

上腕骨顆上骨折後に形成された橈骨神経を巻き込む骨トンネルの1例

金谷 耕平¹ 射場 浩介² 山下 敏彦²
¹JR 札幌病院整形外科 ²札幌医科大学整形外科

Osseous Tunnel Formation Involving the Radial Nerve After Supracondylar Fracture of the Humerus; A Case Report

Kohei Kanaya¹ Kousuke Iba² Toshihiko Yamashita²

¹Department of Orthopaedic Surgery, JR Sapporo Hospital

²Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University School of Medicine

症例：8歳男児。3年7か月前に自転車で転倒して左上腕骨顆上骨折を受傷し、近医で経皮的ピンニングが行われた。術直後より橈骨神経麻痺となったが、術後3か月で自然治癒した。内反肘変形のために当科を紹介された。初診時、左内反肘変形が認められたが、疼痛や可動域制限はなく麻痺も認められなかった。X線像および3DCTで、上腕骨遠位骨幹端外側部に骨トンネルが認められた。内反肘変形に対する矯正骨切り術を計画した。肘外側部を展開すると、橈骨神経から分枝した数本の神経束が骨トンネルに巻き込まれていることを確認した。神経束は、ノミで骨トンネルごと浮上させた。上腕骨は17°の外反骨切りを行い、骨切り部でやや屈曲位となるように創外固定器で固定した。術直後より橈骨神経麻痺となり、術後4か月で運動麻痺は完全に回復したが、橈骨神経浅枝領域の知覚低下が残存した。

上腕骨顆上骨折後に形成された橈骨神経を巻き込む骨トンネルの1例を報告した。

【緒言】

末梢神経周囲の仮骨により形成される骨トンネルは、骨折のまれな合併症である。診断は困難であり、麻痺の増悪や遅発性麻痺に対する手術時に偶然発見されることもある¹⁾。Seddonは、末梢神経周囲に仮骨による骨トンネルが形成されても神経障害は起こさないと記載した²⁾。しかし、神経障害例の報告も散見されており、その病態には不明な点も多い^{1,3,4)}。著者らは、上腕骨顆上骨折に対する経皮的ピンニング後に橈骨神経を巻き込んで形成された骨トンネルの1例を報告する。

【症例】

症例：8歳、男児。現病歴：6歳時に自転車で転倒して左手をついて受傷し、近医に救急搬送された。上腕骨顆上骨折と診断され、即日手術となった。徒手整復が困難であったため、内側から展開して骨折部を整復、内側および外側からKirschner鋼線を刺入された。術直後より橈骨神経麻痺となったが、術後3か月で自然治癒した。しかし、内反肘となったため、受傷から2年4か月後に当科を紹介された。初診時現症：左肘の内反変形が認められたが疼痛はなく、肘関節可動域は、伸展/屈曲+30/100°(健側伸展/屈曲+10°/135°)であった。橈骨神経領域の運動および知覚障害は認められなかった。X線像でcarrying angleは-7°(健側10°)、Baumann角は0°(健側15°)であり、上腕骨遠位骨幹端外側部に正面像で

線状、側面像で2つに分断された骨透亮像が認められた(図1)。3DCTで、上腕骨遠位前外側部に約1cmの骨トンネルが認められた(図2)。

手術時所見：内反肘に対する矯正骨切り術を行った。肘外側部を展開すると、橈骨神経から数本の神経束が脱出しており、それらが骨トンネル近位部からトンネル内に侵入し、貫通したのちに再び橈骨神経に合流していた(図3)。骨トンネルが骨切り線上にあったこと、通常の橈骨神経の走行より後方にあり放置すると上腕骨の屈曲矯正で神経が牽引される危険があったことから、トンネルの処置を行った。トンネルに巻き込まれた神経は、ノミで骨トンネルごと浮上させ、付着する骨組織は神経に侵襲が加わらない程度に可及的に切除した。神経は骨トンネルの前方に留置し、脂肪弁や筋層内移行などは行わなかった。上腕骨は17°の外反骨切りを行い、骨切り部でやや屈曲位となるように創外固定器で固定した。

後療法：術後可及的早期より、手関節および指の他動可動域訓練および肘関節の自動可動域訓練を開始した。

術後経過：術翌日の徒手筋力検査で、手関節背屈、母指伸展・外転、指MP関節伸展筋力がMMT 0-1であった。橈骨神経浅枝領域の5/10の知覚低下があり、橈骨神経麻痺と診断した。Cockup splintを作成し装着させた。術後1.5か月で手関節背屈はMMT 4、母指伸展・外転、指MP関節伸展はMMT 2

Key words : supracondylar fracture of the humerus (上腕骨顆上骨折), radial nerve (橈骨神経), osseous tunnel formation (骨トンネル)

Address for reprints : Kohei Kanaya, Department of Orthopaedic Surgery, JR Sapporo Hospital, North-3, East-1, Chuo-ku, Sapporo, Hokkaido 060-0033 Japan

に改善した。術後2.5か月で手関節背屈および指MP関節伸展筋力がMMT5となったが、母指伸展・外転筋力はMMT2のままであった。術後3か月で骨癒合が得られ、創外固定器の抜去を行った(図4)。術後4か月で、手関節背屈、母指伸展・外転、指MP関節伸展のすべての筋力がMMT5となった。術後1年3か月の最終観察時、すべての筋力はMMT5であったが、橈骨神経浅枝領域に8/10の知覚低下が残存した。肘関節の可動域は伸展が+15°、屈曲が135°であり、carrying angleは2°、Baumann角は20°であった(図5)。



図1 初診時X線像
正面像で上腕骨遠位骨幹端外側部に骨透亮像(矢印)、側面像で同部位に骨トンネルの入口部と出口部と思われる2つの骨透亮像(矢頭)が認められる。



図2 3DCT画像
上腕骨遠位前外側部に骨トンネルが描出されている。

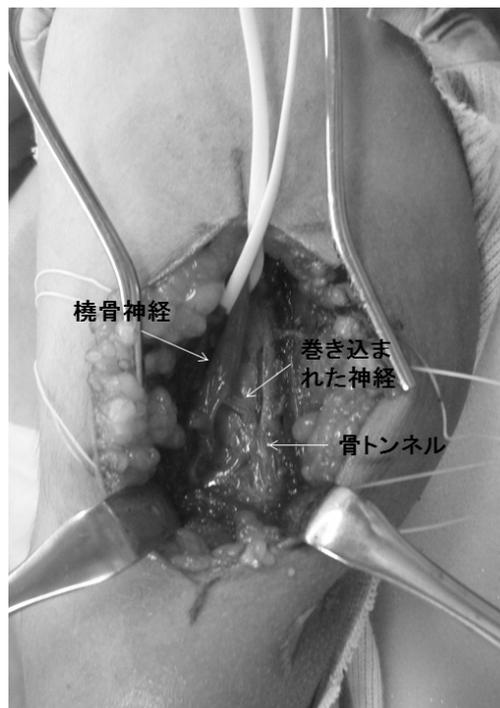


図3 術中所見
橈骨神経から分枝した数本の神経束が骨トンネルに巻き込まれていた。



図4 創外固定術後3か月のX線像
骨切り部の骨癒合が得られている。



図5 術後1年3か月のX線像

【考 察】

神経周囲の仮骨形成による神経麻痺は、骨折のまれな合併症である。Erraらは、異所性の仮骨に神経が取り込まれる仮骨型と骨片の間に神経が挟まり骨折の治癒とともに骨内に閉じ込められる骨片型の2つの発症機序があることを報告した¹⁾。画像または術中所見で骨内に神経が取り込まれたことを確認できた過去の症例は17例であった¹⁾。そのうち、術前に神経症状が認められたのは14例であり、橈骨神経が7例で最も多く、正中神経、尺骨神経、鎖骨上神経がそれぞれ2例、浅腓骨神経が1例であった。上肢例では、ほとんどの症例が肘周囲の骨折に起因していた。14例中11例で神経剥離または神経移植の手術が行われた。さらに経過観察が可能であった9例中、完全回復が3例、部分回復が4例、改善なしが2例であった。

本症例は仮骨の増殖がなく、上腕骨内に2つの骨孔をもつ骨トンネルが形成されていることから、Erraらの分類では骨片型であると考えられた。初回の骨折手術直後に橈骨神経麻痺を発症したが、術後3か月で回復していた。術後2年4か月の当科初診時には、画像上、骨トンネルはあるが麻痺は全く認められなかった。以上のことから、橈骨神経麻痺は骨折部の整復操作に起因し、骨トンネルの形成自体は麻痺の発症および神経絞扼には関与していないと考えられた。

神経を巻き込んだ骨トンネルの17例の報告例は、全例で神経症状を主訴に病院を受診していた。術前検査で骨トンネルと診断されたのは3例のみであり、残りの14例では術中に偶然発見された¹⁾。したがって、X線像やCT像のみでは見逃されることが多いと考えられる。本症例では、3DCTで明瞭な骨トンネルの描出があり、診断に有用であった。

神経を含んだ骨トンネルに対する術式のガイドラインはない。著者らはErraらが推奨するように、神経を骨トンネルごと en bloc で挙上した¹⁾。神経に付着した骨組織は可及的に最小限の切除を行ったが、術後に麻痺が再発したことから、不要な操作であったかもしれない。

神経周囲の仮骨形成による骨トンネルは、骨折のまれな合併症である。神経麻痺が発症した場合でも、多くは自然治癒すると考えられる⁵⁻⁷⁾。しかし、骨トンネルによる麻痺が遷延する症例も報告されており、長期経過例では神経剥離を行っても麻痺の改善が得られない場合があることを留意すべきである¹⁾。

患側の carrying angle は -7° であり、17° の外反骨切りを行った。当科では、内反変形は骨切りで、伸展変形は遠位骨片を骨切り面の前方にやや屈曲位で設置して矯正する。その際、術後の carrying angle に 8° の矯正損失が生じたと考えられた。

【結 語】

上腕骨顆上骨折後に形成された骨トンネルの1例を報告した。術中所見で、橈骨神経が骨トンネル内を走行することを確認した。初回および2回目の術後に一過性の橈骨神経麻痺があったが、骨トンネルは麻痺の原因ではないと考えられた。

【文 献】

- 1) Erra C, Granata G, Liotta G, et al : Ultrasound diagnosis of bony nerve entrapment: case series and literature review. *Muscle Nerve*. 2013; 48 : 445-50.
- 2) Symeonides PP, Paschaloglou C, Pagalides T : Radial nerve enclosed in the callus of a supracondylar fracture. *J Bone Joint Surg Br*. 1975; 57 : 523-4.
- 3) Duthie HL : Radial nerve in osseous tunnel at humeral fracture site diagnosed radiographically. *J Bone Joint Surg Br*. 1957; 39 : 746-7.
- 4) Roaf R : Foramen in the humerus caused by the median nerve. *J Bone Joint Surg Br*. 1957; 39 : 748-9.
- 5) DeFranco MJ, Lawton JN : Radial nerve injuries associated with humeral fractures. *J Hand Surg Am*. 2006; 31 : 655-63.
- 6) Pollock FH, Drake D, Bovill EG, et al : Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*. 1981; 63 : 239-43.
- 7) Shahh JJ, Bhatti NA : Radial paralysis associated with fractures of the humerus. A review of 62 cases. *Clin Orthop Relat Res*. 1983; 172 : 171-6.