大腿骨頸部内側骨折の術後成績

——特に数量化理論第Ⅱ類による late segmental collapse 発生予測——

久留米大学整形外科

井 手 隆 俊・後 藤 博 史
松 山 雅 人・小 宮 節 郎
田 中 公 次・山 中 健 輔
宮 城 成 圭

Study of Operative Results of Medial Fractures in Femoral Neck

——Special Reference with Type II of the Hayashi's Quantification Analysis——

by

T. Ide, H. Gotoh, M. Matsuyama, S. Komiya,
K. Tanaka, K. Yamanaka and S. Miyagi

Dept. of Orthopedic Surg. Kurume Univ. School of Medicine
67 Asahi-machi, Kurume-shi, Fukuoka, JAPAN 830

Eighty-one cases of femoral neck fracture were studied with type II of the Hayashi's quantification analysis for a prediction of late segmental collapse. These cases in which the follow-up results were known were used and the age at the onset was 58 years in an average ranging from 12 to 79 years. For factors, ten items without Garden's stages have been used, because the late segmental collapse was observed in 32.5% of the cases with stage I & II including 29 old fractures.

The results show that the most correlative factor with a late segmental collapse was a fracture angle of Pauwels and the prediction of the collapse was possible with a misdiagnosis rate of 28.5%, however, if an analysis was performed with limited conditions to fresh and old age fractures, it was considered that Garden's stages were probably one of the most essential factors in this fracture.

緒 言

大腿骨頸部内側骨折の治療において、その術後成績に影響を及ぼす因子を求め、また本骨折治療の最重要点である late segmental collapse の発生を予測する事が可能か等につき数量化理論第Ⅱ類を用い分析し、若干の知見を得たので報告する。

症 例

昭和 27 年以来当教室にて経験した 大腿骨頸部内側

骨折 276 例中、3 年以上の予後が判明した 81 例を用いた。経過観察期間は術後 3 年より最長 22 年 6 ヶ月、平均 7 年 5 ヶ月である。これらの症例中 52 例は新鮮骨折で、29 例は陳旧性骨折である。また受傷時年齢は、12 才～79 才と広く分布し、平均年齢は 58 才であった。

分 析 方 法

分析に用いた方法は、林の数量化理論第Ⅱ類⁹⁾で数学的には重回帰分析・重判別分析において説明変数と

表 1 Garden's Stages and X-RAY Results of Internal Fixation
(over 3 yrs. after op.)

Garden's Stage	Cases	X-Ray Result (): %				
		Non-union	Shortening of Femoral Neck	Sclerosis	Deformity of Femoral Head	OA-change
I and II	24	1 (3.7)	18 (75.0)	10 (41.7)	8 (33.3)	6 (25.0)
III	30	4 (13.3)	26 (86.7)	8 (26.7)	9 (30.0)	6 (20.0)
IV	27	2 (7.4)	25 (92.6)	12 (44.4)	12 (44.4)	9 (33.3)
Total	81	7 (8.6)	69 (85.2)	30 (37.0)	29 (35.8)	21 (25.9)

表 2 数値化理論第Ⅱ類による分析に用いた要因

1) 受診時の状態および誘因	<ul style="list-style-type: none"> <1> 外傷による骨折 <2> 偽関節 <3> 病的骨折 <4> Cobalt 照射 	<ul style="list-style-type: none"> <1> 完全整復 <2> 内反位 <3> 外反位 <4> 横転位残存
2) 年齢	<ul style="list-style-type: none"> <1> 20才以下 <2> 20才～39才 <3> 40才～59才 <4> 60才以上 	7) 手術方法 <ul style="list-style-type: none"> <1> Multiple pinning <2> M. P.+ Valgus osteotomy <3> Nail plate <4> Smith-Petersen's Nail <5> その他
3) SINGH の分類	<ul style="list-style-type: none"> <1> Grade I & II <2> Grade III & IV <3> Grade V & VI <4> 不明 	8) 釘の位置 <ul style="list-style-type: none"> <1> Upper <2> Middle (Upper+Lower を含む) <3> Lower <4> その他
4) 受傷から手術までの期間	<ul style="list-style-type: none"> <1> 3週以内 <2> 3週～6ヵ月 <3> 6ヵ月～1年 <4> 1年以上 	9) 骨折の原因 <ul style="list-style-type: none"> <1> 転倒 <2> 高所からの転落 <3> 交通事故 <4> 不明
5) 骨折角	<ul style="list-style-type: none"> <1> 40° 以下 <2> 41°～60° <3> 61°～70° <4> 71° 以上 	10) 過去の治療歴 <ul style="list-style-type: none"> <1> 未治療 <2> 骨接合術 <3> 牽引療法 <4> 副子固定 <5> その他
6) 骨折の整復状態		

して名義尺度のダミー変数を用いたものであるが詳細は他書に譲る。

判別される群として症例の術後成績を最終レ線所見をもとに、頸部の短縮を認めず癒合した非短縮癒合群 (9例)、頸部短縮癒合群 (35例)、骨頭の massive collapse 等の変形をきたした骨頭壊死群 (30例)、および頸部の骨癒合が得られなかった偽関節群 (7例) の4群に分類した。また分析に用いる要因として、受傷時年齢、手術方法、Pauwels の骨折角、Garden の分類等種々考えられたが、分析を行なう予備調査において、我々の症例においては、陈旧例が25例あり、Garden の分類をレ線像で判定するにあたり、これら

の症例は他医にて牽引あるいは骨接合術等の処置を受け来院しているため、受傷直後の状態の把握が困難な症例も多く、判定を入院時レ線にて行なったものもあり、stage I & II において骨頭壊死の発生頻度が41.7%と高く、やむを得ず分析要因から除外し、合計10個の要因を用い分析を行なった。

結 果

まず最初に判別された群は偽関節群で、相関比0.617、判別点0.800、誤判別率10.8%であった。即ち、本骨折の術直後の状態から、術後3年の臨床経過において偽関節となるか含かの予測が誤診率10.8%

数量化理論Ⅱ類による予後の予測

図 1

表3 S. C. W. of Fracture angle

	Non-union	Sclerosis
1. Under 40 deg.	-0.122	0.838
2. 41 — 60 deg.	-0.127	-0.400
3. 61 — 70 deg.	0.158	0.500
4. Over 70 deg.	1.365	0.929
Discri. point (discrimination)	0.800 (over)	0.162 (under)
Discri. error	10.8%	28.5%

偽関節群および骨頭壊死群判別における骨折角の S. C. W. 値および判別点。偽関節群判別では個体数量が 0.8 以上であれば偽関節群に属する確率は 89.2%。(個体数量: 各要因の S. C. W. の合計)

で可能であった。また偽関節に最も関与する要因は骨折角で, standard category weight (SCW) の値をみると, 他の要因が一定と仮定した場合, 骨折角が増大するにしたがい偽関節となり易い傾向がみられた。

次いで手術直後における骨折の整復状態, 手術方法

の順に関与していることが偏相関係数の値より判明した。またそれ以外の要因が偽関節に関与する程度は低く, 特に骨折より手術迄の期間は第 7 位と低かった。術直後における整復状態の SCW の値をみると, 内反位は偽関節を生じ易い傾向がみられた(表 3)。

手術と手術方法との関係

図 2

つぎに判別された群は骨頭壊死群で, 相関比 0.59, 判別点 0.162, 誤判別率 28.5% であった。誤判別率 28.5% はやや高く, 分析に用いた 10 項目以外に重要な要因が存在しているものと考えられる。この骨頭壊死群を判別するのに関与する最大の要因は偏相関係数の値より偽関節群と同様に骨折角であったが, それ以外の要因の偏相関係数値は低くほとんど判別に寄与していないと考えられた。この事より, late segmental collapse の発生は, すでに受傷時点においてほぼ決定されている事が推察された。

最後に, 非短縮癒合群と短縮癒合群が判別されたが, 相関比 0.283, 判別点 0.676, 誤判別率 11.9% であった。この判別に寄与する要因は, 受傷時の状態・誘因, 手術方法, 過去の治療歴, 骨折の原因の順であったが, その他の要因はほとんど関与していないと思われた。

考 察

大腿骨頸部内側骨折の術後成績¹⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹²⁾に関与する因子のうち, どの因子が最も影響を与えているか。特に本骨折の最骨折の最重点である late segmental collapse²⁾³⁾⁴⁾¹¹⁾に関与する因子を臨床データをもとに分析し, 術後の状態を予測することが可能であれば本骨折がいわゆる unsolved fracture と云われる

難治性骨折の解決に重要な意味をもつと考え、本分析を行なった。

図2は手術方法と術後成績の関係を示したものであるが、最も骨頭壊死が発生しているのは Smith-Petersen 釘による方法で10例中5例(50%)の発生頻度であることがわかる。しかしながら、本骨折患者の有する要因、即ち、手術時年齢、骨片の転位状態、過去の治療歴等は必ずしも一定でなく一概に成績の優劣を論ずるのは困難な場合もある。また手術方法が本骨折の成績にどの程度影響しているかを知る事も必要であろう。この様な要因を同時に考慮し、過去の臨床データをもとに重要な問題点である late segmental collapse の発生を早期に予測する目的に数量化理論第Ⅱ類を用いたが、本法にも多くの問題点がある。まず第1に、要因のとり方によってその結果は必ずしも一定ではないことである。我々の症例においては前述の理由により Garden の分類をやむを得ず除外したが、骨片転位の問題は本骨折における late segmental collapse の発生に関し重要な意味をもつと考えられる。おそらく高令者の新鮮骨折に限定し、Garden の分類を加え本分析を施行した場合、主要な要因の一つとして Garden の分類がとらえられるものと推測される。本分析の結果、骨頭壊死群の判別において誤判別率が28.5%と高かったのもこの様な事情によると考えられる。第2点は、分析を行なう上でデータは無作為であることが好ましいが、症例中には将来偽関節になる可能性が十分考えられる場合、multiple pinning のみでなく外反骨切り術を併用した場合、ある程度の作為が存在することになり、この様な症例をどう取り扱うかは今後検討の余地がある。その他いくつかの問題点を有するが、詳細は他書⁵⁾に譲る。

本分析の結果、前述の如き誤診率で各群の事前予測が可能であったが、術後成績に最も影響を与える要因は、偽関節および骨頭壊死に関しては Pauwels の骨折角であった。このことは、高令者における骨折角は一般に一定の角度⁶⁾で本骨折を生じるため考慮されない場合が多いが、我々の症例においては、年齢分布も広く、また陳旧例においては Garden の分類が困難な場合もあり、高令者の新鮮骨折に限定しない場合、術後成績を考える上で考慮すべき要因の一つではないかと考えられる。

手術方法に関しては、偏相関係数の値より偽関節群

には第3位(0.272)、短縮癒合および非短縮癒合群には第2位(0.312)と関与する程度は高かったが、骨頭壊死群に関しては、第7位(0.017)とほとんど影響がなかった。この事より手術方法の選択は偽関節を防止する目的で決定されたと考えられた。

最後に分析結果を臨床に応用する場合を考えてみる。late segmental collapse の発生は、レ線にて頻回に術後経過を観察し得た21症例では術後3年迄の間はほぼ直線的に増加し、それ以降に発生したものはなかった為、分析に用いた症例に術後3年以上のものに限定したが、この結果より、術後3年間は late segmental collapse の発生に注意を要することが必要と考えられる。しかしながら、本骨折のすべての症例に late segmental collapse の発生を危惧するあまり免荷等を行なうことは実際上不可能に近い。そこで、事前予測を本分析結果を利用し行ない。骨頭壊死群に属するであろうとの結果が得られた症例のみに十分な免荷、あるいは人工骨頭置換等を行えばよいと考えられる。しかしながら誤診率は28.5%であるため、骨頭壊死と予測した症例中、約3割は、他の群に属している可能性が残る。それ故今後要因を再検討し、より精度の高いものにしてゆくつもりである。^{99m}Tcを用いた直接的な骨頭壊死の早期発見⁷⁾等と異なり本法は数学的に臨床データをもとに予測を行なう方法であるので、前述の如く要因のとり方により異なった結果が得られる可能性があるものの、今後改良を加え、より精度の高いものを旨とする予定である。

総 括

1. 大腿骨頸部内側骨折の術後成績に影響を及ぼす因子、および術後成績。特に late segmental collapse の発生を予測するために数量化理論第Ⅱ類による分析を行なった。

2. 分析の結果、我々の症例においては、偽関節および骨頭壊死に最も関与する要因は Pauwels の骨折角で、骨頭壊死の予測は28.5%の誤診率で可能であった。

3. 本分析法の諸問題につき考察すると共に分析結果の応用につき説明したが、今後なお十分な検討が必要である。

参 考 文 献

- 1) 浅井 享ほか：大腿骨頸部内側骨折の治療法別

- 予後. 整・災外, 23: 249-255, 1980.
- 2) Calandruccio, R. A., et al.: Post-fracture avascular necrosis of the femoral head. Clin. Orthop., 152: 49-83, 1980.
 - 3) 伊藤鉄夫: 大腿骨頸部内側骨折後の骨頭の運命と治療法の検討. 臨整外, 12: 106-116, 1977.
 - 4) 井上昭生ほか: 大腿骨頸部骨折後の late segmental collapse の histology について. 中部整災誌, 22: 170-173, 1979.
 - 5) 駒沢 勉: 数量化理論とデータ処理. 朝倉書店. 東京, 1982.
 - 6) Klenerman, L. et al.: Intrecapsular fractures of the neck of the femur. J. Bone Joint Surg. 52B: 514-517, 1970.
 - 7) Lucie, R. S. et al.: Early prediction of avascular necrosis of the femoral head following femoral neck fractures. Clin. Orthop., 161: 207-214, 1981.
 - 8) McCutchen, J. W. et al.: Comparison of fixation in the treatment of femoral neck fractures. Clin. Orthop., 171: 44-50, 1982.
 - 9) 宮城成圭: 大腿骨頸部内側骨折の治療—特に内固定法を中心に—. 日整会誌, 56: 59-70, 1982.
 - 10) 宮城成圭: 大腿骨頸部骨折の治療 (遠隔成績を中心として). 日整会誌, 42: 1139-1159, 1968.
 - 11) Sevitt, S. et al.: Avascular necrosis and revascularisation of the femoral head after intracapsular fractures. J. Bone Joint Surg., 46 B: 270-296, 1964.
 - 12) 山本 真: 大腿骨頸部内側骨折に対する治療法の選択. 整・災外, 23: 241-248, 1980.
 - 13) 山本 真: 高令者の大腿骨頭内側骨折の骨折型. 整形外科, 32: 339-347, 1981.

質 問 産業医科大学 伊地知正光

- ① 骨折角, 即ち, 受傷時に, すべて予後が予想されるのか. (その間の治療には関係なく).
- ② 予後をよくしうるものとしては, 免荷だけか,
- ③ 免荷はどの位の期間必要か.

解 答 久留米大学 井手 隆俊

1. 今回の分析結果では骨折角が最も関与していたが, 他の要因, 例えば garden の分類をとり込んだ場合にはおそらく, garden の分類は重要な因子となっていたであらう.
2. 骨頭壊死と予測した症例に対しては, 3年間の免荷あるいはそれに変わる方法で壊死を予防する処置をとる事が必要と思われる.