaria em uma maior manipulação microcirúrgica e maiores traumatismos na intimidade do nervo (BORA, 1967; URBANIAK, 1982).

A técnica de sutura fascicular deve ser aplicada nas neurorrafias de injúrias nervosas, nas quais há confinação dos axônios em seus respectivos fascículos, minimizando a perda destes no tecido conjuntivo, embora apresente um maior tempo de intervenção e dificuldade na prática das microsuturas (CRUMLEY, 1980).

Grabb (1970), comparando os métodos de sutura em nervos periféricos de macacos, afirma que a sutura fascicular traz melhores resultados de regeneração e retorno à função motora do nervo quando comparada à sutura epineural, porém este dado não é confirmado pela maioria dos pesquisadores e cirurgiões.

Em estudo comparativo entre as técnicas de sutura (epineural e fascicular), Tupper; Crick; Matteck (1988), concluem que a reparação epineural, tem a vantagem de promover potencialmente um alinhamento axonal, promovendo melhores soluções de regeneração nervosa.

A vantagem da sutura fascicular é a de permitir a regeneração das fibras nervosas para introduzi-las, apropriadamente, nos tubos endoneurais em suas extremidades. Suas desvantagens são a formação de cicatrizes teciduais devido ao aumento da dissecação e da sutura e de a reparação não poder ser feita sob nenhuma tensão, com a probabilidade de ocorrer um maior dano no cruzamento das fibras interfasciculares (URBANIAK, 1982).

Levinthal et al. (1997) realizaram uma comparação direta das técnicas anastomóticas em um modelo de nervo tibial em cães e observaram que a regeneração do axônio distal, mediante reparações epineurais e fasciculares, eram semelhantes.

A técnica de sutura epineural tem sido utilizada desde o início do século passado e permanece como prática ainda convencional. Ela não invade o conteúdo neural, é simples, de fácil execução, não necessitando de grandes ampliações da imagem (SILVA NETO, 2003).

A reparação da lesão nervosa deve-se efetuar o mais rápido possível, sempre que as condições locais e gerais do paciente o permitirem, podendo ser de dois tipos: reparação primária que acontece imediatamente, depois da secção do nervo, não devendo haver perda de tecido nervoso. A ferida deve estar limpa e deve-se fazer uma perfeita identificação dos cabos do nervo. Esse será o método de eleição nestas condições, pois sua principal finalidade é a de evitar a retração do nervo; já a reparação secundária está indicada para, quando houver um defeito nervoso no qual a lesão não possa ser estimada com exatidão, nestas condições, se considerar a utilização de enxertos nervosos (BROWN, 1972; GRABB, 1970; TUPPER et al., 1988)

Quando a lesão nervosa promove considerável perda de substância entre os fragmentos nervosos está recomendado o enxerto do nervo através de sutura ou este deve ser utilizado quando o acesso cirúrgico for tecnicamente dificultado para a realização da neurorafia com sutura.

De acordo com Dorl; Wolfe; Felix (1994), em seus estudos, foi observado que, durante ou após três meses do pós-operatório, a avaliação tanto do laser de CO₂ quanto da sutura causaram uma pequena reação grosseira visível na zona de anastomose, microscopicamente, ambos os tipos de reparação resultaram na formação de neuroma.

Miloro; Repasky, (2000) demonstraram que a recuperação dos neurosensores, após os procedimentos de uma cirurgia de osteotomia bilateral sagital, poderia ser melhorada tanto em termos de tempo quanto de magnitude do retorno da função, com o uso adjunto da terapia a laser terapêutico ou

soft-láseres. Irradiações com este tipo de laser podem ser um adjunto não invasivo bastante proveitoso na promoção da cura de feridas neurais de defeitos reparados com tubos de Politetrafluoretileno (MILORO et al. 2002).

Moy et al. (1988), comparando, em estudo experimental, a eficiência de adesivo de fibrina com a microsutura realizada com fio de nylon em microneurorrafia em tibia de 28 coelhos adultos, concluem que, apesar de haver uma melhora na técnica de reparação, essa técnica livre de sutura não supõe uma alternativa superior às suturas não absorvíveis na reparação nervosa primária.

Não foi observada nenhuma ruptura secundária nos nervos coaptados pela técnica adesiva, sugerindo que a força de tensão desenvolvida pelo gel de fibrina foi suficiente nos estudos experimentais de Becker et al. (1984).

Faldini (1984) realizou um estudo experimental para comparar a regeneração de nervos reparados com adesivo de fibrina biológico e aqueles suturados com nylon. Os experimentos foram realizados em nervos peroneais de ratos, e os resultados mostraram que os nervos em que se utilizou adesivo de fibrina exibiam melhor e mais rápida reenervação do que aqueles reparados por sutura, sendo indicada sua aplicação na prática clínica.

DISCUSSÃO

Em relação à eficácia da sutura epineural, Silva Neto (2003) concorda com Urbaniak (1982); Sawamura; Abe (1997); Dourado (2002), no que diz respeito à facilidade de execução e à sua simplicidade, já que necessita de menor número possível de suturas, não invadindo, assim, o conteúdo neural e proporcionando menor traumatismo ao tecido nervoso. No que concerne à sutura fascicular, Crumley (1980); Urbaniak (1982) concordam com Bora (1967), afirmando que esse tipo de sutura é eficaz, no entanto, apresenta dificuldades na prática das microsuturas,

já que é necessária uma maior manipulação microcirúrgica e, para isso, um maior tempo de intervenção.

Tupper; Cricket; Matteck (1988); Levinthal et al. (1977) concordam que os resultados obtidos na regeneração nervosa entre as técnicas de sutura fascicular são semelhantes, discordando de Grabb (1970), que afirma ser a sutura fascicular a mais eficiente quanto à regeneração e ao retorno da função motora do nervo.

Vasconcelos (1999) concorda com Brown (1972); Grabb (1970); Tupper et al. (1988), declarando que a utilização do enxerto nervoso é recomendada quando existe perda significativa da substância. No entanto, Dourado(2002) discorda dos autores supracitados no que diz respeito à tubulização, pois defende que esse método alternativo seria mais bem empregado com a finalidade de se evitar a perda de função na zona enxertada.

Miloro et al. (2002); Miloro; Repasky (2000) concordam com Epley; Kalandarian; Winkelmann et al. (1989), afirmando que o laser de CO₂ pode oferecer um meio alternativo aos meios convencionais de sutura, sendo também um meio adjunto não invasivo, muito proveitoso, na reparação dos neurosensores, porém, Dorl; Wolfe; Félix (1994), afirmaram haver a formação de neuroma nos reparos tanto a laser de CO₂ como ou nas suturas.

A respeito dos adesivos de fibrina, Faldini et al. (1984); Becker et al.(1984) concordam quanto à eficácia do adesivo, não havendo nenhuma ruptura secundária com melhor e mais rápida reenervação, sendo este método bem mais indicado na prática cirúrgica. Ao contrário de Moy et al. (1988), que afirmam que, apesar de haver uma melhora na técnica de reparação, esta não compreende uma alternativa superior às suturas convencionais.

CONCLUSÃO

As conseqüências da lesão da fibra nervosa dependem da sua natureza, da intensidade e do local lesado; podendo o cirurgião pode lançar mão de diversas técnicas, a fim de restabelecer a função sensorial e motora da estrutura nervosa lesada.

Resultados funcionais melhores na reparação do nervo periférico podem ser obtidos através da ampliação do conhecimento da neuroanatomia e neurofisiologia pelos profissionais, facilitando, dessa forma, a seleção da técnica mais eficaz para cada caso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Becker, C. M.; Gueuning, C. O.; Graff, G. L. Sutures of fibrine glue for divided rat nerves. **Journal of Reconstructive Microsurgery**. Vol. 1, n. 2, p. 139-45, october. 1984.
2. Bora, F. W. – Peripheral nerve repair in cats. **J. Bone Joint Surg (Am)**. Vol. 49, p. 659-66. 1967.
3. Brown, P. W. – Factores que influyen en el buen éxito de la reparación quirúrgica de nervios periféricos. En: Bogdanoff BM; Brown BNA, Brown PW, Buncke HJ, Campbell JB, Clarck WK u cols (eds). Lesiones quirúrgicas de nervios periféricos. Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica. México DF: Interamericana. P 1137-55. 1972.
4. Crumley, R. L. – Interfascicular nerve repair. **Arch Otolaryngol**. Vol. 106, p. 313-6, june. 1980.
5. Dorl, J. C.; Wolfe, N. M., Felix, H. – CO₂ laser repair of the nerve: an experimental study in the rat. **Journal of Laryngology and Odontology**. Vol. 108, p. 466-9, jun. 1994.
6. Dourado, E. – **Reparación Microquirúrgica del nervio facial de conejo. Estudio comparativo de la sutura epineural y el sistema adhesivo de fibrina**. Tese apresentada ao Departamento de Ciencias Morfológicas y Odontostomatología da Universidad de Barcelona, para a obtenção do título de Doutor em Odontologia, área de concentração em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial. 255p. 2002.
7. Eppley, B. L.; Kalanoerian, E.; Winkelmann, T., et al. – Facial nerve graft repair: suture versus laser – assisted anastomosis. **J. Oral Maxillofac. Surg**. Vol. 18, p. 50-4. 1989.
8. Faldini, A.; Puntoni, P.; Magherini, P. C.; et al. – Comparative neurophysiological assessments of nerve sutures performed by microsurgical methods and with fibrin glue: experimental study. **Ital. Jnl. Orthop. Traumatol**. Vol. 10, p. 527-32. 1984.
9. Grabb, W. C.; Bement, S.L.; Koepke, G. H.; Green, R. A. – Comparison of methods of peripheral nerve suturing in monkeys. **Plast. Reconstr. Surg**. Vol. 46, n. 1, p. 31-8, july. 1970.
10. Levinthal, R.; Brown, J.; Rand, R. W. – Comparison of fascicular, interfascicular and epineurial suture techniques in the repair of simple nerve lacerations. **J. Neurosurg**. Vol. 47, p. 744-50, nov. 1977.
11. Miloro, M.; repasky, M. – Low – level laser effect on neurosensory recovery after sagittal ramus osteotomy. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Patology**. Vol. 89, n. 1, p. 12-8, jan. 2000.
12. Miloro, M.; Halkias, L. E.; Mallery, S.; et al. – Low – laser effecton neural regeneration in Gore – Tex tubes. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Patology**. Vol. 93, n. 1, p. 27-34, jan. 2002.
13. Moy, O. J.; Peimer, C. A.; Koniuch, M. P.; et al. – Fibrin seal adhesive versus nonoabsorbable microsuture

- in peripheral nerve repair. **The Journal of Hand Surgery**. Vol. 13 A, n. 2, p. 273-8, mar. 1988.
14. Nebett, C. R.; Morris, J. r.; Thomsen, S. – **Laser assisted microsurgical anastomosis**. *Neurosurgery*. Vol. 19, p. 950-3. 1986.
15. Sawamura, Y.; Abe, H. – Hypoglossal – facial nerve side-to-end anastomosis for preservation of hypoglossal function: Results of delayed treatment with a new technique. **J. Neurosurg.** Vol. 86, p. 203-6. 1997.
16. Seddon, H. J. – Three types of nerve injury. *Brain*. P. 63-237. 1943.
17. Silva Neto, J. C. – **Estudo clínico e histopatológico do uso de gangliosídeos na regeneração nervosa em ratos após axonotmesis**. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Pernambuco, para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial. 97p. 2003.
18. Siedentop, K. H.; Loewy, A. – Facial nerve repair with tissue adhesive. **Arch Otolaryngol.** Vol. 105, p. 423-6, jul. 1979.
19. Sunderland, S. – **A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function**. *Brain*. Vol. 74, p. 491-516. 1952.
20. Tupper, J. W.; Crick, J. C.; Matteck, L. R. – Fascicular nerve repairs: a comparative study of epineurial and fascicular (perineurial) techniques. **Orthopedic Clinics of North America**. Vol. 19, n. 1, p. 57-69, jan. 1988.
21. Urbaniak, J. R. – Fascicular nerve suture. **Clinical Orthopaedics and related research**. N. 163, p. 57-64, mar. 1982.
22. Vasconcelos, B. C. E. – **Reparación Microquirúrgica del nervio facial de conejo mediante conductos nerviosos artificiales. Estudio comparativo de conductos reabsorbibles y no reabsorbibles**. Tese apresentada ao Departamento de Ciências Morfológicas y Odontoestomatología da Universidad de Barcelona, para obtenção do título de Doutor em Odontologia, área de concentração em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial. 371p. 1999.
23. Vasconcelos, B. C. E. – Viabilidade do uso da técnica de condutos nervosos na reparação de nervos periféricos da face. **Rev. de Cir. Bucomaxilofacial**. Recife v. 1, n. 1, p. 47-51, jan/jun. 2001.
24. Ventura, R.; Torre, G.; Campari, A.; et al. – Experimental suture of the peripheral nerves with "fibrin glue". **Ital. Jnl. Orthop. Traumatol.** P. 407-14. 1980.