

上腕骨遠位端骨折後の内,外反肘形成に関する臨床的研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/8626

上腕骨遠位端骨折後の内、外反肘形成に関する臨床的研究

金沢大学医学部整形外科科学講座 (主任: 高瀬武平教授)

福 島 朗

(昭和51年5月7日受付)

小児肘関節部骨折のうち、上腕骨顆上骨折、上腕骨外顆骨折、上腕骨内上顆骨折が約60%を占め、小児期に於けるこれらの骨折では、骨片の大部分が軟骨であるので、レ線学的に骨折線や、骨片の転位を正確に把握する事は、しばしば困難である。骨片の状態を正確に判断し、適切な治療がなされなければ、内反肘、外反肘が続発し、予後不良となる。特に外反肘を来たすものには、遅発性尺骨神経麻痺が惹起する場合がありますので注意すべきである。かかる如く、これらの骨折に対する治療は内反肘、又は過度外反肘を来たさない様に努力を払わねばならない。これらの成因について現在までに種々の臨床的検討、解剖学的観察、或は骨端核の成長と骨折部との関係等に立脚して、種々の説が唱えられて来たが、いずれも十分に納得しうる定説には至っていない。従ってこれらの骨折の治療について画一的に体系づけられたものはなく、各人の好みに応じた治療が行われているにすぎない。そこで著者は当科で治療した上腕骨遠位端骨折について、治療開始後の内、外反肘形成の成因を求め、今後の治療方針の一助となるべく検討し、次の如く、いささかの知見を得たので報告する。

研究対象並びに研究方法

研究対象

昭和29年4月～昭和49年12月までに当科にて治療し、

表1 生理的外反角の年齢群別平均値

年齢	男		女	
	頻度	平均値	頻度	平均値
4才	19	8.5	13	10.0
8才	21	8.3	14	10.0
12才	17	8.7	10	11.1
16才	13	8.9	12	11.0
20才	13	8.3	13	10.4
40才	11	8.4	14	10.5
41才以上	12	8.3	12	10.4
	106	平均8.4	88	平均10.41

且つ、その後の経過を観察し得た上腕骨顆上骨折例、上腕骨外顆骨折例、上腕骨内上顆骨折例、上腕骨内顆骨折例、並びに内、外反肘に対する矯正骨切り術施行例の内、外反角の推移を経時的に測定し、且つ、表1の如き各年齢層にわたって健康人194例の肘関節の生理的外反角を同様に測定して対比検討した。健康例を表1の如く区別したのは、各々成長に従い上腕骨内上顆核出現前の4才未満、上腕骨内上顆核出現後の8才未満、上腕骨外上顆核出現前の12才未満、上腕骨外上顆核出現後の16才未満、青年期の20才未満、成人期の40才未満、41才未満を含めたそれ以上の年齢をもって、年齢層を7群に分類した。研究の対象となった症例は、上腕骨顆上骨折58例、上腕骨外顆骨折46例、上腕骨内上顆骨折18例、上腕骨内顆骨折11例、内反肘矯正骨切り術症例25例、外反肘矯正骨切り術症例9例、計168例である。しかし、上記症例は各年齢層にわたっているので、レ線学的計測に際して、治療年齢に応じ、次の3群に分類し検討した。即ち、上腕骨内、外上顆核出現前の4才未満を第I群とし、上腕骨内、外上顆核出現後の16才未満の症例を第II群、満16才以上の症例を第III群とした。

研究方法

研究方法としては、各症例、及び対照健康例を水平撮影台に仰臥させ、肘関節部の前後方向の撮影に際して、肘関節部ではHüter線が、手関節部では橈骨茎状突起と尺骨茎状突起を結ぶ直線が水平位となる様に撮影台に密着固定して撮影を行った。かくの如くして得られた前後方向撮影の肘関節レ線写真について、上腕骨長軸と尺骨長軸のなす角を内反角については図1の如く、外反角については図2の如くに測定し、各症例について治療後の内、外反角を経時的に測定しプロットした。正常群に於ては表1の如き年齢層に応じて測定値の平均を計算し、プロットし、又、その各年齢層の外反角の最大値、最小値を示し、この範囲内の角度を生理的外反角とした。

研究結果

I. 正常肘関節に於ける肘外反角の年齢による変化

Clinical studies on the Formation of Deformities "Cubitus Varus, Cubitus Valgus" after fractures and osteotomies of distal part of humerus. Akira Fukushima, Department of Orthopedic Surgery (Director; Prof. Buhei Takase), School of Medicine, Kanazawa University.

正常人に於ける肘関節は外反角を示すものであるが、本研究で得た数値を上記正常群、年齢別分類により平均値を求めて見ると、表1の如き結果を得た。男女共に、各年齢群に於て外反角が認められ、女性に於ては(図3)各年齢群を通じてその外反角の程度は男性のそれよりも強い傾向を示し(図4)、成人に於ても女性の外反角は男性よりも強く、従って男性106例の平均値が8.4度の外反角を示したのに対して、女性88例のそれは10.4度と高い値を示していた。これら外反角の程度を経時的に観察

すると、4才未満群、8才未満群に於ては男性では各々8.5度、8.3度、女性に於ては10.0度、10.0度であったが、12才未満群、16才未満群の男性では8.7度、8.9度の外反角を、女性では11.1度、11.0度の外反角を示した。即ち、男女共に8才未満時から16才未満時にかけて、その外反角のピークを示し、20才未満群に於ては、男性8.3度、女性10.4度となり、外反角の減少が認められ、以後この外反角は男女共に、ほぼPlateauを示していた。即ち16才未満群以降では男女とも、ほぼ一定した生理的外反角が保たれており、生理的に女性では常に男性より、やや強い外反位を示していた。

II. 上腕骨遠位端骨折後の内、外反角の経時的变化

1. 上腕骨類上骨折(以下類上骨折と略す)症例の検討

上腕骨内、外上顆核の出現による上記分類に従い(図5)まず第I群12例について観察するに(図6)手術例5例、非手術例7例のうち、骨癒合完了時後1年~11年後まで観察した手術例5例中、4例は肘外反の角度は手術後変化を示さず、従って、内反肘への移行したものは1例のみであった。この例を見るに、手術後2度の外反位(図7)が見られたが、骨癒合完了時(図8)ではすでに9度の内反肘形成が見られ、11年後の現在、依然として9度の内反肘が認められた(図9)。これに反して非手術例では、骨癒合完了時後1年~5年で観察すると、

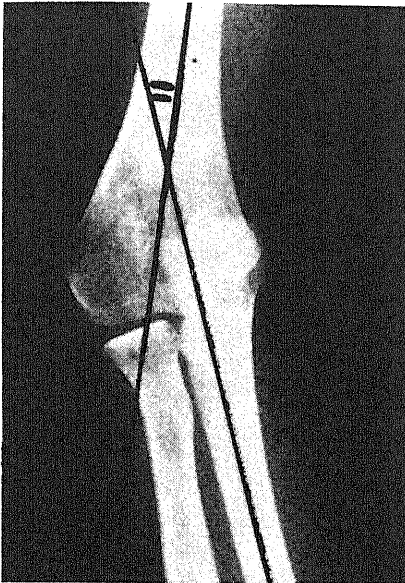


図1 肉反角の測定

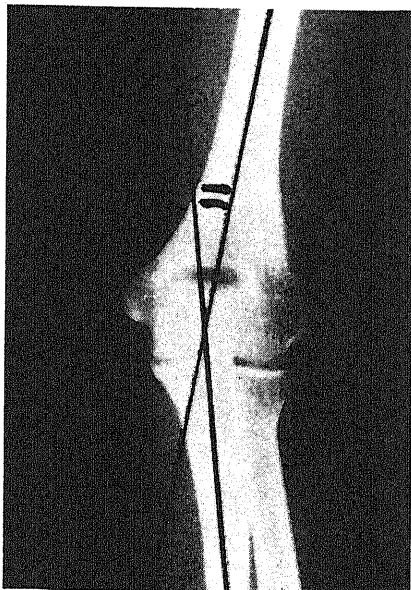


図2 外反角の測定

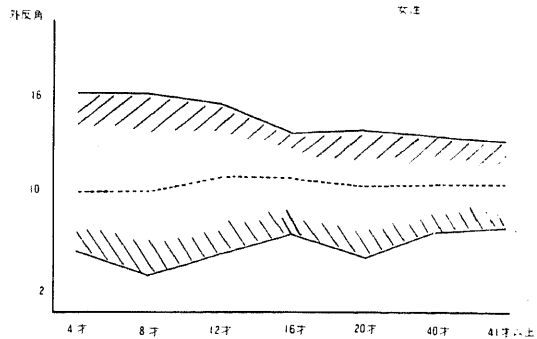


図3 生理的外反角計測値

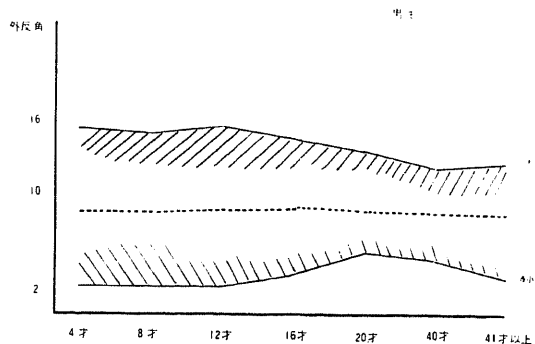


図4 生理的外反角計測値

整復時、肘外反を示していても骨癒合完了時には全例に肘外反が、内反の方向に向い、7例中3例は内反肘形成となり、其の後骨癒合完了時の角度を以て経過し、その経過に於て、より内反位、より外反位への移行は認められなかった。第II群21例の手術例を骨癒合完了時後1年～7年の観察を行った結果(図10)、21例中、18例に肘外反が保たれていたが、これらの症例の経過に於て、骨癒合完了時まで外反角の減少が起っており、その後は外反角の変化は認められなかった。又手術時より骨癒合完了時まで外反角の増大を認めた症例はなく、又骨癒合完了時でもこの外反角の増大した例は認められなかった。他方21例中3例に内反肘が認められたが、これら3例は手術後では外反位にあったがその後、徐々に内反肘へ移行し(図11)骨癒合完了時に内反肘に変化しており(図12)、其の後この内反肘は変化なく改善され得なかった(図13)。次に第II群の非手術例23例について観察すると(図14)、経過観察期間は1年～17年のものまであり、これらのフォローアップ時では、外反16度のものから、内反22度のものまであり、且つ、外反位を示したものの12例、内反位を示したものの11例であった。これら23例のうち、骨癒合完了後の経過に於て、より内反位に向う症例が7



図7 3才10カ月の男子手術的整復固定術時のレ線像 2度の外反位が認められた 腕側に於て骨折面の離開と Rotation が認められる

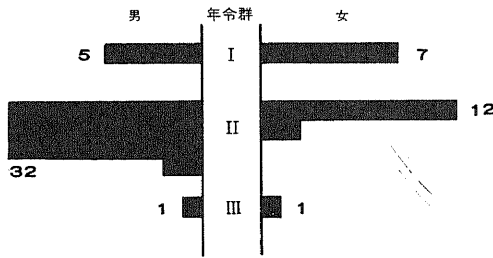


図5 顆上骨受傷年齢分布

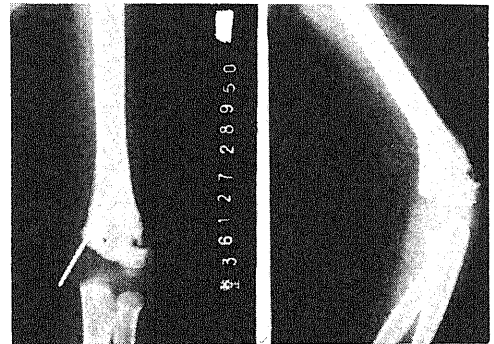


図8 図7の症例術後1カ月半の状態や内反位の状態が認められる

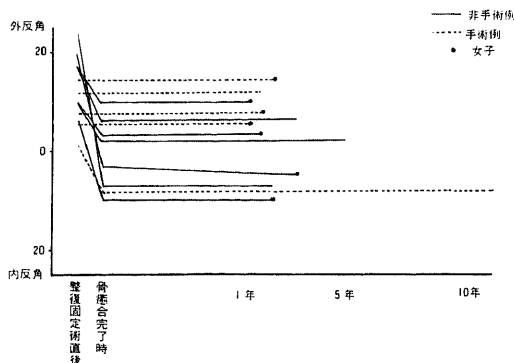


図6 顆上骨折第I群の経時時変化



図9 図7の症例の11年後のレ線像 9度の内反肘を示した

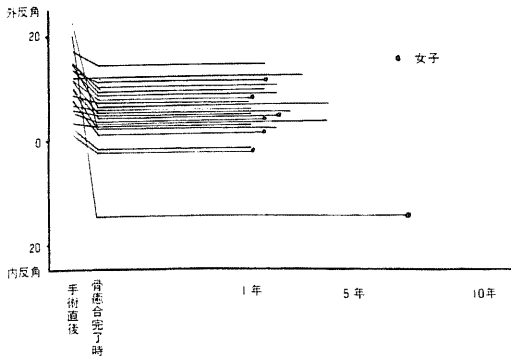


図10 顆上骨折第II群手術例の経時的変化



図13 図11の症例 術後7年の経時のレ線像20度の内反肘を認める

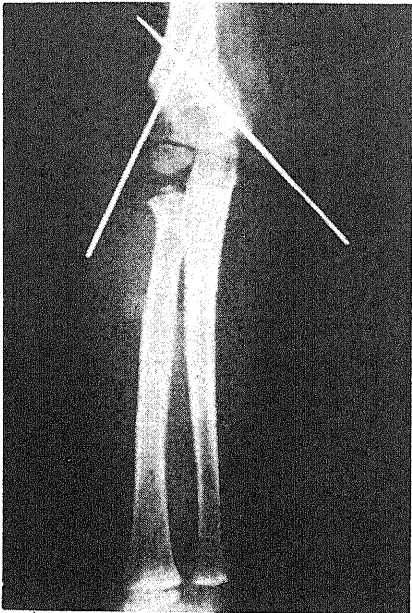


図11 5才の女子 顆上骨折術後40日のレ線像すでに軽度の内反肘が見られ、且つ末梢骨片の Rotation が認められる

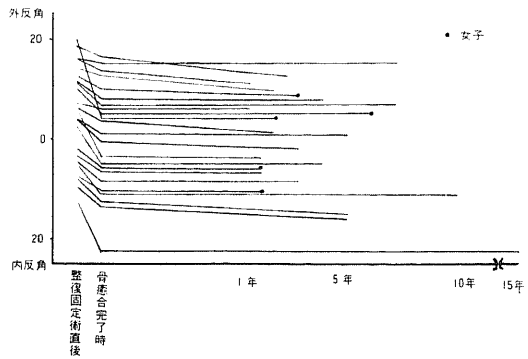


図14 顆上骨折 第II群非手術例



図12 図11の症例 骨癒合完了時のレ線像20度の内反肘が認められる

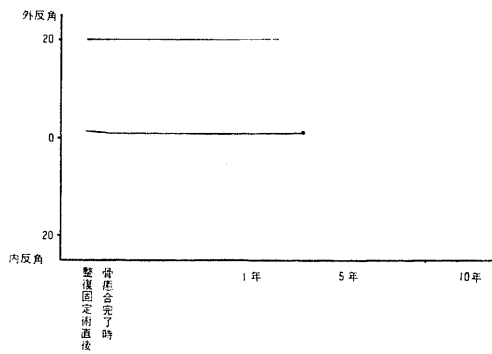


図15 顆上骨折 第III群非手術例

例があるが、これらの角度の変化は平均3度であった。しかしながら、整復固定術直後の内、外反角は骨癒合完了時までに変化を示し、即ち、内反位に向う様に、一定の pattern を示していた。次いで、第III群について見るに、この群は骨癒合完了時後2年間及び3年間観察し得た2例の非手術例のみで、これらは共に整復直後の外反位で経過し、経時的な角度の変化は見られなかった(図15)。以上顆上骨折例58例に於て、整復時の外、内反位の角度をそのまま維持したものは第I群の手術による4例にすぎず、即ち、54例に於て整復固定術直後に得られた内、外反角は骨癒合完了時には整復直後に比較して、より内反の方向に向っておりフォローアップ時には手術例26例中4例、非手術例32例中14例、計58例中18例が内反肘を示していた。これら18例中、整復後すでに内反肘を示していたものは第II群、非手術例の8例があり、これらは骨折治癒時には更に、より内反位の角度増強が認められ、他の10例は外反位から骨折治癒時まで内反肘へ移行したもので、これら18例中には手術例は4例にすぎない。骨癒合完了時まで内反位に向っていた症例は、整復時、骨折部に於いて橈側に間隙が認められる場合(図7, 8, 9)、橈側骨折部に第3骨片の介在がある場合(図16, 17)、末梢側骨片の Rotation が認められる場合(図11, 12, 13)に認められた。しかし、反対に整復時に尺側に間隙、或は欠損が見られても内反肘形成に至った症例は認められなかった(図18, 19, 20)骨癒合完了時から更に、より内反の方向に向って角度の変化した例が58例中7例に認められ、前述の如く、その変化した角度は軽度で平均3度であった。なお、これら顆上骨折群には仮関節を形成したものは認めなかった。

2. 上腕骨外顆骨折(以下外顆骨折と略す)症例の検討

第I群8例は全て手術例で、これら症例を1年~3年



図16 5才、男子、顆上骨折 非手術例の整復時骨折部の橈側に第3骨片の介在が見られ、すでに5度の内反肘形成が認められた

間後に検討して見ると(図22)。全例に外反位のやや軽度の増強が認められたが過度外反肘は認められなかった。これら8例中1例(図23)に仮関節が認められたが橈骨頭の変化は未だ認められなかった(図24)。次いで第II群の手術例(図25)では22例中19例に於て、その外反角は整復時に比し、骨癒合完了時後1年~2年後に、やや外反位に向っており、より内反の方向に向ったものは3例であるが、その1例に於て内反肘を示した。即ちこの症例をレ線学的に検討すると、手術後固定不充分のため、骨折部の橈側に離開が残り(図26)その結果、橈側に於て上腕骨長軸の方向に過成長が起り、内反肘となったものである(図27)。又興味ある所見を示した例として、仮関節形成と

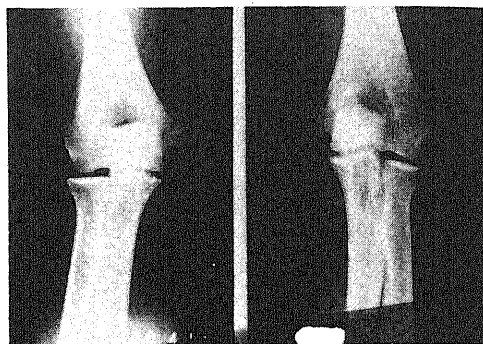


図17 図16の症例の受傷後10年のレ線像。11度の内反肘を認める

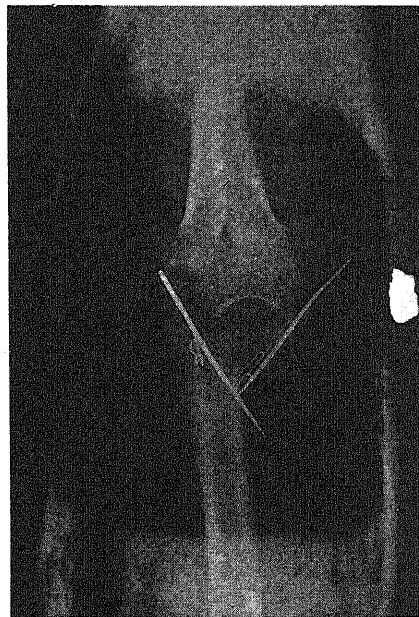


図18 15才女性、顆上骨折 手術直後のレ線像で、骨折面尺側に於て骨の欠損が認められた

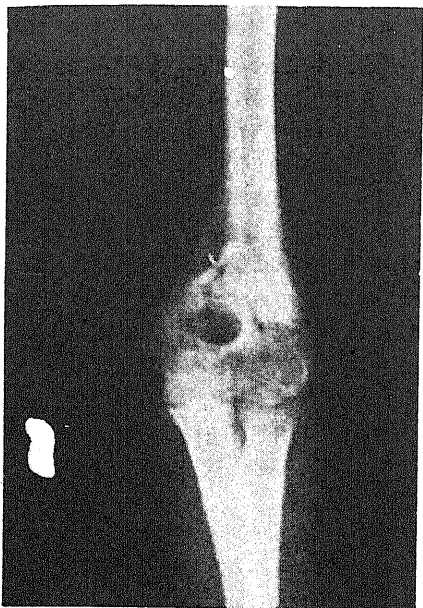


図19 図18の症例 術後2カ月後のレ線像



図20 図18の症例 術後1年7カ月1度の肘外反を示した

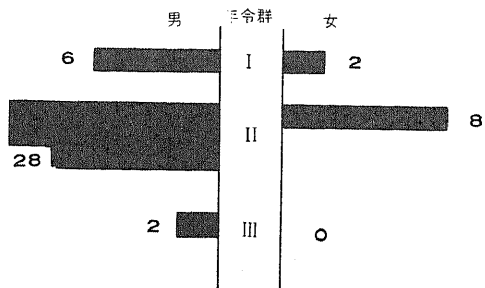


図21 外顆骨折受傷年齢分布

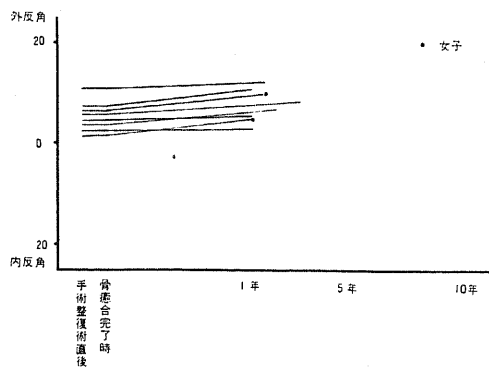


図22 外顆骨折 第I群手術例

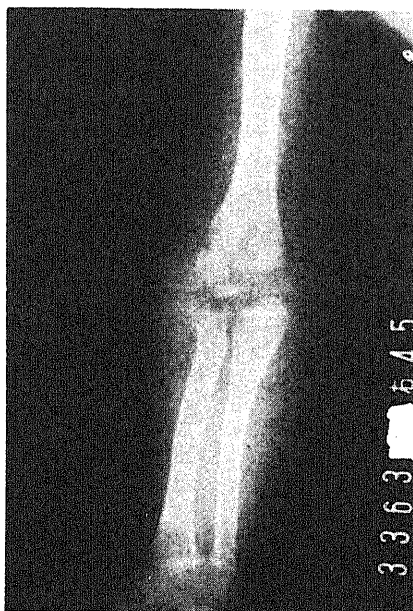


図23 2才7カ月の男子 外顆骨折例受傷時

なっている症例(図28)に対して、骨接合術を行い(図29)、術後2年後に生理的外反位を示した1例があった(図30)。第II群のうち、非手術例(図31)の14例全例に外反位が認められたが、このうち1例が整復時に比して、より内反の方向に向っているものがあったが、内反肘は認められなかった。次に第III群2例はともに手術例であり、(図32)の如く、外反角が保たれており良好な結果を得た。

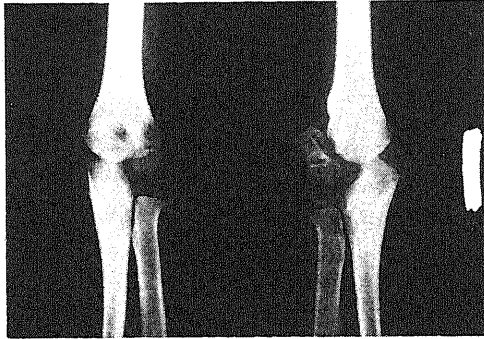


図24 図23の症例 2年3カ月のレ線像で仮関節形成が認められたが橈骨頭の変形は認められない

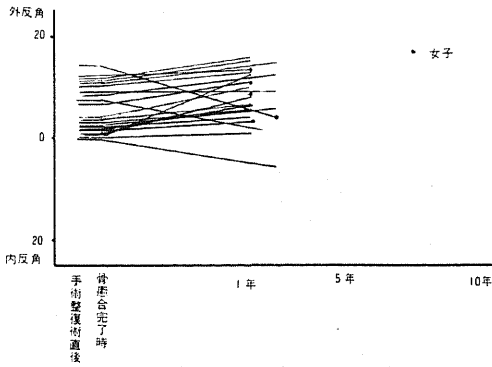


図25 外頰骨折 第II群手術例



図26 8才男子、外頰骨折術後のレ線像で骨折部に骨片の離開が認められた

3. 上腕骨内上頰骨折(以下内上頰骨折と略す)症例の検討(図33)。

第I群(図34)には手術例、非手術例が各々1例あり、非手術例は整復固定術時の正常な外反角を以って経過したが、手術例は術後(図35)、より漸次内反位が強くなり(図36)3年後には21度の内反肘(図37)、を呈するに至った。これをレ線学的に検討すると、尺側に於いて、上腕骨長軸方向への骨の成長が障害された結果、内反肘が惹起されたものと考えられる。第二群について検討すると(図38)、14例中8例が非手術的に整復固定が行われ、これら全例が生理的肘外反を示しており、良好な結果を得、且つ、内反肘を示したものは認められなかった。第三群は手術例、非手術例が各々1例であるが(図39)、1年後にも外反角の変化は認められなかった。

4. 上腕骨内頰骨折(以下内頰骨折と略す)症例の検討(図40)

第I群について観察すると(図41)、術後1年~2年の追跡し得た手術例1例、非手術例4例では、いずれも生理的外反位の範囲にあり、術後この外反度の変化を認めたものはなく、良好な経過を示していた。次に第II群については図42の如く、2例の手術例では生理的外反角が得られ、且つ、術後1年でも、この角度の変化を示さず



図27 図26の症例 術後1年9カ月のレ線像6度の内反肘形成が認められた

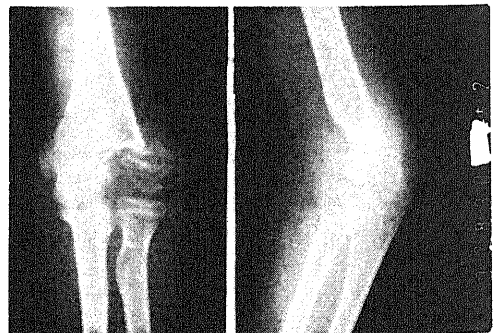


図28 13才男子、外頰骨折後の仮関節初診時のレ線像

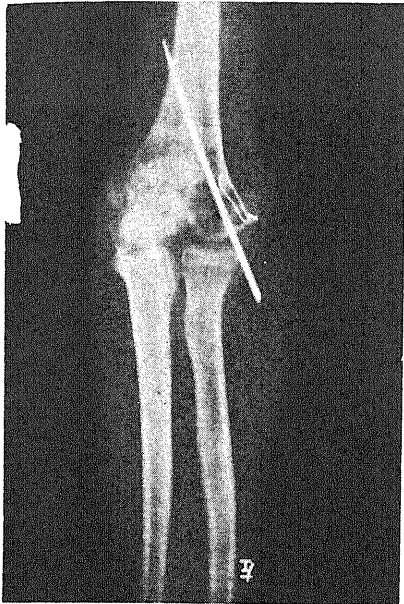


図29 図28の症例 仮関節に対して手術を施行、術後のレ線像



図30 図28の症例 術後2年のレ線像 8度の肘外反が認められる

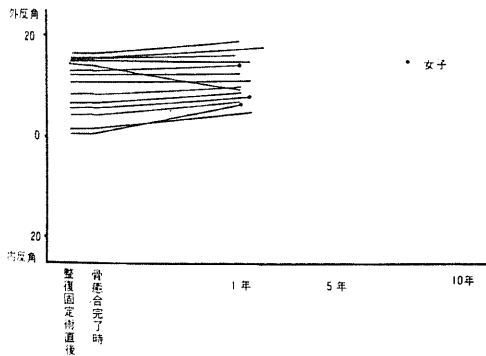


図31 外顆骨折 第II群非手術例

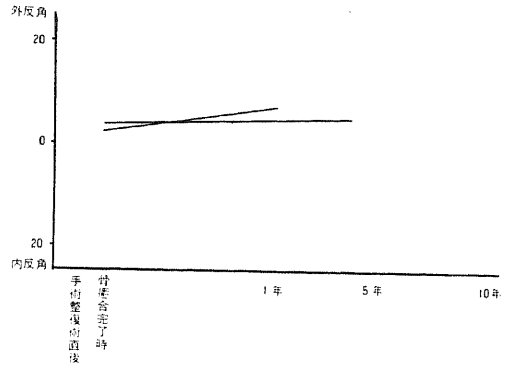


図32 外顆骨折 第III群手術例

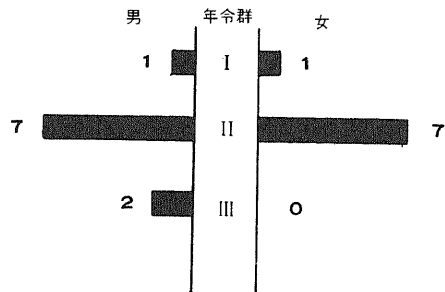


図33 内上顆骨折受傷年齢分布

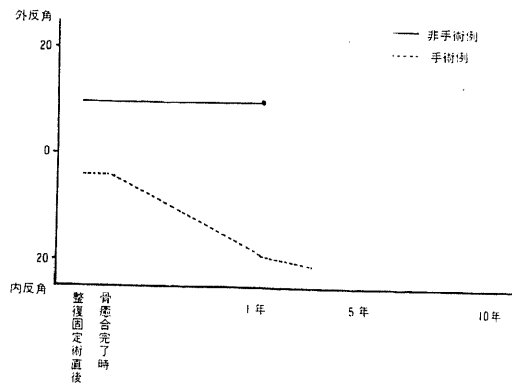


図34 内上顆骨折 第I群

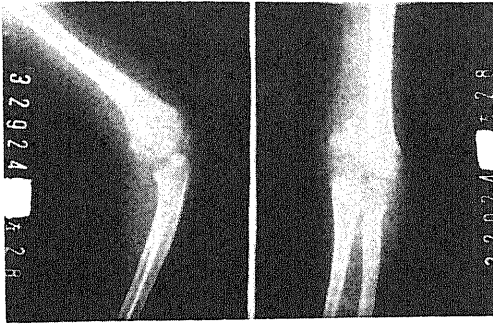


図35 3才男子、内上顆骨折癒合時レ線像4度の内反肘が認められる

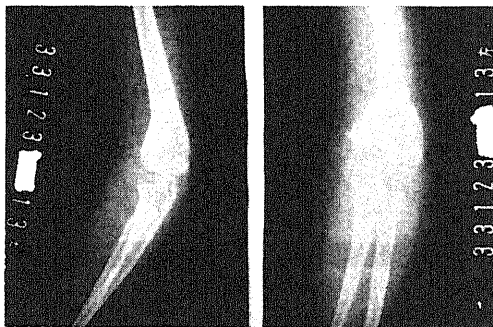


図36 図35の症例 整復後1年3カ月のレ線像19度の内反肘を認める
内顆部の長軸方向への骨成長の障害と横軸方向への骨形成が見られる

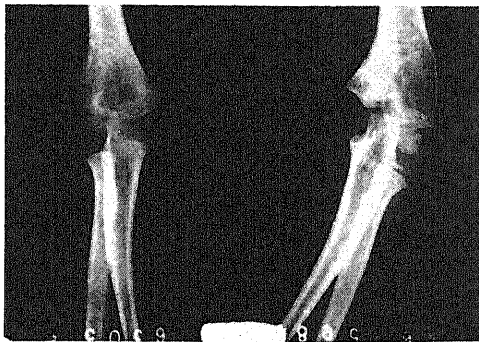


図37 整復後3年の図35の症例のレ線像22度の内反肘が形成されている

良好な結果を呈していたが、非手術例の3例は整復後いずれも内反方向に変化しており、うち1例は整復固定術後、4年で24度の内反肘を示した。即ち、この症例を見ると、骨折整復後、化骨は上腕骨遠位部で横軸に、且つ、尺側で形成され、加えて尺側長軸に過成長が起り、4年後に著明な内反肘形成に至ったものと解せられる。第III群の手術例1例は14度の外反角をもって経過し良好な結果を認めた(図43)。

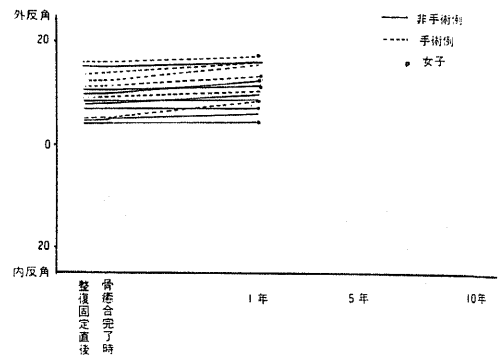


図38 内上顆骨折 第II群

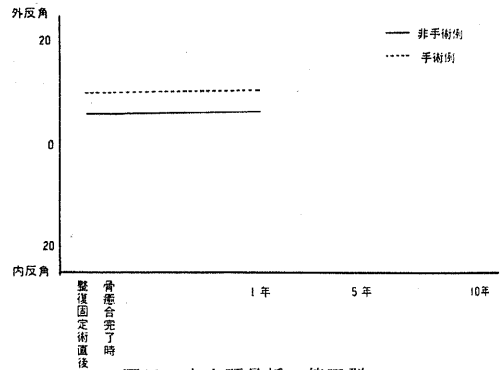


図39 内上顆骨折 第III群

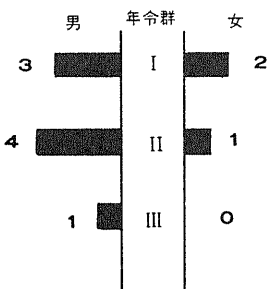


図40 内顆骨折受傷年齢分布

III. 内反肘に対する矯正骨切り術

顆上骨折21例, 内上顆骨折1例, 外上顆骨折2例, 内顆骨折1例により惹起された内反肘25例に対して矯正骨切り術を施行した。本骨切り術の症例は6才~12才に至るまでの例で, 4才未満のものはなく, 従って, まず, 第

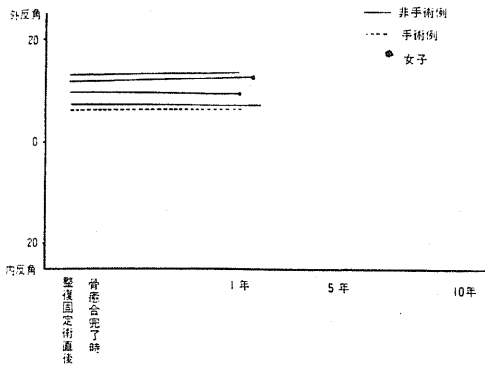


図41 内顆骨折 第I群

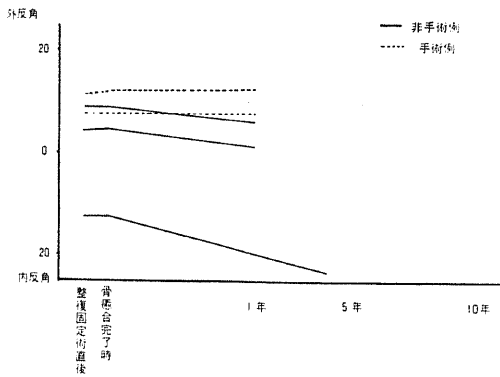


図42 内顆骨折 第II群

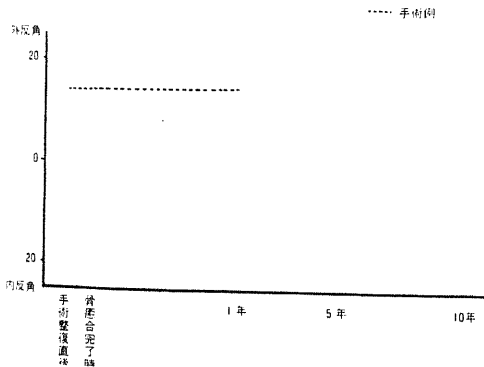


図43 内顆骨折 第III群

II群から検討すると(図44),これら症例の術前の内反角は10度~42度までにわたり存在し, 矯正骨切り術は生理的外反位になる様に努めたが, 術直後では21度~2度へ外反位が矯正されていた。その後, この外反角は骨癒合完了時には全例に於て骨切り術時におけるよりも, より内反の方向に向っており, 22例中8例に再び内反肘が形成されていた。かかる角度の変化に関して, 術前の内反角の強いものが骨癒合完了時に, 再度内反肘になり易かったと言う如き傾向は認める事が出来なかった。骨癒合完了時から1年~5年後のフォローアップ時に観察した角度を骨癒合完了時のそれと比較し, より内反位に向っていたのは22例中4例にすぎず, その内反方向への“もどり角”は軽度で平均3度であった。骨切り術から骨癒合完了時まで内反方向への外反角のもどりは骨切り術後に橈側の骨切り面に間隙があり, そのまま固定された場合, 即ち, 骨接合の不充分な場合(図45)。又, 術後に固定が弱いためにかかる橈側での間隙形成が起きた場合, 骨切り術後, 骨癒合期間に橈側に於て長軸方向へ過成長が起り, その結果, 外反角の内反方向への“角度のもどり”が起ると解せられた(図46A, B)。次に第III群について観察すると(図47), 症例は3例で術前の内反角は, 各々11度, 40度, 42度であり, 手術直後には, これらが各々14度, 10度, 3度の外反位に矯正されたが, 骨癒合完了時には, 3例中2例にその外反角が内反方向へ“もどり”が認められ, 且つ, そのうち1例に内反肘への移行が認

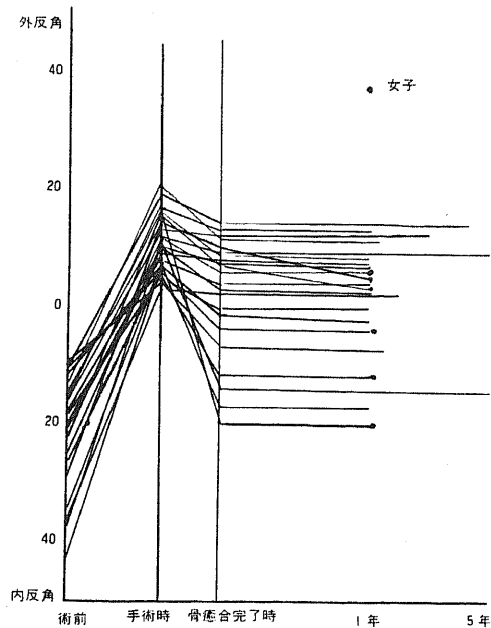


図44 内反肘矯正骨切り術後の変化 第II群

められた。

Ⅳ. 外反肘に対する矯正骨切り術

外反肘に対する矯正骨切り術を行った症例は9例で、その年齢は13才～48才までで、外反肘を来たした原因は

全例とも外顆骨折後の仮関節によるものであった。9例の外反肘症例に4才未満のものがなく、従って第Ⅱ群から検討すると(図48)。それらの術前の外反角は43度～26度にわたり、骨切り術によりこれらの角度を2度～14度までの外反角に矯正し得たが、その後、5例とも骨癒合



図45 9才、男子。内反肘に対する矯正骨切り術後レ線像。橈側に於て、骨切り面に間隙が認められた



図46-B 症例図46-Aの術後1年6カ月の内反肘



図46-A 6才、男子。内反肘骨切り術後のレ線像。骨切り面の橈側に間隙が見られた

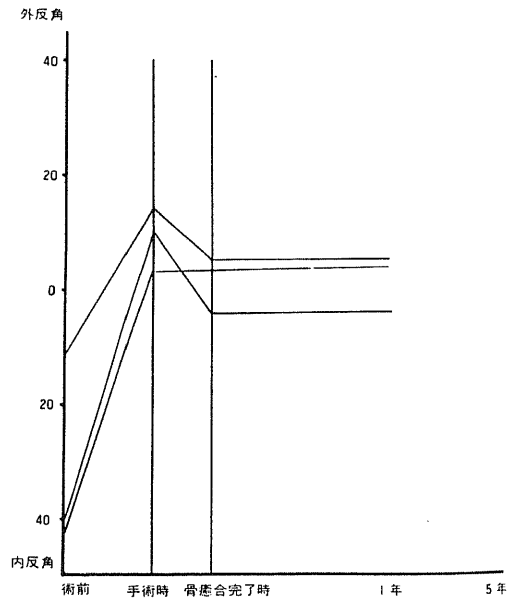


図47 内反肘矯正骨切り術後の変化 第三群

完了時には、手術時に比して、より内反の方向へ角度の変化が起り、1例は内反肘を示したが、その後は全例とも、経時的に内、外反方向への変化は認められなかった。又この5例中2例に、即ち、外顆骨折後、各々13年、7年を経過した15才と12才例(図49)、に於て橈骨頭の中樞側に向かつての過成長が認められ、この変形は、外顆骨折にのみ特異的であった。しかし、矯正骨切り術を施行した例でも、この橈骨頭の変化は正常にはならなかった(図50)。次に第III群4例について検討すると(図51)、第II群の症例と、ほぼ同様の経過を示した。即ち、術前48度~26度の外反位を示した4例は骨切り術により、18度~7度の外反位に矯正されたが骨癒合

完了時には、骨切り術時よりも、実に内反方向への角度の変化が起り、1例は内反肘を形成したが、その後は4例とも内外反角の変化は見られなかった。この第III群に尺骨神経麻痺が2例に認められ、この2例の神経麻痺発現の年齢は各々48才、17才であり、前者については矯正骨切り術のみを、後者に対しては矯正骨切り術と尺骨神経の移所術が併せ行い麻痺は回復した。ちなみにこれら2例の神経麻痺症状出現までの期は各々28年、6年であった。

考 案

小児期の上腕骨遠位端部の骨折は、小児骨折の中でも

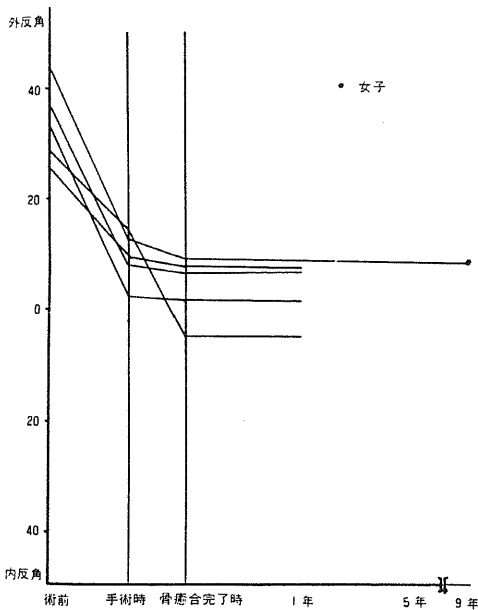


図48 外反肘矯正骨切り術後の変化



図49 15才、女子。外顆骨折後の仮関節。橈骨頭の中樞側への過成長が認められた。43度の外反肘が認められた

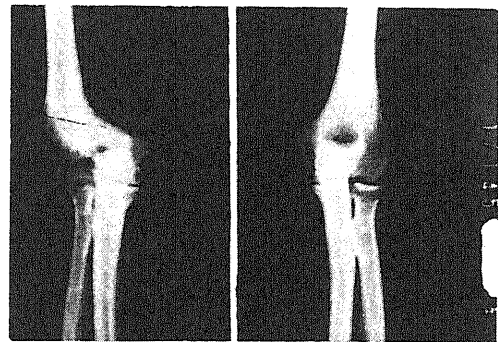


図50 図49の症例矯正骨切り術後9年8度の肘外反を認めたが、橈骨頭の過成長は変化を示さなかった

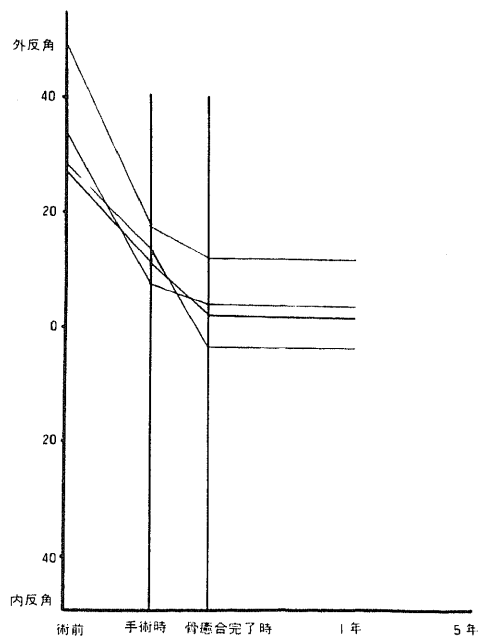


図51 外反肘矯正骨切り術

頻度が高く、他部の骨折と異り、重篤な循環障害や神経損傷を併発する上に、後に於て、内外反肘を起し、それに続発して肘関節の機能障害や肘関節変形、遅発性尺骨神経麻痺などの後遺症を惹起するために、これら骨折の新鮮時期に於ける治療法の適切性が極めて重要な問題となって来る。池田¹⁷⁾の述べる如く、顛上骨折の治療目的は1)骨折部の解剖学的復元、2)肘関節機能の生理的回復、3)合併症及び後遺症の発生防止、及び4)肘関節変形の防止とも言う美容上の問題、以上の4点に要約出来る。この条件は勿論、顛上骨折のみならず、肘関節部の骨折治療一般について注意すべき点であると言える。しかし上腕骨遠位端骨折については、その予後の点から具体的に論ずると、やはり、根本的にはこれらは骨折後に続発する内反肘、外反肘をいかに防止するかと言う点が問題となって来る。顛上骨折後に惹起される内反肘の発生原因について、末梢骨片の骨折部に於ける機側凸の軸転により発生するとする König,²⁰⁾ Böhler,¹⁾ Baumann⁴⁾等の一次的発生説、骨折後続発する外顆の過剰發育、或いは内顆の發育遅延により2次的に内反肘へ進むとする Schläpfer²⁹⁾, Felsenreich⁹⁾の2次的発生説、更に末梢骨片の機側凸軸転とその發育障害とを原因とする Kälin²²⁾の混合発生説が従来から提唱されて来た。一方、池田,¹⁷⁾ 岩原¹⁶⁾は顛上骨折垂直牽引療法を唱え、内反肘は末梢骨片の機側軸転により顛上部に一次的に発生し、この末梢骨片の機側凸軸転は顛上骨折に於ける一種の不可避的な転位要素である事を主張し、且つ、この内反肘は時間の経過につれて減少する事を述べ、二次的発生説に対して反対説を報告した。しかしかかる議論は、これら報告者の治療法に大きく左右されている事を見逃してはならない。即ち Böhler 法、Blount 法、Baumann 法、Lauenstein 法等の非観血的整復方法により、解剖学的に骨折面を全面について完全に復元し、この復元位での骨癒合が得られるまでに非観血的に骨折部を整復固定する事は極めて困難であると言わねばならない。即ち、末梢骨片の僅かな転位でも必ず内反肘に発展して行くからである。又手術的に整復し、固定し得たとしても、しばしば、内反肘が続発する事は本顛上骨折の治療法の困難さを示すものではあるが、非観血的治療法と、手術的治療法の治療成績を比較検討した報告は見出し得ない。そこで本研究では顛上骨折を年齢に応じて、又手術例、非手術例の治療法別に分類し、内反肘発生を検討した。第I群、即ち4才未満の例では手術例に於て術直後の外反角がフォローアップの時点まで得られたのに反して、非手術例では7例の全例に於て整復直後の外反角が骨癒合完了時まで内反位方向に変化しており、3例に内反肘が形成されるに至った。ここで最も注意すべき事は骨癒合完了時の内、外反角はその後の経過により

変化しなかったと言う事である。又好結果を得た4例の手術例に於ても手術時の外反角が骨癒合完了時までには於ても変化しなかった事である。又第II群についても同様に手術例に於ては、21例中18例に外反位が保たれており良好な結果が得られたが、内反肘に移行した3例は、骨癒合完了時にはすでに内反肘となっており、且つ、この事点の内反角が、その後には於ても、変化しなかった事は注意すべき事である。次に第II群の非手術例を検討するに全例に於て、整復固定術直後の内、外反角が骨癒合完了時には、より内反の方向に推移している。この骨癒合完了時からのフォローアップ時までには、より内反に至った例が23例中7例あり、その変化した角度も軽度であった。第III群は症例が少ないために論議の対象にならない。以上、手術例、非手術例全体について、整復固定術直後の内、外反角が骨癒合完了時には、より内反位に至った原因として、第1に、整復時に骨折部に於て中樞側と末梢側の骨折面の間に、且つ、機側に於て間隙がより大きい場合、第2に機側の骨折面の間に第3骨片の介入があった場合、第3に末梢骨片の Rotation がある場合、機側に於て長軸方向に骨新生が起り、骨癒合完了時までには過成長が惹起される事にあると考えられた。即ち顛上骨折に於て、この骨癒合完了時までの機側の長軸に対する過成長が、内反肘の直接の原因になると考えられる。即ち、骨折治癒までに内反肘が決定されると言えよう。骨癒合完了時後から内反に向った例が第II群の非手術例で23例中、7例にのみ認められ、且つ、その変化した角度は極めて軽度であった事実はこの機側過成長が内反肘の原因であるとする考えに相反するものではないと思われるが、この点に関しては将来なお検討を要すると思われる。又骨折の治癒後、内反肘がより外反に自然矯正された例は見られなかったが、この点についても、今後、更に長期間の観察が必要であると言えよう。Böhler¹⁾は Es ist fäufig angegeben, daß eine exakte Reposition dieser Frakturen nicht notwendig ist, da durch das Wachstum Fehlstellungen weitgehend korrigiert würden. と述べている。然し本研究の結果から、顛上骨折に対して内反肘防止のためには、新鮮時期に於て解剖学的に、完全に整復されねばならず、骨癒合完了時まで強固な固定が必要であると考えられ、観血的に機側、尺側の両方向より浸入し、機側、屈曲側、伸展側尺側に於て両骨折面を完全に接合せ強い内固定を行う事が最も望ましいと結論出来る。次に外顆骨折については従来より、末梢骨片が Lig. collaterale radiale の力により転位する事が知られており、その治療法も、亀裂骨折でない場合は手術的に整復を行うべき事が言われており、これを放置すると外反肘になる事が一般に知られている。Böhler²⁾は "Bleibt die schlechte Stell-

ung bestehen, so kommt es zur Pseudarthrose des lateralen Kondyls, die zu schweren arthrotischen Veränderungen und durch den Cubitus Valgus nach etwa 20 Jahren Spätlähmung des N. ulnaris führt.”と述べた。又 Jakob²²⁾らは外顆骨折時に外顆に aseptische Nekrose が来る事を示した。又児玉²²⁾は外顆骨折では内反肘を来たさない事を報告し、外反肘の発生に関しては、骨端核発育の骨折による影響を重視している。本研究では第I群、第II群、第III群を通じて外反肘を形成した例はなく、第I群の手術例8例中1例に仮関節形成を認めたと、術後2年の現在、外反肘には至っていない。外顆骨折が顆上骨折と大きく異なる点は、外顆骨折の全例に於て、手術的にしろ、非手術的にしろ、整復固定術直後から骨癒合完了時までには外反角の変化が認められなかった点、及び、フォローアップ時、後46例中44例に軽度の外反への傾向が認められた点である。即ち仮関節形成を認めなくとも、より外反位に向う事は児玉²²⁾が述べている如く、骨折による骨端核発育への影響が考えられる。しかし46例中4例に外反角の内反方向への移行が認められ、1例に内反肘形成が認められた。かかる外顆骨折後の内反方向への移行に関する報告は無く、この内反肘形成の機序に関しては、骨折部の離開が成長と共に橈側に於て、長軸方向への過成長を起し、その結果内反肘になったものと解せられる。それ故転位のある外顆骨折に対しては観血的に可及的完全な整復固定が望まれよう。又、仮関節となっている外顆骨折に対しても、1) 関節の良好な運動性を有する場合、2) 末だ外反肘に至っていない場合は骨癒合を得るために仮関節面を anfrischen して骨接合術を行い、外反肘の防止に努力を払うべきであると結論出来る。

内上顆骨折に関しては Böhler²⁾は小児では骨より靭帯が強いので、外力により mediales Seitenband の RiB の代りに Beugemuskeln と mediales Seitenband による内上顆の Abriß が惹起されると報告している如く、本研究の症例でも18例中、16例が第I群と第II群に属し、16才以上は2例にすぎない。本骨折は尺骨神経麻痺を合併するので、骨片の転位のある場合は手術的に行うのが適切であると言われているが、本骨折による内、外反肘の発生に関する論文は見られない。本研究に於ても18例中、1例に内反肘を認めた他は、生理的外反角を保って経過していた。Daum⁷⁾らは Hinsichtlich der Behandlung der Epikondylenabsprengungen waren die Ergebnisse bei operativem Vorgehen ebenfalls deutlich besser als bei der konservativen Behandlung. と述べ手術的に行う事をすすめているが、Tuncay³⁴⁾は konservativ 或は Kirschner 鋼線の perkutane Maßnahme を適用し好成績を報告

した。Böhler²⁾は “Besteht bei den Brüchen des Epicondylus medialis humeri ohne Interposition im Gelenk eine Diastase von über 1cm, so ist die operative Reposition zu erwägen, weil es sonst zur Pseudarthrose kommt und eine Reizung des N. ulnaris entstehen kann.” かくの如く尺骨神経に対する注意を払うべきである。又、一方の本研究の症例に見られた如く内反肘形成が尺側に於ける横軸方向への過剰骨化と、尺側に於ける長軸への成長障害の結果、生ずる事のあるのは又注意すべき点であろう。

次に内顆骨折の問題であるが Böhler²⁾が述べている如く、この骨折は極めて稀であるため詳細に検討した報告は見られない。本研究に於て、第II群の3例の非手術例が骨癒合完了時から、肘内反位の傾向を示した以外は、全例に骨癒合完了時の外反角を保持したまま経過していた。上述の第II群の非手術例のうち、1例は内反肘を示していたが、この事がいかなる意味を有するのかは将来に於て多くの症例を重ね検討が必要と考えられる。

II 内、外反肘矯正骨切り術について

1 内反肘に対する矯正骨切り術

1959年、French¹⁰⁾が初めて内反肘に対しレ線コントロール下にて矯正骨切り術の術式を確立したが、その必要性に関して、French¹⁰⁾は内反肘を呈する小児の親より kosmetisch な点より、手術的矯正を希望された事によると述べたが、事実、内反肘の手術目的は肘関節の変形の矯正にあると云える。French¹⁰⁾は矯正骨切り術後2本の Schraube を用いて固定し、又 Langenskiöld²⁴⁾らは Platte による内固定を行い内反肘の矯正の他に Rotation 矯正をも同時に行う事を提唱した。この際尺骨神経を前方に移所させる事により、Schraube による、或は、手術操作による尺骨神経の損傷を避けるべきであると述べ、King & Secor¹⁹⁾は3例に尺骨神経の麻痺を来たしたと報告し、手術時の操作を schonend に行う様注意した。矯正骨切り術後の成績に関しては King & Secor¹⁹⁾は20例中17例に正常な外反位を得たと報告したが Langenskiöld²⁴⁾らは11例の本症に対して、同様、手術を行い、7例に正常な外反角を得、他の4例中2例に内反肘が増強し、再手術を施行したと述べているが、その内反肘増強の Genese について言及していない。本研究の症例について見るに、内反肘25例中22例が、6才から16才の間に矯正骨切り術が行われ、手術直後では25例の全例に於て外反位が保たれたが、骨癒合完了時には、第II群の22例中20例に於て、手術時に比しより内反位に向っており、8例に再び内反肘形成が認められた。即ち、25例中17例に外反位を認める事が出来た。

フォローアップ時の角度を見るに、25例中21例に骨癒合完了時の内、外反角が保持されており、この角度の安

定性はこれらの症例に於て将来も維持出来るものと期待されよう。

この様な結果から、手術後の内反位への“角度のもどり”は概ね年令に関係なく骨癒合完了時までに惹起されると考えられる。この原因としては矯正骨切り術後、固定する時に橈側に於て骨切り面の中樞側と末梢側との間に間隙が生じ、そのために骨癒合完了時までの間に、橈側の長軸に対して過成長が起つて来るためと解され、この過程は顛上骨折の手術後に惹起される内反肘形成に於けると同様のものと考えられよう。即ち、かかる“角度のもどり”を防止するために骨切り面の確実な接合と固定が要求され、例えば、Platte による内固定或いは銀線による Umschlingung が最も適切である様に思われる。

2 外反肘に対する矯正骨切り術

内反肘が kosmetisch に問題となるに反し、外反肘は、内反肘より頻度は低いが、将来尺骨神経の進行性の麻痺の原因と肘関節部の運動障害を惹起するため、矯正骨切り術が望まれ、且つ、麻痺発現前に行うべきものと思われる。Langenskiöld²⁴⁾らは、3例の本症に対し矯正骨切り術を施行し、良好な外反位を得ると共に、1例の尺骨神経麻痺に対して、神経移所術を矯正骨切り術に併用する事により、麻痺の改善を得たと報告し、且つ、外反角25度以上のものに対し矯正骨切り術を施行したと述べた。又 Campbell⁶⁾は Spätlähmung des N. ulnaris を配慮して外顆骨折が Pseudarthrose になった時、すでに、本骨切り術を考慮する必要があると述べている。本研究の症例9例を検討して見るに術前26度～48度の外反角が認められ、手術によりこの角度は2～18度の外反角に移行し、骨癒合完了時には更に内反の方向に向っており9例中2例に内反肘形成が認められたが、フォローアップ時の角度は骨癒合完了時の角度と同じであった。かかる角度の変化は第II群、第III群とも同様で、年令により、異なる事はなかった。本手術法施行により、内反肘に移行した例が見られた点は注意すべきであり、この Genese は内反肘に対して矯正骨切り術後の“角度のもどり”と同様であると考えられ、手術時の骨切り面の接合と固定に注意が払われねばならない。この外反肘9例の症例に術前2例に於て尺骨神経麻痺が認められた事は重要な事であり、且つ、この麻痺が、外顆骨折後、各々6年、28年を経て出現している事は Böhlör²¹⁾の20年後、麻痺出現説と異なる点であり、外反肘の矯正骨切り術がこの麻痺の防止にある以上、又仮関節が骨成長ともなつて本症へと進展するため、比較的早期に少くとも骨成長完了時までには矯正骨切り術を行った方が良いと考えられる。他方外顆骨折の仮関節形成の結果、橈骨頭の中樞側への過成長が認められたが、可能ならば橈骨頭の変化の出現

前に矯正骨切り術を行えば神経麻痺も防止出来、且つ肘関節変形も或る程度防止出来るものと思憶されよう。

結 語

上腕骨遠位端骨折治療後並に内、外反肘の矯正骨切り術後の肘内、外反角の変化を検討して次の如き結果を得た。

1. 上腕骨顆上骨折後の内反肘形成は、整復後に橈側に於て両骨片間に間隙が見られる場合、長軸方向への骨新生による過成長が骨癒合完了時までに橈側に惹起される事に起因すると考えられ、骨癒合完了後の骨成長の異常に由来するものでない事を示した。

2. 上腕骨顆上骨折後の内反肘防止には、骨折の新鮮時期に於て解剖学的に完全な整復と骨癒合完了時までの強固な固定が必要であると考えられ、operativ に橈側及び尺側の両方向より侵入し、橈側、屈曲側、伸展側、尺側に於て両骨折面を完全に接合させ強い内固定を行うことが最も望ましいと考えられる。

3. 上腕骨外顆骨折後の仮関節は外反肘形成へと導かれ将来、尺骨神経麻痺を来たす事の他に、外顆部の過成長により内反肘を来たすので離開のある骨片は必ず手術的に整復固定されるべきである。又、外顆骨折がすでに仮関節となつていても、関節の良好な運動性を有する場合及び外反肘が未だ見られない場合には、出来る限り早期に、骨接合術を行い骨癒合をはかるべきである事を強調した。

4. 内反肘に対する矯正骨切り術により肘外反を得ることが出来るが、骨癒合完了時までに内反方向への“角度のもどり”が見られ、この“もどり”の強い場合は再度、内反肘となる。この原因は顛上骨折後の内反肘形成と同様の Mechanism によって起ると解せられ、従つて、この“角度のもどり”を防止するには矯正骨切り術後の骨接合、固定術に最大の努力を払うべきである事を論じた。

5. 外反肘は外顆骨折の仮関節形成の結果起つて来るが、尺骨神経麻痺の合併した、外反肘に対しては矯正骨切り術、神経移所術を同時に行うべきである。しかし、出来るならば、この外反肘例では、尺骨神経麻痺出現以前で、且つ、橈骨頭の中樞側への、過成長の起る前に、即ち、骨成長の完了以前に、矯正骨切り術を行うのが良いと思われ、そうする事により、尺骨神経麻痺も防止出来、肘関節変形もある程度軽くする事が出来ると信ぜられる。

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲の労を賜りました恩師高瀬武平教授に深謝致します。又終始直接御指導を得た真鍋昌平講師に感謝致します。

なお、本研究は第44回中部日本整形外災害外科学会に於て発表した。

参 考 文 献

- 1) Böhler, L. : Mschr. Unfallheilk., 64, 1 (1961).
- 2) Böhler, L. : Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 45, 349 (1958).
- 3) Benke, A. : Z. Orthop., 89, 113 (1958).
- 4) Baumann, E. : Bruns' Beitr., 146, 1 (1929).
- 5) Bandi, W. : Der Chirurg, 40, 193 (1969).
- 6) Campbell, W.C. : Campbell's Operative Orthopedics, Saint Louis The C.V. Mosby Company, 1939.
- 7) Daum, R., Hecker, W.Ch., Rüter, E., Otto, H. : Die distalen Humerusfrakturen im Kindesalter unter besonderer Berücksichtigung von Spätergebnissen Mschr. Unfallheilk., 69, 305-313 (1966).
- 8) EL-Sharkawai, A.H., Fattah, H.A. : J. Bone and Joint Surg., 47-B, 273 (1965).
- 9) Felsenreich, F. : Arch. Orthop. u. Unfallchir., 29, 555 (1931).
- 10) French, P.R. : Lancet, 2, 439 (1959).
- 11) Hördegen, K.M. : Arch. Orthop. Unfall-Chir., 68, 294 (1970).
- 12) Hagen, R. : Acta Orthop. Scandinav., 35, 138 (1964).
- 13) Hecker, W.Ch. : Mschr. Unfallheilk., 60, 245 (1957).
- 14) Hoyer, A. : J. Bone and Joint Surg., 34-A, 623 (1952).
- 15) Izadpanah, M. : Arch. Orthop, Unfall-Chir, 77, 348 (1973).
- 16) 岩原寅猪ほか : 整形外科, 5, 1 (1954).
- 17) 池田亀夫ほか : 上腕骨頸上骨折の治療, 整形外科 20, 477 (1969)
- 18) 神中正一 : 神中整形外科学, 南山堂, 586, (1964).
- 19) King, D., Secor, C. : J. Bone and Joint Surg., 33-A, 572 (1951).
- 20) König, F. : Arch. Klin. Chir., 85, 187 (1908).
- 21) 川田平 : 上腕骨頸上骨折の治療, 整形外科 20 5, 491 (1969).
- 22) 児玉科武・安部竜秀・佐田正樹 : 外傷性内反肘, 外反肘の成因, 整形外科, 13, 905 (1962).
- 23) Kälin, H. : Dtsch.Z.Chir., 175, 45 (1922).
- 24) Langenskiöld, A., Kivilaakso, R. : Acta Orthop. Scandinav. 38, 313 (1967).
- 25) 村木健一 : 日整会誌, 38, 939 (1965).
- 26) 南正夫 : 日整会誌, 3, 361 (1928).
- 27) 西郷一恵 : 日外宝函, 6, 935 (1929).
- 28) Omanik, S. : Beitr. Orthop., 19, 340 (1972).
- 29) Schöpfer, K. : Arch. Orthop. u. Unfall-Chir., 20, 135-212 (1922).
- 30) Seewald, H. : Beitr. Orthop., 20, 23 (1973).
- 31) Seewald, H. : Zbl. Chirurgie, 96, 468 (1971).
- 32) Ricklin, P. : Schweiz.Med. Wschr., 9, 217 (1957).
- 33) 鶴田征夫 : 臨整外, 4, 768 (1969).
- 34) Tuncay, R. : Z. Orthop., 104, 527-538 (1968).
- 35) Witt, A.N. : Chirurg., 26, 488 (1955).

Abstract

From the follow-up studies on the treatments for the fracture of the distale part of humerus, especially on cubitus varus and cubitus valgus, the following results were obtained.

1) Cubitus varus following the supracondylar fracture of humerus is formed by the increased bone formation at the radial side of fracture. In this case, there is a gap between both fragments at the radial side.

2) In order to prevent cubitus varus, anatomically complete reduction and fixation should be performed by operation at the stage of a fresh fracture of the supracondylar part of humerus.

3) Fracture of lateral condyle of humerus often results in the pseudoarthrosis which causes the delayed palsy of ulnar nerve. In view of this, it is desirable to make an operation procedure.

4) As the recurred cubitus varus is produced often the corrective osteotomy

for cubitus varus, cut surface should be exactly joined and sufficiently fixed at the operation.

5) In the case of cubitus valgus, to prevent the delayed palsy of ulnar nerve and deformity of elbow, it is necessary to make a corrective ostotomy before the occurrence of the delayed palsy of ulnar nerve and up-ward prolongation of the head of radius.
