きいものが傷害された場合、またはその程度の判定は伝導速度の測定によつてのみ可能である。神経線維の傷害が軽度であれば伝導速度の低下も軽度であり、実際測定した症例でも多数例を示した。逆に測定値が下限附近であつてもその値をただちに異常であると断定するわけにはゆかない。従つて同一患者でもくり返し測定し正当な統計的処理する方法をとらねばならなくなるがコンピューターを使用することによつてもその複雑さを避け得た。上腕骨下端骨折、特に頸上骨折 30 名の予後調査の結果、全症例において運動神経伝導速度の低下、即ち遅延を認めたことは注目に値する。

文 献

- Piper, H. : Elektrophysiologie menschlicher Muskeln, J. Springer, Berlin, 1912.
 Piper, H. : Pfl. Arch. 124 : 591, 1908.
 Helmholtz, H. : Wissenschaftliche Aphandlung. J. A. Barth. 1883, p. 939.
 Helmholtz, U. Baxt : Monatsbar. d. Kgl. Pressss. A Kademie d. Wissensch., S. 184, 1870.
 Hodes, R. : Arch. Neurol. Psychiatr. 60 : 457, 1948.
 Hodes, R. : J. Neurophysiol. 12 : 257, 1949.
 F; Ncham, R. W. & Allen, M. W. V. : Neurology. 14 : 31, 1964.
 Kuroiwa, Y. and Murai, Y. Neurology. 14 : 574,

1964.

Angel, R. W. and Alston, W. : Neurology. 14 : 674, 1964.

質 問

鳥取大 上平 用

伝導速度の変化（遅速）の理由は

- ①組織温
- ②血行状態
- ③神経線維の変性

以上3つが大きな要因であるが、症例ごとに組織温、血行状態を検討されたか。

回 答

演 者

1. 御質問の通り伝導速度の変化に及ぼす因子は充分考慮した。

a) 組織温についてはまず室温特に夏と冬とでは実験準備状態が異なるので長時間順応させた後実験を開始した。

b) 血行状態については体質脂肪過多、汗等も電極とに及ぼす影響も考えて ウッ血しないように注意した。

c) 神経線維の変性については病理組織学的よりも寧ろ手術して実際に開けざるを得なかつた症例もあつた。

橈骨神経麻痺 111 例 の 治 療 成 績

鳥取大学医学部整形外科（主任：西尾篤人教授）

上 平 用 浜 崎 冬 男
 金 谷 拓 郎 古 沢 正 治

A Follow-up Study of 111 Radial Nerve Injuries

By

M. Kamihira, K. Hamasaki,
 T. Kanaya & M. Furusawa

From the Department of Orthopedic Surgery,
 Tottori University School of Medicine

The statistical observations were carried out with regard to 3 cases with radial nerve injuries.

The extent of radial nerve injuries were classified into three types-complete degeneration

type, partial degeneration type and neuropraxia type-based on the results of clinical functional examinations, nerve conduction test and electromyography.

In the cases with complete degeneration type regardless of cause of the nerve injuries and partial degeneration type with open wounds, the authors ascertained the extent of the injured nerves operatively before or after three weeks following injury to decide the indication of the nerve repair. In the cases with partial degeneration type without open wounds and neuropraxia type, the conservative treatment were performed in principle.

The authors concluded that the methods as has been previously mentioned will provide specific information concerning the treatment of peripheral nerve injuries.

近年産業、交通、スポーツのめざましい発達につれ、末梢神経麻痺の症例も増加している。そのうちでも橈骨神経麻痺はもつとも発生頻度が高く、しかも単に外傷のみでなく、薬剤注射や手術などいわゆる医療行為によつて損傷する例がしばしばみられ、問題となることも多い。

我々は橈骨神経麻痺 111 例について統計的に観察し、治療方針を検討する機会を得たので報告する。

統計的観察

過去約 15 年間に教室を訪れた四肢末梢神経麻痺 448 例のうち、橈骨神経麻痺は 111 例、24.8% をしめている。

年齢別分布：20～50 才の青壮年層に多いが、若年者にもかなりの率にみられる。

原因別発生頻度：外傷によるものももつとも多く、ついで薬剤注射、睡眠圧迫、手術損傷の順となつていますが、特に注射、手術など医療行為による損傷が 38.7% もみられることに注目すべきである。

損傷部位別発生頻度：橈骨神経がもつとも浅く、しかも上腕骨に接して走行している部位、すなわち上腕中央部外側で損傷される症例が過半数 (83.8%) をしめているが、前腕、肘部、腋窩部にて損傷されるものも散見される。

治療方別分類：保存的療法 51.3%、手術的療法 29.8%、放置 18.8% である。手術的療法では神経剝離術施行例が多く (23.4%)、ついで神経縫合ないし神経腫切除縫合術 (4.5%) の順となつている。機能再建手術は 2 例で、いずれも Riordan の方法を行ない、ほぼ満足すべき結果を得た。

治療成績

運動・知覚の回復状態から、完全治癒、ほぼ完

全治癒、軽快、未治の 4 段階にわけて検討した。

治療法別成績：保存的療法例は約 85%、神経剝離術例は約 90% 満足な結果を得た。神経縫合術の予後調査例は 3 例にすぎないが、2 例は日常生活に不自由なく回復した。

原因別成績：睡眠圧迫によるものの治癒率はすぐれている。外傷、手術損傷例は外科的療法にて治癒するものが多い。また薬剤注射による症例は保存的療法にてよく回復するが、症例によっては神経剝離術を施行しても回復せず、切除縫合術の適応となる例も時にみられる (表 1)。

外科的療法までの期間と成績：損傷後 90 日以内に治療開始した症例の治癒率はすぐれているが、それ以

表 1

原因別にみた治療成績

後の成績はやや劣る。

神経障害の程度と治療成績：この関係を検討する目的で、神経幹伝導試験と筋電図検査を行なった。

神経幹伝導試験は、Waller の変性型か、一過性の伝導中断型か、完全断裂か不完全断裂か、また障害部位で伝導性が再建されたかを簡単に知る方法とされている。

障害神経を経皮的に、浮腫癰痕など局所の変化が強い時は針電極にて直接刺激し、支配筋の収縮を肉眼的に観察すると同時に、針電極にて少なくとも 1 支配筋あたり数カ所から M 波を導出するよう試み、検査時の臨床所見を参考にして、筋収縮が健側とほぼ同じ強さの I 型から、筋収縮が全くみられない V 型まで 5 型に分類した。

39 例の初診時神経幹伝導試験の結果は、I 型 8 例、II 型 9 例、III 型 6 例、IV 型 10 例、V 型 6 例であった。損傷後数日以内に訪れた症例を経時的に追究すると、他の型に進行するものもあるが、5 日以後はほとんど変化なく、筋電図所見より早期に Waller の変性型かどうかを知ることができる。

初診時筋電図検査では安静時自発放電を 41.0% 認めた。損傷後 15 日以内に検査した 16 例を、Waller の変性が完了する頃に再検してみると、自発放電の発現率は 69.2% となり、特に損傷後 20 日～4 カ月の発現率が高いが、5 カ月以後は急速に減少している。

安静時自発放電をみなかった例に、随意収縮を試みさせた結果、損傷後 15 日以内 検査例 16 例中 9 例に low amplitude であるが放電を多少とも認め、また 15 日以後検査例 7 例中 5 例にも何らかの放電をみた。

神経幹伝導試験と筋電図を対比すると、Waller の

表 2 神経幹伝導試験と筋電図 (Fib) の関連性

経過	型	I	II	III	IV	V	計
0～5日		4	1	1			6
6～10		2	1	2		1	6
11～15		1	1		2		4
16～20			1(1)	3(2)			4(3)
21～30		1	1(1)		5(5)		7(6)
31～60			2(1)		1	1(1)	4(2)
61～90			1			2(2)	3(2)
91～150					1(1)	1(1)	2(2)
151～360					1(1)		1(1)
361～			1			1	2
計		8	9(3)	6(2)	10(7)	6(4)	39(16)

() 内は Fibrillation voltage 発症症例数

変性が完了する損傷後 20 日目頃から 3, 4 カ月までの期間は、伝導試験で変性が高度であると判定したもののほど、安静時自発放電を認め、放電頻度も多い。また長期間経過したものでは同じく変性が高度なもののほど、安静時、随意収縮時とも放電をみず、いわゆる electrical silence の状態である。したがって神経幹伝導試験と筋電図との間には関連性をみだし得る (表 2)。

伝導試験でみた損傷程度と治療成績を比較すると、どの治療法にしろ、損傷の軽度な I 型ほど完全治癒率が高く、IV・V 型と変性が進行するにつれ、軽快、未治におわるものの比率が高い。

神経の外科的展開の適応と時期

末梢神経麻痺の治療成績は (1) 年令, (2) 受傷原因, (3) 損傷神経ないし損傷レベル, (4) 損傷程度, (5) 損傷後の期間, (6) 治療法の適否, (7) 神経修復手術の適応例ではその手技の正しき, (8) 術前, 術後の処置の妥当性など多くの因子の相関によって左右される。

どれぐらいの程度の神経損傷に、どんな時期に外科的に展開し、適応した治療法をとるかを知るために、(1) 固有支配領域の知覚脱失 (神経幹断裂を意味することが多い), (2) 筋電図で Waller 変性完了期以後に自発放電を認める、また長期間経過例では筋萎縮も強く、electrical silence, (3) 神経幹伝導試験で response を認めない IV・V 型 (痕跡的にしろ response が認められる IV 型では神経幹の完全断裂は否定できる), 以上 (1)～(3) をすべて有するものを完全変性型、すべてを有しないものを一過性機能中断型、3 項目のうちいくらかを欠くものや、程度の低いもの (例えば神経幹伝導試験で II 型や III 型) を部分的変性型とした。

各型と原因の関係：手術損傷は完全変性型が多い。閉鎖創による損傷には各型がみられるが、完全変性型

表 3 損傷程度と原因との関係

程 度	一過性機能中断型	部分的変性型	完全変性型	計
原因	12	13	14	39
外傷	3	1		1
圧迫	9	1	4	8
手術		4	1	14
注射		1	5	6
		6	4	10

が半数に達している。薬剤注射によるものは針刺入部や薬剤の種類によつて多様性を示すが、部分変性型、完全変性型の順に多い。睡眠圧迫による損傷は一過性機能中断型が過半数をしめている(表3)。

手術展開時の肉眼所見：完全変性型には広範囲癒着、高度絞扼、完全断裂などが多い。部分変性型は絞扼や部分断裂によるものである。

手術展開時の肉眼所見、原因、変性の程度の比較：手術損傷例の完全変性型には完全断裂ないし神経腫形成、広範囲癒着などがみられ、閉鎖創の完全変性型は高度絞扼、広範囲癒着、完全断裂によるものが多い。薬剤注射の完全変性型には広範囲癒着、壊死などがみられた。症例は6才男、Adona depotの神経幹内注入による損傷で、約2cmの範囲が黒く変色し壊死におちいつている。切除縫合術を施行したが、組織像でも癒痕化し、endoneurial tubeの形成を認めない。

完全変性型でも、完全断裂か、神経が連続性を保持していても axonotmesis 型か neurotmesis 型か判定できない。受傷原因、発生機転などから類推しなければならないが、神経幹伝導試験にて、痕跡的にしろM波を認めるなら axonotmesis の要素が多い。損傷後3週を経過した症例では、損傷原因は何であれ、完全変性型および、開放創による部分変性型は早期に手術的に展開し、術中電気刺激、肉眼所見、触診、場合によつては試験切開、組織検査の上、神経修復術の適応を決定すべきである。

結 語

1. 過去約15年間に教室を訪れた橈骨神経麻痺患者は111例で、四肢末梢神経麻痺の24.8%をしめている。

2. 損傷原因は外傷31.6%、薬剤注射による損傷25.2%、睡眠圧迫21.6%、手術損傷13.5%、その他で、医療行為にもとづく症例が38.7%に達することは注目すべきである。

3. 上腕外側中央で損傷される症例が過半数(83.8%)をしめている。

4. 睡眠圧迫、薬剤注射による損傷の予後は一般に良好であるが、外傷、手術による損傷の成績はやや劣る。

5. 損傷後3カ月以内に治療した症例の成績はすぐれている。

6. 神経幹伝導試験によつて、損傷程度をⅠ～Ⅴ型に分類し、筋電図所見と対比したが、両者は相関関係を示し、Ⅰ型は成績良好であるがⅤ型に近いものほど劣る。

7. 神経幹伝導試験、筋電図所見、臨床所見を総合し、完全変性型、部分変性型、一過性機能中断型に分類した。この変性の程度と損傷原因、手術展開時の肉眼所見を比較し、手術展開の適応、時期ならびに神経修復術の適応などについて考察した。

御校閣頂だいた西尾教授に感謝する。