Labeled Face Scale を用いた痛みの評価

向井淳治*, 石坂敏彦, 福嶋 誠, 高橋直継, 中川雅史, 石橋 岬,
吉原ゆかり, 伊藤千恵, 玉井藍子, 石本麻由
和泉市立病院薬剤部

Pain Assessment Using Labeled Face Scale

Junji Mukai*, Toshihiko Ishizaka, Makoto Fukushima, Naotugu Takahashi, Masafumi Nakagawa,
Misaki Ishibashi, Yukari Yoshihara, Chie Ito, Aiko Tamai and Mayu Ishimoto

Department of Pharmacy, Izumi Municipal Hospital

[Received November 10, 2008]
[Accepted February 20, 2009]

The Face Scale consists of a set of 6 faces that vary in the level of overt distress expressed. Subjects choose 1 face from the series of pain-expressing faces that best represents the current status of their pain. However, it is an ordinal scale that does not ensure equivalence for the differences between faces.

In this study, we conducted 2 experiments with the objective of evaluating the differences between faces and creating a pain scale that is easy to use in pain assessment. In experiment 1, the pain intensity evoked by 6 faces was measured using Scheffe's method of paired comparisons, and each face was converted to a position within a 100-mm linear pain scale depending on the pain intensity. By doing this, we created a pain scale in the form of a Labeled Face Scale graduated at 0.00, 10.02, 18.61, 40.31, 62.22 and 100.00. In experiment 2, patients' pain was measured and compared using the Labeled Face Scale and a magnitude estimation method. Correlation analysis showed that there was a positive correlation between them ($R^2 = 0.8127$) and Bland-Altman analysis showed that the majority of plots (94.4%) fell within the coefficient of repeatability (± 2 SD).

These results lead us to conclude that the Labeled Face Scale is a useful assessment tool for pain management.

Key words pain, assessment, pain scale, face scale

緒 言

痛みを治療する上で、患者の感じている痛みの程度や質の評価を行うことは重要である。しかし、痛みの評価において客観的評価は確立されておらず、痛みの程度は、患者の主観的評価を数値化して行われる¹⁾。

そのため、さまざまなペインスケールが開発されており、0(全く痛まない)から100(予測される中で最も痛い)を両端とし、100mmの直線上に感じている痛みのレベルに印をする Visual Analogue Scale(VAS)がよく知られている。また、感じている痛みの程度を0(痛みがない)から10(最悪な痛み)までの11段階の数字から選ぶ Numeric Rating Scale(NRS)や Verbal Numeric Scale(VNS)、3段階から5段階の痛みの強さを表す言葉を数字順に並べた Verbal Rating Scale(VRS)、痛みの強さを段階的に表した顔の絵から選ぶ Face Scale や顔の写真から選ぶ

Oucher Scale、痛みの強さを色の濃淡(通常、白から赤や黒)やスケール幅の広狭から選択する Color Analog Scale (CAS)などがある¹⁻³⁾。

これらのうち、Face Scale は、顔の絵から選ぶことから特に言語や数字を理解できない小児に使用されることが多く、通常、図1に示した Wong らの Face Scale のように、痛みの強さを表す言葉を併記して用いられる^{1,2)}。

Wong らは、この Face Scale や VRS, NRS, CAS など、種々のスケールを小児の痛み評価に用いて、好み(preference)、妥当性(validity)、信頼性(reliability)について検討したところ、妥当性や信頼性にスケール間の差はみられないが、好みについては Face Scale が統計的に最も良好であることを示した²⁾。Luffy らも、Face Scale、Oucher scale、VAS についての比較検討を行い、半数以上の小児が Face Scale を好むことを報告している³⁾。

McGrath らは、「最も幸せ」から「最も悲しい」までを表す9段階の顔の絵について、痛みの感覚が等間隔に

* 大阪府和泉市府中町四丁目 10-10, Fuchu-cho, Izumi-shi, Osaka, 594-0071 Japan

なるように 0 から 1 の値に割り付けた Face Scale を作成し、このスケールが小児に対する妥当性や信頼性の高いことを明らかにした⁴⁾。Hicks らは、コンピュータにより 101 段階に割り付けた痛みの表情について、痛みの感覚が等間隔となる 6 段階の表情を選び出し、この Face Scale が小児において VAS や CAS と高い相関のあることを報告した⁵⁾。

一方、Face Scale は小児に対する報告だけではなく、Kudo は歯科治療における局所麻酔薬注射時の痛みや不安の強さの測定に、成人に対し Face Scale や VAS を用いて推奨する圧入圧力を検証している⁶⁾。

このように Face Scale は、小児だけでなく成人にも有用なスケールとして使用されている。

しかし、これらの報告で使用されている Face Scale の顔の絵は、同じモデルの顔ではないためスケールによって痛みの評価値が異なることが考えられる。また、McGrath や Hicks らの研究で作成された Face Scale は、実験的に痛み強度が等間隔になるように顔の絵が選ばれているが^{4,5)}、海外の試験で選ばれた顔の絵(外国人の顔)のため日本人に用いた場合の再現性は明らかでない。一方、図 1 に示した Face Scale の顔の絵のような場合、各 scale の間隔には痛みの等価性の保障はない。つまり、scale 1 と 2 の間と、scale 3 と 4 の間が同じ痛みの強度差であるとはいえない。

そこで本研究では、図 1 に示した Face Scale を用いて顔の絵(scale)間の差(距離)を測定することで痛みの定量的評価に使いやすいペインスケールを作成し、成人に使用した場合の他のペインスケールとの併存的妥当性(Concurrent validity)の検証を行うことを目的に 2 つの実験を行った。

実験 1 では、Face Scale における「顔の絵」間の距離について、シェッフェの一对比較法(浦变法)⁷⁻⁹⁾を用いて定量的に測定し、痛みの客観的評価に使用しやすい新しいペインスケールに変換することを検討した。また、実験 2 では、痛みを感じている患者に対して、実験 1 で作成したペインスケールを使用し、マグニチュード推定法で得られた結果と比較することで、新しいペインスケールが患者の痛みを的確に表現できるアセスメントツール

であることを検討した。

方 法

1. 実験 1：各 scale 間の距離の測定

1) 実験対象(被験者)

薬剤師 14 名(女 9 名, 男 5 名, 平均年齢 32.5), 外科病棟看護師 16 名(女 16 名, 平均年齢 28.3), 外科医 7 名(男 7 名, 平均年齢 34.8), および医療に直接かかわっていない職員の家族などの健常人 11 名(女 6 名, 男 5 名, 平均年齢 35.4)を被験者とした。

なお、実験 1 および実験 2 での被験者の調査への参加については口頭で同意を得た。また、今回の実験の実施および結果の公表については、院内の倫理委員会で承認を得た。

2) 調査用紙

図 1 に示した 6 段階で痛みの程度を表した Face Scale から、図 2 のように 2 つの scale を 1 対とした 15 組を作成し、組み合わせを逆にした調査用紙(A)と(B)を作成した。

被験者に対し、これらの組み合わせについて「左の顔と比べた、右の顔の痛み強度の違いを」7 段階尺度の評点法で評価させた。：(-3)非常に弱い, (-2)かなり弱い, (-1)やや弱い, (0)ほとんど同程度, (1)やや強い, (2)かなり強い, (3)非常に強い。

3) 結果の解析

被験者の回答から得られた各 scale(顔の絵)の組み合わせの評価値から、シェッフェの一对比較法(浦变法)⁷⁻⁹⁾を用いて scale ごとの平均嗜好度を被験者グループごとに算出した。

被験者グループ間の痛み強度の差の検定は二元配置分散分析を行い、 $P < 0.05$ を統計的に有意とした。

4) 新しいペインスケール(Labeled Face Scale)の作成

フェイススケールの顔の絵が想起する痛み強度について、全被験者よりシェッフェの一对比較法で算出した平均嗜好度の差の比率にあわせて各 scale を 100 mm の直線上に配置し、新しいペインスケール「Labeled Face Scale」とした。

図 1 . Face Scale

図2. シェッフエの一对比較法に用いた調査用紙

15組の「顔の絵」の組み合わせに対し「左の顔と比べた、右の顔の痛み強度」を被験者は7段で回答した。：(-3)非常に弱い, (-2)かなり弱い, (-1)やや弱い, (0)ほとんど同程度, (1)やや強い, (2)かなり強い, (3)非常に強い

2. 実験2: Labeled Face Scale とマグニチュード推定法の比較

1) 実験対象(被験者)

痛みを訴えている入院中の患者; のべ54名(女25名, 男20名, 平均年齢65.9; 術後疼痛21名, がん性疼痛17名, その他7名(帯状疱疹, 副鼻腔炎など))を被験者とした。

2) 調査方法

2) 1 Labeled Face Scale による痛みの評価

図3のように, 表面(A)に Face Scale, 裏面(B)に数値を示した痛み強度測定のためのツールを作成した。Face Scale の各 scale は, 実験1の結果から算出した痛み強度に応じた間隔で, 左側から右側方向に強度が強くなるように配置した。矢印は可動式で, 痛み強度を自由に示することができる。

実験2ではこのスケールの表面を被験者(患者)に見せ, 例えば今感じている痛みが「中等度の痛みがあり辛い」よりもやや弱ければ, その「顔の絵」より左側に矢印を示してもらい, 評価者は裏面の数字を読み取って患者の痛み強度として記録した。

2) 2 マグニチュード推定法^{4, 5)}による痛みの評価

Labeled Face Scale による評価と同時に, これまで経験した最大の痛みを100(modulus)として, 現在の痛みの

強さについて0~100で数値化を行うマグニチュード推定法による痛みの測定を行った。

マグニチュード推定法の結果と, Labeled Face Scale により得られた結果について相関を求め, また, Bland-Altman 分析¹⁰⁾を用いて再現性について解析を行った。

これらの患者に対するインタビューは, 外科病棟で薬剤管理指導を担当している薬剤師3名が行った。

結 果

1. 実験1: 各 scale 間の距離の測定

1) シェッフエの一对比較法による比較

図4に, シェッフエの一对比較法によって得られた, 各被験者グループ別の平均嗜好度およびヤードスティック Y(0.05)を示した。ヤードスティックの値より平均嗜好度の差が大きければ統計的に有意差($P < 0.05$)があるといえる。

各被験者グループにおける平均嗜好度は, 尺度図上に scale 0 から5の強度順に並ぶことが示され, これらの間隔はヤードスティックの値から有意差のあることが示された。

しかし, いずれの被験者グループにおいても各 scale 間の間隔は一定ではなく, scale 値が大きくなるに従って

図3. Labeled Face Scale による痛みの調査に用いた測定用ツール
表面(A)に Face Scale, 裏面(B)に数値を示し、矢印は可動式になっていて痛みを自由に示することができる。

図4. シェッフェの対比較法による被験者別の平均嗜好度の比較
いずれの被験者グループでも各 scale 間の差は一定ではなく、scale 値が大きくなるに従って広がることが示された。

て広がることを示された。

被験者グループそれぞれの主効果、組み合わせ効果、順序効果は、薬剤師： $F(5,326) = 1905.4$, $F(10,326) = 39.1$, $F(1,326) = 7.9$, 医師： $F(5,158) = 1075.8$, $F(10,158) = 23.8$, $F(1,158) = 9.7$, 看護師： $F(5,374) = 1664.7$, $F(10,374) = 43.9$, $F(1,374) = 12.7$, 健常人： $F(5,254) = 1723.0$, $F(10,254) = 13.8$, $F(1,254) = 8.6$ であり、いずれも有意の差($P < 0.05$)のあることが示された。

2)被験者の違いによる scale 間の差の比較

表1にシェッフェの対比較法から得られた各 scale の平均嗜好度の間隔を被験者別に示した。

これらの被験者グループと scale 間の差(平均嗜好度の差)を2つの水準として、繰り返しのない2元配置分散分析(4×5)を行った。その結果、scale 間の差の主効果は $F(4,12) = 93.945$, $p < 0.001$ で有意の差が認められたが、被験者グループ間の主効果は $F(3,12) = 0.920$, $p = 0.461$ と有意の差はみられなかった。

このように、被験者グループ間に統計的な違いが認め

表 1. 被験者の違いによる scale 間の差の比較

scale間	薬剤師	医師	看護師	健常人
[0] - [1]	0.369	0.476	0.328	0.364
[1] - [2]	0.262	0.500	0.344	0.242
[2] - [3]	0.833	0.726	0.776	0.803
[3] - [4]	0.857	0.869	0.724	0.750
[4] - [5]	1.393	1.274	1.458	1.258

2 元配置分散分析の結果, scale 間の主効果は $F(4,12) = 93.945$, $p < 0.001$ で有意差がみられたが, 被験者間の主効果は $F(3,12) = 0.920$, $p = 0.461$ で有意差はみられなかった.

られなかったことから, Face Scale の顔の絵が想起させる痛み被験者による違いのないことが明らかになった. しかし, scale 間の差には有意差が認められたことから, 顔の絵が想起させる「痛み強度」は scale 間で一定ではなく, 大きな scale 値ほど被験者に強い痛みを想起させていることが示された.

3) Face Scale が想起させる痛み強度と scale 値の関係

平均嗜好度被験者グループ間の統計的な差がなかったことから, 全被験者を対象として平均嗜好度を求め, 尺度図上に示した(図 5 下). 主効果: $F(5,1142) = 3013.9$, 組み合わせ効果: $(10,1142) = 8.4$, 順序効果: $(1,1142) = 16.2$ であり, いずれも有意の差($P < 0.05$)のあることが示された.

この平均嗜好度の差は, Face Scale のそれぞれの scale

が想起させる痛み強度の違いを表している. そこで, scale 0 を基点として各 scale までの平均嗜好度の差を X 軸, Face Scale の scale 値を Y 軸に示したグラフ(図 5 上)について回帰直線を求めると $y = 1.701 \log_{10} x + 2.594$ ($R^2 = 0.9882$) で強い正の相関のあることが示された.

このことから Face Scale の scale 値(0~5)は, 各 scale が想起させる痛み強度の対数値に比例することが明らかになった.

4) 新しいペインスケール(Labeled Face Scale)の作成

図 5 に示したシェッフェの一对比較法により全被験者から得られた平均嗜好度の差について, scale 0 の値を 0, scale 5 の値を 100 とした場合の差の比率にあわせ, 各 scale を 100 mm の直線上に配置したスケールを Labeled Face Scale とした(図 6): scale [0]; 0.00, scale [1]; 10.02, scale [2]; 18.61, scale [3]; 40.31, scale [4]; 62.22, scale [5]; 100.00.

2. 実験 2: Labeled Face Scale とマグニチュード推定法の比較

Labeled Face Scale で測定した結果を X 軸, マグニチュード推定法で測定した結果を Y 軸としてグラフに示すと, 回帰直線 $y = 0.8829x + 21.012$ ($R^2 = 0.8127$) で強い正の相関を示すことが明らかになった(図 7). また, 両スケールの結果について Bland-Altman 分析を用いて解析を行ったところ, 54 例中 51 例(94.4%)のプロットが ± 2 SD(coefficient of repeatability)の範囲内であった(図 8).

図 5. Face Scale が想起させる痛み強度と scale 値の関係
scale 値(0~5)は各 scale が想起させる痛み強度(平均嗜好度の差)の対数値に比例する.

図 6 . Labeled Face Scale

フェイススケールの顔の絵が想起する痛み強度にあわせて各 scale を 100mm の直線上に配置した。

図 7 . Labeled Face Scale とマグニチュード推定法の比較
Labeled Face Scale とマグニチュード推定法は、回帰直線(一次関数)で強い正の相関を示すことが明らかになった。

図 8 . Labeled Face Scale とマグニチュード推定法の Bland-Altman 分析
Bland-altman プロットの 94%(51/54)が ± 2 SD の範囲内であった。

考 察

痛みは個人的な体験であるため、医療従事者が客観的に痛みを正しく評価することは難しい。しかし、効果的な疼痛緩和を行うためには、患者の痛みの強さや変化に

ついて、アセスメントを十分に行う必要があることから、患者の感じている痛みを客観的に評価するためのツールが必要となる¹⁾。

痛みを評価するためのアセスメントツールとして、種々のペインスケールが臨床で使用されている。しかし、患者にとって痛みを数値化するのは多かれ少なかれ負担を強いることになり、「数字で聞かれてもわからない」などのストレスを高める要因ともなることから、尺度の信頼性が認められたペインスケールの適切な使用が重要となる¹¹⁾。

尺度には、それぞれのデータが等価である「分類尺度」、データの大小が保障されている「順位尺度」、データ間の距離の等価性が保障されている「距離尺度」、データ間に比率の等価性が保障されている「比例尺度」の 4 つの型がある。これらの尺度は、後者になるほど前者の性質をあわせ持った高度な尺度として扱われる^{8,9)}。つまり「順位尺度」ではデータの大小を比較することはできるが、その間隔の差分や比率を比べることはできない。しかし、「距離尺度」では差分(データ同士の加減)までの比較ができ、「比例尺度」では比率(データ同士の乗除)の比較ができる。

100 mm の直線上に感じている痛みのレベルを表現する VAS は、軽度から中等度の痛みにおいては比例尺度としての特性を持っているとされて¹²⁾、今回、実験に用いたマグニチュード推定法も、経験した最大の痛みを 100 として現在の痛みの強さを数値化することから比例尺度として扱われる^{7,8)}。

一方、図 1 のような顔の絵と言葉、数字を順番にならべただけの Face Scale は、それぞれの数字や顔の絵は痛みの強弱の違いは示しているが、その間隔や比率が等価であるかは保障のない順位尺度である。

尺度は、高度な尺度であるほど利用価値は高い⁷⁻⁹⁾。そのため、順位尺度のスケールを用いて痛み強度を評価するより、さらに高度な尺度を用いた方が臨床的に重要な意味を示すと考えられる。

そこで今回、図 1 に示した Face Scale の“顔の絵”間の距離について、シェッフェの一対比較法⁷⁻⁹⁾を用いて測定を行った。その結果、scale 間の差は一定ではなく、scale 値が大きくなるほど間隔が大きくなることが明ら

かになり, scale 0 からの各 scale までの距離の対数値と scale 値の間には強い正の相関($R^2 = 0.9882$)のあることが示された(図 5).

McGrath らの研究での 9 段階の顔の絵には, 0.04, 0.17, 0.37, 0.47, 0.59, 0.75, 0.79, 0.85, 0.97 の値が割り付けられ⁴⁾, Hicks らの研究での 6 段階の顔の絵に 0, 25, 44, 62, 80, 100 の値が割り付けられている⁵⁾. これらの研究の Face Scale では, 各 scale 間の痛み強度の差が等しくなるよう作成されたため, 各値の間隔もほぼ等しくなっている. しかし今回の実験から, 図 1 で示した Face Scale の顔の絵(各 Scale)の間隔は一定でなく対数分布していることが明らかになった.

この scale 間の距離は, 顔の絵が想起させる痛みの強さの違いを一对比較法で測定した結果であることから, 各 scale の痛みの強さの違いを表している.

そこで各 scale を, 距離の比率にあわせて 0 から 100 の数値に換算し, VAS と同じように 100 mm の直線上に配置した尺度を作成した(図 6). この尺度は, 各 scale を痛み強度にあわせ数値化して配置, 分類したスケールであることから「Labeled Face Scale」とした. 一对比較法で得られる間隔は距離尺度であることから Labeled Face Scale も距離尺度として扱うことができる.

Labeled Face Scale が臨床的に有用であるか確認するために, マグニチュード推定法の結果と比較検討したところ, 回帰直線で強い正の相関($R^2 = 0.8127$)があり, 併存的妥当性の高いアセスメントツールであることが示された(図 7).

一方, Bailey らは, Face Scale, VAS, CAS, VNS の 4 つのスケールの小児の急性腹部痛での再現性を Bland-Altman method を用いて検討し VAS と CAS との再現性は良好だが他のスケールの組み合わせは再現性の低いことを示している¹³⁾. 今回, Labeled Face Scale とマグニチュード推定法について Bland-Altman 分析を行うと, ほとんどのプロットが ± 2 SD の範囲の中にはいることが明らかになり, 両ペインスケールの再現性の高いことが確認された(図 8).

痛みは患者の主観的な感覚であるため医療従事者が患者の訴えを聞き, アセスメントツールを用いて客観的に評価する必要がある. アセスメントツールを用いると, 複雑な痛みも, 系統的に理解することができ, 患者と医療従事者間のコミュニケーションを円滑にし, 痛みについての情報を共有することができる¹⁾. そのため, 痛みの評価には, 患者が理解しやすく, 痛みの経時的な変化

を比較評価できるペインスケールを使用することが重要である.

今回の検討で作成した「Labeled Face Scale」は, 「顔の絵」と「言葉」を, 想起させる痛み強度にあわせて配置, 分類したペインスケールであり, 痛みのマネジメントに有効なアセスメントツールであると考えられる.

引用文献

- 1) 日本緩和医療学会「がん疼痛治療ガイドライン」作成委員会編「Evidence-Based Medicine に則ったがん疼痛治療ガイドライン」, 真興交易, 2002, pp.12-25.
- 2) D.L. Wong, C.M. Baker, Pain in children: comparison of assessment scales, *Pediatric Nursing*, **14**, 9-17 (1988).
- 3) R. Luffy, S.K. Grove, Examining the Validity, Reliability, and Preference of Three Pediatric Pain Measurement Tools in African-American Children, *Pediatr. Nurs.*, **29**, 54-59 (2003).
- 4) P.A. McGrath, L.L. deVeber, M.T. Hearn, "Multidimensional pain assessment in children. Advances in Pain Research and Therapy Volume.9", ed. by H.L. Fields, R. Dubner, F. Cervero, Raven Press, New York, 1985, pp.387-393.
- 5) C.L. Hicks, C.L. von Baeyer, P.A. Spafford, I. van Korlaar, B. Goodenough, The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement, *Pain*, **93**, 173-183 (2001).
- 6) M. kudo, Initial Injection Pressure for Dental Local Anesthesia: Effects on Pain and Anxiety, *Anesth. Prog.*, **52**, 95-101 (2005).
- 7) 日科技連官能検査委員会編「官能検査ハンドブック」, 日科技連出版社, 2002, pp.366-374.
- 8) 佐藤信, 「官能検査入門」, 日科技連出版社, 1978, pp.127-151.
- 9) 天坂格郎, 長沢伸也, 「官能評価の基礎と応用」, 日本規格協会, 2000, pp.34-36.
- 10) J.M. Bland, D.G. Altman, Statistical methods for assessing agreement between two method of clinical measurement, *Lancet*, **1**, 307-317 (1986).
- 11) 余宮きのみ, がんの痛み評価; ペインスケールをどう使うか, 薬局, **58**, 2899-2903 (2007).
- 12) P. S. Myles, S. Troedel, M. Boquest, M. Reeves, The Pain Visual Analog Scale: Is It Linear or Nonlinear?, *Anesth. Analg.*, **89**, 1517-1520 (1999).
- 13) B. Bailey, S. Bergeron, J. Gravel, R. Daoust, Comparison of four pain scales in children with acute abdominal pain in a pediatric emergency department, *Ann. Emerg. Med.*, **50**, 379-383 (2007).