股関節評価に対する一考察 —第3報—

(重回帰分析による検討)

宮崎医科大学整形外科教室

武内 晴明・木村 千仞
岡田 光司・佐藤 信博Some note on Functional Evaluation of the Hip Joint
by Multiple Regression Analysis —Part 3—

by

H. Takeuchi, C. Kimura, K. Okada
and N. SatohDepartment of Orthopedic Surgery, Miyazaki
Medical College, Miyazaki

There are further problems about functional evaluation of the hip joint. We have advocated the faces method as a manner of the evaluation, and tried to examine the propriety of correspondence between parameters and portion of a face by multiple regression analysis.

Furthermore, we have investigated which parameter most contributes to an improvement of the total score after operation.

In the faces method, the correspondence of the pain to the eye and of ADL to the mouth was unchanged, but the correspondence of the gait to the eyebrow and of the ROM to the nose was replaced each other. The reason of this result was perhaps derived from the distribution of the point in evaluation table of Japanese Orthopedic association.

Which parameter most contributes to an improvement of the total score after operation was indicated by standard regression value. The value of the gait was the greatest in THR, the pain was the greatest in osteotomy and arthrodesis. So, we found out the difference of the standard regression value among the operative techniques.

股関節評価法に関しては、なお幾つかの問題点がある。理想的な評価法としては、誰でも、どこでも使えるような簡便でしかも目的にかなった評価法が良いと考えられる。

股関節評価法には、点数方式による評価法と、グラフ方式による評価法の2つが考えられるが、前者にはさらに、従来の経験に基づく方法と、重回帰分析法等の多変量解析法に基づく方法が考えられ、一方グラフ方式では、レーダーチャート式(くもの巣グラフ)や顔形グラフ(faces method)等が考えられる。

faces method に関しては、われわれは、第52回日整会総会以来数回にわたり提唱して来たところ、幾

FRH = 10
POM = 10
GAT = 10
REL = 13
TOTAL = 43

FRH = 40
POM = 15
GAT = 15
REL = 16
TOTAL = 86

図1 Faces Method による股関節機能評価例

つかの評価項目を顔表情に対応させ、多次元の変数を二次元の平面上に表わし、ひと目で直観的に全体像を把握出来るという利点を有している(図-1)。

表1 重回帰分析により股関節機能評価を行なった例数の内訳

〔対象股関節〕	
1. facestmethod の重回帰分析による検討術前の50股関節	
2. 股関節手術の得点の改善度の検討	
骨切り術	80例
固定術	28例
T H R	15例
計	133例

表 2

〔各評価項目の顔表情への対応〕	
経 験 上; 疼痛>歩行能力>ADL>ROM	
アンケート調査; 目>眉>口>鼻	
faces method 疼痛>歩行能力>ADL>ROM	
における対応	目 眉 口 鼻

今回われわれは、faces method において parameter としての評価項目と顔表情との対応の妥当性を検討するために、変股症の判定基準第3次案の評価表を用いて、術前の50股関節における重回帰分析により、各 parameter の比重を求め、その妥当性について考察を試みた。さらに股関節の手術前後の評価総点の改善に対してどの parameter が最も寄与しているか等についても骨切り術80例、関節固定術28例、THR15例について重回帰分析の手法により検討を行なった(表-1)。

faces method においては、疼痛を目に、歩行能力を眉に、ADL を口に、ROM を鼻に対応させていた。これは股関節の機能評価を行なう際、経験上、疼痛が最も大きな比重を占め、次に歩行能力、ADL、ROM の順に比重を有するという、一方顔表情の表出に、目、眉、口、鼻のどの部分が大きな比重を占めるかというアンケート調査で、目、眉、口、鼻の順に比重が大であったという事の両者を主として対応が決定された(表-2)。

次に50股関節において、各評価項目間の相関関係を調べると、相関係数は、疼痛と歩行能力は $r = 0.51$ 、ROM と ADL は $r = 0.41$ 、疼痛と ADL は $r = 0.40$ 、疼痛と ROM は $r = 0.34$ 、歩行能力と ADL は $r = 0.33$ 、歩行能力と ROM は $r = 0.12$ の順であった。また総得点と各評価項目の相関係数は、疼痛が0.87と最も強く、以下ADL(0.68)、ROM(0.66)、歩行能力(0.62)の順であった。

表3 標準回帰の値と換算した対応点数

〔重回帰分析(50股関節)〕
 $Y = B_1 x_1 + B_2 x_2 + B_3 x_3 + B_4 x_4$

		標準回帰値	100点満点に換算
X_1	疼 痛	B_1 0.532	→ 約 40点
X_3	R O M	B_3 0.345	→ " 25点
X_4	A D L	B_4 0.257	→ " 20点
X_2	歩行能力	B_2 0.213	→ " 15点

表4 総得点及び評価各項目の改善得点 (単位点)

	総得点	疼痛	歩行能力	ROM	ADL
THR	41.86	28.00	6.66	4.73	4.13
osteotomy	24.93	18.75	5.25	-0.06	1.01
arthrodesis	26.96	27.85	9.64	-13.07	2.17

次に各 parameter を説明変数、総得点を目的変数として、50股関節で重回帰分析を行なった結果では標準回帰の値が、疼痛 0.532、ROM 0.345、ADL 0.257、歩行能力 0.213 の順に大であり、仮にこれを100点満点に換算すれば、疼痛が約40点、ROM 約25点、ADL 約20点、歩行能力約15点となる(表-3)。この順に各評価項目をもし仮に faces method の parameter として単純に目、眉、口、鼻に対応させるとすれば、疼痛はやはり目に対応されるが、ROM は従来の鼻への対応が眉への対応に変更され、ADL は従来通り口への対応がなされるが、歩行能力は従来の眉から鼻へ対応が変更する事となる。

次に術前術後の評価総点の改善に、疼痛、ROM、ADL、歩行能力の4つの評価項目のどれが大きく寄与しているかについて、そのままの得点で手術法別に検討してみると、THR では、評価総点の改善は約42点であり、このうち疼痛の改善に依るものが28点もあり、疼痛が総得点の改善に大きく寄与している事がわかる。その他、骨切り術、関節固定術においても、術後の総得点の改善が疼痛の改善に由来していることがわかった(表-4)。

次に評価総得点の改善度と各評価項目の得点の改善度について相関関係を調べてみると、相関係数は、THR で歩行能力 ($r = 0.71$)、骨切り術では疼痛 ($r = 0.89$)、関節固定術では疼痛およびADLが ($r = 0.62$) と最も強い相関を示した(表5)。

さらに、評価総点の改善点数を目的変数、評価各項

表5 評価総得点と各評価項目の相関関係

	THR	Osteotomy	Dese
pain	0.57	0.89	0.62
gait	0.71	0.66	0.54
ROM	0.18	0.38	0.27
ADL	0.49	0.55	0.62

目の改善点数を説明変数として重回帰分析を行なうと、標準回帰値は、THR では歩行能力 (0.41)、骨切り術では疼痛 (0.69)、関節固定術でも疼痛 (0.45) が最も総得点の改善に寄与している事がわかった (表-6)。

考 察

股関節評価の一方法としてわれわれは、faces method を提唱して来た。この場合どの評価項目を顔のどの部分に対応させるかが問題となった。今回われわれはこの対応の裏付けとすべく重回帰分析により、各 parameter (評価項目) の比重を得た。その比重の大きさは、疼痛>ROM>ADL>歩行能力の順となり、われわれの経験上の重み付け、即ち疼痛が最も比重が大きく、以下歩行能力、ADL、ROM という順位と部分的に異なる結果が得られた。重回帰分析による各 parameter の比重に従って各 parameter を faces method の顔表情に単純に対応させるとすれば、目が疼痛、眉が ROM、口が ADL、鼻が歩行能力に対応する事となるが、faces method では単に、parameter の比重の大きい順に、それを顔表情の各部分に当てはめ難い所がある。一例として例えば、目と眉は独立に存在するのではなく、目の動きによって眉の形態も変化する、これは目と鼻の関係以上に強い。一方、疼痛と歩行能力はその相関係数が0.51であり、疼痛と ROM は0.34である。したがって parameter 間の相関関係からいくと疼痛→目、歩行能力→眉の対応が疼痛→目、ROM→眉の対応より適切である。以上のような理由で faces method では parameter の単に比重の順に顔の各部分 (目、眉、口、鼻) を対応させられない面がある。しかし最終的には重回帰分析によっても各 parameter の比重が、疼痛、歩行能力、ADL、ROM の順になるべきではないかと考える。というのは、疼痛は何といっても股関節機能を最大に左右する因子であるし、歩行能力は下肢機能の最大のものである、ROM は固定術の結果をみてもわ

表6 評価総点の改善度を目的変数、評価項目を説明変数とした場合の標準回帰値

重回帰分析 (標準回帰値)			
	T H R	Osteotomy	D e s e
pain	0.31	0.69	0.45
gait	0.41	0.32	0.40
R O M	0.33	0.22	☒
A D L	0.17	0.17	0.37

かるようにたとえそれが 0° となっても股関節にとっては特に大きな factor とはなっていないと考えられる。そうすると股関節の機能に対する重要性の順位は、疼痛>歩行能力>ADL>ROM の順になると考えられる。今回重回帰分析によって疼痛>ROM>ADL>歩行能力という順序が出たが、これはあくまでも日整会評価基準案の配点を基として計算しており、この順位の、予測とのくい違いは、日整会評価基準案の配点の仕方に問題があるのではないかと考えられる。厳密にはまずすべての評価項目に同得点を与えて比重を求めるべきであると考ええる。

次に術前術後の股関節総得点の改善度に対して、どの評価項目が大きな比重を占めるかについて、133 股関節の重回帰分析による検討の結果、術式によってその順位が異なることがわかった。即ち THR では歩行能力の比重が最も高く、次いで ROM であるが、骨切り術および関節固定術では、疼痛、歩行能力の順であった (表-7)。後の2つは重回帰分析による順位とそのままの得点での順位とほぼ一致するが、THR では大きく違いがみられる。これは、評価のそのままの得点ではもともと疼痛が大きな比重を占め、疼痛の点数の中が必然的に大となるからであり、一方、重回帰分析では、各評価項目の得点の中を一定とみなし、各評価項目と総得点の内部相関を基として各評価項目の比重を算出しており、そのままの得点による各評価項目の総得点に対する比重の順位と異ならないも不自然ではない。むしろ評価得点そのままを使った評価総点に対する各評価項目の比重の順位の方が根拠が弱い、というのは、最初の配点の仕方が、経験上、もしくはある程度感覚的な各評価項目の重み付けのみに依っているからに他ならない。

総 括

1. faces method における parameter (評価項

表 7 133 股関節の術式別による術前後の改善度（重回帰分析による）

THR							
得点	:	疼痛	≫	歩行能力	>	ROM	>
相関係数	:	歩行能力	>	疼痛	>	ADL	>
重回帰分析	:	歩行能力	>	ROM	>	疼痛	>
Osteotomy							
得点	:	疼痛	≫	歩行能力	>	ADL	>
相関係数	:	疼痛	>	歩行能力	>	ADL	>
重回帰分析	:	疼痛	>	歩行能力	>	ROM	>
Dese							
得点	:	疼痛	≫	歩行能力	>	ADL	>
相関係数	:	疼痛	>	ADL	>	歩行能力	>
重回帰分析	:	疼痛	>	歩行能力	>	ADL	>

目)の顔表情への対応を50股関節の重回帰分析によって求めた。その結果今までの評価項目の比重の順位と異なり歩行能力と ROM が入れ替る結果となった。この原因は日整会評価基準案の配点のやり方に問題があると考えられる。

2. 133 例の股関節手術の術前術後の改善得点がどの評価項目の改善によっているかを重回帰分析によって検討した。その結果手術法別にその順位が異なる事がわかった。即ち THR では歩行能力が、骨切り術および関節固定術では疼痛の比重が最も大である事がわかった。

おわりに、貴重な資料の提供に御協力頂いた京都大学、奈良医大、新潟大学、熊本市市民病院に厚く御礼申

上げます。

文 献

1) Chernoff, H.: The use of faces to represent points in k-dimentional space graphycally. J. Amer. Statist. Assoc., 68, 361-368, 1973.
2) 原文雄: 顔グラフによるコミュニケーション, 自然: 26-35, (9), 1978.
3) 松原 望: チャーノフのフェイス法とイメージ数理科学 165: 46-50, 1977.
4) 奥野忠一・他: 多変量解析法, 日科技連, 1971.
5) 島 良宗・他: 変形性股関節症, 日整会誌, 45: 813-833, 1971.