

話 題

神経縫合術に関する問題点

山 本 潔

Baudens(1836), Von Langenbeck (1854) に始まる末梢神経縫合術は既に100有余年の歴史をもっているが、その治療成績は近年に至るまで決して満足すべきものではなかった。この事実は神経幹の level で縫合を行う epineurial suture 法の限界を示すものと思れる。しかし、最近10年間の内外の報告をみると、その治療成績は除々に向上を示してきている。その主たる原因として、手術用顕微鏡の導入および縫合器具・縫合材料の進歩によって、神経束の level で縫合を行う funicular suture 法が可能になったことが挙げられる。Langley & Hashimoto (1917), Sunderland (1945, 1948, 1953) らの intraneural topography の研究によって示唆された funicular suture 法は教室の伊藤教授ら (1964) によってその可能性が証明され、現在では世界的な趨勢となっている。funicular suture 法といっても実際の縫合方法は種々多様であるが、いずれにしても神経束の level で縫合を行うことが可能になったことは、神経縫合の歴史上に新紀元を画したことは事実である。しかし、このような目ざましい技術上の進歩、改善がみられたにも拘わらず、神経縫合術にはなお解決されるべき問題が残されている。その主たるものは funicular orientation と神経束を如何に対応着させせるかである。

funicular suture 法を実際に行うにあたってまず問題となるのは、両断面の funicular pattern の確認である (funicular orientation)。临床上、神経縫合術が行われる場合には両断端が必ず切除され新鮮化されるので、両断面の funicular pattern は程度の差こそあれ必然的に異なってくる。即ち、混合神経では両断面の同じ位置に同じ機能を有する神経束が存在するとは限らないわけである。そこで両断面の各神経束が運動性のものか知覚性のものか判別する必要がある。そのためには、intraneural topographic atlas (ITA) を利用する方法 (Sunderland 1945, 1948, 1953, 田村 1969, 漆谷1974)、神経束の配列、大きさなどの形態から判定する方法 (Grabb et al. 1970, Millesi et al. 1972) および神経束を直接電気刺激する方法 (Hakstian 1968, Vandeput et al. 1969, Grabb et al. 1970) などがある。これらのうちで最も確実なものは神経束を直接電気刺激してその機能を確認する方法であるが、神経線維の伝導性の点から受傷後少くとも3~4日以内の新鮮例でしかも低位損傷に限定されるという難点がある。従って、実際には I T A および神経束の形態などから funicular orientation を行わざるを得ない。この場合、各神経の損傷高位によって funicular orientation の難易度が異なってくる。

funicular suture 法では funicular orientatoin がどれほど正確に行い得たかが直接成績に影響すると考えられる。従来の epineurial suture 法による縫合部の組織学的観察では再生線維の分岐錯綜が著しく、それらは無差別に末梢側の endoneural tube に入ってゆく。従って、この場合再生線維

が機能的に異質の神経束に入ってゆく機会 (cross-shunting) は約50%と考えてよい。一方, funicular suture 法の場合には, 再生線維の分岐錯綜が比較的少なく, ほとんど直線的に末梢の endoneural tube に入ってゆくものが多い (後藤 1967, 山本 1974)。従って, 正確な funicular orientation が行われた場合には, cross-shunting の起る機会は0%となって良好な機能回復が期待されることになる。しかし, funicular orientation を誤れば, cross-shunting の起る機会は逆に100%となって全く機能回復が期待されないことになる。このように, 理論的にはあるが, 両極端の可能性を持合せている funicular suture 法であるが故に, より正確且つ実際的に funicular orientation を行う方法が望まれるわけである。

次に, 神経束の縫合をどのように行うかについての問題点を探ってみる。伊藤教授の考案によって京大整形外科で行われてきている funicular suture 法は, 両断端近傍の epineurium を切除することなく, 一方の epineurium から perineurium に縫合糸を通し, さらに他方の perineurium から epineurium を通して縫合糸をぬき出して, 神経束の接着をはかる方法である。本法は技術的に比較的容易に行うことができ, しかも神経幹内の組織損傷を最少限に止め得る利点をもっている。しかし, 神経幹中央に位置する神経束の縫合は他の神経束を損傷する危険があるため行えないという欠点を有している。一方, 欧米におけるこの数年間の報告では, epineurium の断端に近い部分を切除して神経束どうしを直接縫合する方法がとられている (Bora 1967, Hakstian 1968, Grabb et al. 1970, Millesi et al. 1972, Salvi 1973 など)。本法は神経幹断面の全ての重要な神経束を直接縫合できるという利点をもっているが, 断端部の epineurium を切除するという操作による組織損傷の危険性および手術時間の延長という欠点も有している。神経束の level で縫合を行う funicular suture 法の理論からすれば, 神経束を直接縫合する方法が望ましいわけであるが, epineurium 切除の必要性については更に詳細に検討してゆく必要があると考えている。

もう1つの問題は神経縫合部の tension の強弱がどれ程予後を左右するかという点である。end-to-end suture では縫合部に多かれ少かれ tension が加わることは避けられない。end-to-end suture が可能である critical gap distance (Sunderland) については多くの報告がみられるが (Babcock 1927, Grantham et al. 1948, Zachary 1954 など), Seddon (1948) も述べているように gap が小さい程すなわち縫合部の tension が小さい程治療成績が良好であることには疑問の余地はない。Millesi ら (1967, 1968, 1969, 1972) は縫合部の tension 0 を原則としており, ほとんど全ての症例に nerve grafting を行って好成績を得ている (interfascicular nerve-grafting)。Millesi ほどの厳格さは必要でないとも思われるが, 縫合部の tension に関して実験的, 臨床的研究を更に進めて, end-to-end suture にするか nerve grafting にするか critical point をもっと明確にする必要があると思われる。現在の funicular suture 法の技術からすれば, 従来より end-to-end suture に比して成績不良であるとされてきた nerve grafting でもはるかに良好な成績が期待されるので, 今後は, critical point が下げられて nerve grafting が多用されるようになると考えている。

昨年11月 Vienna の Millesi 教授を訪門して, 手術見学と microsurgery に関する実習を受ける機会を持ったが, その臨床例の豊富さと治療成績の優秀さに改めて感銘を受けた。Millesi 教授の Klinik はそれ自体あまり大きなものではないが, その実験的, 臨床的研究成果は世界の注目を集めつつある。特に nerve grafting の成績は極めて良好であり, 彼の方法はわれわれにとって大いに参考になるものと思われる。