

MICROANASTOMOSES ARTERIAIS COM RAIOS LASER

EUCLYDES MARQUES, MÁRCIO PERES RIBEIRO, RADI MACRUZ, JOSÉ MAURO GOULART BRUM,
JAIME MINITENTAG, GERALDO VERGINELLI, ADIB D. JATENE, EGAS ARMELIN

Entre 18 ratos, foram realizadas 20 anastomoses término-terminais da aorta, da artéria femoral e da carótida por meio de raios laser de argônio. Utilizou-se, na leitura das anastomoses, um micromanipulador por nós idealizado. Foram obtidas 14 (70%) anastomoses pervias, após 60 a 90 dias. Nas últimas 5 anastomoses, a perviabilidade foi de 100%. Discutem-se os pormenores da técnica, as vantagens e as indicações desse método de anastomose vascular. Conclui-se pela possível utilidade dessa alternativa microcirúrgica, que se mostrou de rápida execução e pequena trombogenicidade.

As anastomoses de vasos de pequeno calibre têm assumido importância crescente na prática cirúrgica em virtude da introdução de técnicas e aparelhagens sofisticadas tais como microscópio e instrumentos de microcirurgia¹⁻³. Com isso, essas anastomoses têm permitido progressos na realização de enxertos autógeno⁴⁻⁷, revascularização cerebral⁸⁻⁹ e miocárdica¹⁰ e reconstituição linfática¹¹.

Dois são, entretanto, os principais problemas enfrentados pela microcirurgia vascular: a) o tempo prolongado dispendido na execução das anastomoses e b) a incidência considerável de trombose ao nível das suturas.

O emprego dos raios laser nas anastomoses de artérias de médio calibre abreviou o tempo cirúrgico e demonstrou menor potencial trombo-gênico que as suturas convencionais com fios plásticos¹².

Neste trabalho, procuramos executar, em artérias com diâmetros de 0,5 a 1,5 mm, as anastomoses já realizadas com raios laser em vasos de maior calibre.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram operados 18 ratos da raça Wistar nos quais se realizaram anastomoses término-terminais da aorta, artéria femoral e carótida.

A radiação empregada proveio de aparelho de argônio modelo 770 - 10 da Spectra-Physics. Os raios foram transmitidos por fibra óptica de 200 μ de diâmetro interno,

usando-se um micromanipulador por nós idealizado¹³ (fig. 1). A potência do laser foi de 0,5 a 2,0W e os tempos de irradiação de 5 a 20s.

As operações foram realizadas com auxílio de microscópio cirúrgico modelo OPMI - 6 da Zeiss, usando-se aumentos de 10 a 40 vezes. Foram empregados instrumentos cirúrgicos próprios para micromanipulação. Sem cuidados rigorosos de antisepsia, foi obedecido o seguinte roteiro: 1) anestesia geral com ketalar aplicado na cavidade peritoneal (40 mg/Kg) complementada com éter em máscara aberta; 2) dissecação das artérias a serem anastomosadas: a aorta abdominal, femorais e carótidas; 3) oclusão do vaso com pinça de Acland e secção transversal do mesmo; 4) lavagem dos cotos vasculares com solução salina contendo heparina na proporção de 5/1000; 5) aproximação das bordas dos cotos mediante 2 pontos de fio de nylon monofilamentar n.º 10-0; 6) irradiação das bordas em contacto com laser pulsante de 0,5 a 2,0W de potência, durante 5 a 20s. O ponto ótimo de fotocoagulação correspondeu à mudança da cor rósea para a castanha¹²; 7) retirada da pinça de Acland, testando-se a perviabilidade do vaso, mediante a manobra de esvaziamento por compressão e observando-se sua repleção através da anastomose; 8) fechamento da incisão.

Os animais foram sacrificados depois de períodos que variaram entre 60 e 90 dias após a operação. As anastomoses foram estudadas mediante arteriografia realizada com mercúrio.

Trabalho realizado na Divisão de Experimentação do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.



Fig. 1 - Microaplicador de laser. A seta negra mostra o microaplicador contendo em seu interior um fibra óptica de 200 micrômetros que conduz ao raio laser. A seta branca mostra a anastomose sendo irradiada pelo laser.

RESULTADOS

Todas as anastomoses mostraram-se pérvias logo após sua execu o.

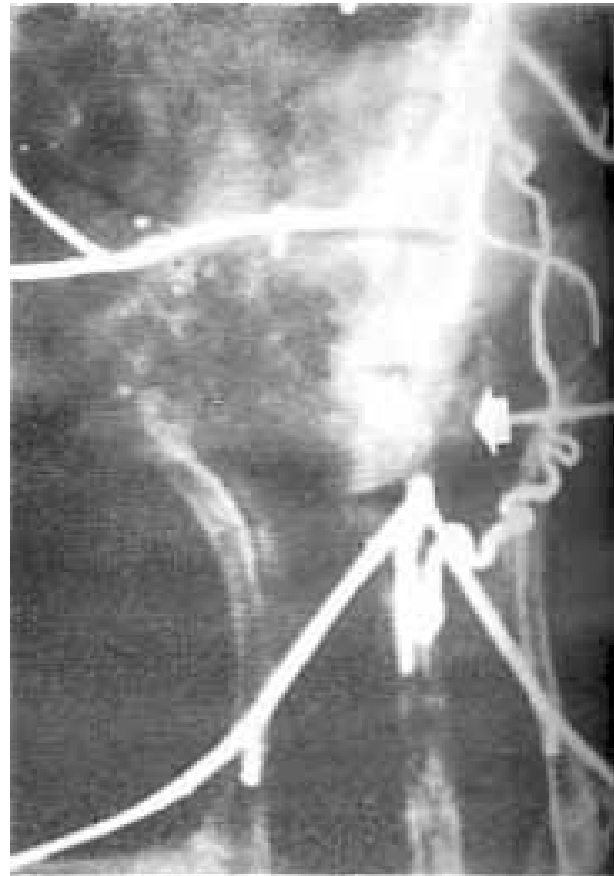


Fig. 2 - Anastomose término-terminal da aorta após 90 dias (grupo I). As setas mostram o nível da anastomose. Nota-se a circula o colateral enchendo a aorta distal.

TABELA I - Número de anastomoses pérvias e imp rvias conforme o tipo e o calibre dos vasos anastomosados.

N.� animais operados	Tipo de anastomose	Calibre (mm)	Anastomoses efetuadas	P�rvias	Imp�rvias
5	Aorto-a�rticas (I)	1,5	5	1 (20%)	4 (80%)
5	Aorto-a�rticas (II)	1,5	5	5 (100%)	0 (0%)
3	F�moro-femorais (III)	0,5	5	3 (60%)	2 (40%)
5	Car�tido-car�tidas (IV)	1,0	5	5 (100%)	0 (0%)
18			20	14 (70%)	6 (30%)

Quanto aos resultados tardios, das 20 anastomoses, 14 estavam pérvias (70%) e 6 ocluidas (30%). Entretanto, considerando-se a época da realiza o das anastomoses, verificou-se que, das 5 primeiras, em 4 (80%) ocorreu a oclusão, enquanto que das 5 últimas, em nenhuma (0%) a oclusão esteve presente. Levando-se em considera o o calibre dos vasos anastomosados, verificou-se que, em artéria de calibre de 0,5mm (correspondente ao da artéria femoral), a oclusão ocorreu em 2 (40%) enquanto que, em artéria de calibre de 1,0 mm (correspondente ao da artéria carótida), em nenhuma (0%) (tab. I, fig. 2 a 6).

DISCUSSÃO

  inegável a importância das anastomoses de artérias de pequeno calibre na prática de diversos procedimentos terapêuticos ⁵⁻¹¹.

Os raios laser, já comprovadamente úteis na feitura de suturas de vasos de médio calibre, com vantagens sobre os processos convencionais ¹², foram usados com êxito para obter-se aderência entre as bordas arteriais de vasos de pequeno calibre, primeiramente, reparando ferimentos diminutos (1 mm) produzidos cirurgicamente ¹⁴ e, depois, em anastomoses, término-terminais ¹⁵.

Em nossos primeiros experimentos com artérias de pequeno diâmetro, a incidência de oclusão tardia foi grande (80%), o que foi atribuído à trombose ou fibrose conseqüente   excessiva irradia o do tecido, justamente nos vasos de maior calibre (grupo I da tabela II). Posteriormente, reduzindo a irradia o, obtivemos anastomoses tardiamente pérvias em vasos de calibre semelhante (grupo II da tabela I) e

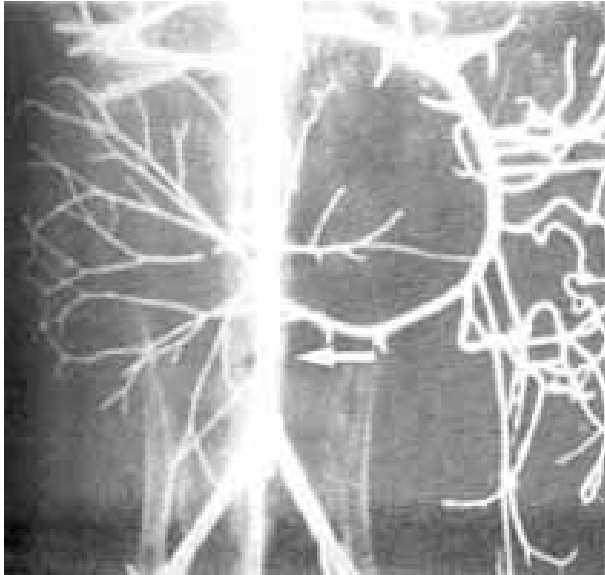


Fig. 3 - Anastomose término-terminal da femoral ocluída (grupo II). A seta mostra o nível da anastomose.

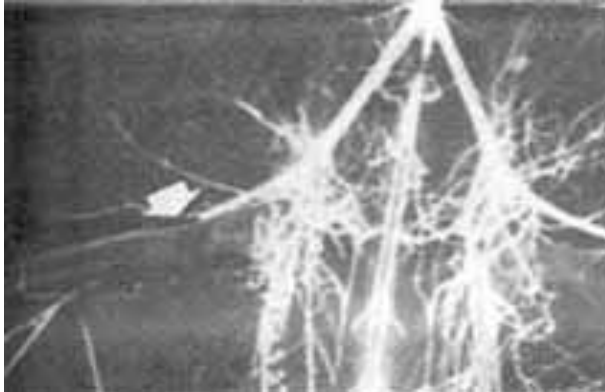


Fig. 4 - Anastomose término-terminal da femoral ocluída (grupo III). A seta mostra a região da sutura com raios laser.

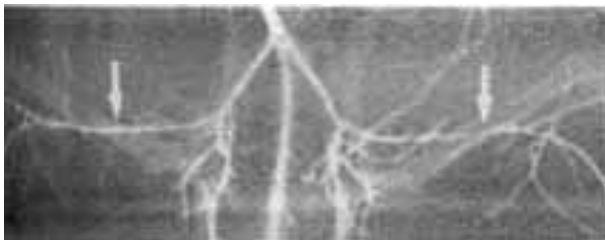


Fig. 5 - Anastomose término-terminais das femorais pérvias após 90 dias (grupo III). As setas mostram os níveis das suturas com raios laser.

mesmo em vasos de calibre até 3 vezes menor (grupo III da tabela I).

Os bons resultados estão seguramente relacionados com a melhor quantificação da irradiação, a qual conseguimos nos últimos experimentos quando, já com maior experiência, utilizamos os raios laser com mais propriedade.

A fim de evitar a retração tecidual no momento da anastomose, foi preconizada a moldagem da região a ser anastomosada, mediante tubo ou microbalão intraluminal por ocasião da irradiação

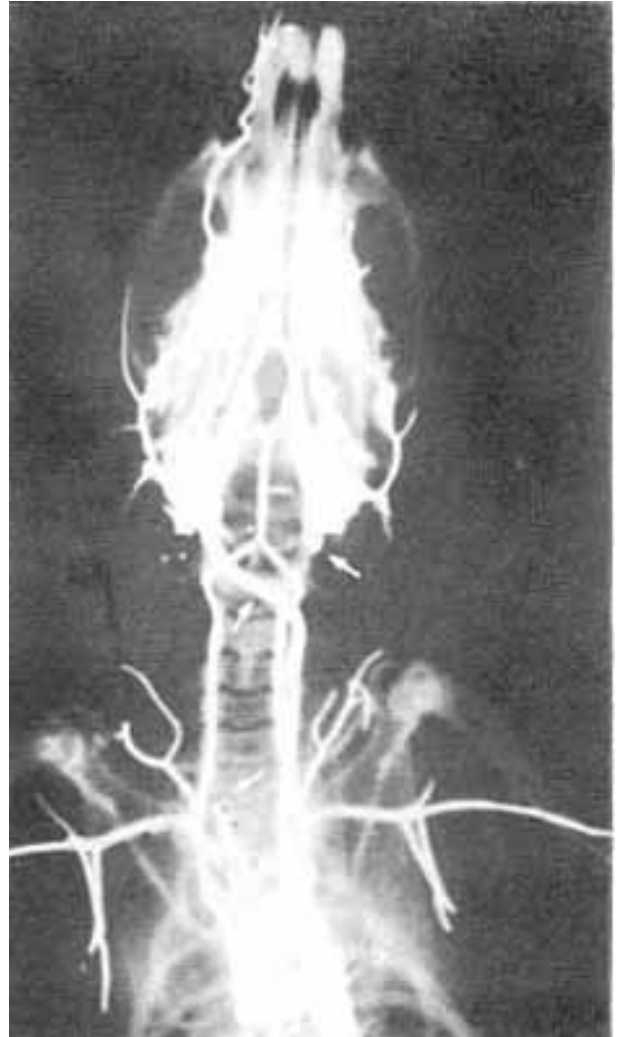


Fig. 6 - Anastomose do coto proximal da carótida direita, pérvia após 90 dias (grupo IV). As setas mostram os cotos ligados e a zona da sutura com raios laser.

¹⁴, o que não fizemos em nossos casos. A quantificação adequada dos raios laser parece dispensar tal manobra.

Outro pormenor técnico que merece ser assinalado é o emprego do micromanipulador de irradiação direta ¹³ em lugar daquele de reflexão. O primeiro, por nós idealizado, permite a maior versatilidade nas manobras, podendo-se aplicar os raios laser em qualquer direção.

Com essa técnica, conseguimos obter suturas herméticas e microanastomoses pérvias a longo prazo em vasos de até 0,5mm de diâmetro interno.

Desse modo, acreditamos que as microsuturas vasculares realizadas com raios laser poderão constituir técnica aplicável a procedimentos nos quais o tempo pode ser vital para o êxito da intervenção, especialmente nas operações que exijam interrupção da circulação em tecidos nobres (revascularização cerebral ou miocárdica) ou que requeiram número de microanastomoses (auto-enxerto de múltiplos dedos) ou ainda necessitem manipulação cirúrgica em

regiões profundas, onde é difícil manobrar instrumentos cirúrgicos convencionais (revascularização da artéria Silvana⁸).

SUMMARY

End-to-end anastomosis at the aorta, femoral and carotid arteries were performed in 20 rats using argonium laser. The internal diameters of the arteries varied from 0.5 to 1.5 mm. Adequate anastomosis which allowed normal flow was obtained even in the small vessels. As distinct from conventional techniques, microanastomosis with laser is faster and less prone to induce local thrombosis. Thus, it can be an alternative technique in reparative microsurgery.

REFERÊNCIAS

1. Jacobson, J. H. - Microvascular surgery. *Angiopatias*, 10: 29, 1970.
2. Jacobson, J. H.; Saurez. - Microvascular surgery. *DisChest*. 41: 220, 1962.
3. Jacobson, J. H.; Katamura. T. - Small vein reconstruction. *J. Cardiovasc. Surg.* 6: 157, 1065.
4. Danieller, A. I.; Strauch, B. - Symposium on Microsurgery. Philadelphia. C.V. Mosby, 1976.
5. Ferreira, M. C.; Marques, E.; Azze, R. - Reimplante de dedos. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 23: 261, 1977.
6. Marques, E. - Restauração de membros decepados. São Paulo, 1972. (Tese apresentada à FMUSP).
7. Marques, E.; Kyrillos, E. M. B.; Ribeiro, M. P. - Reimplante de dedos. *Anais do I Congresso Sul-Americano de Cirurgia de Urgência*. Buenos Aires, 1976.
8. Pereira, W. C. - Nova técnica de anastomose microcirúrgica, arterial intracraniana. São Paulo, 1978 (Tese apresentada à FMUSP).
9. Yasargyn, M. G.; Chater, N. L. - Surgical results of professor Yasargyl's series. In Austin, G. M. - *Microneurosurgical anastomosis for cerebral ischemia*. Springfield, (Charles C. Thomas, 1976. p. 359.
10. Green, G. E.; Spencer, P. C.; Tice, D. A.; Stertzere, S. H. - Arterial and venous microsurgical bypass grafts for coronary artery disease. *J. Thorac. Cardiovas. Surg.* 60: 491, 1970.
11. Clodius, L.; Uhlschmid, G.; Smael, J.; Altorfer, J. - Microsurgery of lymphatics. Symposium on Microsurgery. Philadelphia, C.V. Mosby, 1976.
12. Armelino, E.; Macruz, R.; Brum, J. M. G.; Gomes, O. M.; Ribeiro, M. P.; Camargo, P. R.; Luz, P. L.; Mnitentag, J.; Pileggi, F.; Zerbini, E. J. - Laser beam vascular anastomosis: An alternative technique for classical surgical suture. *Circulation*, 64: 4, 1981.
13. Mnitentag, J.; Marques, E.; Macruz, R.; Ribeiro, M. P.; Brum, J. M. G.; Armelin, E.; Jatene, A. D. - Aplicadores de Laser de Argônio. Comunicação à 36.^a Reunião Anual da S.B.P.C., São Paulo, 1984.
14. Jain, K. K. - Sutureless microvascular anastomosis using a Neodymium - YAG Laser. *J. Microsurgery*. 1: 436, 1980.
15. Jain, K. K.; Gorish, W. - Repair of small blood vessels with the Neodymium - YAG Laser. *Surgery*, 85-684, 1979.