

## NEURORRAFIA DOS NERVOS PERIFÉRICOS ASSOCIADOS COM ADESIVO BIOLÓGICO

NEURORAPHI OF PERIPHERIC NERVES ASSOCIATED TO BIOLOGICAL  
ADHESIVES

**Edwaldo Dourado**

Prof. Adjunto IV da Faculdade de Odontologia – UPE

**Emanuel Dias**

Prof. Adjunto IV da Faculdade de Odontologia – UPE

**Antonio F. Caubi**

Prof. Adjunto IV da Faculdade de Odontologia - UPE

**Carlos Lago**

Prof. Auxiliar III da Faculdade de Odontologia – UPE

**Michelly Cauás**

Prof. Substituta da Faculdade de Odontologia da UFPE e  
Aluna de especialização do Curso de Cirurgia Traumatologia da Faculdade de Odontologia UPE

---

**RESUMO:** A Utilização do adesivo biológico (Tissucol®) se tornou um importante adjunto a uma grande variedade de procedimentos cirúrgicos nas mais diversas áreas. A compreensão de suas propriedades e a indicação de seu uso resultam em uma apreciação importante das vantagens e benefícios que podem ser conquistados com sua utilização. Cada vez mais usado, tem futuro garantido de melhores resultados nos aspectos clínico e funcional, devido à técnica simples com que é empregado, minimizando o trauma cirúrgico e o tempo de operação. Esses requisitos aplicados à microneurocirurgia dos nervos periféricos constituem elementos para melhorar seus resultados e uma redução significativa das dificuldades relativas à realização das microsuturas nervosas convencionais e uma melhor qualidade do emprego da técnica microcirúrgica.

**UNITERMOS:** Neurorrafia. Nervos periféricos. Adesivo de fibrina

---

**SUMMARY:** Biological adhesives (Tissucol®) have become an important adjunct in a wide variety of surgical procedures in several areas. Understanding the properties of adhesives allows an informed appreciation of the benefit of their application.

The utilization of adhesives increases every day and its future appears to be guaranty of a better result in both clinical and functional aspects. Due to a simple technique for their application, adhesives diminish surgical traumatism as well as length of operation time.

Those elements applied to peripheral microneurosurgergy contribute to improve operation results, reducing significantly difficulties related to conventional nervous microsuture and a better quality of the microsurgery itself.

**Key Words:** Neuroraphy. Peripheral Nerves. Fibrin Tissue Adhesive.

---

## INTRODUÇÃO

O nervo periférico pode ser lesionado por diversos fatores, como traumatismo de âmbito microcirúrgico ou não, infecção, ou durante uma resecção de tumor.

A regeneração as vezes é insatisfatória. Além do ato cirúrgico, outros agentes podem influir nessa reparação, como a presença de isquemia local, compressão dos tecidos que envolvem os nervos, ou estiramento e tração tecidual, mesmo que ocorram distante da área local da lesão. A área traumatizada pode apresentar-se de maneira fechada ou aberta em sua relação com o nervo periférico comprometido. Caso aberta, poderá ser necessária a intervenção microneurocirúrgica, o mais rápido possível, visando prioritariamente o realinhamento das fibras nervosas, com a finalidade de diminuir o efeito da degeneração Walleriana.<sup>1</sup>

A lesão nervosa fechada ocorre geralmente como consequência de um impacto de grande intensidade, como, por exemplo, acidentes de trânsito, no correr do qual o plexo braquial comumente é afetado por contusão ou severa tração motivada por ação do cinto de segurança; por traumatismo facial que pode acarretar parestesia temporária em relação ao nervo trigêmio a nível do foramen infraorbitário, associada à fratura fechada do osso zigomárico; e também pelo nervo dentário inferior, em traumatismo mandibular fechado, consequência de avulsão do terceiro molar inferior incluso.

A principal característica desse tipo de lesão é a neuropraxia, a qual se caracteriza por um bloqueio de condução nervosa durante um período relativamente curto de tempo. Essa lesão é transitória e pode estar associada a uma paralisia motora e a uma perda discreta da capacidade sensitiva do nervo. Nesses casos não há necessidade de intervenção microneurocirúrgica, sendo o resultado funcional satisfatório com tratamento conservador, onde informes são controlados pelos parâmetros de registro de velocidade de condução nervosa.

Nos casos de lesão aberta, que comprometem os nervos periféricos, deve-se, primeiramente, realizar a perfeita observação dos planos cirúrgicos macroscópicos, com a finalidade de evitar não só o desvio de posição anatômica dos mesmos, como, também, a injúria iatrogênica com suturas realizadas de maneira excessiva ou seccionamento do nervo periférico. O fechamento dessa ferida segue os

princípios básicos de controle de infecção e vascularização, pois a isquemia é um outro elemento desfavorável na integridade do nervo periférico, sendo a vascularização nervosa mantida por dois sistemas: extrínseco e intrínseco. O extrínseco garante a presença de sangue em torno da área externa do tronco nervoso e o intrínseco a vascularização interna do nervo. Finalmente, esses dois sistemas se associam para garantir a manutenção sangüínea.<sup>2</sup>

Quando indicada a neurrorrafia é um procedimento microcirúrgico que depende de condições as mais satisfatórias possíveis para se Ter uma resposta favorável.

Sendo a reparação epineural a técnica clássica mais empregada para a regeneração dos nervos periféricos, a mesma consiste em unir a porção externa do tronco nervoso, utilizando pontos de sutura separados com fio de nylon 9/0 ou 10/0, conforme a experiência pessoal de cada cirurgião. A desvantagem dessa técnica é a orientação incorreta dos fascículos nervosos, podendo produzir um realinhamento defeituoso das fibras nervosas. Seus resultados, entretanto, se mostram mais positivos do que a sutura fascicular, pois, nesta, é necessária a identificação de cada fascículo, onde deve ser efetuada a sutura, sentido interior a sua periferia, ou seja, zona epineural que envolve o tronco nervoso. Outra desvantagem dessa técnica é o excesso de manipulação microcirúrgica na intimidade do tecido nervoso, provocando a formação de edemas, principalmente nas extremidades dos cabos nervosos.

No obstante atenção e cuidados, essas duas técnicas microcirúrgicas têm como consequências, a formação de cicatrizes, inflamação e a presença de corpo estranho na intimidade do nervo, como resultado do fio de sutura, fator este que impede ou dificulta o impluso da condução nervosa. Aí neste caso em particular, é de suma importância a utilização do adesivo biológico, juntamente com a microsutura convencional, uma vez que este adesivo poderá evitar o excesso de pontos de sutura, produzindo uma menor cicatriz no nervo e processo inflamatório menos agressivo, além de protegê-lo da ação do tecido conjuntivo, diminuindo a formação de neuromas, e favorecendo a regeneração do nervo, funcionando assim como um agente neurotrófico.

Dessa forma se evidencia que, diminuindo a

manipulação durante a intervenção microcirúrgica, o adesivo biológico tem sido uma alternativa satisfatória na reparação dos nervos periféricos. Outros meios alternativos também estão sendo investigados para que sejam evitados danos nos nervos operados. Dentre as novas possibilidades destacam-se os condutos nervosos artificiais oriundos dos condutos de silicone, os quais, entretanto, vêm apresentando resultados insatisfatórios com respeito à união dos nervos, por se comportarem como corpos estranhos, desfavorecendo as fibras nervosas.

Visando o objetivo de não interpor material estranho na intimidade dos nervos periféricos, alguns pesquisadores têm utilizado o laser de CO<sub>2</sub> com a finalidade de promover a união dos cabos nervosos. O uso dessa técnica em princípio parecia propiciar um bom resultado, porém, posteriormente, apresentou-se uma forte tendência a descência no tecido nervoso, não podendo sua utilização ser considerada como satisfatória.

#### REVISÃO DA LITERATURA

O interesse e a busca de conhecimentos da neuroanatomia e da fisiologia dos nervos periféricos, desde meados do século passado, tornou possível o avanço das técnicas microcirúrgicas para neurorrafia desses nervos.

Essas técnicas têm avançado muito nos últimos anos, com relação aos procedimentos de microsutura e a disposição dos fios e agulhas, cada vez menores, indicadas especialmente para a microcirurgia, associada ao avanço da microscopia ótica.

Waller,<sup>3</sup> em 1850, foi o primeiro a pesquisar o processo de regeneração nervosa, sendo esta, atualmente, por este motivo, denominada de degeneração Walleriana. Em sua época não havia informação de que pudesse haver crescimento ou regeneração do nervo. Este autor introduziu uma linha de investigação, utilizando sapos em seus experimentos e já contava com o microscópio óptico, descobrindo dessa maneira o crescimento das fibras nervosas.

Philippeaux e Vulpian<sup>4</sup>, em 1863, foram os pioneiros em utilizar enxertos de nervos em seus experimentos com cães, realizando transplantes do nervo óptico de um cão para outro. Esses autores

foram os primeiros a afirmar que existia presença de condução nervosa em nervos transplantados. Atualmente se tem publicado uma grande quantidade de informações com relação à regeneração dos nervos periféricos. A possibilidade de recuperação dos nervos seccionados é prioritariamente com uso da neurorrafia com todas as vantagens e desvantagens que foram citadas anteriormente. Por esse motivo diversos investigadores têm se empenhado em minimizar os resultados apresentados pela sutura epineural. E assim sendo, o adesivo biológico (Tissucol®) parece ser a melhor alternativa para favorecer a neurorrafia.

Young e Medawar,<sup>5</sup> em 1940, foram os primeiros a publicar um trabalho experimental em cães utilizando o adesivo biológico. O nervo ciático foi seccionado e a seguir realizada sua união com um concentrado de fibrina. Esses autores, em sua época, foram desacreditados por não conseguirem uma união adequada dos cabos nervosos seccionados. Porém esse experimento foi o início das investigações visando substituir as microsuturas convencionais pelo uso do adesivo biológico.

Esse mesmo modelo foi seguido por Tarlov e Benjamin<sup>6</sup> (1943) e, em seus experimentos, também não demonstraram resultados satisfatórios usando o concentrado de fibrina, isso devido à retração e a força tensora que exercem os cabos nervosos durante o processo de união. Este é um dos principais problemas relatados pelos pesquisadores para a realização da neurorrafia.

Kuderna<sup>7</sup> e cols., em 1976, demonstraram que na neurorrafia em um nervo digital, ulnar, peroneal e axilar com concentrado de fibrina, associada a trombina originada de bovino e cloruro de cálcio, conseguiram uma adesão adequada para uso em humanos. Esses autores realizaram 69 neurorrafias com 46 pacientes com os seguintes resultados: 40% excelente; 36% bom e 23% insatisfatório.

Boedts e Bouckaert,<sup>8</sup> em 1984, afirmaram que é vantajoso o uso do adesivo biológico derivado da fibrina com a finalidade de realizar a neurorrafia, por determinar um menor traumatismo e uma melhor tolerância do organismo, como também um melhor realinhamento fascicular dos nervos.

Jin<sup>9</sup> e cols., em 1990, justificaram que o melhor uso do adesivo biológico é em lugares onde não existia a possibilidade de execução da neurorrafia com microsutura, devido a dificuldades de ordem

anatômica.

Zeng<sup>10</sup> e cols. em 1995 afirmaram que o adesivo biológico determina um papel importante para a regeneração dos nervos periféricos.

#### DISCUSSÃO

O emprego do adesivo biológico é uma realidade que vem sendo pesquisado e utilizado clinicamente há décadas, por suas propriedades, vantagens e benefícios, já está definido claramente seu uso. O seu emprego é bastante diversificado, podendo ser utilizado como adesivo ou na fixação de enxertos ou como substância hemostática em diversas áreas cirúrgicas.

Na microneurocirurgia sua utilização está sendo associada à sutura epineural por não provocar nenhum tipo de injúria aos nervos periféricos, já que alguns estudos demonstram que este adesivo pode não provocar uma fixação suficiente para a união dos nervos, quando utilizado sem o auxílio dos pontos de sutura. Estes têm como finalidade garantir a manutenção dos cabos nervosos em sua posição anatômica para assegurar um resultado satisfatório à neurografia. Essa possibilidade significa um avanço, pois se pode executar um procedimento microcirúrgico com uma menor possibilidade de traumatismo ao nervo.

A tendência da microcirurgia é de ser o menos invasora e possibilitar uma reparação menos danosa com uso de material o mais natural possível para o organismo.

Abordando o problema, deste ponto de vista, de maneira clara e objetiva, a sutura epineural é acompanhada por várias desvantagens, devendo ser discutido com o máximo critério sua utilização, enquanto que atualmente com o uso do adesivo biológico, como meio alternativo, já são bastante gratificantes.

Outros meios alternativos como o laser de CO<sub>2</sub> e os condutos nervosos artificiais não apresentam superioridade se comparados com o adesivo biológico. Sendo este é um componente derivado da fibrina, um elemento natural no processo da reparação tecidual e, por este motivo, não sofre reação a corpo estranho, favorecendo o fenômeno de neurotrofismo e a redução significativa do tempo cirúrgico necessário à realização da neurografia.

No obstante, mesmo apresentando estes resultados, seu uso ainda não é aconselhado sem a sutura epineural.

#### CONCLUSÃO

A indicação ideal da neurografia e o momento satisfatório para sua realização é um ponto um tanto duvidoso para o resultado final do tratamento microcirúrgico.

Assim sendo, têm que ser observadas outras dificuldades para o planejamento da intervenção, ou seja, se a lesão é do tipo que afeta o nervo; se contusiva, lacerante ou se está presente um seccionamento do tronco nervoso.

Estudos têm sido realizados visando a conceituação clara sobre o estado do nervo em que se deve efetuar a neurografia.

A prática demonstra que a neurografia deve ser realizada sempre o mais cedo possível, desde que as condições locais e gerais do paciente o permitam. Em se tratando de condições locais, devem estar sob controle a prevenção e instalação de processos infecciosos, perda do suporte vascular e a falta de continuidade tecidual com o comprometimento de pele e músculo na área da lesão do nervo periférico afetado. A integridade dos planos anatômicos é um bom motivo para que se permita a regeneração nervosa. As condições gerais (como pacientes diabéticos descompensados ou imunossuprimidos) podem contraindicar, no momento, a realização da intervenção microcirúrgica.

As lesões do nervo periférico podem apresentar-se fechadas ou abertas. Nos casos onde estas lesões nervosas são fechadas se tem a oportunidade de observar a evolução clínica e verificar se de fato as mesmas têm ou não indicação para a neurografia. Assim sendo não está indicado o tratamento por primeira intenção, o que poderá ser realizado posteriormente, dependendo da severidade da lesão do nervo periférico e das condições dos tecidos adjacentes. Outros fatores são importantes a considerar, como a formação de excesso de tecido cicatricial e a idade do paciente. Sendo este mais jovem terá melhores resultados.

Efetivamente a neurografia não é o mais importante, só devendo ser realizada apenas em circunstâncias ideais. Se a neurografia é bem realizada sob o ponto de vista técnico mas em um momento inoportuno, infelizmente não se deve esperar um resultado satisfatório.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dort JC, Wolfensberger M, Felix H. CO<sub>2</sub> Laser Repair of the Nerve: An experimental study in the rat. *J Laryngol Otol*. 108: 466-9. 1994.
2. Seddon H. Surgical disorders of the peripheral nerves 2<sup>a</sup> Ed. Edinborgh. Churchill Livingstone. 1975.
3. Waller A. Experiments on the section of the glossopharyngeal and hypoglossal nerves of the frog, and observations of the alterations produced thereby in the structure of their primitive fibres. *Phil Trans*. 140: 423-9. 1850.
4. Philipeaux JM, Vulpian A. Note sur des essaia de greffe d'un troçon du nerf lingual entre les deux bouts du nerf hypoglose, après excisión d'un segment de ce dernier nerf. *Arch Physiol Norm Pathol*. 3: 618-20. 1870.
5. Young JZ, Medawar PB. Fibrin suture of peripheral nerves: Measurement of the rate of regeneration. *Lancet*. 239: 126-8. 1940.
6. Tarlov IM, Benjamin B. Plasma clot and silk suture of nerves. *Surg Gynecol Obstet*. 76: 366-74. 1943.
7. Kuderna H, Wriedt-Luebbel, Bluemel G. Clinical observations of nerve anastomosis performed by tissue adhesion. *Gortschr Kiefer Gesichtschir*. 21: 135-8. 1976.
8. Boedts D, Bouckaert JI. Anastomoses nerveuses: Suture or colle de fibrinogène? Resultats preliminaires. *Acta Otorhinolaryngol (Belg)*. 38: 107-12. 1984.
9. Jin Y, Dehesdin D, Hemet J et al. Étude expérimentale comparative des réparations nerveuses par suture classique ou par colle biologique. *Neurochirurgie*. 36: 378-82. 1990.
10. Zeng L, Huck S, Redl H et al. Fibrin sealant matrix supports aoutgrowth of peripheral sensory axons. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg*. 29: 299-204. 1995.