

肩関節運動からみた末梢神経障害

濱 弘 道

Peripheral Nerve Lesions Related to Shoulder Motion

Hiromichi HAMA

ABSTRACT: We examined peripheral nerve lesions induced by the overuse and the forced position of the shoulder in three volleyball players and a tennis coach. The suprascapular nerve was entrapped not only at the scapular notch in relation to the superior scapular transverse ligament but also at the spinoglenoid notch. The patients showed considerable recovery after surgery except for one with muscle degeneration itself.

On the other hand, traction injury of the axillary nerve was generated at the quadrilateral space in the forced position of abduction and external rotation of the shoulder, in which the suprascapular nerve was also injured simultaneously at the scapular notch. Among five individuals involved in motor-bike accidents, one was operated on at the scapular notch, four at these sites mentioned above, who were able to abduct the shoulder post-operatively.

Early diagnosis and operation such as decompression or neurolysis at the scapular notch, spinoglenoid notch and quadrilateral space should be accomplished as soon as possible so that the patients can resume sports and daily activities.

Key words: suprascapular nerve, axillary nerve, entrapment neuropathy, traction injury, scapular notch, spinoglenoid notch, quadrilateral space, abduction and external rotation, overuse.

はじめに

「健康」が単に「病気でない状態」をさすのではなく、「人生を十二分に享受できる状態」を

京都大学医療技術短期大学部理学療法学科
Division of Physical Therapy, College of Medical
Technology, Kyoto University.

1986年6月30日受付

意味することは近年とくに強調されている。これは人生に対する考え方の変化が根底にあるものの、物質文明とりわけ欧米型の生活様式を支える種々の電化製品等の開発と、それによって生じた余暇の活用ということと決して無縁でないと考えられる。

レジャー・ブームとくにスポーツ・ブーム、

カー・ブームはその最たるもので、プロ・スポーツの隆盛と市民スポーツの普及さらには高速道路網の整備と motorization ことに若者のスピード感を充足させる単車の激増などはその代表的なものといえる。

人間のそのような活動の前提となる肩の動きは、大きいだけに弱点もあり、その濫用と過度の強制肢位による、これまで顧慮されなかった障害の病態と治療および予防について考察することは今日的意義が大きいと考える。

1. 肩関節運動と上肩甲横靭帯

四足動物では前肢の運動たとえば外転は、30°可能であれば十分であるといわれる。サルで見れば、ニホンザル、ヒヒなど狭鼻類がこれにあたる。

一方、同じサルでも腕わたりによって移動するような、オマキザル、テナガザルといった広鼻類では、肩甲骨のかなりの動きを必要とし、鎖骨とのつよい連結を要する。

すなわち、肩挙上時には肩甲骨・鎖骨間につよい張力がかかり、このとき上肢帯で最も強い靭帯である、鳥口鎖骨靭帯に最大の負荷が生ずる。鳥口鎖骨靭帯と連結している上肩甲横靭帯

は、したがってその補強の作用を果していると考えられる。

このことは狭鼻類では肩甲上筋という筋のみがあって、靭帯を欠如しているのに対し、広鼻類ではヒトと同じく、上肩甲横靭帯の良好な形成がみられることに明らかである¹⁾ (図1)。

このような上肩甲横靭帯の形成について、屍体(20体40側)をもちいて検索を行った²⁾。

上肩甲横靭帯の形状には個人差が著明で、強靭なものから、線維成分の不明確なものまでいろいろあり、これは従来より指摘されている肩甲切痕の多様な形状と関連していた。すなわち Rengachary II 型³⁾(深さより横径大)が16側40%と多かったため、靭帯もそれだけ形成良好なものも多く、一方靭帯骨化の例もみられた。

そのほか、上肩甲横靭帯、肩甲切痕と深く関連した肩甲上神経についての検索では、棘上筋々枝が上肩甲横靭帯より近位で分岐する破格はみられなかったが、しかし通常、靭帯の上を走るべき肩甲上動脈が肩甲上神経とともに靭帯の下を通過して、せまい肩甲切痕内を通過する破格が7側(17.6%)に認められた。

仮性神経腫の形成も5側(12.5%)にみられ、うち1例は肩甲切痕より近位のみならず、肩甲

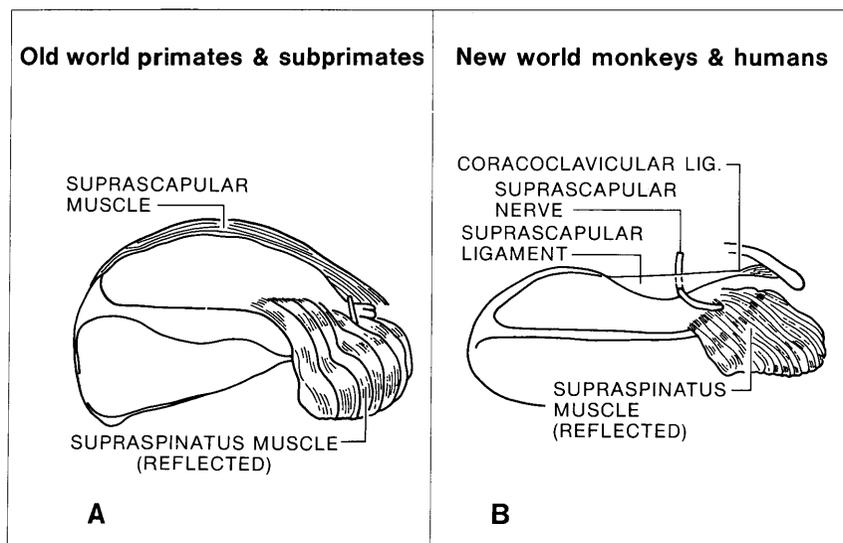


図1 霊長類における肩甲切痕部の比較 (Rengachary, S. S. et al: Suprascapular entrapment neuropathy, Part 3. Neurosurgery 5: 454, 1979 より)



図2 肩甲切痕部, 肩甲棘基部外側縁における肩甲上神経の細小化とその近位での仮性神経腫の形成。

棘基部外側縁の近位でも認められた(図2)。

肩甲切痕内における棘上筋々枝, 棘下筋々枝の位置は, ほぼ一定しており, 棘上筋々枝が内上方つまり, 上肩甲横靭帯の直下にあった。

また, 下肩甲横靭帯は形成不全なものが多く, ごく例外的に形成良好なもののみられた。

一般に靭帯は異なる骨をつなぐ組織であるが, 環椎横靭帯, 横上腕靭帯とともに, 上肩甲横靭帯は同一骨に付着する例外的なものである。環椎・上腕骨の靭帯は, それぞれ軸椎歯突起, 上腕二頭筋長頭腱を骨との間に通過させ, それぞれを機能させているが, 上肩甲横靭帯にはそのような積極的な機能を想定できないばかりか, 肩の運動との関連でみると肩甲上神経に対してはむしろ, 障害の作用点になるという対照的な関係にある。

2. 肩関節運動と末梢神経障害

肩の運動に関与する上肢帯の筋を, 機能面よ分類すると, prime mover, steering group, depressor group⁴⁾ となり, このうち前二者はとくに重要である。したがって, これらを支配する肩甲上神経, 腋窩神経は肩の機能を考える上で, きわめて重要である(図3)。

一般に神経上膜は圧迫力に, 神経周膜は牽引力に対し, その弾性によってかなりの抵抗を示すとはいえ, たとえば動脈に比べれば伸展性は少ない。したがって肩を動かす場合, 腕神経叢分岐部から終枝の運動点まで長ければ長いほど,

牽引力に対しては有利であると考えられる。

腕神経叢の構成形態からみると, 肩関節運動と密接な関係を有する神経は, 上肢に至る正中・尺骨・橈骨・筋皮の諸神経ならびに上肢帯に至る肩甲上・腋窩・肩甲下・前胸などの諸神経であるが, その点からすれば, 上肢帯に至る諸神経の方がより損傷を受けやすいと考えられる。

ことに, その走行中に, 絞扼とか牽引とかを起ししやすい作用点をもっていれば, さらに障害されやすいものと推定される。

ところで, 肩甲上神経は腕神経叢上幹よりわかれ, 後外方に走り, 上肩甲横靭帯と肩甲切痕によって形成される小孔を通過し, 棘窩切痕を肩甲棘基部外側縁と密接しながら, 下肩甲横靭帯の下を急角度に内方にまがって棘下筋々枝に終わる³⁾。

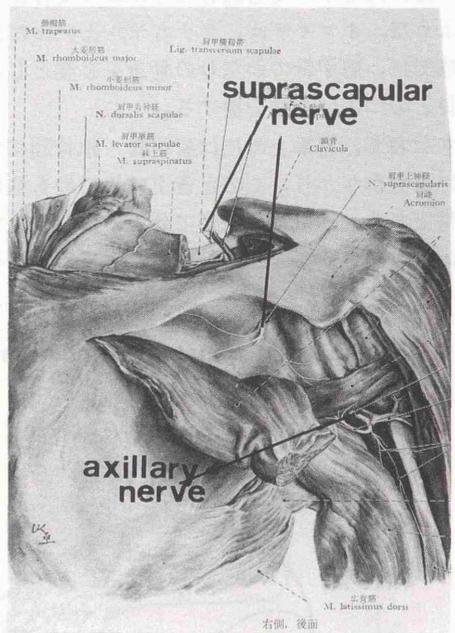


図3 肩甲上神経と腋窩神経(金子丑之助:日本人体解剖学3. p.567より)

この走行中, 棘上筋々枝, 肩関節包枝を分岐するが, 全長でせいぜい 15 cm ほどの短いものであり, また肩甲切痕より遠位は肩甲骨の動きと一致するため, 肩の運動ときわめて深く関連し, 外転外旋, 内転位で, 切痕の近位では著

しく緊張し、切痕部で絞扼されるという⁵⁾。

一方、腋窩神経は腕神経叢後束よりわかれ、腋窩部を上腕三頭筋長頭、小円筋、大円筋、上腕骨、肩甲骨により囲まれた、いわゆる後方四角腔を後上腕回旋動・静脈とともに通過し、三角筋、小円筋の筋枝にわかれ、一部上腕外側皮枝となる。この後方四角腔は、とくに上肢の外転外旋位によってせばまり、腋窩神経はここで、絞扼されるといわれている⁶⁾。

このように、肩甲上神経、腋窩神経は腕神経叢分岐部からその終枝の運動点まで、肩関節周囲に特異な走行経路をとって存在し、いくつかの部位で、いわゆる作用点をもっているため、肩関節運動と深く関連していることは明らかである。

いわゆる肩関節の運動は単に肩甲上腕関節の運動のみならず、肩鎖・胸鎖・肩甲胸郭関節との総合によって行われるが、このうち、肩鎖・胸鎖関節の動きは少なく、肩甲上腕・肩甲胸郭関節が主体となる。この二関節の動きに overuse, forced position という二つの因子が加わった場合、肩甲上・腋窩神経に何らかの変化が起こることが推定される。

ところで、近年、スポーツ人口の増加にともない、いろいろなスポーツ障害がクローズ・アップされてきているが、そのうちプロ・スポーツでは、いわゆる overuse (濫用) が問題である。およそスポーツといわれるものでは肩を使わない方が少なく、その障害は多いと考えられる。とくに、バレーボール、テニス、野球などは頻回に肩を使うスポーツであり、その上プロ競技もさかんである。

著者らがこれまで経験したバレーボール選手の肩の障害は肩の疼痛と上肢帯の筋萎縮であり、諸検査の結果ならびに手術所見より、これが肩甲上神経の絞扼性障害（一部に棘下筋の外傷性変性を含む）によることが明らかにされた^{7), 8)}。

一方、motorization の時代に入って若者の間では、スピード感を充足させるため、750cc をはじめとする単車が愛好され、これによる事故があつとを絶たないばかりか、高度の神経損傷を

ともなうものがむしろ増加の傾向にある。

この場合、加速のついた状態で肩の forced position とくに過度の外転外旋位を強制されたあと、上肢帯の筋萎縮をきたすものが多い。検査・手術によって、著者らはこれが肩甲上神経・腋窩神経の絞扼部位を中心とした牽引損傷であることを明らかにした⁹⁾。

3. 絞扼性肩甲上神経障害

絞扼性神経障害とは Kopell¹⁰⁾ によれば、解剖学的に密接する構造物によって末梢神経が機械的な刺激を受け、その結果発生する神経の局所的な損傷あるいは炎症である。また、Sunderland¹¹⁾ によれば、神経自体の腫脹や神経通過部位の狭小化による機械的圧迫、あるいはそれによって起こる神経内循環障害性の酸素欠乏状態ならびに癒着を起こす機械的刺激が主要因となって発生する神経障害である。いずれにしても friction fibrosis が本態にあるものと考えられるが、この場合、一定の絞扼部位があり肩甲上神経の場合は肩甲切痕部がこれにあたとされている。

ところで、スポーツとくにバレーボールのスパイク時や、テニスのサービス時には肩関節の大きな運動が要求される。これまで著者らが、スポーツ選手に対して行った手術症例は4例(表1)であるが、そのフォームを分析すると

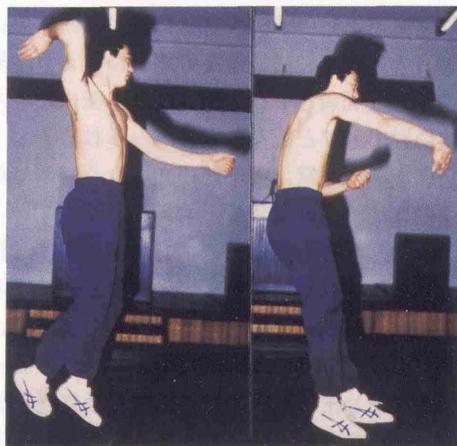


図4 木○例のスパイク・フォーム

スパイク時、サーブ時ともに、伸展して外転外旋肢位から最大挙上し、次いで屈曲しつつ内転し、さらに内旋を加えて打球していた(図4)。そして、その回数は50~300回/日と頻回であり、選手歴も10年以上であった。

手術時の観察所見によれば、外転外旋、内転肢位で肩甲切痕部において肩甲上神経は緊張をうけるが、肩甲棘基部においても内転内旋で緊張を強いられることが明らかであった。したがってこのような運動の反復はこれらの部位で絞扼性神経障害を起こすであろうと推定された。

肩甲切痕部には肩甲上神経の棘上筋筋枝、棘下筋筋枝、肩関節包枝すべてが通過するから、もしこの部で障害されるとすれば肩の疼痛とともに棘上筋萎縮、棘下筋萎縮がみられるはずである。しかし著者らの症例をみても明らかなように棘下筋萎縮は全例にみられたが、棘上筋萎縮は必ずしもみられなかった。このことは、棘下筋が棘上筋のように僧帽筋に被覆されていないこと、もともと浅い棘下窩で扁平な形で存在するため、萎縮が目立ちやすいことも関係しているが、肩甲棘基部に病変があることも一因と考えられる。

診断

①肩の疼痛②棘下筋萎縮・棘上筋萎縮③棘下筋圧痛④外旋筋力低下⑤肩甲切痕・肩甲棘基部外側縁の圧痛などを診断の根拠とし、⑥電気生理学的変化(萎縮筋の神経原性変化、運動神経伝導速度遅延)の証明をもって確定診断する。

①肩の疼痛は鈍痛、易疲労感ではじまり、運動後痛、夜間痛あるいは数分間の外転にたえられない脱力感など種々の段階がみられる。

②筋萎縮は通常、棘下筋の方により著明で棘上筋には認められないこともある。

③萎縮した棘下筋には通常、著明な圧痛が証明される。これは神経除圧後もなく消失する。この圧痛は絞扼による自律神経障害によるとされているが、近年 microneurography によって絞扼により末梢神経の求心性線維の自発活動電位の出現頻度の上昇、持続時間の延長が証明されている¹²⁾。したがって筋線維中の知覚神経

線維(group III線維)の刺激閾値の低下が深く関連していると推定される。

④肩の外旋には小円筋(腋窩神経支配)も関与しているが、棘下筋の方が作業能が大きいいため、通常外旋筋力低下がみられる。この評価には鉄亜鈴をもちいる棘下筋々力評価法が有用である¹³⁾。健側下の側臥位とし、上腕を胸部側壁につけ、肘90°屈曲、前腕中間位とし、3kgの鉄亜鈴を把持・挙上させる方法である(図5)。この手技は同時に外旋筋力増強法でもあるので、筋力トレーニングにとりいれることにより、初期の段階で神経障害をチェックできるという利点がある。

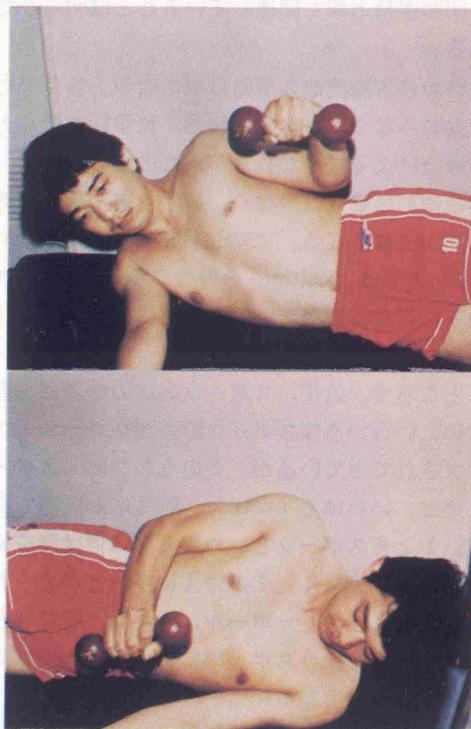


図5 棘下筋筋力評価法の手技

⑤肩甲切痕部はかなり深部にあるため、圧痛は証明されにくい、健側に比べると差異がみられる。

⑥確定診断には、電気生理学的に棘下筋・棘上筋に神経原性波形、すなわち fibrillation (Fb), polyphasic potential (CX), giant spike (GS)などを証明するか、M波の潜時遅延を証明する

ことが必要である(図6)。潜時測定には通常 Erb 点から棘下筋までの潜時を評価するが、4.0 msec 以内が正常と考えられる。しかし個人差もあるので、健側との比較は不可欠である。

絞扼性肩甲上神経障害の治療として、保存的には絞扼部位すなわち肩甲切痕部、棘窩切痕部へのステロイド局注があり、診断もかねて行われる。

しかし、筋萎縮の明らかな場合はできるだけ早い機会に手術が行われるべきである。

手術法(図7):

肩甲棘の頭側で、これに平行に皮切を加え、僧帽筋を線維方向にわけ棘上筋を背方に圧排し、肩甲切痕を確認すれば肩甲上神経を容易に同定できる。上肩甲横靭帯を切離すると外転外旋、内転によっても神経は緊張しないことを確認できる。靭帯との癒着は通常なく、せいぜい神経外剥離術だけで十分である。

皮切を外下方に弧状に延長し、三角筋、棘下筋を骨膜下に剥離し、肩甲棘基部を露出すると肩甲上動・静脈とともに神経が基部外側縁に密接し、内方にまがって棘下筋に入るのがみられる。下肩甲横靭帯を切離したのち、神経の扁平・細小化があれば、サージェアトムでまるく骨を鑿削する(図8)。

術前の疼痛は完全に消失し、高度の筋変性の合併さえなければ筋萎縮の回復は十分期待でき、したがって外旋筋力も回復しそれまでのスポーツに復帰できる。

症例:

前○例, 21歳, 大学バレー選手(図9)

選手歴10年, スパイク数50回/日。昭和58年9月手術。棘窩切痕部では正常であったが、肩甲切痕部では神経扁平, 上膜肥厚があった。上肩甲横靭帯切離。棘下筋生検所見(図10): grouping すなわち神経原性萎縮著明。術後経過: 棘下筋萎縮, 外旋筋力ともに回復した。

石○例, 39歳, テニス・コーチ(図11)

選手歴20年, サービス数300回/日。昭和59年3月手術。神経は肩甲切痕部で外転外旋, 内転により緊張したがほぼ正常所見。上肩甲横靭

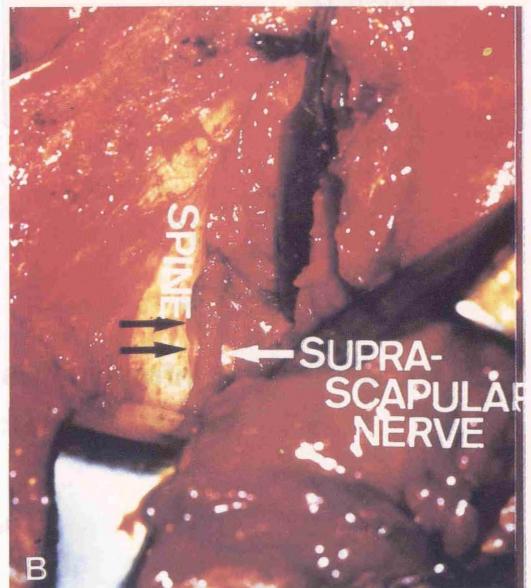
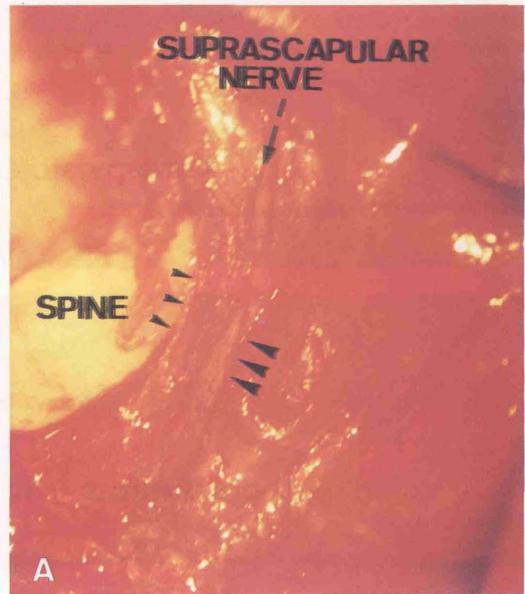


図8 肩甲棘基部外側縁における神経の細小化(A)と基部鑿削による神経の除圧(B)

帯切離。棘窩切痕部で扁平化があり肩甲棘基部鑿削施行。棘下筋生検所見(図12): 神経原性萎縮の所見とともに筋の直接損傷を示唆する筋変性著明。術後経過: 棘下筋萎縮の回復不良で大円筋断裂を併発した。この症例も最大挙上から内転, さらに内旋を加えて打球するフォーム

表1

	性	年齢	職業	スポーツ	症状	筋萎縮		外旋筋力	棘下筋痛	その他 の所見	手術術式	手術所見	
						棘下	棘上					肩甲切痕部	肩甲棘基部
1. 田○	男	25	実業団	バレー	易疲労感 夜間痛	++	-	2-	+	肩外旋制限	肩甲棘基部 鑿削	不明	神経細小, 扁平
2. 前○	男	21	大学生	バレー	鈍痛	++	+	3	+	—	上肩甲横靭 帯切離	神経扁平, 上膜 肥厚, 靭帯大	神経正常 棘下筋生検: 萎縮
3. 石○	男	39	テニス・ スクール・ コーチ	テニス	項部痛 鈍痛	++	-	4-	-	大円筋裂 傷	上肩甲横靭 帯切離 棘基部鑿削	神経正常 外転外旋, 内転 で緊張	神経扁平 棘下筋生検: 変性, 萎縮
4. 木○	男	25	実業団	バレー	運動後痛	++	-	4-	-	三角筋大	上肩甲横靭 帯切離 棘基部鑿削	神経正常, 外転 外旋で緊張	神経上膜肥厚 内転内転で緊張

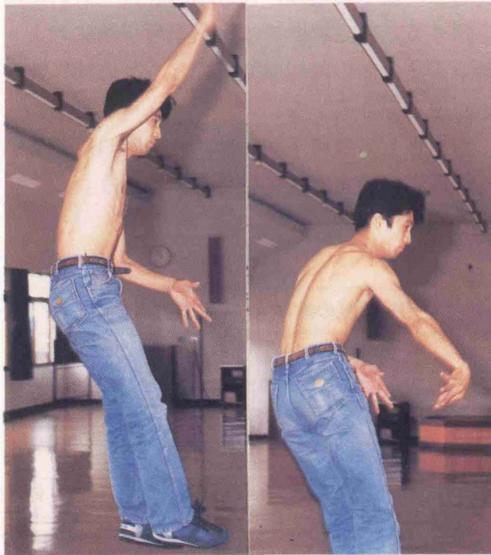


図9 前○例のスパイク・フォーム

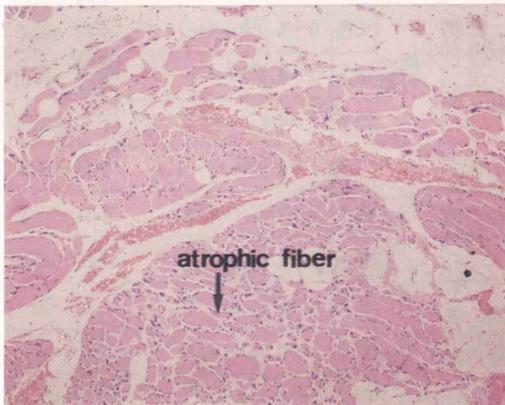


図10 前○例の棘下筋生検所見：神経原性筋萎縮著明

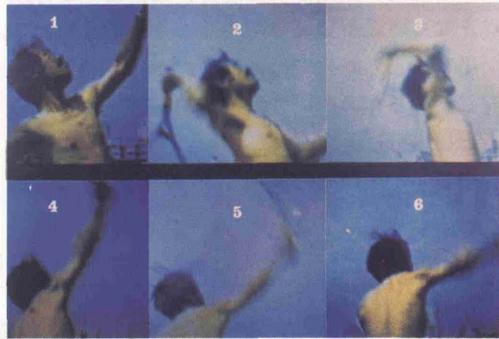


図11 石○例のサービス・フォーム

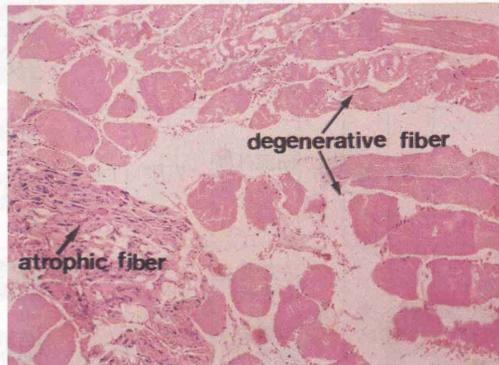


図12 石○例の棘下筋生検所見：神経原性筋萎縮とともに著明な筋変性がみられる。

をとっており、これは肩甲上神経の緊張とともに棘下筋の伸張を強制し、神経障害のみならず棘下筋の直接損傷をひき起こす可能性を示唆している。

したがって、スポーツ選手においてはスパイク数、サービス数を 50~100回 / 日程度におさ

えることが必要であり、さらに最後で内旋を加える動作をさけることが予防につながると考えられる。また早期発見には鉄垂鈴をもちいる棘下筋々力評価法の手技を筋力トレーニング・メニューにとりいれることがすすめられる。さらに肩甲上神経障害が確定診断された場合は可及的早期に神経除圧術を行うべきと考える。

4. 肩甲上神経・腋窩神経の牽引損傷

以上のように絞扼性肩甲上神経障害は肩の外転外旋、内転の反復によって起こりえるが、この肢位を過度に強制された場合、絞扼部位が作用点となって牽引損傷の起こることが考えられる。

單車による転倒では人体の方が高度の加速を有しているため、一定肢位を過度に強制されることは十分に推定される。

著者らの経験した肩甲上神経損傷例は5例

(表2)であるが、うち4例は腋窩神経損傷を合併していた。腋窩神経は肩の外転外旋肢位により、後方四角腔で絞扼されるといわれ、この外転外旋肢位は同時に、肩甲上神経が肩甲切痕部で絞扼される肢位である。したがって両神経の合併損傷の可能性は高いと考えられる。もちろんこの場合、腕神経叢の幹部、束部の損傷でなく、終枝部の損傷であるためいわゆる腕神経叢上位型損傷とは明らかに異なった臨床所見を呈する。すなわち肩の外転ができないにもかかわらず、肘の屈曲が可能で知覚障害も肩外側に限局し、肩甲切痕部、後方四角腔につよい圧痛を認める。確定診断には電気生理学的に棘上・棘下・三角筋の神経原性変化ならびに M 波の潜時遅延を証明する。

治療としては肩甲切痕部、後方四角腔を展開し神経剥離術または神経縫合術を行う。

表2

症例	年齢	性	損傷側	合併損傷	手術までの期間	Follow-up 期間	手術所見と処置	臨床所見の推移		筋電図所見の推移	
								肩の外転	筋力	安静時, 弱収縮時	干渉波
1. ○橋	17	男	左	右大腿骨転子部骨折 左鎖骨亀裂骨折	1年1月	2年	腋窩神経: 軽度細小化→神経外剥離 肩甲上神経: 著明癒着, 仮性神経腫→神経内剥離	不能→可能	三角 0→2 棘上 0→0 棘下 0→2	Fb→Fb, CX→CX・GS Fb→(-), CX→CX・GS Fb→Fb, CX→CX	著明→軽度不良 不良 著明→軽度不良
2. ○原	23	男	右	頭部外傷Ⅱ	7月	1年8月	腋窩神経: 細小化→神経外剥離 肩甲上神経: 仮性神経腫→切除, 神経束縫合	不能→可能	三角 2→3+ 棘上 1→3+ 棘下 1→3+	Fb→(-) GS→(-) GS→CX	著明→正常不良 不良→正常 著明→正常不良
3. ○野	21	男	左	左鎖骨亀裂骨折 左腱板一部骨化	5月	1年	腋窩神経: 軽度癒着→神経外剥離 肩甲上神経: 展開せず	不能→可能	三角 0→4 棘上 2→4 棘下 2→4	Fb→(-) CX→CX CX→CX	不良→正常 軽度不良→正常 不良→正常
4. ○井	17	男	右	頭部外傷Ⅲ	7月	1年1月	腋窩神経: 細小化→神経外剥離 肩甲上神経: 軽度細小化→神経外剥離	不能→可能	三角 1→4 棘上 0→3+ 棘下 2→4+	Fb→(-) CX→CX GS→CX	不良→正常 不良→正常 不良→正常
5. ○口	20	男	右	左鎖骨亀裂骨折	7月	3月	肩甲上神経: 著明癒着, 仮性神経腫→神経内剥離	可能→可能	三角 5→5 棘上 1→2 棘下 2→3-	正 常 CX→CX CX→CX	正 常 著明→著明不良 著明→著明不良

Fb: 線維自発電位, CX: 多相性電位, GS: 高振幅電位

症例

○橋例, 17歳

1年前, 単車で走行中, 先行車のバンパーの下にもぐるような形で転倒し, 右大腿骨骨折と左肩運動障害を起こし, 骨折治療後も左肩が挙上できず, 昭和58年5月受診。棘上・棘下・三角筋の筋萎縮を認めたが他筋正常 (図13A)。脊髓造影, 関節造影で異常なく, 電気生理学的に萎縮筋の神経原性変化, M波の潜時遅延ならびに左肩甲切痕部, 後方四角腔に圧痛が証明された。手術により肩甲上神経は肩甲切痕部で上肩甲横靭帯とおよび近位 3cm の長さにはわたって周囲組織とそれぞれ著明に癒着し, 仮性神経腫を形成し (図14), 一方腋窩神経は後方四

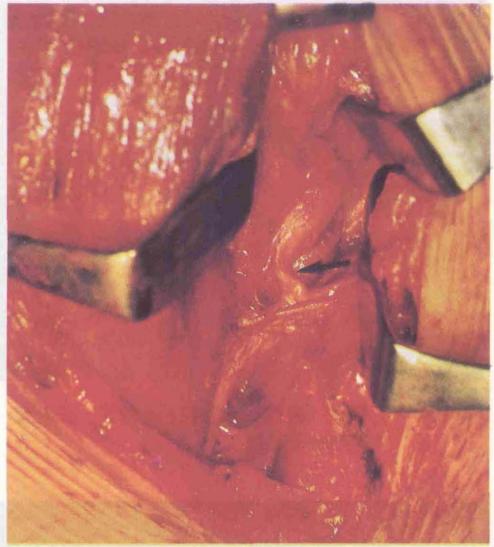


図15 ○橋例：術中所見, 腋窩神経の癒着

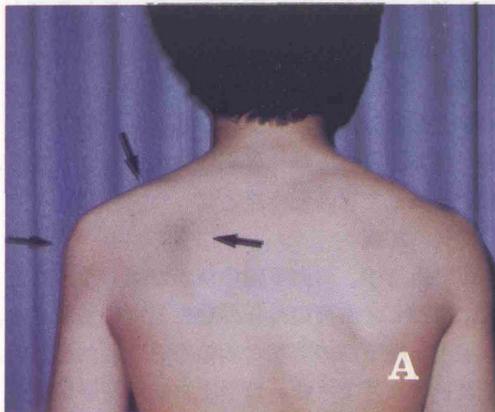


図13A ○橋例 (術前): 左棘上・棘下・三角筋の著明な筋萎縮

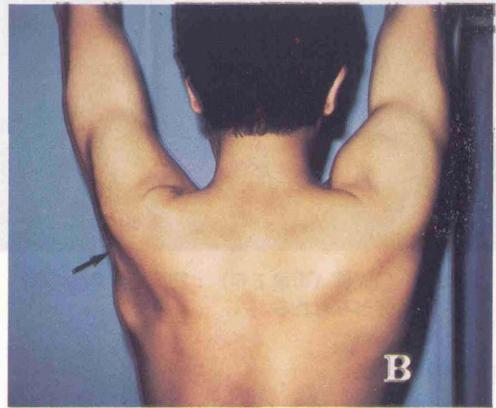


図13B ○橋例 (術後2年): 左肩外転可能

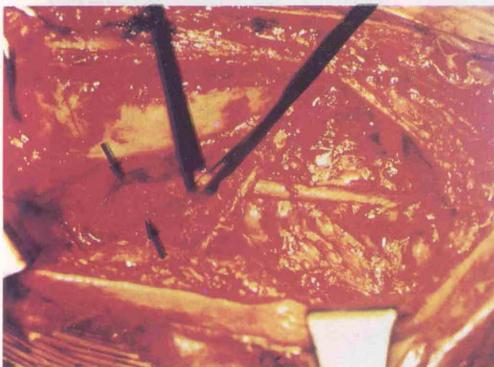


図14 ○橋例：術中所見, 肩甲上神経における仮性神経腫の形成。

角腔で周囲と癒着していたのが確認された (図15)。肩甲切痕部で神経内剥離術, 靭帯切離術, 後方四角腔で神経外剥離術を行い, 術後2年で肩外転可能となった (図13B)。

○原例, 23歳

単車で転倒し, 棘上・棘下・三角筋に萎縮を生じ (図16A), 7ヵ月後手術。肩甲上神経は肩甲切痕部で靭帯と高度に癒着し, 近位側で仮性神経腫を形成し (図17), 腋窩神経は後方四角腔で癒着, 細小化し, それぞれ神経縫合術, 神経外剥離術を行った。術後1年で筋萎縮と筋力の回復をみた (図16B)。

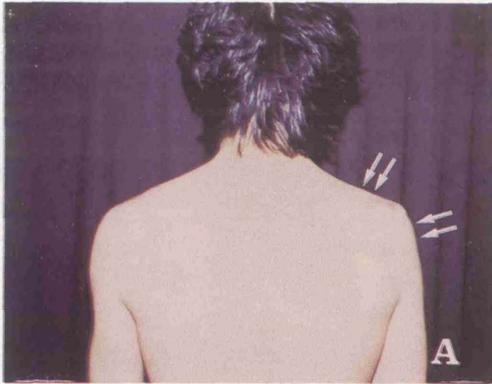


図16A ○原例(術前): 右棘上・棘下・三角筋の著明な筋萎縮



図17 ○原例: 術中所見, 肩甲上神経における仮性神経腫の形成。

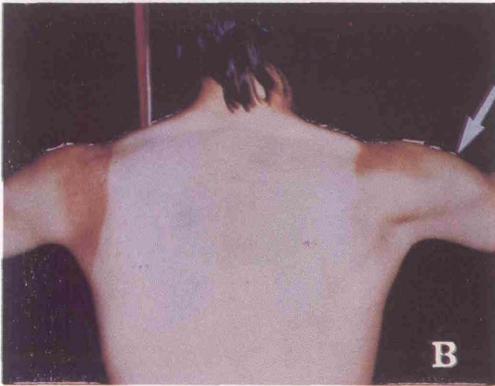


図16B ○原例(術後1年): 筋萎縮・筋力の回復がみられる。

○野例, 21歳

単車で転倒後, 棘上・棘下・三角筋の萎縮があ

り, 棘上・棘下筋は5カ月後萎縮軽度となったが, 三角筋萎縮は回復せず後方四角腔で腋窩神経外剥離後を行った。術後9カ月で三角筋々力は4に回復した。

○井例, 17歳

単車で転倒し, 同様の麻痺を起こし, 肩甲切痕部, 後方四角腔で神経外剥離術を行ったところ, 術後6カ月で肩外転可能となった(図18)。

○口例, 20歳

単車で走行中, 対向車線の車が右側方から右上肢に接触し, 右肩の外転外旋を過度に強制され, 右棘上・棘下筋の著明な萎縮をきたした(図19)。受傷後7カ月で手術。肩甲上神経は肩甲切痕のすぐ近位部で仮性神経腫を形成し, 上肩甲横靭帯直下で細小化していた(図20)。靭帯切離と

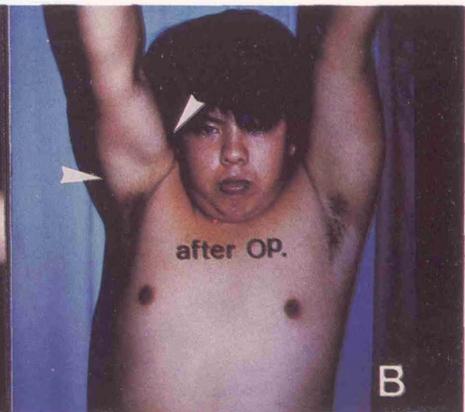
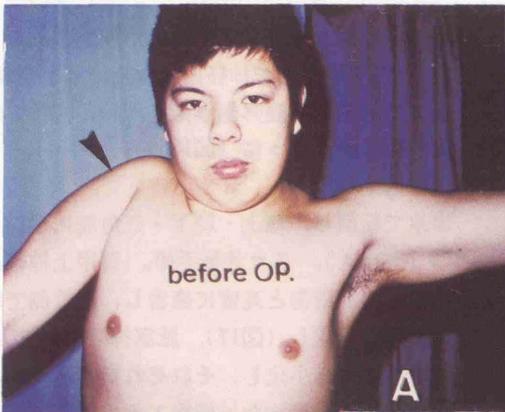


図18 ○井例: 術前(A)右肩外転不能, 術後6カ月(B)右肩外転可能

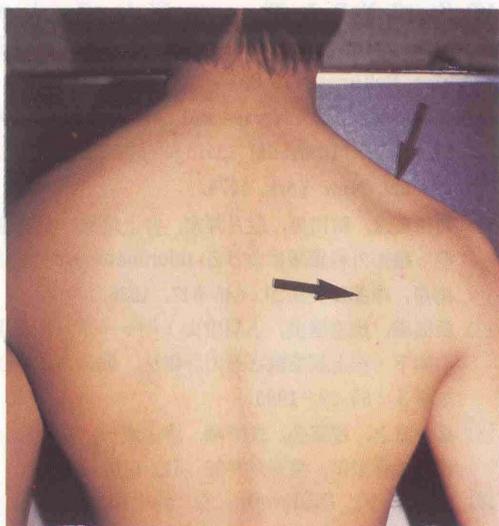


図19 ○口例：右棘上・棘下筋の著明な筋萎縮

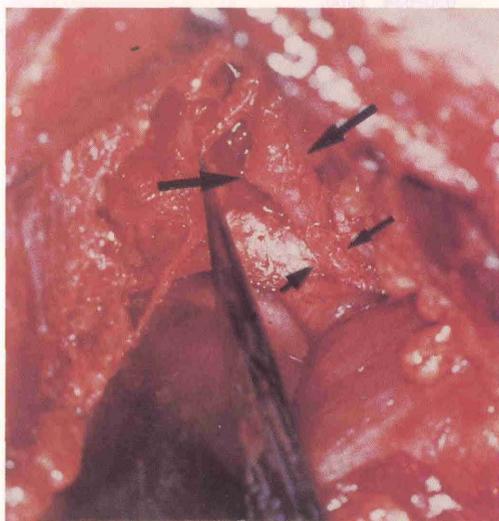


図20 ○口例：術中所見，肩甲上神経の上肩甲横靭帯直下での細小化と近位での仮性神経腫の形成。

神経内剥離術を行った。この症例は肩甲上神経のみの損傷であった。

以上のような，肩甲上神経，腋窩神経の合併あるいは肩甲上神経単独の牽引損傷は，いずれも単車の転倒という共通の受傷機転をもち，従来の神経根引き抜き損傷もしくは，腕神経叢上幹損傷とは明らかに異なったタイプの，腕神経叢のいわゆる終枝での損傷である。したがって，

このようなタイプの損傷に対しては，鎖骨上窩部の展開のみでは神経機能の回復は期待しえない。肩甲切痕部，後方四角腔における神経剥離術もしくは神経縫合術という適切な処置が必要である。予防的には過度の運動を制限するバンドの装用などが考えられる。

おわりに

末梢神経によってはその解剖学的走行と肩関節運動とが関連し，特有の障害が発生しやすい。上肢帯の筋のうちで，機能的に重要な棘上筋，棘下筋を支配する肩甲上神経と三角筋を支配する腋窩神経は，この理由から絞扼障害，牽引損傷を起こすことが多い。

スポーツの隆盛や単車事故の多発によって，近年このような末梢神経障害は増加の傾向にあり，できるだけ早期に診断，治療し，スポーツ，ADLにおける機能を回復させることが重要であり，さらに予防にまで進むことが望ましいと考えられる。（病理組織学的所見につき，御教示を賜った本短期大学部高橋清之教授に深謝する）

（本論文の要旨は第3回 Kyoto Instructional Lecture において発表した。）

文 献

- 1) Rengachary, S. S., Burr, D., Lucas, S. and Brackett, C. E. : Suprascapular entrapment neuropathy. A clinical, anatomical, and comparative study. Part 3. Neurosurgery 5 : 452-455, 1979.
- 2) 浜弘道，武田功，黒木裕士，角南昌三，星野一正，伊藤一忠，山室隆夫：肩甲上神経の解剖学的研究 1：肉眼解剖学的検索。京大医短紀要 4：8-14, 1984.
- 3) Rengachary, S. S., Burr, D., Lucas, S., Hassanein, K. M., Mohn, M. P. and Matzke, H. : Suprascapular entrapment neuropathy. A clinical, anatomical and comparative study. Part 2. Neurosurgery 5 : 447-451, 1979.
- 4) Saha, A. K. : Surgery of the paralysed and flail shoulder. Acta Orthop. Scand. Suppl. 38 : 97, 1967.

- 5) Kopell, H. P. & Thompson, W. A. L. : Pain and the frozen shoulder. *Surg. Gynec. & Obst.*, 109 : 92-96, 1959.
- 6) Cahill, B. R. : Quadrilateral space syndrome. In *Management of peripheral nerve problems*, ed. Omer, G. E. & Spinner, M., p. 602-606, W. B. Saunders, Philadelphia, London, Toronto 1980.
- 7) 浜弘道, 山室隆夫, 西島直城, 飯田寛和, 一坂章 : バレーボール選手の棘下筋萎縮. 別冊整形外科 6, 肩関節, 山本竜二編, p. 239-241, 南江堂, 東京, 1984.
- 8) 浜弘道, 山室隆夫, 上羽康夫, 西島直城, 飯田寛和, 一坂章 : バレーボール選手の肩甲上神経障害. 中部整災誌27 : 1733-1735, 1984.
- 9) 浜弘道, 山室隆夫, 上羽康夫, 西島直城, 一坂章, 西村直己, 山口寿一 : 腋窩・肩甲上神経の合併損傷例の検討, 整・災外28 : 715-720, 1985.
- 10) Kopell, H. P. & Thompson, W. A. : *Peripheral entrapment neuropathies*. p. 1, Williams & Wilkins. Baltimore, 1963.
- 11) Sunderland, S. : *Nerves and nerve injuries*. 2nd ed., p. 151, Churchill Livingstone, Edinburgh, London, New York, 1978.
- 12) 村田英之, 町田晃, 望月邦憲, 井上哲郎, 間野忠明 : 整形外科領域における microneurography の応用, 中部整災誌29 : 645-647, 1986.
- 13) 浜弘道, 山室隆夫, 上羽康夫 : バレーボール選手の棘下・棘上筋萎縮と筋力評価法, 臨床スポーツ医学3 : 65-69, 1986.
- 14) 落合直之, 屋宜公, 長野昭, 津山直一, 原徹也 : 腋窩神経損傷, 整形外科32 : 612-616, 1981.
- 15) Burge, P., Rushworth, G. and Watson, N. : Patterns of injury to the terminal branches of the brachial plexus. *J. Bone Joint Surg.* 67-A : 630-634, 1985.