

Mason 分類 Type II 橈骨頭骨折における骨折線と手術アプローチとの関係

安岡 寛理
公立玉名中央病院整形外科

The Relations between Fracture Line and Operative Approach in Mason's Type II Radial Head Fracture

Hiromichi Yasuoka

Department of Orthopaedic Surgery, Tamana Central Hospital

Mason 分類 type II の橈骨頭骨折症例に対する Kocher (Ko) アプローチと Kaplan (Ka) アプローチ間での骨折形態, 固定法, 術後成績を比較した. 前腕回旋中間位で橈骨頭を関節面から見て, 今回の症例群において主骨折線は3時から9時前後に認め, 骨片は屈側に存在した. Ko 群6例中1例, Ka 群4例全例で副骨折線が存在した. Ko 群の2例で深部骨片に対し骨片側から任意方向への螺子挿入が困難であった. Ka 群ではより粉碎した症例が多かったが, 4例全例で螺子は任意の方向に挿入できた. 2群間の術後成績に差はなかった. 今回経験した Mason 分類 type II 橈骨頭骨折に対しては, Kaplan アプローチの方がより確実な固定が可能であった.

【緒 言】

Mason 分類 type II の橈骨頭骨折¹⁾に対する手術アプローチとして, 尺側手根伸筋と肘筋間から進入する Kocher アプローチ²⁾が最も頻用されていると思われる. 同法では深部骨片に対して任意の方向への螺子挿入が困難な症例を経験した. そこでその経験以後は, 深部の骨片に確実に任意の方向へと螺子を挿入するため, Kocher アプローチよりも腹側に位置する長・短橈側手根伸筋と総指伸筋間から進入する Kaplan アプローチ^{2,3)}を用いて骨接合を行ってきた.

Mason 分類 type II の橈骨頭骨折に対し螺子を用いて観血的整復固定術を施行した症例の, Kocher アプローチと Kaplan アプローチ間での骨折の形態, 使用した螺子の本数, 螺子の挿入方向, および術後成績を後ろ向きに比較検討した.

【対象と方法】

2008年～2014年に Mason 分類 type II の橈骨頭骨折に対し同一術者が手術を行い, 骨癒合が得られるまで経過観察し得た症例を調査対象とした. 頸部骨折を合併する症例は調査対象から除外した. 男3例, 女7例, 36～78 (平均年齢58)歳を対象とし, 内訳は Kocher (Ko) 群: 男1例, 女5例, 平均59歳, Kaplan (Ka) 群: 男2例, 女2例, 平均56歳であった. 各群の年齢構成は Welch's t-test で $P=0.68$, 男女比は Mann-Whitney's U test で $P=0.29$ となり, 共に2群間に統計学的有意差はなかった.

後療法は全例術直後より上腕～手関節近位までのシーネ固定とし, 術翌日より前腕の回旋運動を開始し, 術後2週間で外固定を除去し肘屈伸運動を開始した. 合併する肘内側副靭帯損傷は, 全例保存的に加療した. 調査項目は前腕回旋中間位で橈骨頭を関節面から見た際の骨折線の位置とその本数および骨片の位置, 骨片に挿入した螺子の本数, 螺子の挿入方向と任意の方向から挿入できなかった割合, 術後成績として手術時間, 肘関節可動域, JOA-JES score, Mayo Elbow Performance Score とした. 統計学的検討には独立した2群間の比較として, Student's t-test および Mann-Whitney's U test を用いた.

【結 果】

骨折線の位置と本数は, Ko 群6例中, 3時から9時の方向に主骨折線が1本存在するもの左右1例ずつ, 3時から9時の主骨折線と11時の方向に副骨折線を持つものが右1例, 3時から10時の主骨折線を1本持つものが左右1例ずつ, 2時から9時の主骨折線を1本持つものが右1例であった. Ka 群4例では, 3時から9時の主骨折線と11時の方向に副骨折線を持つものが右2例, 2時から10時の主骨折線と1時の方向の副骨折線が左1例, 2時から9時の主骨折線に11時半の副骨折線を持つものが右1例であった. 骨片は全例, 前腕回旋中間位で12時の方向, すなわち腹側に存在した (図1). 使用した螺子の本数は, Ko 群では3時から9時の主骨折線を1本持つ左肘の1例のみが金属製螺子1本

Key words : Mason's classification (Mason 分類), radial head fracture (橈骨頭骨折), surgical approach (手術アプローチ)
Address for reprints : Hiromichi Yasuoka, Department of Orthopaedic Surgery, Tamana Central Hospital, 1950 Naka, Tamana, Kumamoto 865-0064 Japan

使用であったが、それ以外の症例は金属製螺子を 2 本使用した。Ka 群では主骨折線が 2 時から 9 時で、副骨折線 11 時半の 1 例を金属製螺子 2 本で固定したが、残りの 3 例は 1 本の金属製螺子と 2 本の吸収ピンで固定した (図 2)。螺子の挿入方向は Ko 群の 2 例において、前腕の回外が不十分で深部の骨片に対し螺子の任意方向への挿入が困難であり、反対の健常骨頭側すなわち骨片を圧迫するのではなく、骨片を橈骨頭の母床側に引き寄せせる方向から挿入せざるを得なかった。Ko 群で使用した計 11 本中 2 本、約 2 割の螺子が任意の方向から挿入できなかった。Ka 群は使用した 11 本の螺子全てを任意の方向から挿入できた (図 3)。手術時間は Ko 群 73 分、Ka 群 83 分 ($P=0.35$)、肘関節可動域は伸展が Ko 群 -11 度、Ka 群 -1.3 度 ($P=0.11$)、屈曲が Ko 群 136 度、Ka 群 141 度 ($P=0.34$)、回内は Ko 群 78 度、Ka 群 79 度 ($P=0.85$)、回外は Ko 群 86 度、Ka 群 89 度 ($P=0.31$)、JOA-JES score は Ko 群 94 点、Ka 群 94 点 ($P=0.91$)、Mayo Elbow Performance Score は Ko 群 97 点、Ka 群 93 点 ($P=0.43$) となり、全てにおいて 2 群間に統

計学的な有意差はなかった。また両群の全症例で、後骨間神経麻痺、術後感染、肘関節不安定性、骨癒合不全、疼痛の遺残等の術後合併症を認めなかった。

【症 例】

症例 1 : Ko 群の 36 歳男性、右肘。3 時から 9 時の主骨折線に 11 時方向の副骨折線を認めた。前腕を最大回外しても深部に存在する近位橈尺関節側の第 3 骨片に、骨折線と直行する方向へ骨片側から螺子を挿入することが困難であったため、反対の健常骨頭側から 2 本目の螺子を挿入し骨片を引き寄せ固定した (図 4)。深部骨片に螺子を挿入する際、骨片が浮き上がらないように抑え込む操作に難渋した。

症例 2 : Ka 群の 61 歳女性、左肘。2 時から 10 時の主骨折線と 1 時方向の副骨折線を認め、深部の近位橈尺関節側に小さい第 3 骨片が存在した。1 本の金属製螺子と 2 本の吸収ピンで固定したが、3 本全て骨片の任意の方向から無理なく挿入可能であった (図 5)。

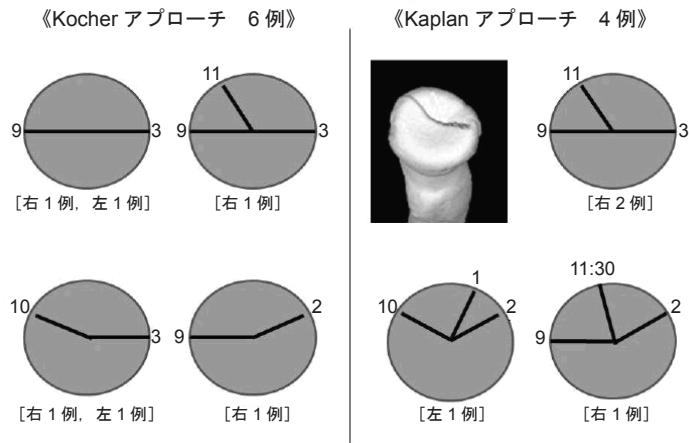


図 1 骨折線の位置。
前腕回旋中間位で橈骨頭を関節面から見た模式図、線は骨折線を表す。骨片は全例屈側に存在。

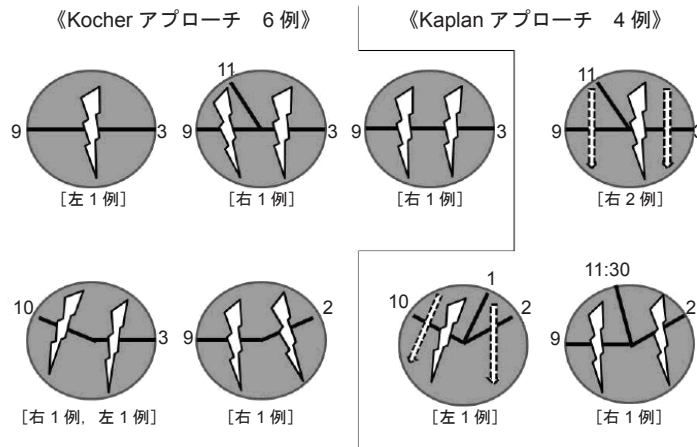


図 2 骨片に挿入した螺子の種類とその本数。
ギザギザは金属製螺子、点線矢印は吸収ピンを表す。

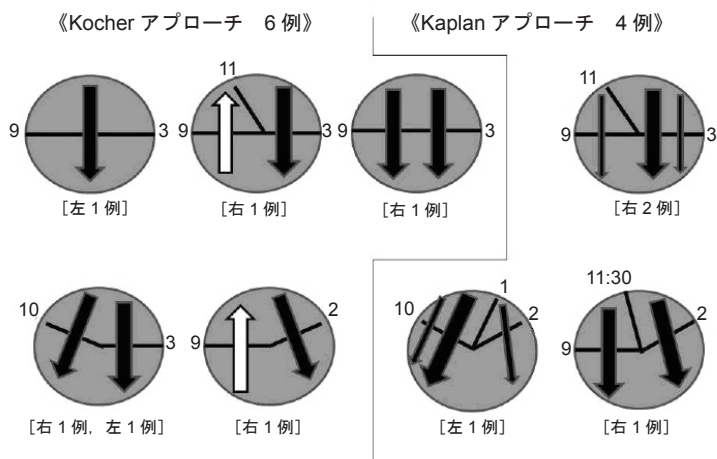
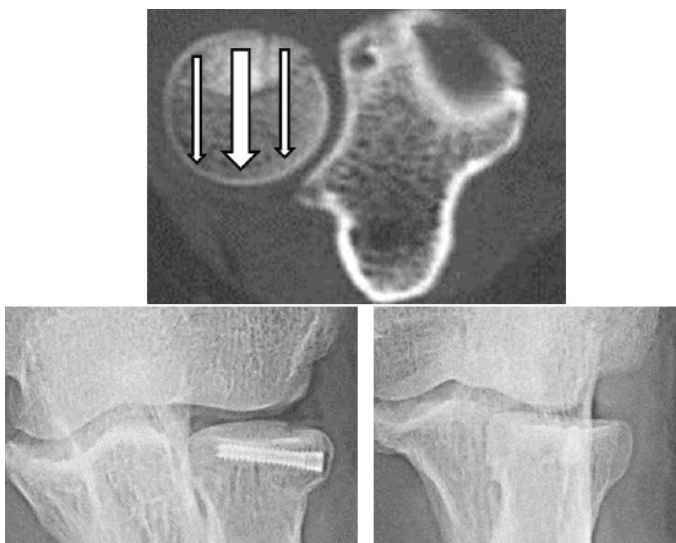


図3 螺子の挿入方向.
 黒矢印は任意の方向から挿入できた螺子,
 白抜き矢印は任意の方向から挿入できず骨頭の反対側から挿入した螺子を表す.



図4 症例1, Kocher アプローチの36歳, 男性, 右肘.
 深部 (近位橈尺関節側) の骨片に対し, 骨片とは反対の健常骨頭側から螺子を挿入し骨片を引き寄せた.

図5 症例2, Kaplan アプローチの61歳, 女性, 左肘.
 金属製螺子1本と吸収ピン2本で固定, 深部の小骨片にも任意の方向から挿入できた.



【考 察】

橈骨頭・頸部骨折に対し観血的治療を行う際に使用するアプローチ法としては、肘筋と尺側手根伸筋間から進入する Kocher アプローチが最も一般的に使用されていると思われる^{4,6)}。われわれも当初は Kocher アプローチを用いていたが、同アプローチでは前腕を最大回外しても深部（近位橈尺関節側）の内側骨片に対し螺子を任意の方向、すなわち骨折線に対し垂直方向に挿入するのが困難であったため、骨片とは反対側の健常骨頭側から螺子を挿入し骨片を引き寄せて固定せざるを得ない症例を経験した（図4）。それ以後、近位橈尺関節側の内側骨片をより確実に捉えるため、Kocher アプローチよりも屈側となる長短橈側手根伸筋と総指伸筋間から進入する Kaplan アプローチ³⁾を用いることとした。橈骨近位部に至るもう一つの代表的なアプローチとして、上腕二頭筋と腕橈骨筋間から進入する Henry アプローチが知られており、「前方」アプローチとも称される。岡本ら⁷⁾、今田ら⁸⁾が橈骨頭骨折に対する同アプローチの有用性を報告しているが、今田らは同アプローチを「前外側」アプローチと表現している。しかし、伊藤は同アプローチを「前方」アプローチとしてその著書の中に記載しており⁹⁾、白井も「前方進入」として記載している²⁾。橈骨頭に達するアプローチとして Henry アプローチよりも「前方」とされる他のアプローチは渉猟し得ず、また報告されている他のアプローチは Henry アプローチよりも外側（橈側）、背側方向に存在する。Kocher アプローチは「外側」もしくは「後外側」アプローチとも称され、そして、この2つのアプローチに挟まれた位置に存在する Kaplan アプローチを、「前外側」アプローチと表現すべきではないかと筆者は考えている。これらのアプローチの位置関係から、筆者も Henry アプローチは橈骨頭に対する「前方」アプローチと表現するのが妥当ではないかと考える。しかし、Kocher および Kaplan 両アプローチを共に「外側」アプローチと表現するものもあり⁹⁾、統一された見解はないようである。ちなみに岡本らは、後方の肘筋・尺骨間から進入するアプローチを「後方」アプローチと記載している⁷⁾。以上より橈骨近位部に達するアプローチには代表的なものとして、Henry の前方アプローチ、Kaplan の前外側アプローチ、Kocher の後外側アプローチ、肘筋・尺骨間の後方アプローチの4つが存在すると筆者は考えている。

今回の当科で経験した症例群に含まれる Mason 分類 type II 橈骨頭骨折の骨折線は、一定の傾向を示した。ここで問題になるのが CT 画像読影時における前腕回旋中間位の再現性および確認の方法であるが、まず筆者は患者受診後の CT 撮影の前に肘関節の外固定を行う。その際、目視で前腕回旋中間位として固定しその状態で CT 撮影を行い、その上で CT 画像読影時に橈骨粗面が背側に位置していることで、前腕が回内外中間位であることを確認してい

る。本研究では Mason 分類 type II 骨折に限定した結果、両群合わせて 10 症例と少ない症例数ではあったが、今回の検討に含まれる症例は全例主骨折線が 3 時から 9 時の位置を中心とし、かつ 12 時の方向前後に副骨折線を持ち骨片は屈側（腹側）に存在するという、骨折様式に一定の傾向を持つ症例群であった。

今回当科で経験した Ko 群では 6 例中 2 例で任意の方向から 2 本目の螺子挿入が困難であったため、やむを得ず骨片とは反対側、すなわち健常骨頭側から螺子を挿入し骨片を引き寄せ固定した。結果的には骨癒合に問題はなく、また可動域も良好ではあったが、その術中操作時は少なからずストレスを感じた。その経験からより屈側（腹側）から進入すれば、骨折線に直交する方向に骨片側から無理なく螺子を挿入できるのではないかと考え Kaplan アプローチを採用することとした。結果として Ka 群では、Ko 群よりも複雑な骨折型が多かったにも関わらず、全例任意の方向から全ての螺子を無理なく挿入可能であった。同様の経験、考えから岡本ら⁷⁾、今田ら⁸⁾は Henry の前方アプローチを採用しその有用性を報告しているが、Kaplan アプローチについての記載はない。Henry アプローチは Kaplan アプローチよりもさらに前方屈側となるが、今回の経験から骨折線の位置を術前 CT で詳細に検討し、Mason 分類 type II で主骨折線が 3 時から 9 時、副骨折線が 12 時前後方向の骨折であれば、橈骨頭を回内外させながら手術を行えば Kaplan アプローチでも十分対応できると筆者は考える。ちなみに Kaplan アプローチは外側側副靭帯よりも屈側となるので靭帯付着部を剥離する必要はなく、同靭帯を損傷しないことは利点の一つと考える。また、Kaplan アプローチでは後骨間神経損傷に対する懸念があるかもしれないが、Diliberti らの後骨間神経に関する解剖学的研究によれば、前腕を最大回内位に保持すれば腕橈関節面から橈骨近位骨幹部長軸上の外側面に接する後骨間神経までの距離は平均 $52.0 \pm 7.8 \text{mm}$ であり⁵⁾、橈骨頭のみを操作するのであれば後骨間神経損傷を起こさず安全に手術を行うに必要な十分な距離があると思われる。ただし橈骨頸部骨折も合併し plate 固定まで行わなければならない症例に関しては、橈骨近位部を遠位方向に多少長く展開する必要があり、筆者は後骨間神経に対してより安全な距離を保てる Kocher アプローチを用いており、症例によってアプローチを使い分けている。

【結 語】

Mason 分類 type II の橈骨頭骨折において Kocher アプローチと Kaplan アプローチ間で術後成績に統計学的有意差はなかったが，前腕回旋中間位で CT 撮影した際に主骨折線が 3 時から 9 時を基本とした位置で，かつ骨片が 12 時の方向に存在する症例であれば，Kaplan アプローチの方がより確実に骨片の任意の方向へと螺子を挿入でき，また手術操作においてもよりストレスを感じることなく骨片の固定が可能であると考えます。

【文 献】

- 1) Mason ML : Fractures of the head of the radius. Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. Br J Surg. 1954 ; 42 : 123-32.
- 2) 白井久也，阿部宗昭：外傷性肘関節拘縮の治療. MB Orthop. 2005 ; 8 : 71-81.
- 3) Kaplan EB : Surgical approach to the proximal end of the radius and its use in fractures of the head and neck of the radius. J Bone Joint Surg. 1941 ; 23 : 86-92.
- 4) 井上五郎：橈骨頭骨折の治療－不安定型骨折について－. MB Orthop. 2005 ; 18 : 2-7.
- 5) Diliberti T, Botte MJ, Abrams RA : Anatomical considerations regarding the posterior interosseous nerve during posterolateral approaches to the proximal part of the radius. J Bone Joint Surg. 2000 ; 82 : 809-13.
- 6) Tejwani NC, Mehta H : Fractures of the radial head and neck: Current concepts in management. J Am Acad Orthop Surg. 2007 ; 15 : 380-7.
- 7) 岡本道雄，難波二郎，山本浩司：橈骨頭骨折に対する外側以外の手術アプローチについての検討. 日肘会誌. 2014 ; 21 : 54-8.
- 8) 今田英明，渋谷早俊，新本卓也ほか：橈骨頭骨折に対する前外側アプローチの応用. 骨折. 2013 ; 35 : 770-4.
- 9) 伊藤恵康：肘関節外科の実際－私のアプローチ，南江堂，東京. 2011 ; 31-46.