

Pamin：痛みの強さと周期を表現できる評価ツール

■ 大始良義将 株式会社 KANSEI DESIGN

■ 岡崎 章 拓殖大学 工学部

□ 荒井 脩人 エレクス株式会社

Pamin: Evaluation tool that can express the “intensity of pain” and “pain cycle”.

Oaira Yoshimasa : KANSEI DESIGN Inc.

Okazaki Akira : Faculty of Engineering, Takushoku University

Arai Nobuhito : ELECS Co.,Ltd.

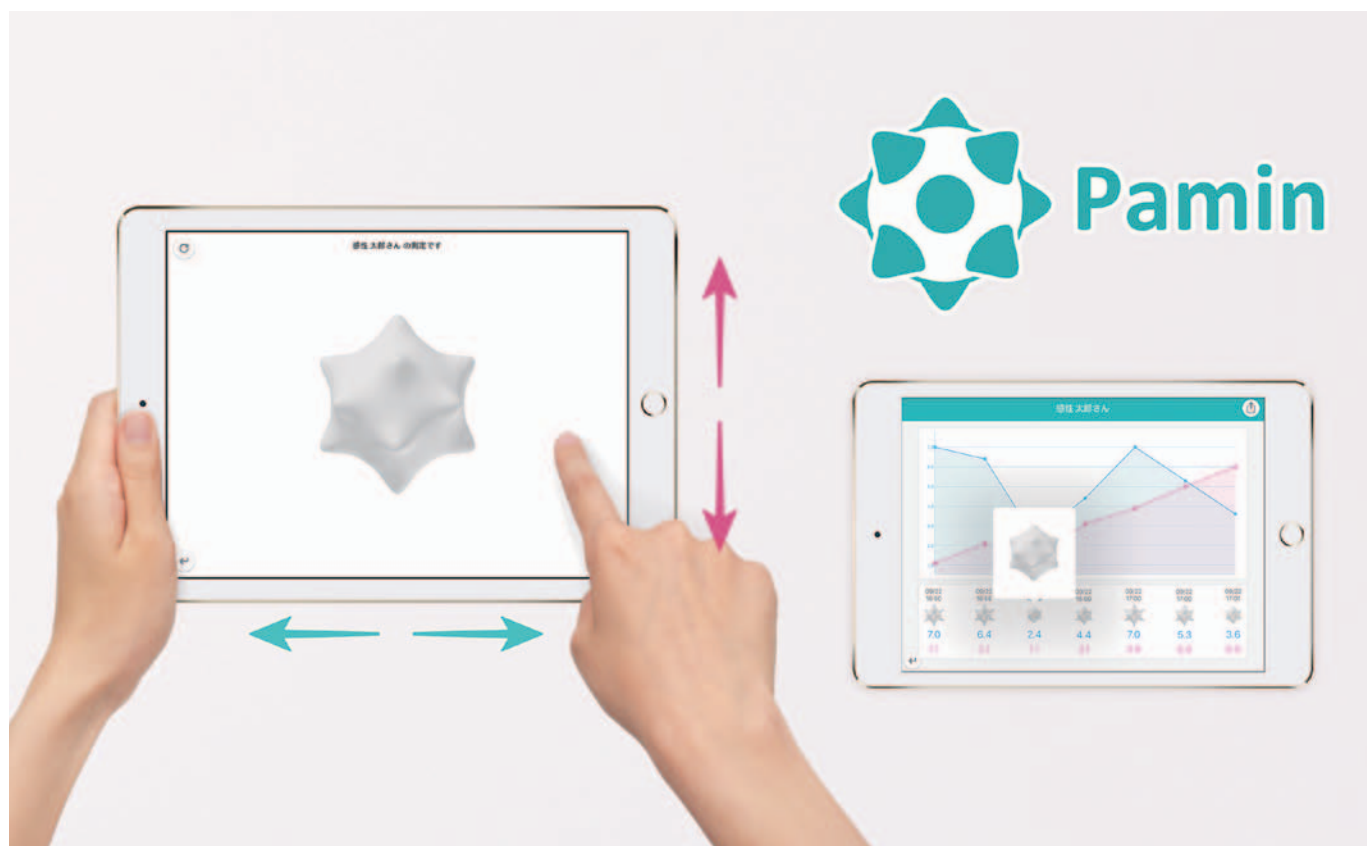


図1 痛みの強さと周期を直感的に表現でき、推移をグラフで確認できる評価ツール (iOSアプリ Pamin)

要旨

本アプリは、痛みの「強さ」と「周期」を用いて視覚的に痛みを捉え、患者が痛みを表現できる評価ツールとして研究開発したものである (図1)。医療現場では患者の痛みを把握することが重要となっている。しかし、痛みという感覚は主観的で曖昧であり、第三者に伝えることは容易ではない。

本アプリの特徴は、感覚モダリティ変換を用いて直感のまま痛みを伝えることができる点である。タブレット用に開発したアプリとして、画面に表示された痛みの3Dモデルを上下左右のスイープで操作する。左右のスイープは痛みモデルの凸の大きさが変化し「痛みの強さ」を表現する。上下のスイープは凸の反復速度が変化し「痛みの周期」を表現できる。認定看護師の資格を持つ看護師やがん患児が本アプリを操作した時のフィードバックより、本アプリは痛みのイメージが伝わりやすく客観的に理解できるという評価を得た。

Summary

We have developed an application that can visually express pain using “intensity of pain” and “pain cycle” (Fig. 1). To grasp the patient’s pain at medical sites is so important. However, Pain is subjective and ambiguous, so it is difficult to convey to people. The point of this application is that you can be intuitively express, using “sensation modality conversion”. Operate the 3D model displayed on the screen with up / down / left / right swipe. The transverse swipe expresses “intensity of pain” by changing the size of the convexity of the model. The vertical swipe can express “pain cycle” by controlling the contraction speed of repetitive convex. As a result of feedback when a nurse or a patient operated it, this application gained an evaluation that the image of pain is easy to be transmitted and understood objectively.

1. はじめに

医療現場では、患者の痛みを把握することが重要となっている。現在一般的に用いられている評価スケールには、NRS：数値評価スケールやVAS：視覚的評価スケール、FRS：表情評価スケール〔注1〕があるが、痛みという感覚は主観的で曖昧であり、第三者に伝えることは容易ではない。

先行研究では、段階的に凸の形状が変化している7つが1組となった立体の痛みの評価ツールが開発されている〔注2〕。それらを手に取った時の触感や見た目を選び、感覚的に痛みの度合いを評価できる（図2）。山下らの研究結果より、立体評価ツールを用いた痛みの評価には触覚よりも視覚に優位性があることが明らかになった〔注3〕。

本研究では、見ただけで触れたように感じることで「感覚モダリティ変換」を用いて画面に表示される痛みの3Dモデルを見ながら症状を評価でき、その経過を確認できるタブレット用アプリを開発した。本アプリ〔注4〕が患者の感じている痛みを第三者に伝えることができるか検証することを目的とし、デザインを学ぶ学生や認定看護師の資格を持つ看護師、がん患児を対象に有効性の検証を行った。



図2 立体の痛みの評価ツール

2. 痛みの伝達や評価の方法について

ファイザーが、全国の20歳以上の男女（8,183名）に行った痛みに関する調査〔注5〕によれば、痛みの表現にはオノマトペを用いて医者に痛みを伝えていることが明らかになっている。また、痛みの種類によって異なる表現が用いられており、侵害受容性疼痛には「ズキズキ、ガンガン」が使われ、神経障害性疼痛には「ジンジン、ビリビリ、チクチク」などが頻繁に使われていることが明らかになっている。

3. 評価方法構築のプロセス

3-1. 痛みの表現に求められるデザインの検討

2章で取り上げた先行調査より、ズキズキとズキンズキンの差や感覚の細かな違いを伝えることも痛みを伝える時の重要な要素であり、痛みを感じる間隔や強弱の波の表現を「痛みの周期」で再現して可視化することが課題であると考えた。

そこで、痛みの3Dモデルの凸の大きさを周期的に変化させ、その速度を変えることで痛みの間隔や強弱の波を表現する方法を考案した。

「痛みの強さ」の表現は凸の大きさの段階的変化によって既存の評価スケールと同等な有効性があることが示されているため〔注3〕、同様の表現を踏襲することとした。既存の評価方法は、左端を「痛みがない状態」、右端を「これまでに経験した最大の痛み」と定め、増加する右方向の移動量で計測している。本ツールも同様に横方向の操作で強さを操作

する評価方法とした。「痛みの周期」には、周期的にやって来る痛みの波に心電図の様な形を連想させるために高さに変化を持たせる表現が最適であると考え、縦方向の操作で周期を評価する方法を採った。

3-2. 評価アプリの開発

痛みの3Dモデルは、モデリングソフトである3ds Maxを用いて作成した。検討した痛みの評価と表現の方法を踏まえ、インタラクティブに操作し表現できる環境としてタブレット端末を採用し、開発支援ソフトXcodeを用いてiPad用アプリを開発した。本アプリの名称を「Pamin」とした。これは「Pain（痛み）」を可視化して「見る」ことができ、経過を「観る」ことができることを示すために「Pain（痛み）」と「miru（みる）」を組み合わせた造語である。

タブレットの画面中央には痛みの3Dモデルが表示され、患者は上下左右のスワイプだけでその形状と動きを滑らかに変化することができる。左右のスワイプは凸の大きさが変化して「痛みの強さ」を評価し、上下のスワイプでは凸の収縮速度が変化して「痛みの周期」を評価できる（図3）。「痛みの強さ」と「痛みの周期」のレベルは、それぞれ1.0～7.0の70段階で評価することができる（図4）。

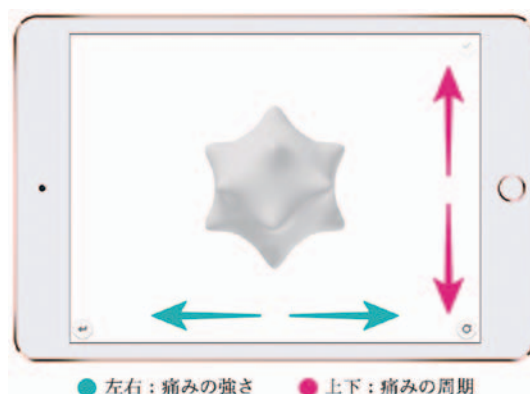


図3 上下左右スワイプを用いた痛みの評価方法

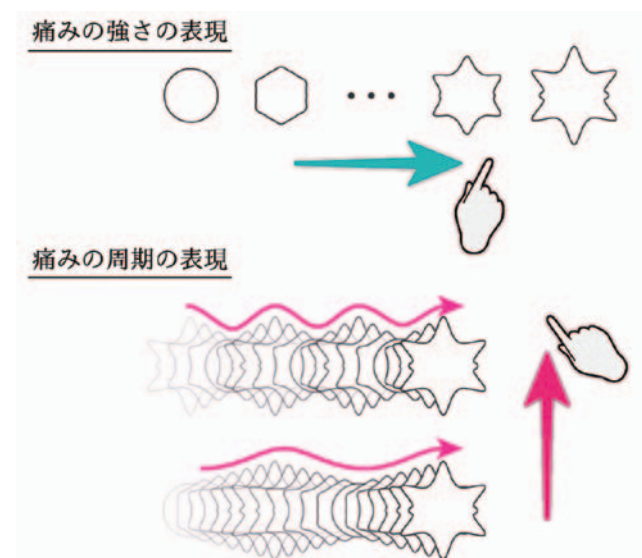


図4 スワイプによる痛みの表現方法

評価の結果画面には、各回の痛みの評価データとして強さと周期がそれぞれ折れ線グラフによって表示される。痛みの3Dモデルの動きを確認するための再現アニメーションの機能も備えた。評価によって得られた数値はアプリ内に保存され、ExcelやNumbersで閲覧編集ができるcsvファイルとして書き出し、メールやクラウドサービスで共有することができる。

4. 調査実験

痛みを訴える患者のモデルとしてデザインを学ぶ学生、実際のがん患児、また、介護者のモデルとして看護師にそれぞれ本アプリを操作してもらいフィードバックを得た。

調査対象者には、本調査の目的及び方法、調査データは個人が特定できない形式で利用することを説明し、その同意を得て評価実験を行った。

4-1. デザインを学ぶ学生への評価実験

男性12名、女性9名の合計21名（平均年齢：20.95，SD：1.17）を対象に、既存の評価スケールと本アプリを用いて過去に経験した痛みを評価してもらい、本アプリの有効性の評価とアンケートを行った。VASと本アプリの痛みの評価に要した時間を計測した。NRSやFRSが6段階や11段階などの定数から選ぶ評価方法であるのに対し、VASは10cm長の線上に直感的にマークを記して痛みを評価する評価方法である。本アプリの痛みの3Dモデルを見ながら直感的に評価する手法と類似する点があるため、VASを既存の評価スケールの比較対象として採用した。

有効性の評価は1（とても悪い）～5（とても良い）の5段階尺度法で行った。その結果、5、4の高い評価をした学生は16名（76.1%）であった（図5）。

アンケートでは、「感覚的に分かり、当時の痛みを思い出せる」、「痛みの周期も表現できているので緊張感も伝えられると思う」、「視覚から得る動きなどで痛みの具合は分かりやすかった」、「痛みの調整に時間はかかったが、しっかりと表現ができた」、「強さと周期の2つの要素を用いて表現できて曖昧なところを探せるのが良い」、「自分の感覚を実際に形として表せられるで、よりナチュラルなデータを出せたのではないかと感じた」という意見があり、評価方法に否定的な意見はなかった。

評価の所要時間は、本アプリの平均が21.6秒（SD：9.8）、VASの平均は6.9秒（SD：5.7）であり、有意差が認められた（図6）。VASの約3倍の時間がかかったのは2つの「痛みのレベル」を評価することに加えて、「痛みのモデルの形状に注意して昔の痛みを思い出しながら表現した」という意見の様に、経験した痛みをより忠実に表現しようという行動をとったことが要因であることが分かった。また「痛みの周期」があることで「重い痛みだが強くはない」という表現や、ゆっくりとした周期による「鈍い痺れ」、脈のように周期的に襲う「腰痛・頭痛などの痛み」の表現ができたという回答があり、一人一人が「痛みの周期」でVASでは表現し

きれなかった痛みを表現することが可能になっており、より精度の高い痛みを伝えられることが示唆された。

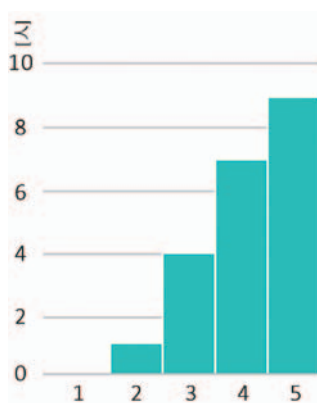


図5 本ツールの有効性

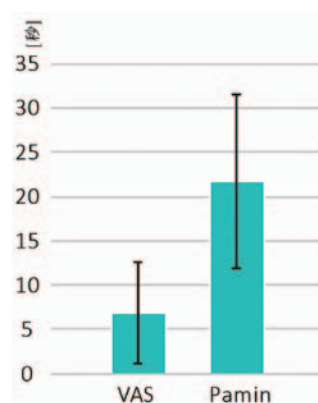


図6 評価時間の平均値

4-2. がん患児への評価実験

静岡県立子ども病院に入院するがん患児の男4名、女4名の合計8名（平均年齢：10.00，SD：2.96）を対象に行った。本アプリを用いた痛みの評価を行うことができるか検証することを目的とし、その感想を尋ねた。検証は看護師のサポートの下で行っており、患児を担当した2名の看護師にも感想を求めた。患児と看護師それぞれに操作のしやすさや痛みの表現の的確さ、情報の理解のしやすさや痛みの伝わりやすさについての質問に自由記述で回答を求めた。また、本アプリの有効性は、1（とても悪い）～5（とても良い）の5段階尺度法で評価を得た。

患児は、骨髄穿刺の術後や鎮痛剤投与後に感じている「触るとチクッとする痛み」について評価を行った。その結果、本アプリの操作について看護師が説明をしなくても評価できる患児や他の子の操作を見て理解した患児がいた一方で、「難しいからできない」と困惑を感じる患児がおり、タブレット端末の慣れの度合いによって評価のレベルに差が現れた。5名の患児が「痛みの強さ」「痛みの周期」のどちらも理解し操作をし、同様に2名の患児が「痛みの強さ」のみを理解して評価した。1名の患児が操作に難しさを感じていた。

本アプリの有効性の評価に5、4の高い評価をした看護師は、2名（28.5%）であった。

患児がスムーズに操作できない原因は「痛みの周期」の表現の難しさや慣れにあり、これらが看護師の感じた本アプリの有効性の低さに起因していると考察した。「触るとチクッとする痛み」には周期を用いた動きのある瞬間的で動的な痛みの表現方法が求められ、周期をあえて用いる必要はなく、凸の先端の形状だけの変化で対応するインタフェースの方が良いという示唆を得た。

4-3. 認定看護師の資格を持つ看護師の評価

愛知県立大学において、フォローアップセミナーに参加した、がん性疼痛看護認定看護師の資格を持つ看護師27名（平均年齢：35.51，SD：7.69）を対象に本アプリを操作した時の評価

を尋ねた。フォローアップは、愛知県立大学看護実践センター認定看護師教育課程修了者（がん性疼痛看護認定看護師、がん化学療法看護認定看護師）を対象に認定看護師としての役割機能を発揮するための能力向上を目的として実施された。

本アプリや患者との交流に関する質問と評価ツールの有効性は、自由記述と1（とても悪い）～5（とても良い）の5段階尺度法で評価を得た。

その結果、「本アプリの操作のしやすさ」に5、4の高い評価をした看護師は14名（51.8%）、「患者の痛みの理解のしやすさ」に高い評価をした看護師は16名（59.2%）であった。同様に、「患者とのコミュニケーションが促進されそうか」という質問に対し、高い評価をした看護師は14名（51.8%）、評価ツールとして高く評価した看護師は11名（40.7%）であった（図7）。自由記述の意見には、「お互いの痛みの捉え方としての認識が促進されやすそう」、「痛みは不快なものであり、好奇心や関心を持ってもらえて痛みのことを聞きやすくなる」という回答があり、患者と看護師の親密度を向上するのに効果的であることが分かった。

一方、評価の低い回答には、「高齢者には扱い辛いかもしれない」、「周期の定義が看護師や患者には分かり辛いかもしれない」という意見が見られた。高齢者の中にはタブレット端末の操作に慣れていなかったり「必要性を感じない」と敬遠していたりしている傾向があった。視力が低下している場合には、評価画面の背景の色と痛みの3Dモデルの色のコントラストが低いためにモデルの様相や動きが見にくい点が、低い評価の原因であると考察した。

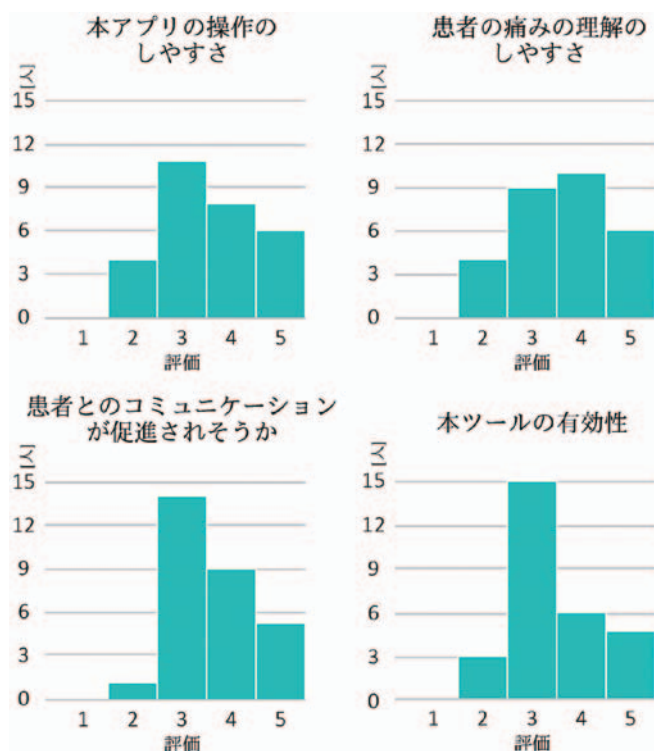


図7 看護師による本アプリの評価

5. 機能の追加

看護師から「データの保存上限数が少ない」、「操作を促すチュートリアル画面が欲しい」という意見があり、複数の患者の登録、編集機能とヘルプ画面を追加した。5回の評価記録を7回に増やし、書き出し機能により無制限の記録を可能にした（図1）。ヘルプ画面には「患者データ一覧画面」、「評価画面」、「評価結果画面」のボタンの説明や評価方法を示す画像を用意した（図8）。これらのバージョンアップを施した「Pamin」は、2017年7月1日、App Storeに登録した。

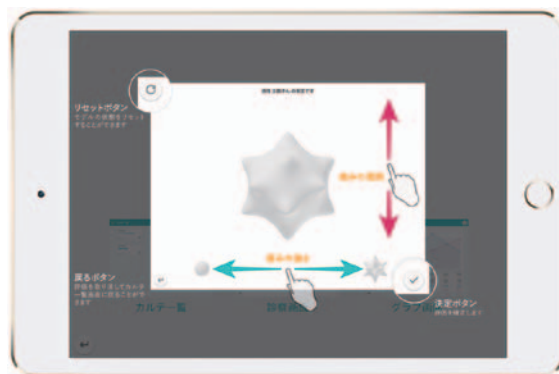


図8 評価画面の操作を図説するヘルプ画面

6. おわりに

本ツールが持つ「痛みの強さ」と「痛みの周期」を用いた直感的な評価方法において、患児やがん患者に対する利用の可能性を確認することができた。また、看護師と患者のコミュニケーションに活用できることが明らかになった。一方、痛みの種類によっては表現がしにくいという指摘に対しては、形状の検討とピンチイン、アウトを用いて棘の凸凹の変化を自由に表現できる方法を考えている。

今回の調査実験では、愛知県立大学 看護学部 片岡純教授と、がん性疼痛看護認定看護師の皆様、静岡県立こども病院 専門看護師 古賀里恵様（手術看護認定看護師）・石垣美千留様（緩和ケア認定看護師）・加藤由香様（がん化学療法看護認定看護師）にご協力いただきましたことを、心より感謝いたします。

注および参考文献

- 1) pfizer：痛みの基礎知識—さまざまな痛みの情報サイト—疼痛.jp, <http://toutsu.jp/knowledge/>
- 2) 実用新案（第3190329号）痛みの程度の定量測定具、2014
- 3) 山下利之、近藤真悟、他：小児看護におけるプレパレーションのための痛み評価ツールの開発、人間工学、51(6), 435-440, 2015
- 4) 大始良義将、岡崎章：視触覚を利用した痛みのデジタル評価ツール、日本デザイン学会研究発表大会概要集、62, 250-251, 2015
- 5) pfizer：47都道府県：長く続く痛みに関する実態調査2013, 2013