

上腕骨軸の計測

長崎大学整形外科

伊藤 信之・衛藤 正雄

鈴木 暢彦・岩崎 勝郎

The Axis of the Humerus

by

Nobuyuki Ito, Masao Eto, Masahiko Suzuki
and Katsuro Iwasaki

Department of Orthopaedic Surgery,
School of Medicine, Nagasaki University

Although the ROM of the glenohumeral joint is rarely disturbed after humeral fractures due to a very wide range of motion of this joint, when such disturbance does occur we try to maintain the anatomical position as much as possible during treatment. There are reports of using CT scans to measure the humeral axis by CT scan but this is inconvenient in practical use. This paper presents a convenient method of examination using ultrasound sonography.

The examinee is positioned in a supine position with the elbow in 90 degrees of flexion. The shoulder is rotated until the bicipital groove faces upward, and this is monitored by ultrasound sonogram. The angle between the axis of the forearm and perpendicular line through the examination table is then measured.

In younger subjects, the measured angle was about five degrees, but with increasing age to adulthood it reached to approximately 15 degrees and then remained constant.

This method and results are thought to be useful in treating humeral shaft fractures or in correcting axillar deformities after supracondylar fractures.

Key Words : Humeral Axis, Ultrasound Sonogram, Bicipital Groove

はじめに

長幹骨骨折治療後に変形治癒を生じることがある。単純X線像で角状変形の程度は計測できるが、軸旋の程度は計測できない。このため長幹骨の両端の関節が蝶番関節の場合は隣接した長幹骨の方向で軸旋の程度を推察する。しかし大腿骨や上腕骨のように一端が球関節の場合は軸旋の程度を推察することが困難である。

上腕骨軸の測定にはCT撮影による方法が述べてあるがより簡便に測定できると臨床応用も広がる。今回エコーを使用して上腕骨の軸を測定したので報告する。

対 象

正常人15名(5歳から27歳)の両側の上腕骨を対象とした。また4歳時に左顆上骨折をおこしたと考えられ現在内反肘変形を有する16歳の例の上腕骨を疾患例として対象とした。

方 法

非検者を仰臥位とし肘関節を90度屈曲させる。エコー(Aloka社製SSD-500, 7.5MHz)のプローブを水平面と平行になるように結節間溝部に当てる。大結節と小結節の突出部をむすんだ線が水平となるよう肩関節を内外旋する。すなわち前腕を内方または外方に傾け、この時の前腕の傾きを測定した(図1)。

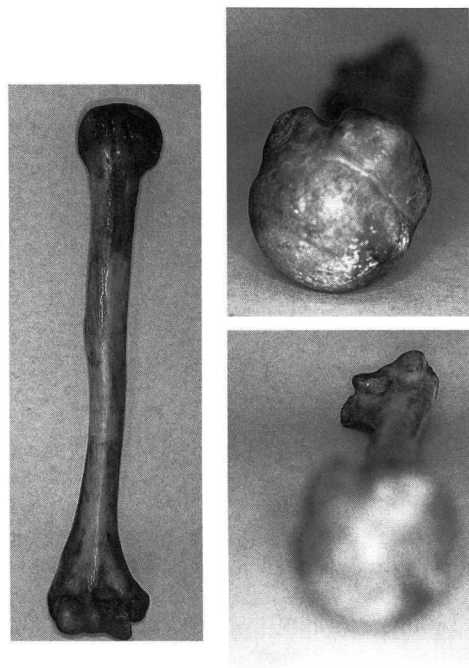


図1 上腕骨
結節間溝を上方へ向けると両顆は内方へ傾く

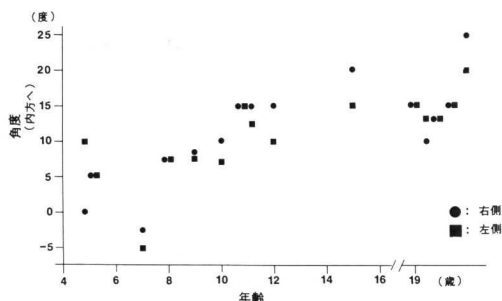


図2 上腕骨の軸
正常人15名の内方へ傾いた角度

結 果

正常例：正常人15名内方への傾きの平均は 11.6 ± 6.4 度（-5度から25度）であった（図2）。左右別では前者が 10.7 ± 5.7 度，後者が 11.4 ± 6.9 度であり両者には有意差はなかった。若年者では内方への傾きが成人に比し減少していた。16歳以下（10例）と17歳以上（5例）では前者が 8.9 ± 6.2 度，後者が 15.4 ± 4.0 度であり後者が有意に内方への傾きが増加していた（ $p < 0.05$ ）。



図3 内反射（16歳男性）
患側は健側に比し25度の内反変形を生じている

表1 結果 正常人の平均値

上腕骨軸： $11.1^\circ \pm 6.4^\circ$ （ $n=30$ ）

右側： $11.4^\circ \pm 6.9^\circ$ （ $n=15$ ）

左側： $10.7^\circ \pm 5.7^\circ$ （ $n=15$ ）

16歳以下： $8.9^\circ \pm 6.2^\circ$ （ $n=20$ ）

17歳以上： $15.4^\circ \pm 4.0^\circ$ （ $n=10$ ）

疾患例：肩関節の内外旋運動は健側に比し10度外旋制限を認めた（図3）。エコーで測定した内方への傾きは健側が15度，患側が50度であった。また健側に比し25度内反変形を生じており tilting angle には左右差を認めなかった。

考 察

長幹骨骨折にたいし閉鎖性髓内固定法があるが術中に骨軸を確認することが難しいため治療後に軸旋変形をきたすことがある。特に上腕骨では近位端が球形をなし骨幹部が円筒状でありさらに肩甲上腕関節に広い可動性があるため，ある程度の固定性が骨折部で得られると術中に軸旋異常を明らかにすることが困難な場合を生じる（図4）。また小児上腕骨顆上骨折の治療法にギプス固定法や経皮 pinning 法（図5）がある。

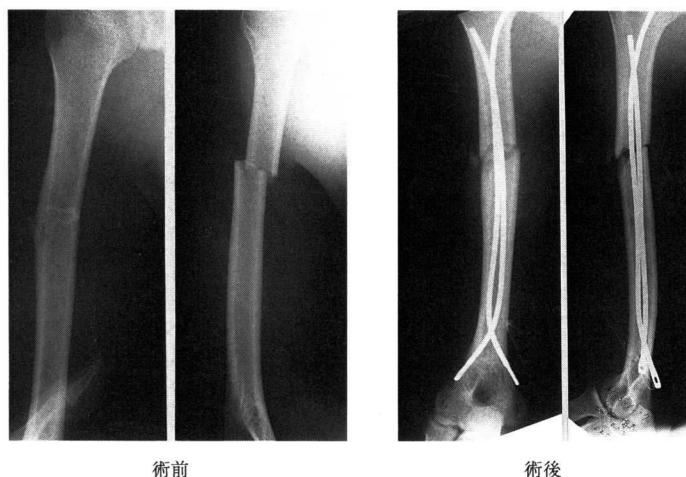


図4 骨幹部骨折 (22歳男性)



図5 顆上骨折 (7歳女性)

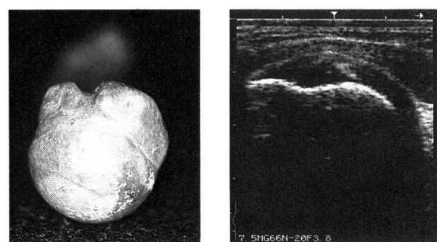


図6 結節間溝
若年者では結節間溝は浅い(右図)

この場合も直接骨折部を展開しないため軸線変形をきたす例がある。さらに顆上骨折後の内反肘変形は遠位骨片の軸旋変形のため変形が増加する。これらの疾患

で変形治癒を生じても肩甲上腕関節に広い可動性があるためADLで特に支障を来すことは少ないが、出来れば生理的な骨癒合を生じることが望ましい。

上腕骨は近位端に結節間溝がありこの部を上方に向けると滑車軸は内方へ傾く(図6)。滑車に対応する尺骨は内方へ傾く。このため結節間溝を上方へ向けた時に肘関節を90度屈曲したときの前腕の傾きを計測すると滑車軸の傾きが推察される。これを一応上腕骨軸と命名するとこの軸の傾きを計測することで軸旋変形が生じているか否かを推察できる。上腕骨軸の測定法にはCT撮影による方法が報告¹⁾されているがより簡単に測定できる方法としてエコーを使用する方法を述べた。

正常成人の上腕骨軸は内方へ約15度傾いていたが

小児ではこの傾きが減少していた。この理由は小児では大小結節、特に大結節に対し小結節の発育がまだ不十分なため内方への傾きが少ないと考えた。今回は調査していないが高齢者などで結節間溝の変形を来した例では当然測定値が異なって来ると考える。左右の上腕骨軸には有意差がないことより治療時には健側の軸を目標とすればよい。すなわち骨幹部骨折例に対し zero-position で牽引する場合、健側の軸を指標として牽引するとよい。小児の顆上骨折で経皮 pinning を行なうときも術中に健側の軸を指標として pinning を行なうと変形治癒を予防できる。

しかし顆上骨折後の内反肘変形の例では治療時の X 線像がないとどの程度軸線変形を生じたかは分からない。この理由は骨折時の骨折線の走行が分からないことおよび骨折部での回旋の中心が骨軸のどの部分で生じたか不明であることによる。すなわち内反肘変形を来した例に矯正骨切りで健側と同様の上腕骨を戻すことは理論上不可能である。しかしある程度健側に近く矯正することは可能である。また矯正骨切り後に再変

形が生じず外固定期間が短縮できる強固な固定が望ましい。今回の症例では tilting angle に左右差を認めなかったため外反矯正を 25 度、外旋矯正を 15 度とし引きよせ締結法で固定した (図 7)。

ま と め

上腕骨軸の計測に容易に検索できるエコーを使用する方法を報告した。

成人では結節間溝に対し滑車軸は内方へ約 15 度傾いている。

小児では成人に比し内方への傾きが少なく年齢の増加とともに成人の傾きに近づく。

この計測法は上腕骨骨折例で軸旋変形の予防や矯正を行なうときの有効な方法と考える。

文 献

- 1) 鳥巢岳彦ほか：安静立位における肩甲骨面の傾きと上腕骨捻転角について：日整会誌，54：949-950，1980。