

小児上腕骨顆上骨折に合併した神経麻痺の検討

玉置 康之 田中 康之
日本赤十字社和歌山医療センター整形外科

Analysis of Nerve Palsy of Supracondylar Humeral Fractures in Children

Yasuyuki Tamaki Yasuyuki Tanaka

Department of Orthopaedic Surgery, Japanese Red Cross Society Wakayama Medical Center

今回われわれは、小児上腕骨顆上骨折に合併した神経麻痺の臨床像を検討した。対象は、小児上腕骨顆上骨折に神経麻痺を合併した12例である。男性7例、女性5例、年齢は平均7歳(4～11歳)、観察期間は平均260日(90～720日)であった。以上に対し、骨折型、麻痺神経、診断時期、治療経過について後ろ向きに検討した。骨折型は、Gartland分類タイプII:1例、タイプIII:11例、麻痺神経は、橈骨神経:7例、正中神経:3例、尺骨神経:2例であった。全例、受傷当日に経皮的交差鋼線固定を行った。神経麻痺診断時期は、来院時:4例、術直後:3例、術後:5例であった。完全麻痺の症例が9例あり、そのうち開放骨折が3例含まれていたがpucker sign、動脈拍動消失はなかった。全例、経過観察を行ったが、最終的には全例完全回復した。完全麻痺でもpucker sign、動脈拍動消失がなければ、自然回復する可能性が高いと考えた。

【はじめに】

小児上腕骨顆上骨折は頻度の高い骨折であり、時に神経麻痺を合併する場合がある。しかし、緊急での神経展開については意見が統一されていない。今回われわれは、小児上腕骨顆上骨折に合併した神経麻痺の臨床像、その後の経過を調査し、神経展開の必要性について検討した。

【対象と方法】

対象は、2004年以降に当院で手術を行った小児上腕骨顆上骨折103例のうち、神経麻痺を合併した12例(12%)である。しびれだけなどの軽度の神経障害は除外した。年齢は平均7歳(4～11歳)、性別は男性7例、女性5例、観察期間は平均260日(90～720日)であった。開放骨折は3例あり、全例Gustilo分類タイプIであった。以上に対し、後ろ向きに検討を行った。検討項目は、骨折型、麻痺した神経、転位方向、診断時期、麻痺の状態、治療経過である。

【結 果】

骨折型は、Gartland分類タイプII:1例、タイプIII:11例であった。麻痺神経は橈骨神経が最多で7例、正中神経は3例、尺骨神経は2例であった。転位方向は伸展:3例、伸展尺側:7例、伸展橈側:2例であった。このうち、伸展尺側転位には橈骨神経麻痺が71%(5/7例)と多発していた(表1)。骨折に対する治療は、全例、受傷当日に経皮的交差鋼線固定を行った。外側の鋼線1本が5例、外側の鋼線2本が7例であった。麻痺診断時期は、来院時が4例、

術直後が3例で術後に判明した症例が5例あった(表2)。麻痺の状態は徒手筋力検査で0が9例、2が2例、3が1例であった。pucker sign、橈骨動脈の拍動が消失または減弱した症例はなかった。全例、経過観察だけを行ったが、最終的に全例完全回復した。回復徴候が出現した時期は、受傷から平均39日(1～110日)、完全回復した時期は受傷から平均89日(1～210日)であった。

【代表症例】

症例12、5歳の男児。椅子から転落しGartland分類でタイプIIIの左上腕骨顆上骨折を受傷した(図1)。同日来院し、緊急で経皮的交差鋼線固定を行った(図2)。来院時には痛みのために神経評価は困難であり、術翌日も同様の状態であった。その後、外来で経過観察を行っていたが、担当医は手指運動は良好と判断していた。しかし、術後40日で抜釘を行った時期には痛みのために十分な手指運動は確認できなかった。術後60日には手部尺側の痛みの訴えがあり、驚手変形があることが判明した(図3)。MRIでは尺骨神経の状態把握は困難であった。尺骨神経の運動神経伝導検査では、第2、3背側骨間筋では手関節刺激で良好なCMAP(複合筋活動電位)が導出されたが、肘関節近位刺激では低電位であり、伝導ブロックを認めた(図4)。以上より経過観察を行ったところ、術後110日で回復徴候出現し、術後210日で完全回復していた(図5)。

Key words : supracondylar humeral fractures (上腕骨顆上骨折), nerve palsy (神経麻痺), complication (合併症)

Address for reprints : Yasuyuki Tamaki, Department of Orthopaedic Surgery, Japanese Red Cross Society Wakayama Medical Center, 4-20 Komatsubaradoori, Wakayama-shi, Wakayama 640-8269 Japan

表 1 転位方向と麻痺神経

転位方向	橈骨 神経麻痺	正中 神経麻痺	尺骨 神経麻痺
伸展	1	1	1
伸展+橈側	1	1	0
伸展+尺側	5	1	1

表 2 症例一覧

症例	年齢	性別	開放骨折	麻痺判明時 MMT	麻痺診断時 期 (日)	来院時所見	術直後所見	回復徴候 出現時期 (日)	完全回復 時期 (日)
1	6	F	○	0	0	麻痺	—	30	60
2	5	F	×	0	0	麻痺	—	60	90
3	9	F	×	2	0	麻痺	—	1	1
4	8	M	×	0	0	麻痺	—	30	60
5	8	M	○	0	1	異常なし	麻痺	14	120
6	11	M	×	0	1	異常なし	麻痺	30	70
7	7	M	○	0	1	評価困難	麻痺	35	120
8	4	F	×	0	4	異常なし	評価困難	30	60
9	11	M	×	3	5	異常なし	異常なし	6	12
10	7	F	×	0	7	異常なし	異常なし	30	50
11	4	M	×	2	20	異常なし	評価困難	90	210
12	5	M	×	0	60	評価困難	評価困難	110	210



図 1 症例 12 初診時単純 X 線
a 正面 b 側面
伸展尺側方向に高度の転位をみとめた。



図 2 術後単純 X 線

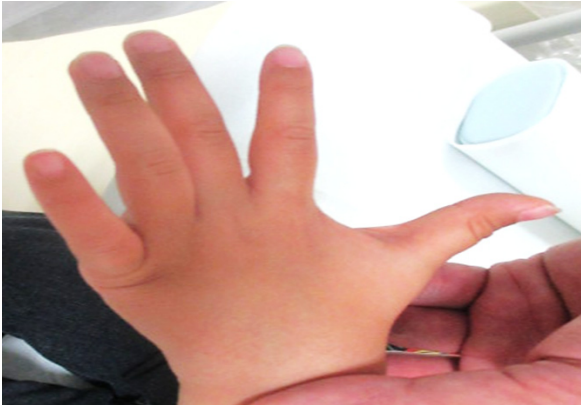


図3 術後40日
驚手変形が判明した。

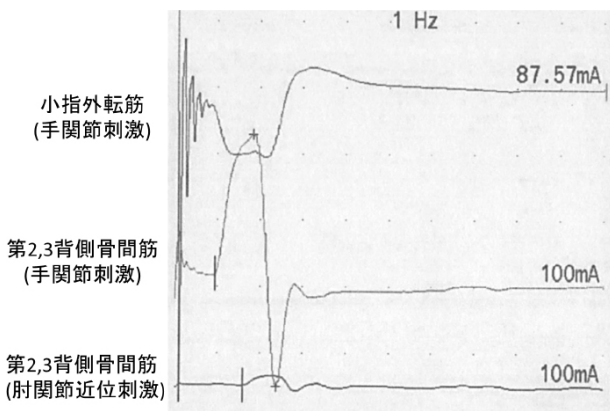


図4 尺骨神経の運動神経伝導検査

- ①小指外転筋からは電位導出不能であった
- ②第2, 3背側骨間筋では手関節刺激で良好なCMAP（複合筋活動電位）が導出されたが、肘関節近位刺激では低電位であり、伝導ブロックを認めた。



図5 術後210日
完全回復していた。

【考 察】

小児上腕骨顆上骨折に合併する神経麻痺の発生率は、手術症例において2～20%と報告されており¹⁴⁾、本研究では手術症例のうち12%であった。麻痺した神経は、正中神経が最多であったとする報告散見され^{1,5)}、特に前骨間神経麻痺で発症した報告もされている^{2,6)}。橈骨神経が最多であった報告もあり⁷⁾、本研究では橈骨神経が最多であった。橈骨神経麻痺の7症例のうち、5例は伸展尺側に転位していた症例であった。伸展尺側に転位していた症例が半数以上だったために、橈骨神経が最多になったと考えられた。

神経麻痺の診断は、対象が小児であるが故に診察困難な場合も少なくない。術前評価に着目した研究が報告されている。小児上腕骨顆上骨折100例を対象として、前向きに正中神経評価としてのokay sign、橈骨神経評価としてのthumb up sign、尺骨神経評価としてのcross fingers、pinching fingers、fanning fingersの術前評価を行ったところ、術前麻痺は16%、医原性と考えられる術後麻痺は3%であった⁸⁾。本研究では8例が術後に神経麻痺が判明しており、かなり高い割合となっていた(表2)。手術時の医原性損傷か、術前の麻痺を見落としていた可能性がある。痛みのために評価困難な症例もあったが、術直後に異常なしと判断されていた症例も存在した。提示した症例12においても、麻痺が判明するまでの間の神経の評価が曖昧な点が多かった。術前の詳細な評価がされていない可能性が高く、術前評価の重要性を再認識した。

予後は、ほとんどがneurapraxiaであり、6か月以内に回復すると報告されており^{9,10)}、重篤な後遺症が残ることはまれと認識されている。しかし、一方で回復しない症例も報告されている。Ramachandranらは、32例のうち自然回復68%、神経剥離19%、神経移植6%¹¹⁾、Clupらは、18例のうち自然回復50%、神経剥離44%、神経移植6%¹⁾であったと報告している。以上より、神経断裂や骨折部への神経の挟み込まれている症例も含まれている可能性もあり、麻痺判明時にどのように対応するかが問題になる。福田らは、明らかな麻痺を合併した場合は、神経断裂や挟み込みの可能性もあり神経展開を推奨している¹²⁾。品田らは、完全麻痺が疑われる場合は、神経展開により侵襲は大きくなるが損傷の程度を把握でき予後予測も可能になるため神経展開を勧めている¹³⁾。Mangatらは、動脈拍動消失に正中神経麻痺を合併した場合は、神経血管束が挟み込まれている可能性が高いため早期の観血的手術を勧めている¹⁴⁾。宮城らは、pucker signを認めた場合は、神経血管束が挟み込まれている可能性があるため徒手整復することなく観血的手術を行うことを勧めている¹⁵⁾。

症例5, 6, 7では術前に麻痺がなく術直後に麻痺が判明しており医原性損傷が疑われた。全例、橈骨神経麻痺であり、鋼線による損傷は否定的であった。整復に難渋せず、Pucker signもなかったため、再手術せず経過を見ることにした。整復に難渋した場合

や pucker sign のある症例では、神経が骨折部に挟まる可能性もあり早期に神経展開を検討すべきである。尺骨神経麻痺の場合は、内側の鋼線による損傷の可能性があり可及的早期に内側の鋼線を抜去する必要がある。躊躇なく抜去するためにも、外側からの鋼線は2本挿入すべきと考えている。また、本研究では完全麻痺の症例が9例あり、そのうち開放骨折が3例含まれていた。しかし、pucker sign, 動脈拍動消失を認めた症例はなく、最終的には全例完全回復した(表2)。以上から、完全麻痺でも pucker sign, 動脈拍動消失がなければ神経断裂や神経の挟み込みの可能性は低いと、自然回復する可能性が高いと考えた。

【まとめ】

小児上腕骨顆上骨折に合併した神経麻痺を検討した。発生率は12% (12例)であり、診断の遅れた症例は42% (5例)であった。完全麻痺でも pucker sign, 動脈拍動消失がなければ自然回復する可能性が高いと考えた。

【文献】

- 1) Culp RW, Osterman AL, Davidson RS, et al: Neural injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg Am. 1990; 72: 1211-5.
- 2) Cramer KE, Green NE, Devito DP, et al :Incidence of anterior interosseous nerve palsy in supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop. 1993; 13: 502-5.
- 3) Rasool MN: Ulnar nerve injury after K-wire fixation of supracondylar humerus fractures in children.J Pediatr Orthop. 1998; 18: 686-90.
- 4) Birch R, Achan P: Peripheral nerve repairs and their results in children. Hand Clin. 2000; 16: 579-95.
- 5) Lyons ST, Quinn M, Stanitski CL: Neurovascular injuries in type III humeral supracondylar fractures in children. Clin Orthop. 2000; 376: 62-7.
- 6) Domans JP, Squillante R, Sharf H: Acute neurovascular complication with supracondylar humerus fractures in children. J Hand Surg. 1995; 20: 1-4.
- 7) Palmer EE, Niemann KM, Vesely D, et al: Supracondylar fracture of the humerus in children. J Bone Joint Surg Am. 1978; 60: 653-6.
- 8) Joiner ER, Skaggs DL, Arkader A, et al: Iatrogenic nerve injuries in the treatment of supracondylar humerus fractures:are we really just missing nerve injuries on preoperative examination? J Pediatr Orthop. 2014; 34: 388-92.
- 9) Ristic S, Strauch RJ, Roscnwasser MP: The assessment and treatment of nerve dysfunction after trauma around the elbow. Clin Orthop. 2000; 370: 138-53.
- 10) Khademolhosseini M, Abd Rashid AH, Ibrahim S: Nerve injuries in supracondylar fractures of the humerus in children: Is nerve exploration indicated? J Pediatr Orthop. 2013; 22: 123-6.
- 11) Ramachandran M, Birch R, Eastwood DM: Clinical outcome of nerve injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children:the experience of a specialist referral centre. J Bone Joint Surg Br. 2006; 88: 90-4.
- 12) 福田祥二, 加藤久佳: 神経麻痺を伴った小児上腕骨顆上骨折の検討. 日肘会誌. 2007; 14: 151-3.
- 13) 品田春生, 若林良明, 大川 淳: 神経麻痺を合併した小児上腕骨顆上骨折の治療経験. 骨折. 2016; 38: 557-60.
- 14) Mangat KS, Martin AG, Bache CE: The pulseless pink hand after supracondylar fracture of the humerus in children:the predictive value of nerve palsy. J Bone Joint Surg Br. 2009; 91: 1521-5.
- 15) 宮城光晴, 大久保康一, 荒川雄一郎: Pucker (パッカー) sing を認めた小児上腕骨顆上骨折について. 日手会誌. 2013; 268-72.