いか。

3) Westhues 法は症例を選べばもう少しよい結果が得られると思うが如何でしょうか？

解 答

飯塚病院 片井 憲三

(a) 外傷は、骨折をおこすと同時に、軟部組織にも同様な損傷を与えていものと考えて。故に腓腹腱 Bursa 等にも何らかな変形治癒がおこり、これが歩行

時に際して、疼痛の原因となっている。外傷的扁平足があれば、更に腱走行の異常と、alignment の変化がおこり、疼痛発生がおこりやすいものとする。

(b) 関節軟骨の変化が、その主因と考えて arthrography をおこなっていますが、よくまだわかりません。

2) そのとおりだと考えます。

3) 自症例では予後不良であった。

骨折、骨切り術に対するレジン創外固定法

北里大学医学部

真 角 昭 吾・山 本 真
有 富 寛・入 部 兼一郎
轟 木 碩 也

External Fixation of the Fracture and the Osteotomy with Percutaneous Pins and Resin (Methylmetaacrylate)

By

S. Masumi, M. Yamamoto, H. Aritomi,
K. Iribe & S. Todoroki

Department of Orthopaedic Surgery, Kitasato
University, School of Medicine

Good results were obtained in osteotomy or treating fractures by using Resin (Methylmetaacrylate) as the external fixation. In spite of simpler technique compared with the usual methods, sufficient strength of fixation was recognized in our method.

Twelve cases (congenital dislocation of the hip; 6, supracondylar fracture of the humerus; 3, osteotomy for varus deformity of the elbow; 1, malunited fracture of the forearm; 1, fracture of the jaw bone; 1) were treated by this method.

In subtrochanteric osteotomy four Knowles pins were inserted into the femur and linear osteotomy was made with two pins in the proximal portion and remaining two in the distal one. After closing the wound adequate position of the osteotomised site or good adaptability of the hip joint were obtained in all dimensions under the fluoroscopy, and external fixation with Resin was done immediately. The authors stress that this is the advantage of the method.

In the treatment of the supracondylar fracture of the humerus a Kirschner wire was inserted into the proximal fragment and another one into the distal fragment. Adding the traction force by applying traction apparatus to the distal Kirschner wire, the displacement was corrected, and then the two wires were fixed with Resin on the both radial and ulnar sides. As no splint is applied varus or valgus deformity of the elbow and circulatory disturbance can be checked easily under the direct vision.

The method seems to have a good place in subtrochanteric osteotomy or treating certain fractures in children or young adults.

外固定によって骨折部の不動化を試みる創外固定法は内固定法が進歩した今日でもなお骨折治療体系の中で捨て難い治療法といえよう。Lambotte, Judet, 前田, 山岸などの器具には色々な工夫がこらされてきたが, 従来の方法は骨片に刺入した金属釘を創外固定器によって固定するものであり, 手技のわずらわしさと固定力に問題があった。井上らの発表による「即時重合レジンによる創外固定法」は従来の器具やギプスを用いる創外固定法に比して手技が極めて簡単であり, 生理的な負荷に対する固定力も十分に強固であるといわれる。

この方法の特徴は釘の刺入方向が自由に選択でき, 釘の位置に無関係に外固定が可能なこと, 骨片に刺入した金属釘を把持して骨片の整復が行なえること, 合成樹脂による釘の固定力が強く, ギプス固定を必要としないことなどである。

私共は創外固定に本法を応用し, 若年者の2, 3の骨切り術や骨折の治療に多少の工夫を加えてよい結果を得たのでここに報告する。

1. 症 例

私どもが応用した症例は表1のごとく, 股関節の骨頭外側偏位や骨頭壊死, ペルテス病に対する減捻～内反骨切り術6例7関節, 上腕骨顆上骨折3例, 顆上骨折後の内反肘骨切り術, 前腕骨変形癒合骨折, 下顎骨骨折各1例, 合計12例である。

表1 手術症例

大腿骨骨切り術

No.	症 例	病 名	手 術 術 式	荷 重	抜 釘
1	1才9月 女	左股亜脱臼	減捻骨切り	3 W	6 W
2	2才4月 女	両股亜脱臼 右骨頭壊死	両側減捻, 内反骨切り	右 5 W 左 3 W	6 W
3	4才8月 男	先脱後左骨頭壊死	減捻骨切り	6 W	7 W
4	8才7月 女	先脱後左骨頭壊死	内反, 減捻, 内方移動	3.5 W	6 W
5	8才3月 女	両遺残亜脱臼 右骨頭壊死	(左)内反, 減捻, Salter 手術 (右)内反骨切り, 臼蓋形成術	—	左 6 W 右プレート
6	6才 男	左ペルテス病	減捻, 内反骨切り	4 W	6 W

上腕骨顆上骨折, その他

No.	症 例	病 名	術 式	前術牽引	抜 釘
1	3才8月 男	上腕骨顆上骨折 (左)	キルシュナー鋼線創外固定	5日	3.5 W
2	5才6月 女	" (右)	"	10日	3 W
3	5才2月 女	" (左)	"	なし	3.5 W
4	9才6月 男	内反肘 (左)	骨切り術 Knowles pin	—	5 W
5	8才9月 男	前腕変形癒合骨折(左)	骨接合術 Knowles pin	—	4 W
6	32才 女	下顎骨骨折	"	—	一時顎間固定

手術時年齢は下顎骨々折(32才)を除き1才9月から9才の若年者であり, 成人には行っていない。手術術式の大略はシェーマ(図1)によって示している。

図1 骨折, 骨切り術の術式シェーマ

2. 先天股脱, ペルテス病に対する大腿骨の減捻～内反骨切り術について

私達が行っている術式は次の如くである。

患者を正しく側臥位とし image intensifier を股関節の前後方向にセットする。X線テレビ透視下に予定した骨切り部の上下に各々2本の Knowles ピン計4本を刺入する。転子下骨切り術では釘の刺入方向は骨幹軸に平行とし, 内側皮質まで到達するが, 転子間

骨切りでは近位骨片短小のため頸部軸の方向にピンを刺入することになる。近位と遠位骨片のピンはあらかじめ計測した減捻分だけ回旋角をずらして刺入する。骨切り部に骨膜に達する切開を加え、エアドリルを用いて線状骨切りを行なったのち、直ちに手術創を縫合する。これからがこの手術のもっとも大切な操作である。

まず骨切りを行なった下肢骨を内外転、回旋中間位に保持する。次いで近位骨片に刺入した2本のピンを把持し、これをテコとして股関節を外転あるいは内旋する。減捻角、内反度、関節適合性は術前に一応計測、検討して関節内介在物の無いことを確かめておくが、実際にはX線テレビ透視下で前捻角を捉える高木の直接法を採用することになる。こうして寛骨臼と骨頭との適合性、求心性を自由に最もよい位置にもってくる。

術中に関節造影を行なって軟骨性骨頭や軟骨性臼蓋の状況、造影剤の三日月状の貯留（Sickle shaped medial pooling）を参考にすれば一層適正な関節関係を判断することができる。

近位骨片を求心位に保ち、下肢を標準肢位に保持して4本の Knowles pin をレジンで創外固定する。皮膚とレジブロックの間には約1cm厚さの滅菌ガーゼを挿み重合熱を防ぐ。骨切り前に各々のピンを骨幹軸に垂直に刺入しているので矯正後上下のピンは内反度だけ外方開角となっている。また上下の各2本のピンはあらかじめ減捻分だけ角度をずらして刺入しているので4本のピン頭はほぼ一直線上に並ぶことになる。しかし実際には透視下で適合性を決めており、内反や減捻の要素のほかに骨頭の前後方向の傾斜 version や頸部軸に関する回旋が加わっていることもありうる。従って上下各々2本のピン頭は必ずしも直線上に並ぶとは限らない。すなわちテレビ透視下で球形骨頭に対するすべての dimension についての補正手術が可能なのである。

術後もし目的不十分であれば（手は不潔のまま）硬化したレジンを切離し、再び目的とした矯正位で再接着することができるが、今までの症例には再矯正を行なった例はない。

術後は下肢外旋に注意しつつ患者の自由にまかせている。ギプス外固定は行なわない。2～3日後にはベット上に坐ことができ、歩行は症例によって術後3週から6週の間に開始している。骨癒合はすべて良好

であり、抜釘は約6週間には行なうことができる。負荷による釘やレジブロックの折損例はない。

病例4（図2）8才、女、先天股脱後の骨頭壊死、変形に対して減捻、内反、内方移動骨切り術を施行し、骨頭の正しい求心位が得られている。術中の関節造影でも造影剤の内側の pool が消失した肢位である。術後3週半から体重を負荷し、6週目には無麻酔下で容易に抜釘している。歩行当初は Trendelenburg 現象と外旋歩行があったが、経過とともに消失した。

図2 8才、女、先天股脱後の骨頭壊死、変形、左術後3週。

3. 上腕骨顆上骨折に対する創外固定の試み

上腕骨顆上骨折3例の整復後の固定に本法を試みた。2例は垂直持続牽引を行なって初期の整復に成功しなかったもの、1例は新鮮例で徒手整復不成功例に試みたものである。この方法は直達鋼線牽引によって転位を整復したのち、上下骨片に刺入した鋼線を創外で固定するいわゆる“双鋼線レジン固定法”というべきものである。

X線テレビ透視下に神経、血管の走行に注意しつつ、近位骨片、遠位骨片にキルシュナー鋼線を刺入する。下骨片側は鋼線尖端を動かしながら内上顆部より刺入する。外側はすでに橈骨神経が屈側にまわっているので突きさす危険はない。上骨片側への刺入時には神経血管束に充分注意するのは勿論であるが、小さなエレバトリウム、有溝ゾンデ、朝顔型の耳漏斗などで避けながら刺入すれば安全である。ただ上腕骨下端は前後がうすいので通しにくい欠点がある。

末梢骨片側のキルシュナー鋼線に緊張弓をつけ、之を把持して牽引力を加える。長軸方向の短縮、側方転位、屈曲、回旋転位を順次矯正する。前腕をもち、肘関

節を介して行なう徒手整復に較らべ骨片に直達牽引力が働くので整復力は強力である。この法では回旋転位の矯正が容易であり、また末梢骨片を整復位に保持しやすい。整復位で2本のキルシュナー鋼線を内外側でレジン創外固定する。

術後は肘関節を伸展位ないし軽度屈曲位としておけば内反外反変形がよく観察され、前腕の腫脹や循環に対してもよい影響を与える。2～3日後には肘関節を直角位につり、起居歩行を自由にする。7～10日後には三角布を除去し上肢は患者の自由にまかせるが、当初は自動的に肘関節を動かそうとしない。化骨性筋炎や過剰仮骨の危険のため運動の強制は行なわない。骨形成は良好な部位であるから約3週後には無麻酔下に抜釘し、以後水治療法、関節運動を開始する。

症例1(図1および3)3才8カ月、男、定型的転位のある上腕骨顆上部伸展骨折で、約5日間の垂直持続牽引を行なっていたが、整復位が得られなかったので本法を試みた。図の如く両骨片にキルシュナー鋼線を刺入し、強い矯正力で完全な整復位をうる。桡尺側をレジンブロックで創外固定する。屈曲転位に弱いようにみえるが、一度整復された骨片はなかなか再転位しない。受傷後日数を経たものではこの牽引力でも整復が困難であり、観血整復を必要とする。

図3 3才8ヶ月、男。上腕骨顆上骨折。左受傷後、右キルシュナー鋼線整復後

4. その他の応用例について

(a) 顆上骨折後の内反肘に対して図1の如き三角状の骨切りを行ない、内反変形を矯正するとともに、上腕軸と前腕軸とが側方へずれないように遠位骨片を

尺側に移動回転する。両骨片にピンを2本ずつ刺入し、内反、回旋を矯正して4本のピンを創外で固定する。

この方法は内反肘骨切りに際して Flench が行なった2本のスクリューを鋼線締結するかわりに、スクリューを皮膚外に延長し、創外でレジン固定したものと考えることが出来る。また東野の手術法は顆上部で骨切りしたのち、末梢骨片に通した鋼線を緊張弓にかけ、これをもって変形の矯正を行ない、第2の鋼線を肘頭より上腕骨に刺入して2本の鋼線をギプスにて創外固定するものである。

(b) 前腕の変形癒合骨折と遠位桡尺関節脱臼(8才、男)に対して観血整復、骨接合術を行なう。桡骨はレジン創外固定とし、尺骨はキルシュナー髓内固定とした(図1)。術後から肘、腕関節は自由に使用することができ、4週で骨癒合完成、経皮的に抜釘する。

(c) 下顎骨々折(略)

5. 考 察

以上レジンによる創外固定法は従来の器具による創外固定に較べて固定手技が簡単で便利な方法である。私どもは骨折の整復や骨切り術に多少の工夫をこらし、その術後の固定に本法を試みた結果を報告した。

ギプスによる創外固定には Klapp, Hempel, 神中等による Distraction 牽引後の双鋼線ギプス包帯法があり、下腿骨折や前腕骨折の治療に用いられてきた。大腿骨折に対しては古くは Anderson (1936年) が彼独特の Distraction 装置により整復したのち、大腿部だけの創外ギプス固定包帯を行なって関節運動や歩行を早期に行なえる方法を発表している。また最近でもこれと同様な方法が Scudese (1971年) によって行なわれ、鋼線刺入—ギプス創外固定による大腿骨折の早期荷重療法が報告されている。

このように鋼線や釘を骨片に刺入し、それをギプスに包埋して創外固定する方法には図4の如く幾つかのものがある。井上らのレジン創外固定法はギプスの外固定部分を小さくし、固定を一層強固にしたもので、操作もより簡便と言えよう。しかし釘刺入部の刺戟性の肉芽組織発生によって癒合が幾分かたなくなること、感染が皆無とはいえないこと、水治療法が行えないことなどの欠点があり、なるだけ早期に抜去したい気持ちになる。この点小児の骨折や骨切り術では骨

図4 鋼線刺入・ギプス固定法

- a : 前腕骨折に対する鋼線ギプス包帯法 (神中)
 b : Anderson の大腿骨々骨折用ジストラクション装置における大転子ピン
 c : Scudese による大腿ギプス・鋼線固定法
 d : Thompson & Ferciot の球つき鋼線・ギプス固定法
 e : Juwett の pick up screw とギプス包帯法

癒合は3～6週で完成するので長期間留置する必要がない。また抜釘に際しても内固定のような煩わしい再度の手術を加える必要もない。このような点から私共は現在成人例に使用するつもりはないが、前述したような若年者の骨折や骨切り術後の固定には便利な方法である。

この固定法を応用して私共が行なった小児大腿骨々切り術で最もすぐれている点は骨切り後下肢を中間位に保持して中枢骨片を自由に目的とした位置にもたせる事である。即ち骨切り部の皮膚を縫合したあとで、X線テレビ透視下に内反度や適合性を確認しながら最もよい求心位に固定する事ができる。球形骨頭に対するすべての dimension に対する矯正が特殊なプレートなしに可能である。従来方法では骨頭求心位の確認や保持が困難なことが多く、下骨片との接合も予定通りにいかないことが少なくない。前述の方法によれば骨切り術も目的通りに実施することが出来る。

坂口も Bernbeck 斜め骨切り術後の固定法に色々工夫をこらしており、その一部に「歯科用の model

compound に埋め込んで固めたこともあるが、なお一工夫必要のあるところである」と記載している。この坂口の着想が今回のレジン創外固定法として発展してきたことになる。上腕骨顆上骨折の治療には徒手整復・ギプス包帯、持続牽引療法、観血的治療の3つの治療方針があり、私共もそのいずれも行ってきた。どの方法も得手、不得手あるいは利害得失があるが、今回は1つの試みとしてキルシュナー鋼線牽引一鋼線レジン固定法を行ってみた。これは間接的に顆上部の末梢骨片をつかまえる今までの徒手整復法と異なって、末梢骨片に通したキルシュナー鋼線を緊張弓にて把持し、直達の整復力を働かせんとするものである。術後肘関節は屈曲位にも伸展位にもなりうるが、之は関節の早期運動が目的ではなく、顆上骨折の2大合併症である内反変形の観察と、循環障害に対する予防と監視のために有利と考える。唯骨折片への鋼線刺入については細心の注意が必要であり、血管、神経束の損傷回避は言うまでもない。持続牽引療法のように臥床する必要はない。神中教授は上膊骨折患者は起居歩行を自由にして治すという考えから上膊骨折鋼線牽引用副子を考案し、当時から全身～局所の機能を重視された跡がしのばれる。

6. 結 語

術後の固定にレジン創外固定法を応用し、私達が行なった小児大腿骨骨切り術、上腕骨顆上骨折、内反肘骨切り術、前腕骨骨折に対する手術手技を紹介した。年令や症例を選べばすぐれた固定法であると思う。

文 献

- 1) Anderson, R., An Ambulatory Method of Treat in Fractures of the Shaft of the Femur. Surg. Gynaec. Obstet., 62: 865, 1936.
- 2) Bick, E. M., Source Book of Orthopaedics, Hafner Pub. Comp., New York, London, 1968.
- 3) French, P. R., Varus Deformity of the Elbow following Sprayed Fractures of the Humerus in Children. Lancet (II), 437, 1959.
- 4) 井上四郎・ほか：即時重合レジンによる新しい創外固定法について。整形外科。23: 149, 1972。
—, 日整会誌。46: 807, 1972.
- 5) 伊丹康人・ほか：私たちの Osteotomy. 手術, 18: 29, 昭44.
- 6) 神中正一：余ノ考案セル下腿骨折 Distrak-

- tionsapparat ニ就テ. 日外会誌. 32: 1453, 昭7.
- 7) 神中 正一: 骨及関節外科器械ニ就テ. 実地医家と臨床. 15: 325, 昭13.
- 8) 坂口 亮: 先天股脱減捻骨切術. 手術. 18: 440, 昭44.
- 9) 坂口 亮: 乳幼児 先天性股関節脱臼治療の実際. 金原出版. 東京, 昭46.
- 10) Scudese, V. A., Femoral Shaft Fractures, Percutaneous Multiple Pin Fixation, Thigh Cylinder Plaster Cast and Early Weight Bearing. Clin. Orthop., 77: 164, 1971.
- 11) Thompson, J. E. M. and Ferciot, C. F., Use of beaded Wires for internal Fixation of certain oblique and spiral Fractures of the Extremities. Surg. Gyn. and Obs. 64: 831, 1937.
- 12) 東野修治: 小児肘関節損傷の後遺症. 外傷外科全書. 医学書院, 昭47, 6巻, 65頁.

質 問

久留米大学 宮城 成圭

Pin 刺入部の化膿防止には特に注意することはありませんか.

解 答

北里大学 真角 昭吾

刺入部の感染に特別の注意はしていない. 唯, 刺入部の刺戟性の炎症—肉芽の発生によって一創が少しくきたなくなる.

Stable Osteosynthesis に対する 2,3 の工夫について

佐賀県整形外科医部会 (百武整形外科)

百 武

進

Some Trials for Stable Osteosynthesis

By

S. Hyakutake

Hyakutake Orthopedic Hospital, Saga City, Saga Prefecture

New device for the compression osteosynthesis, with which compression force up to about 90 kg could be applied, was made and the author used it in combination with conventional plate and intramedullary nail for the treatment of fractured long bone with success. Although in butterfly fractures it is sometimes difficult to get a stable fixation using a intramedullary rod only, after nailing and compression the third fragment was interposed firmly between the main fragments, and the rigid fixation could be obtained.

In some types of avulsion fracture, pinning and wiring (like a 8-figure wiring) was applied more effectively by method of wirethreading through a small hole which was made at proximal end of the pin.

は じ め に

第2次大戦以来, 化学治療の進歩と相待つて, 骨折治療は保存的治療より観血的治療の傾向を示し, 早期機能回復を競う様になって来ている.

骨髓内固定法が, Küntscher, Rush により開発され, 昨今では一般外科開業医に於ても積極的に骨髓内固定法による骨折手術が実施されている現況である.

(正しく実施されているかどうか問題点が多々ある).

又 Müller 教授が圧迫内副子法を考案し開発して以来, 我が国に於ても数多くの圧迫内副子法の試み並びに別法が考案され, その臨床報告等が学会に, シンポジウムに報告されている.

扱て, 開業医の立場に立って, 骨折の観血的治療を考えると, 如何なる骨折の手術でも, 先づ手術々式を選択するのが悩みである.