

小児上腕骨顆上骨折における上腕動脈エコー所見

山田 俊之 六角 智之
千葉市立青葉病院整形外科

Ultrasonographic Evaluation for Supracondylar Fractures of the Humerus in Children

Toshiyuki Yamada Tomoyuki Rokkaku

Department of Orthopaedic Surgery, Chiba Aoba Municipal Hospital

目的：小児上腕骨顆上骨折では上腕動脈や神経が損傷されていることがあり，治療方法に迷うことがある．術式の選択に上腕動脈エコーが有用であるか検討した．

対象：手術加療した 26 例を対象とした．平均年齢は 7 歳であった．骨折型は Gartland type 2: 16 例，type 3: 10 例で，手術方法は経皮鋼線固定 22 例，観血的整復固定 4 例であった．全麻後上腕動脈の血流をドップラーエコーで評価した．

成績：術前橈骨動脈の拍動は微弱 1 例，良好 25 例であった．神経障害は 4 例に認めた．上腕動脈のエコー所見は描出良好 21 例，血流減少 4 例，途絶 1 例であった．観血的整復を行った 4 例のエコー所見は良好 2 例，血流減少 1 例，途絶 1 例で，減少，途絶の 2 例は神経の圧迫所見を認めた．

結論：血流が不良で神経障害を合併している場合は神経が圧迫されている可能性が示唆された．術前上腕動脈エコー所見が観血的整復を行う判断の一助になる．

【結 言】

上腕骨顆上骨折は小児の骨折において最も頻度の高い骨折である．神経血管損傷は最も重篤な合併症であり，Gartland type 3 の上腕骨顆上骨折の 19% に上腕動脈の障害があると報告されている¹⁾．手術治療では徒手整復経皮鋼線固定術が一般的に行われているが，頻度は少ないものの，上腕動脈や神経が損傷されていることがあり，観血的整復を行うか判断に迷うことがある．術式の選択に術前の上腕動脈エコーが有用であるか検討した．

【対 象】

2013 年 4 月から 2014 年 7 月までに当科で手術加療し，術前上腕動脈のエコーを施行した 26 例を対象とした．性別は男児 17 例，女児 9 例で，平均年齢は 7 歳（1～12 歳）であった．骨折型は Gartland type 2: 16 例，type 3: 10 例であった．手術方法は経皮鋼線固定術 22 例，観血的整復固定術 4 例であった．観血的整復を施行した 4 例は術前神経障害を合併していた．全身麻酔後上腕動脈の血流をドップラーエコーで評価した．エコーは富士フィルム SONOSITE 6～15MHz のリニアプローブを用いた．検討項目は術前橈骨動脈の拍動の有無，術前神経障害合併の有無，上腕動脈エコー所見，観血的整復症例に関してはエコーと術中所見を比較検討した．エコー所見はカラードップラーで上腕動脈を長軸で評価し，良好，減少，途絶の 3 つに分類した（図 1）．

【結 果】

術前橈骨動脈は 25 例で良好に触知し，1 例は微弱であった．微弱の 1 例は正中神経麻痺を合併し，観血的整復を行った．術中所見では正中神経が上腕筋筋膜により圧迫を受けていた．術前神経障害は 4 例に認め，その内訳は正中神経麻痺 2 例，正中神経領域の感覚障害のみ 1 例，橈骨神経麻痺 1 例であった．上腕動脈のエコー所見は良好 21 例，減少 4 例，途絶 1 例であった．術前神経障害を合併していたため観血的整復を施行した 4 例においてエコー所見が良好であった 2 例は神経の圧迫所見はなく，減少，途絶の各 1 例では神経の圧迫所見を認めた．

Key words : supracondylar fracture (上腕骨顆上骨折), ultrasonographic evaluation (エコー所見), children (小児)

Address for reprints : Toshiyuki Yamada, Department of Orthopaedic Surgery, Chiba Aoba Municipal Hospital, 1273-2 Aobacho, Chuo-ku, Chiba 260-0852 Japan

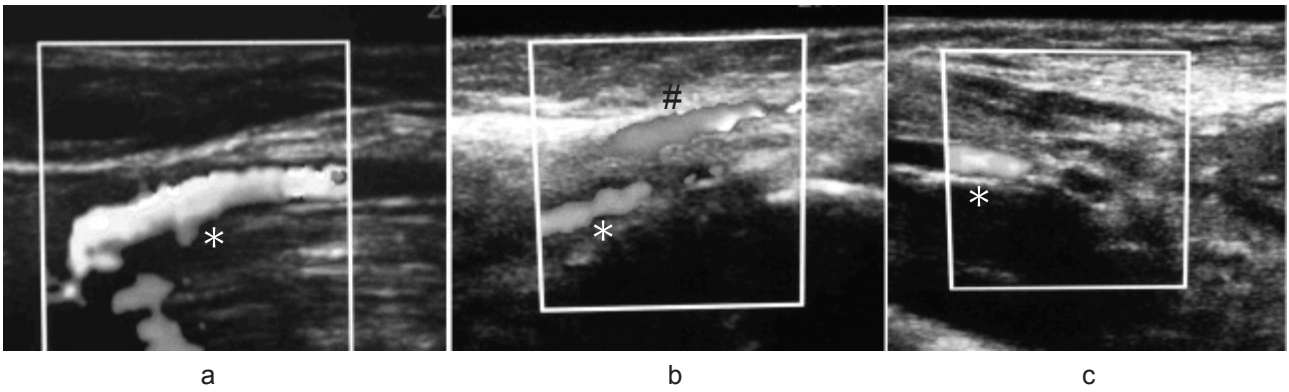


図1 上腕動脈エコー像（長軸像） a. 良好 b. 減少 c. 途絶
* 上腕動脈, # 上腕静脈の血流を示す.

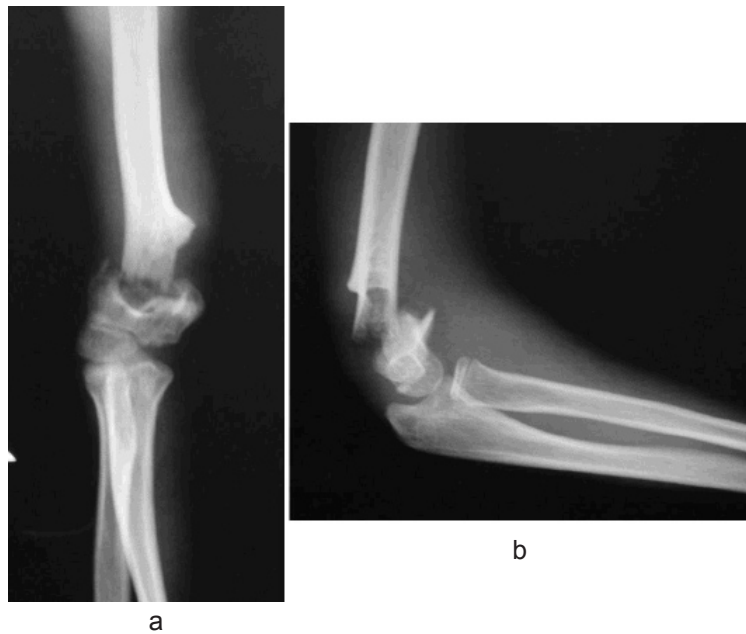


図2 初診時単純X線像
a. 正面像 b. 側面像

【症 例】

12歳男児。転倒し、受傷した。Gartland type 3で屈曲型の上腕骨顆上骨折を認めた（図2）。初診時橈骨動脈は触知良好であったが、正中神経領域に感覚障害を認めた。尺骨神経領域を含めて筋力低下は認めなかった。全身麻酔後エコーで上腕動脈を評価すると骨折部で途絶の所見を認めた（図3）。徒手整復は行わず、観血的整復を施行した。まず、前方アプローチで上腕動脈と正中神経を確認したところ、いずれも損傷はなかった。屈曲型であり、尺骨

神経損傷を考慮し、内側アプローチを追加し、尺骨神経を直視下に確認した。尺骨神経は上腕骨近位断端の下方を走行し、圧迫されていた（図4）。徒手整復をすると神経損傷の危険が高かったと推察された。神経の圧迫を解除し、骨折部を整復後1.8mm K-wireを外側から2本、内側から1本で固定した。術後正中神経と尺骨神経領域のしびれはまもなく自然消失し、術後8.5か月で可動域制限なく、carrying angle 165°, anterior tilt 43°と良好な成績であった。

【考 察】

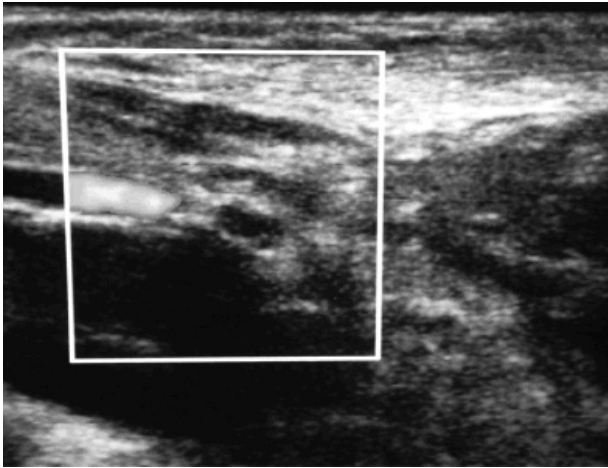


図3 上腕動脈エコー像（長軸像）
上腕動脈の血流が途絶している

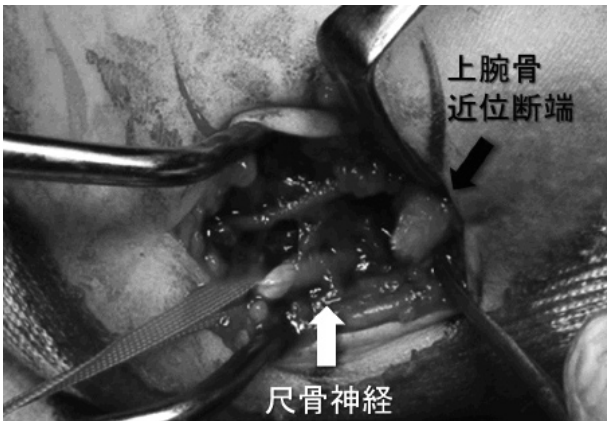


図4 術中写真
白矢印：尺骨神経
黒矢印：上腕骨近位断端
尺骨神経が上腕骨近位下方を走行し、骨片間に介在している。

小児上腕骨顆上骨折における観血的手術の適応として開放骨折、血流障害、整復位不良が挙げられるが、pink pulseless handや神経障害合併例については判断に迷うところである。Gartland type 3の10～20%は橈骨動脈が触知しないとの報告があり²⁾、臨床上もしばしば経験する。橈骨動脈が触知しないのは一過性のspasmで、骨折部が整復されれば自然軽快すると考えられている傾向があるが、pink pulseless handのうち70%に内膜損傷があり、spasmは9%のみで上腕動脈損傷が過小評価されやすいという報告もある³⁾。小児上腕骨顆上骨折は長期経過観察が得られにくい外傷であり、pink pulseless handの長期的な機能予後は不明な点が多いが、寒冷時痛、労作時痛、感覚障害、成長障害などの報告も散見される⁴⁾。近年上腕動脈の血流障害が疑われた場合は積極的に展開し、血栓除去、もしくは損傷部分を切除し、動脈吻合もしくは静脈移植を推奨する報告もみられる³⁾。また、上腕動脈の血流と神経障害の合併に関しては有意に相関がみられる⁵⁾。とくに正中神経は上腕動脈のすぐ内側を走行しており、同時に損傷される可能性がある。本研究は上腕動脈エコーの所見から神経障害、特に正中神経障害を推定可能であるかについて検討した。術中所見が確認できた4症例をまとめるとエコーで上腕動脈が描出良好の2例はいずれも神経の圧迫所見はなく、不良の1例は正中神経の圧迫を認め、これら3例についてはエコー所見と術中所見が一致する結果であった。しかし、提示した症例に関してはエコーで途絶だったが、上腕動脈、正中神経ともに圧迫所見は認めず、エコー所見との一致をみなかった。原因については不明である。

以上のことより、術前エコーで上腕動脈が描出良好であれば神経が圧迫されている可能性が低いことが示唆されたが、エコーのみで正確に評価することは困難である。これまで当科では転位が大きく、神経障害の合併があれば躊躇なく観血的整復を選択していた。本研究の結果を踏まえ、神経障害があっても観血的整復を行わずに合併症なく治療可能となる症例が増やせるか、今後の検討課題としたい。

本研究の限界は対象症例が少ないこと、エコー検査時の肘の肢位を一定に設定しなかったことである。腫脹が強いため、肘の角度はいずれも軽度屈曲位で行ったが、肘の伸展角度が影響している可能性がある。術中所見が確認できた症例が4例と少ないが、上腕動脈エコーは観血的整復を行うかの判断に有用であると思われた。

【結 語】

- ・ 小児上腕骨顆上骨折に対し、術前上腕動脈エコーを施行した 26 例のエコー所見を検討した。
- ・ 描出良好 21 例, 血流減少 4 例, 途絶 1 例であった。
- ・ 描出不良で神経麻痺を合併している場合は神経が絞扼されている可能性が示唆された。
- ・ 術前上腕動脈エコー所見が観血的整復を行う判断の一助になると思われた。

【文 献】

- 1) Campbell CC, Waters PM, Emans, JB, et al : Neurovascular injury and displacement in type III supracondylar humerus fractures. J Pediatr Orthop. 1995 ; 15 : 47-52.
- 2) Omid RC, Skaggs PD, Skaggs DL : Supracondylar humeral fractures in children. : J Bone Joint Surg Am. 2008 ; 90 : 1121-32.
- 3) White L, Mehlman C, Crawford T, et al : Perfused, pulseless, and puzzling : a systematic review of vascular injuries in pediatric supracondylar humerus fractures and results of a POSNA questionnaire. J Pediatr Orthop. 2010 ; 30 : 328-35.
- 4) Broudy A, Jupiter J, May J. Management of supracondylar fracture with brachial artery thrombosis in a child : case report and literature review. J Trauma. 1979 ; 19 : 540-3. 14.
- 5) Mangat KS, Martin G, 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.