小児脛骨遠位骨端線損傷の治療成績

九州労災病院整形外科

増 田 頼 昭・加 茂 洋 志
徳 久 銀一郎・猪 原 史 敏
帖 佐 博 文・野 村 茂 治

Injuries of the Distal Tibial Epiphysis in Children

by

Yoriaki Masuda, Yoshi Kamo, Ginichiro Tokuhisa
Sitochi Inohara, Hirofumi Chosa, Shigeharu Nomura

Department of Orthopaedic Surgery, Kyushu-Rosai Hospital, Kitakyushu

Thirty-seven children with injuries of the distal tibial epiphysis were treated during the past ten years in our hospital. Twenty-seven out of the thirty-seven patients were followed-up and their prognosis concerning growth disturbance was studied.

はじめに

1936年に、Aitken¹⁾が橈骨遠位骨端線損傷について発表して以来、骨端線損傷の骨成長におよぼす影響については、多数報告がみられる。なかでも、脛骨遠位骨端線損傷は、その予後について、変形、成長障害などの重大な合併症²⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾を含んでおり、初期の適切な治療が重要視されている。

われわれは、過去10年間、九州労災病院で治療した37例の脛骨遠位骨端線損傷の患者のうち経過観察期間が6カ月以上で、直接検診可能であった27例につき、Salter-Harris¹¹⁾の分類に基づき、その予後をX線および、臨床所見上検討を行ったので報告し、治療方針に関して若干の考察を加えたい。

症 例 の 内 訳

症例は、27例(表1)で、男性16例、女性11例であり、受傷時年齢は、2才4カ月より16才、平均約9才である。経過観察期間は、6カ月から12年、平均約3年である。骨端線損傷の程度を以上の症例についてSalter-Harris分類(表1)で分析したところ、I型は2例、II型は7例、III型は12例、IV型は4例、V型は2例で、諸家の報告に比してIII型が多い印象にある。

検 討 方 法

調査方法は、受傷時、整復後、検診時のX線にて、脛骨長の左右差、正面像、側面像における足関節変形角度を計測し、臨床所見について検討した。

症 例

症例1(図1):10才、女子。

ワゴン車に足をひっかけて転倒受傷し、即日当科受診する。骨折型は定型的なSalter-Harris分類のII型で

表1 症例の内訳けと損傷の分類

症 例	27例
男	16例
女	11例
受 傷 時 年 令	2才4カ月~16才 平均 約9才
経 過 観 察 月 間	6カ月~144カ月 平均 約36カ月
【Salter-Harris分類】	I型-2例 II型-7例 III型-12例 IV型-4例 V型-2例

受傷時

前後

受傷時

斜位

整復後

整復後

受傷後2年1ヶ月

図1 症例1

あり、腓骨々折も合併していた。直ちに、腰椎麻酔下にて徒手整復とギプス固定を行ったが、2年1ヵ月後の現在、内反変形 13° 、骨端線内側部の骨性架橋形成、脛骨長短縮10 mmあり、軽度の可動域制限と、時々歩行

受傷後3年2ヵ月

図2 症例2

時痛がみられる。まだ12才であり、今後内反変形の増大が予想され、骨性架橋切除術と脂肪移植術を予定している。

症例2 (図2): 13才、男子。

受傷時

受傷後4年3ヵ月

手術後

術後3年

図3 症例25

乗用車にはねられて受傷した、Salter-Harris 分類の II 型で、腓骨々折、踵骨々折を合併していた。直ちに腰椎麻酔下に可及的徒手整復とギブス固定を行ったが、3 年 2 ヶ月後の 16 才の現在、内側骨端線の早期閉鎖が認められ、内反変形 14° 、脛骨長短縮 6 mm で疲労感を訴える。骨端線閉鎖を待っての矯正骨切り術を予定している。

症例 25 (図 3) : 5 才、女子。

交通事故にて近医に運ばれた、Salter-Harris 分類で III 型で、下腿の開放骨折を合併していて、広範な軟部組織の挫滅があり、浮腫状態改善のため、骨折部での徒手整復は不十分であった。次第に変形が増強して来たため、受傷後 4 年 3 ヶ月にて当科紹介に至った。来院時、脛骨々折部での内反変形 15° 、足関節の内反変形 27° 、脛骨長短縮 21 mm、ADL 障害が強く、矯正骨切り術と骨性架切除および、脂肪移植術を行った。術後

3 年、13 才の現在、内反変形 15° 、脛骨長短縮 28 mm あるも、変形の増強は認められない。

症例 26 (図 4) : 4 才、男子。

歩行中タクシーにはねられて受傷する。下腿開放骨折と足背挫滅創がみられたが、骨端線には何ら所見はなく、徒手整復後シーネ固定を行った。ところが、経過観察中、内反変形を生じ、retrospective に考えると、V 型の骨端線損傷があったものと判断した。3 年 3 ヶ月後、内反変形 25° となり、骨性架橋切除と脂肪移植術を行い、術後 5 年の現在、図 4 のごとく、距腿関節面の不整はあるも、成長軟骨板は再生され、内反変形もなく、ADL 上何ら支障はない。

治療と予後

保存的治療に終始したのは、19 症例である (表 2)。骨折型に関係なく転位の割合い高度な 9 例に対しては、

図4 症例26

表2 保存の治療群

症 例	年令	性	S-H型	治 療	予 後			
					可動制限	変形	骨長	
1. T. S.	10才	女	II	徒手整復	ギプス固定	+	内反	短縮
2. R. K.	13才	男	II	徒手整復	ギプス固定	+	内反	短縮
3. Y. F.	9才	男	III		ギプス固定	—	—	同長
4. O. T.	12才	男	III	徒手整復	ギプス固定	—	—	同長
5. K. S.	8才	女	I		ギプス固定	—	—	同長
6. K. T.	15才	男	III		ギプス固定	—	—	同長
7. F. J.	4才	女	II	徒手整復	ギプス固定	—	—	同長
8. O. K.	14才	男	IV		ギプス固定	—	—	同長
9. I. M.	2才	男	II		ギプス固定	—	—	同長
10. T. H.	12才	女	II	徒手整復	ギプス固定	—	—	同長
11. K. K.	13才	女	III		ギプス固定	—	—	同長
12. K. T.	12才	男	III	鋼線牽引	ギプス固定	—	—	同長
13. A. K.	16才	男	III		ギプス固定	—	—	同長
14. N. R.	12才	女	I		ギプス固定	—	—	同長
15. U. T.	14才	男	II	徒手整復	ギプス固定	—	—	同長
16. M. H.	5才	女	III		ギプス固定	—	—	不明
17. M. K.	15才	女	IV		ギプス固定	—	—	同長
18. T. T.	13才	男	II	鋼線牽引	ギプス固定	—	—	同長
19. O. K.	12才	男	III	徒手整復	ギプス固定	—	—	同長

表 3 観血の治療群

症 例	年令	性	S-H型	治 療	予 後		
					可動制限	変形	骨長
20. I. S.	11才	女	III	観血整復 Screw 固定	—	—	過成長
21. S. A.	14才	男	IV	観血整復 Screw 固定	—	—	同長
22. I. T.	16才	男	III	観血整復 Screw 固定	—	—	同長
23. T. J.	14才	男	IV	観血整復 Screw 固定	—	—	同長
24. K. K.	10才	男	III	徒手整復ギプス固定	+	内反	短縮
				矯正骨切り術	+		短縮
25. Y. T.	5才	女	III	徒手整復ギプス固定	+	内反	短縮
				矯正骨切り術+脂肪移植	+		短縮
26. M. S.	4才	男	V	徒手整復ギプス固定	+	内反	同長
					+		同長
27. N. H.	3才	女	V	ギプス固定	+	内反	短縮
				矯正骨切り術	+		短縮

図 5 骨端軟骨損傷，骨端離解の分類 (Salter-Harris による)

腰椎麻酔下での徒手整復や鋼線牽引を行い，解剖学的整復位を得るように努めた。他の 10 例は，初診時に転移がほとんど認められず，そのままギプス固定を行った。

次に予後を見ると，I 型の 2 例は，何ら障害を残すことなく治癒しており，III型，IV型の比較的高度な損傷の場合でも，早期に十分な整復固定さえ行われれば良好な経過をたどっている。一方，II型でありながら成長障害を来たした 2 症例は，供覧した通りである。

続いて，観血の治療を行ったのは 8 症例である (表 3)。新鮮例で観血の整復と screw 固定を行ったのは，III型，IV型の 4 例であり，保存的に再転位をきたしたり，整復位を得にくい症例であったが，予後は良好で，変形や ADL 障害は認められない。残る 4 例は，保存的治療を行ったが変形を生じ，数年後に，矯正骨切り術⁷⁾¹⁰⁾¹²⁾ (open wedge と骨移植)などを要した症例であり，ここでは，骨性架橋切除と脂肪移植術を行った 2 症例を供覧した。

考 察

Salter-Harris 分類 (図 1) の I 型は，純然たる成長軟骨板の離開であり，軟骨板の損傷がわずかであることから，諸家の報告通り，われわれの症例も，変形を残すことなく治癒した。

供覧した症例 1，2 のように，II型で予後も良好と思われていたが，数年後，骨性架橋形成や内反変形，短縮を来たした。考えられる原因として，X線でII型でも，実際には，IV型，V型の合併損傷であった可能性が強く，また，徒手整復時に軟骨板を損傷した可能性もある。ただ症例 1 では確実な整復位が得られていないし，症例 2 では，踵骨々折も合併していたため，鋼線牽引が出来なかったことが悔やまれる。鋼線牽引による愛護的な整復の必要性が痛感される。この 2 例の手術適応は，年令，性別より，今後の身長伸び率を参考に，変形，ADL 障害を予測することにより決定された。

III型では，保存的，観血の治療とも，良好な整復が得られた症例は，変形は生じておらず，受傷時の外力

が強く、整復不良の2例に、骨性架橋、内反変形を認めている。症例は、足関節周囲での外傷はなく21mmもの脛骨長短縮を考えれば、III型と言うより、V型の損傷により近いと思われる。初期治療の段階で、鋼線牽引による無理のない整復位確得操作が適切ではなかったかと思われる。観血的治療は、Weber¹²⁾による軟骨板を通過せずこれに平行にscrew固定する内固定法が理想的である。

IV型は、われわれの4症例の受傷時年齢は、14才～15才と比較的年長者であり、受傷時の転位は少く、確実な整復固定が得られたために、治療成績は良好であった。

V型は、軟骨板の左挫であり、変形が必発であるが、症例26のごとく一般に診断が困難な場合が多いので、受傷機転や局所々見より推論し、疑われたなら頻回の経過観察を行う必要がある。骨性架橋が認められた症例25、26に、骨性架橋切術¹³⁾を行い、その欠損部の充填物質に、われわれは、Langenskiold³⁶⁾が用いた自家脂肪を使用した。症例26では、関節面の約30%の骨性架橋切除、脂肪移植術を行い、約6カ月間で周辺よりの軟骨板再成が見られ、同部での長軸成長を開始し、25°の内反変形は、約5年で完全にmodelingされた。2例とも軟骨板再生により、予後はきわめて良好な成績である。

ま と め

脛骨遠位骨端線損傷は、早期診断と早期の良好な整復が得られれば、旺盛な修復力により、変形や成長障害は起こさない。

徒手整復は、出来るだけ愛護的に行うべきで、鋼線牽引による無理のない整復が望ましい。

保存的に十分な整復が得られない場合には、とくに、III型、IV型は、確実に整復出来ないと成績不良となるので、積極的に愛護的観血手術が必要である。

経過観察中、変形を来たし、骨性架橋形成を認めたものは、幼小児では、早期に骨性架橋切除と脂肪移植が必要であり、年長児では受傷時年齢以後の身長伸び具合を予測し、変形の増大が予想される場合には、同手術を行うか、骨端線閉鎖を待って矯正骨切り術を行うことにしている。

参 考 文 献

- 1) Aitken, A. P.: Fractures of the epiphyses. Clin.

Orthop. 41: 19-23, 1965.

- 2) Dias, L. S. and Tachdjian, M. O.: Physeal injuries of the ankle in children. Clin. Orthop., 136: 230-233, 1978.
- 3) 日高紀幸・他：外傷性足部変形治療の経験。整形外科と災害外科，25：100-103，119，1976。
- 4) 平川 寛：小児の足関節周辺の脱臼および骨折(含、足部)。災害医学，16：743-750，1973。
- 5) 井上 博・他：Zuggutung法の骨成長におよぼす影響に関する実験的・臨床的研究。日整会誌，50：779-781，1976。
- 6) Langenskiold A: An operation for partial closure of an epiphyseal plate in children and its experimental basis. J Bone Joint Surg. 57-B: 325, 1975.
- 7) 宮城成圭・他：下腿遠位部変形による二次性内・外反足に対する矯正骨切り術の経験。整形外科と災害外科，22：84-87，1973。
- 8) Rang, M.: Children's Fractures, Lippincott, Philadelphia, 2nd Ed. 1983.
- 9) 榑田喜三郎：下腿および足関節損傷—足関節を含む—。災害医学，14：574-582，1971。
- 10) 榑田喜三郎：小児骨折の特徴。整形外科，MOOK，13：8-17，1980。
- 11) Salter, R. B, Harris, W. R.: Injuries involving the epiphyseal plate. J. Bone Joint Surg. 45-A: 587-622, 1963.
- 12) Weber, B. G.: Treatment of fractures in Children and Adolescents, ed. by B. G. Weber, Springer, New York, pp. 20-57, 1980.
- 13) 山下文治・他：骨端線部分切除後の早期閉鎖防止の試み。整形外科基礎科学，5：41-46，1978。

発 言

浜の町病院 森久喜八郎

正確な整復がもっとも大切であり、2方向レ線撮影だけでは、完全に整復状態と掴めないことがある。斜位撮影も必要かと思われる。

解 答

九州労災病院 増田 頼昭

その通りと思います。

発 言

久留米大学 井上 博

① われわれの経験では、矯正骨切りのみを行った場合13才までは変形は再発し、13才を過ぎると変形は進行しなくなるので、骨切りに関しての年令的目安は13才としている。

② Salter-Harrisの分類のみでなく、受傷機転による分類も行ったほうが治療、とくに保存的治療(徒手

矯正)に有用である。

形の増大がみられた。

② 今後、受傷機転による分類を加えて考察したい。

解 答 九州労災病院 増田 頼昭

① われわれの症例で、13才の男性に1症例内反変

~~~~~