伝導試験よりみた末梢神経損傷の予後について

鳥取大学整形外科教室 (主任：西尾篤人教授)

上 平 用 内 田 利 高
瀬 谷 齊

On the Prognosis of Peripheral Nerve Injuries, Especially Observation by Means of Conduction Test

By

M. Kamihira, T. Utchida and H. Shetani

Department of Orthopedic Surgery,
Tottori University, School of Medicine

末梢神経損傷の電気的診断法にはいろいろの方法があるが、現在比較的良好に應用されているのは筋電図、強さ期間曲線 (クロナキシーを含めて) などである。しかしこれらにもそれぞれ一長一短があるので、最近神経幹刺激による神経伝導性の有無を検査する伝導試験が注目されてきている。

神経の伝導性の有無をしらべること自体有力な補助的診断法となることはいうまでもないが、損傷の程度を量的に知るために伝導時間 (伝導速度)、波形の変化などを記録し比較することがより有意義であると考えている。

検査対象並びに方法

検査対象

橈骨神経損傷12例、尺骨神経損傷8例、正中神経損傷2例、上腕神経叢損傷3例、腋窩神経損傷2例、腓骨神経損傷20例、坐骨神経損傷4例、合計51神経について検査した。

測定方法

第27回西日本整形外科災害外科学会などで発表したのと同じ方法である。

成 績

損傷部にて電気刺激し当該神経支配筋の動作流を誘導した場合について比較検討する。

1. 全、不全麻痺と伝導速度

運動機能を中心にし全廃を全麻痺、運動機能残存するが、健康例と比較して明瞭に障害されているものを

不全麻痺として比較した。

不全麻痺例 (8例) では全例に誘発筋電図を記録できた。振巾も健側とあまり差がないか、あつても軽度減少の程度である。しかし波形が複雑化している例を時に認めた。全麻痺例 (43例) では誘発筋電図を記録できないもの、記録できても振巾の減少、波形の変化など障害の程度により雑多である。

伝導速度からみると、全麻痺43例中誘発筋電図を記録できなかった例 (伝導性消失と仮定) は16例あり、記録できたものは27例であるが、これらの速度は39 m.p.s. 以下の例が大多数をしめている。不全麻痺では8例中30 m.p.s. 以上の速度を有するものが7例で正常例に近いことを示している。この関係をWallerの変性が完了する損傷後2週間以上経過した症例について検討してみると一層明確になる。したがって伝導速度、波形などを健側と比較することによって神経損傷の程度を量的にすることができる。

2. 治療法と成績

51例のうち治療中のもの、不明のものをのぞき最短3カ月、最長5年を経過した、保存的療法23例、神経剝離術19例、神経縫合術3例計45例について予後調査した。

保存的療法：23例中30 m.p.s. 以上の速度を有するものは完治率高く、20 m.p.s. 前後の速度のものも軽快率良好であるが、10 m.p.s. 以下の例では予後はよくない。

神経剝離術：19例中30 m.p.s. 以上の速度のものは全例完全治癒した。伝導性消失と仮定した7例中1例

は完治，4例は軽快したが4例は未治であつた．一般に伝導性有するものの治癒率は良好であるが未治も2例あつた．しかしこれら2例は非常に陳旧な症例であることに注意すべきである．

神経縫合術：どの部位にて刺激しても動作流を誘導できず，原因などから考え断絶をうたがつた3例に施行し1例完治，2例軽快しおおむね良好である．

3. 治療までの期間と成績

保存的療法：損傷後1カ月以内に治療をはじめた15例中，速度30 m.p.s.以下のものも比較的予後良好で未治はない．1カ月～6カ月たつて治療したものはたとえ30 m.p.s.以上の速度のものでも完治率は減少するがなお軽快の見込みがあることを暗示し，12カ月以上経過したものはこの療法にて治療の見込みがない．(図A)．

神経剥離術：1カ月以内に手術したものは速度に関係なく，伝導性消失していても連続性を保持しているかぎり完治している．2～3カ月で治療したものは完治率60%で，軽快2例(40%)であり，これらは動作流を誘導できなかった例である．未治はない．3カ月以上たつと予後は急速に不良になる．(図B)．

神経縫合術：比較的早期に縫合した症例と1年経過した例は軽快，約2カ月たつて縫合した例は完治したが，後2者は完全断絶でなく神経腫形成を認め切除縫合した症例である．(図C)．

4. 神経別にみた治療成績

橈骨神経：保存的療法例は速度も比較的大きいものであつたが全例完治，神経剥離術例は動作流誘導できなかった2例のうち1例の軽快をのぞき他はすべて完治し，神経縫合術は1例であるが完治している．部位は全例上腕外側部で損傷していたが橈骨神経の再生力

は非常に良好である．

尺骨神経：保存的療法例はなく神経剥離術施行6例，神経縫合術1例であるが全治例は2例にすぎず，たとえ速度は比較的大きくても予後不良のことが多い．これは遅発性麻痺が多く特有の病理学的変化を有し，しかもその支配筋が手指の細かい運動に関与するためであらう．

正中神経：神経剥離術2例，完治，軽快1例ずつで何れもCarpal tunnel syndromである．

上腕神経叢：外傷によるもので損傷部位が中枢に近くしかもRoot avulsionをおこしている症例で予後不良であつた．

腓骨神経：保存的療法16例のうち速度大きいものは予後良好であるが小さいものは不良である．神経剥離術の成績は比較的良好．腓骨小頭附近で損傷したものはほぼよい結果をえているが，より中枢側の腓骨神経幹部の損傷は予後がややおとる．

坐骨神経：保存的療法，神経剥離術あるいは神経縫合術を施行したどの症例も完治したものはなかつた．

このように神経損傷の予後は坐骨神経，上腕神経叢など不良で，橈骨神経などの治療成績はよく神経の種類によつてことなると同時に，同一神経でも損傷部位によつてことなることは諸家の報告と同様である．

考 察

末梢神経損傷に際し神経幹の経皮的電気刺激により支配筋筋動作流を誘導できる例とできぬ例がある．前者にても刺激閾値の上昇，動作流の振巾減少，波形の変化，artifactより筋動作流出現までの伝導時間の延長をみることがある．かかる例は神経連続性が完全に断絶していることはなく，伝導性を有する神経線維が

残存していることを暗示する。後者には完全に離断している場合と連続性を保持している場合がある。完全離断例では損傷部の中枢部刺激時に当然損傷直後より誘発筋電図を誘導記録できず、末梢側刺激時にも損傷後2、3日にて誘導できなくなる。また連続性を保持している例でもたとえ損傷部刺激時には誘導できなくてもより中枢部位の非損傷部で刺激すれば動作流の振巾の低下、波形の変化などは認めるがとにかく誘導できることがある。この場合は損傷部の変化高度で、内出血、浮腫あるいは瘢痕などにより電気抵抗が増加し神経を興奮せしめるにたる電流に達しなかつたものであろう。かかる例はかりの伝導性消失であつて実際は神経変性をともないながらも伝導性を有する神経線維がのこつていることを示す。又連続性は保持していてもどの部位を刺激しても誘導できない例はWallerの変性が完了したものであろう。神経剥離術施行例のうち伝導性消失と仮定された7例中1例完治、4例軽快したが、これら好成绩を得たものは中枢部位で非損傷部を刺激した場合伝導時間遅延ししかも振巾の減少など認めるが誘発筋電図を記録できたものが大部分であつた。このように電気刺激することによつて損傷、変性の程度を予知できる。

保存的療法が手術的療法の適応かの決定は観察した症例から推察して(1)当該損傷神経の何れの部位を刺激しても動作流を誘導できぬ症例(完全断裂かWallerの変性などのある症例)。(2)損傷部より中枢部の非損傷部で刺激すれば動作流を誘導しうるが損傷部刺激の場合は動作流得ぬ症例、但しかかる例では損傷部にて神経幹近くに針電極を刺入し刺激すれば誘導できる場合がある(これらの例は神経周囲からの圧迫、癒着など強い。しかし連続性は保持されている)。この(1)(2)のような症例は損傷からの時間的経過に関係なく神経露出の適応とし適当な外科的療法を施行すべきである。(3)損傷部刺激時誘発筋電図を記録できる症例(連続性保持)では速度小さく、振巾も

低いもの程早期に外科的療法を要することを暗示していたが、(イ)損傷後1カ月以内に訪れたものではたとえ損傷直後大きい速度、振巾を有していても一定期間ごとに速度、振巾の変化を追及し段々小さくなつても損傷後3週〜1カ月たつて又大きくならないもの。(ロ)損傷後1カ月以上たつて訪れたものでは完全治癒を望むという観点からすれば速度が20 m.p.s. 以下でしかも振巾低く、波形の複雑な症例は、一応神経露出の必要があるものとする。

結 語

末梢神経損傷51例について神経幹刺激による支配筋の動作流出現の有無、動作流の振巾や出現までの時間(すなわち便宜的伝導速度)を測定し、そのうち最短3カ月、最長5年を経過した45例の予後を調査した。その結果この神経幹刺激による伝導試験は損傷の程度、治療法の適応、又手術時期、手術法の決定をするのにすぐれた方法であることを知つた。

発 言 鹿 大 田 島 稔 弘

末梢神経損傷の予後判定には運動神経線維伝導速度測定のみにては不十分と考える。特に不全麻痺の治癒判定に伝速を利用する場合は感覚運動神経伝導速度も併せ行うことが大切であると考えます。

答 鳥 大 上 平 用

1. 不全麻痺の予後判定

運動機能を中心に知覚障害については余り検討していない。徒手筋力テストなどを基準として予後を判定した。

2. 知覚神経線維の伝導速度の測定による判定も当然必要である。しかし、尺骨神経、正中神経などの測定は比較的容易であるが、坐骨神経などでは知覚線維の速度などの測定は容易でないので、運動神経線維について検討した。