

REVISÃO DE LITERATURA

As primeiras referências à reparação tubular remontam ao fim do século passado. Weiss (1944) apresenta uma extensa lista de artigos publicados versando sobre esse assunto (Quadro 1):

Quadro 1- Principais publicações até 1943 sobre reparo tubular (Weiss, 1944)

| Autor | Ano | Material utilizado |
|---------------------|------|----------------------------|
| Gluck | 1880 | osso descalcificado |
| Vanlair | 1882 | osso descalcificado |
| Kolliker | 1890 | osso descalcificado |
| v. Büngner | 1981 | artéria; veia |
| Huber | 1895 | membrana de cartilagem |
| Payr | 1900 | magnésio |
| Pomerancew | 1900 | osso descalcificado |
| Lotheissen | 1901 | gelatina |
| Foramitti | 1904 | artéria; preservada ou não |
| Craig & Ellis | 1905 | membrana de cartilagem |
| Sherren | 1906 | membrana de cartilagem |
| Treutlein | 1906 | artéria |
| v. Auffenberg | 1907 | osso descalcificado |
| Hashimoto & Tokuoka | 1907 | artéria preservada |
| Tilmanns | 1907 | * |
| Wrede | 1909 | veia |
| Röpke | 1910 | * |
| Perekropoff | 1913 | artéria, veia |
| Denk | 1914 | fáscia |
| Eden & Rehn | 1914 | tecido adiposo |
| Hirschel | 1915 | artérias preservadas |
| Auerbach | 1915 | galalite |
| Fullerton | 1915 | veia |
| Hans | 1915 | epineurio |
| Heile & Henzel | 1915 | borracha não vulcanizada |
| Kirk & Lewis | 1915 | fáscia |
| Kredel | 1915 | fáscia e gordura |
| Nageotte | 1915 | veia |

| Autor | Ano | Material utilizado |
|---------------------------|------|--|
| | | (continuação do Quadro 1) |
| Bethe | 1916 | artéria |
| Edinger | 1916 | tubo de ágar |
| Mauclair | 1916 | traquéia |
| Meisel | 1916 | fáscia |
| Auerbach | 1916 | preparado de caseína |
| Stracker | 1916 | veias; tubo de ágar |
| Bencke | 1917 | tubo de ágar; artéria |
| Burk | 1917 | tubo de ágar |
| Dustin | 1917 | artéria; veia; fáscia |
| Eden | 1917 | artéria <i>in situ</i> |
| v. Enderlen & Lobenhoffer | 1917 | artéria; nervura central de pena ; tubo de ágar |
| Hohmann & Spielmeyer | 1917 | tubo de ágar; artéria |
| Kirschner | 1917 | tubo de ágar; fáscia e gordura |
| Müller & Berlinger | 1917 | tubo de ágar; artéria |
| Perthes | 1917 | tecido adiposo |
| Spitzzy | 1917 | tubo de ágar |
| Steinthal | 1917 | borracha |
| Bielschowsky & Unger | 1918 | dura preservada |
| Meuriot & Platon | 1918 | borracha |
| Platt | 1919 | fáscia lubrificada; veia |
| Huber | 1920 | artéria, fáscia, membrana cartilaginosa |
| Stopford | 1920 | fáscia; veia |
| Kraus & Reisner | 1940 | músculo, gordura |
| Verne & Iselin | 1941 | pergaminho |
| Spurling | 1943 | tântalo |

* No original, o autor não menciona os materiais utilizados.

Pode-se depreender que o interesse por este tipo de reparo nunca diminuiu com o passar dos anos. No entanto, somente em 1944 começaram a surgir publicações mais consistentes sobre o assunto (Quadro 2).

Quadro 2 - Principais publicações sobre reparo tubular de 1944 a 1998 (lista parcial).

| Autor | Ano | Material utilizado |
|------------------|------|--|
| Weiss | 1944 | tântalo |
| Weiss | 1944 | artéria |
| Weiss | 1946 | artéria |
| Campbell | 1956 | milipore |
| Moback | 1958 | milipore |
| Campbell | 1961 | milipore |
| Chao | 1962 | amioplastina |
| Gulati | 1969 | enxerto arterial |
| Lumborg | 1980 | pseudosinóvia |
| Rosen | 1980 | colágeno |
| Lundborg | 1981 | mesotélio |
| Chiu | 1982 | veia |
| Lumborg | 1982 | silicone |
| Molander | 1982 | poliglactina |
| Gibby | 1983 | colágeno |
| Rosen | 1983 | ácido poliglicólico |
| Uzman | 1983 | acrílico semi permeável |
| Collin | 1984 | colágeno |
| Scaraveilli | 1984 | filme plástico de PVC |
| Seckel | 1984 | poliéster |
| Henry | 1985 | poliéster |
| Mackinnon | 1985 | pseudosinovia |
| Mackinnon | 1988 | ácido poliglicólico PGA |
| Madison | 1988 | silicone |
| Rosen | 1989 | colágeno |
| Walton | 1989 | veia |
| Suemutso | 1989 | veia |
| Wang | 1993 | veia invertida |
| Brunelli | 1993 | veia e músculo |
| Den Dunnen | 1993 | co-polímero de poli-L-lactide e poli-ε-capro-lactona |
| Benito-Ruiz | 1994 | veia invertida |
| Langone | 1995 | poliorganofosfazeno |
| Wang | 1995 | veia invertida |
| Lundborg | 1997 | silicone/poliamida |
| Foidart-Dessalle | 1998 | veia com células de Schwann |

Para o reparo tubular, Lundborg et al. (1980) utilizaram um tubo pseudo sinovial previamente formado em torno de uma prótese de tendão de silicone concluindo que, após três meses, há a formação de um nervo. Chiu et al. (1982) repararam defeito neural com enxerto de veia, obtendo regeneração neural através da luz da veia, inclusive com reinervação muscular demonstrada por eletromiografia. Gibby et al. (1983) seccionaram nervo radial de gatos em grupos não reparado, reparado com sutura e reparado com tubo de colágeno. Concluíram que, mesmo havendo regeneração em todos os grupos, o reparado com tubo de colágeno apresenta melhor reinervação de estruturas sensórias da pele. Colin et al. (1984) não encontram diferença substancial de resultados entre três grupos que utilizaram, isto é, reparo em nervo tibial de ratos com tubo de colágeno, com tubo pseudo-sinovial e por enxerto de nervo. Entretanto, reconhecem que o reparo tubular apresenta algumas vantagens sobre o enxerto de nervo, particularmente no que se refere à ocorrência de fibrose. Mackinnon et al. (1985) promoveram um avanço neste modelo ao utilizarem reparo tubular com tubo pseudo-sinovial em primatas, logrando regeneração adequada das fibras nervosas entre os cotos. Posteriormente, Mackinnon et al. (1988), já em um estudo de aplicação clínica, utilizaram tubo confeccionado com ácido poliglicólico (PGA), relatando excelentes resultados aferidos pelos testes de discriminação de dois pontos móveis e estático. Referem também que, de forma geral, seus resultados com o tubo de PGA são superiores aos obtidos com enxerto de nervo. Da mesma forma, Walton et al. (1989) apresentam uma série de 22 nervos digitais reparados com enxerto de veia, concluindo que os defeitos com tamanho entre um e três centímetros apresentam resultados similares

aos obtidos com enxerto de nervo. Dentro do conceito de compartimentos extraperineural e endoperineural, Rosen et al. (1989) corrigiram defeitos criados em nervos mediano e ulnar de gatos envolvendo os fascículos seccionados com uma membrana de colágeno hipoantigênico. Concluem que os resultados obtidos com a reparação tubular não são significativamente diferentes dos alcançados tanto com sutura epineural como perineural. Entre 1991 e 1994, Lundborg et al. apresentaram dois artigos sobre o uso clínico da técnica do tubo pseudo sinovial a partir de prótese de silicone para reparar os nervos ulnar e mediano. Em 1995, Langone et al. discutem o uso de reparo tubular com prótese de poliorganofosfazeno com a característica de se tratar de um material biodegradável.

Em estudo mais direcionado ao uso de tubos para análise das características da regeneração neural, Scaravilli et al. (1984a) reconhecem que a presença do coto distal é essencial para que ocorra uma regeneração adequada. Seckel et al. (1984) apresentam evidências que apoiam a noção de que os tecidos do coto distal exercem um efeito trófico essencial nos axônios do coto proximal para lograr sua regeneração. Scaravilli et al. (1984 b) utilizaram o modelo do reparo tubular para estudar o processo de formação e organização estrutural do perineuro. Madison et al. (1985,1988), demonstram que a introdução de colágeno ou gel de laminina dentro do tubo favorece a regeneração axonal, permitindo que esta ocorra mesmo com grandes distâncias entre os cotos. De fato, Suematsu et al. (1989) comentam, em experimento de reparo tubular com veias, que o sucesso da regeneração neural com este material poderia, em parte, ser devido a uma possível secreção de laminina a partir das células do

endotélio da veia. O uso de veia invertida surgiu com vistas a evitar-se o possível efeito bloqueador da progressão axonal pelas válvulas em sua parede (Wang et al., 1993; Benito -Ruiz et al., 1994). Com vistas a resolver o problema do colapso da veia, foi proposta a introdução de músculo desnaturado em sua luz (Brunelli et al., 1993). Além de prevenir o colapso, o músculo desnaturado teria a vantagem de apresentar um substrato adequado para o alongamento axonal através da membrana basal da célula muscular. Em verdade, o uso de músculo desnaturado, visando promover a regeneração neural, já tinha sido investigado extensivamente por Glasby et al. (1990).

Preocupado quanto ao comprimento, e na tentativa de obter regeneração em defeitos de maiores dimensões, Maeda et al. (1993) e Francel et al. (1997) sugeriram introduzir dentro de um tubo de silicone vários segmentos de enxerto de nervo, contemplando assim a presença de células de Schwann e de fatores neurotróficos que seriam liberados a partir das células destes segmentos. Já Lundborg et al. (1997) introduziram filamentos de poliamida que agiriam como facilitadores da progressão axonal.

A bibliografia consultada permite dizer que esta técnica tem sido utilizada para o estudo dos fatores celulares e bioquímicos do processo de regeneração neural e, mais restritamente, como aplicação clínica. A contínua presença de trabalhos em periódicos científicos versando sobre este assunto atesta seu perene interesse e atualidade. Constata-se também que, até o momento, não existem referências ao uso de pericárdio bovino para a confecção do tubo.