

令和2年度 厚生労働行政推進調査事業費補助金（慢性の痛み政策研究事業）
総括研究報告

慢性疼痛患者に対する簡便かつ多面的な疼痛感作評価法の開発（19FG0201）

研究代表者 池内 昌彦 高知大学医学部・整形外科 役職 教授

研究要旨

疼痛感作を定量的に評価する簡易型 QST ツール（pQST）を開発した。これまでに、従来型の QST 機器との比較によって pQST の妥当性を確認した（フェーズ1）。本年度は、pQST で得られる圧痛閾値（PPT）、時間的荷重（TS）、条件刺激性疼痛調節（CPM）などのパラメーターの標準値の設定を試みた（フェーズ2）。対象者は健常成人 239 例（男性 123 例、女性 116 例、平均年齢 34.1 歳（18～78 歳））で、神戸学院大学、愛知医科大学、名古屋大学、高知大学の 4 施設で計測を行った。これまでの結果をまとめると、PPT は若年層で低い傾向を認め、CPM は中高年男性の PPT 増加率が低い傾向を認めた。一方、TS の年齢、性別による影響はこれまでのところ明らかでなかった。現在、若年・壮年層の対象者数と比べて老年層が少ないため、老年層を中心にデータ収集を追加している。また本年度後半から、慢性痛患者を対象に pQST を行っている（フェーズ5）。これまでに各施設約 20-30 人の慢性痛患者のデータを収集しており、今後被検者の追加および健常者データとの比較検討を進めていく予定である。IES の基準値ならびに妥当性の検討（フェーズ3）は、愛知医科大学で開始した。EMA 研究（フェーズ4）については、研究実施施設において新型コロナウイルス感染症の影響をうけ介入臨床研究が実施できない状況がつついている。次年度可能な範囲で研究を進める予定である。脳機能解析研究（フェーズ6）については、名古屋大学にて慢性痛患者のデータ収集が進んでおり、pQST データとの関連性の検討を行う予定である。最後に、次年度事業のひとつである QST 評価法の普及（フェーズ7）については、コロナ禍のため集合形式の研修会が困難なことよりホームページ上で教育啓発活動を行うこととした。

A. 研究目的

本研究の目的は、痛み診療に関わる医療者（脳神経内科医、整形外科医、精神科医、理学療法士および痛み専門医や麻酔科医）が共働して通常診療で用いることができる簡易な定量的感覚検査（practical QST: pQST）ツールを開発し普及させることである。また、本ツールと合わせて、Intradermal Electrodeを用いた神経伝導・誘発電位情報、Ecological Momentary Assessmentにウェアラブルデバイスを組み合わせて得られる行動・心理・生理情報、脳磁図や脳波情報によって、慢性痛患者を多面的に評価するプロトコルを作成する。

研究全体の総括は、研究要旨にまとめた。以下にpQST 開発状況に関わる研究成果を述べる。

B. 研究方法

研究参加施設におけるポスター添付やチラシ配布等によってリクルートした、全身に痛みのない18～80歳までの健常人を対象とした。感染症、外傷などの急性炎症の病態を有する者、検査部位に皮膚障害を有する者、認知症などの精神疾患のある者は除外した。PPT はミニ

アルゴメーターを用いて三角筋と前脛骨筋で測定した。TS は手背と前脛骨筋をピンプリック（60g 重）で10回連続刺激し、痛みVAS（mm）の増加量（10回目-1回目）を求めた。CPM は対側耳垂をペインクリップで挟む条件刺激の有無による三角筋、前脛骨筋のPPTの変化率（条件刺激あり÷条件刺激なし×100）を算出した。対象が健常者なので検査は片側で行い、左右はランダム化した。

（倫理面への配慮）

令和元年11月28日に高知大学医学部倫理委員会により本研究内容が承認された。

C. 研究結果

239 例（男性 123 例、女性 116 例）、平均年齢 34.1 歳（18～78 歳）の健常者に対して pQST を施行した。全体でみると、PPT は前脛骨筋：46.2±18.4 N、三角筋：32.5±16.8 N、TS は前脛骨筋：19.4±18.8 mm、手背：22.0±19.4 mm、CPM は、前脛骨筋：119.8±21.2 %、三角筋：124.9±23.7 %であった。PPT、TS、CPM の測定部位別（前脛骨筋：TA、三角筋：DEL、手背：Hand）、性別、年齢層別（若年層：18～39 歳；N=153、中高年層：40～59 歳；N=66、老年層：60～79 歳；N=20）のデータをそ

それぞれ図 1、2、3 に示す。

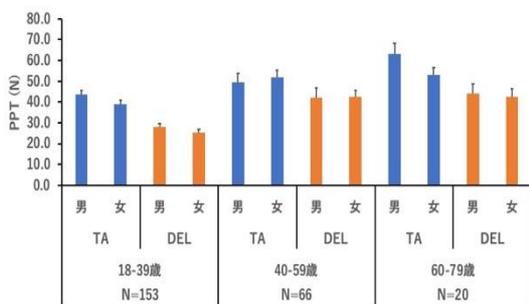


図 1. PPT

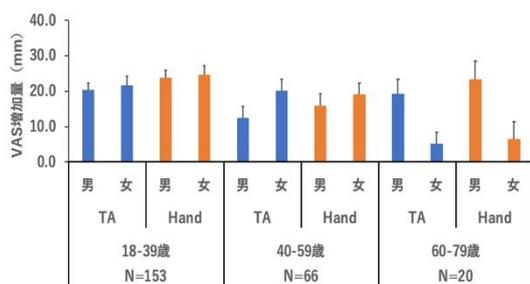


図 2. TS

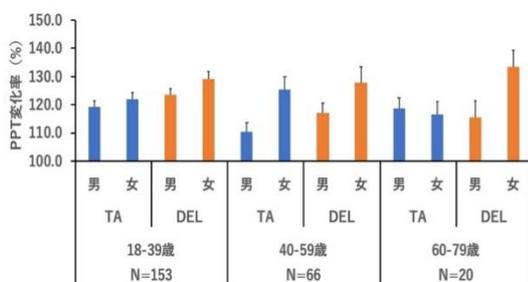


図 3. CPM

D. 考察

PPT は前脛骨筋が三角筋よりも高かったが、これは過去の従来型 QST の報告と同様である。若年層では PPT が低い、すなわち痛みにも敏感に反応する傾向にあり、特に三角筋ではその傾向が強かった。各年齢層において性差はなかった。

TS は連続刺激によって、前脛骨筋、手背ともに 20mm 程度の VAS 増加がみられた。老年女性の値が明らかに低い、これには参加者数が少ないことが影響してい

る可能性が高い。その他に、年齢層や性別による違いは明らかでなかった。

CPM は条件刺激によって約 20～25% の PPT 増加がみられた。年齢層による違いは明らかでなかった。若年層と老年層に性差はなさそうであるが、中高年層では前脛骨筋、三角筋ともに男性の PPT 増加率が低い、すなわち男性が女性よりも CPM が働きにくい可能性があり興味深い傾向である。

現状の問題点として、老年層の参加者数が極端に少ないことが挙げられる。全身に痛みのない 60～79 歳をリクルートすることは容易でないが、この年齢層のデータは重要であるため、次年度も継続して収集することにした。最終的に統計解析を行って標準値を設定し、それをもとに慢性疼痛患者における疼痛感作データの解析を進めていく予定である。

E. 結論

健常者 239 例に対し、pQST の標準値設定を目的に PPT、TS、CPM の測定を行った。PPT は若年層で低い傾向を認め、性差はなかった。TS は連続刺激によって 20mm 程度の VAS 増加がみられ、年齢、性別による影響は明らかでなかった。CPM は条件刺激によって約 20～25% の PPT 増加がみられ、中高年層男性の PPT 増加率が低い傾向を認めた。現在、若年・壮年層の対象者数と比べて老年層が少ないため、老年層を中心にデータを収集している。また、同時に慢性痛患者を対象に pQST を行っており、健常者データとの比較検討を進めていく予定である。

F. 健康危険情報

これまでのところ、健康被害に関する報告はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

○ Oda S, Izumi M, Takaya S, Tadokoro N, Aso K, Petersen KK, **Ikeuchi M**. Promising Effect of Visually-Assisted Motor Imagery Against Arthrogenic Muscle Inhibition – A Human Experimental Pain Study.

J Pain Res. 2021 Feb 3;14:285-295. doi:

10.2147/JPR.S282736. eCollection 2021.PMID: 33568937

○ Aso K, **Ikeuchi M**, Takaya S, Sugimura N, Izumi M, Wada H, Okanou Y, Dan J.

Chronic postsurgical pain after total knee arthroplasty: a prospective cohort study in Japanese population. Mod Rheumatol. 2020 Dec 4:1-17. doi:

10.1080/14397595.2020.1859709. Epub ahead of print.

PMID: 33274662.

○ Okanoue Y, Aso K, Dan J, Takaya S, Izumi M, Kawakami T, **Ikeuchi M**. Accuracy of acetabular cup placement using an angle-adjusting alignment guide with laser pointer in total hip arthroplasty. J Orthop Surg (Hong Kong). 2020 Sep-Dec;28(3):2309499020962860. doi: 10.1177/2309499020962860. PMID: 33078676.

2. 学会発表

林祥宏、泉仁、小田翔太、齋藤亮太、**池内昌彦**. 簡易 QST ツールを用いた痛み感受性評価の信頼性・妥当性の検討. 第 35 回日本整形外科学会基礎学術集会、2020 年 10 月 15-16 日、オンライン学術集会

泉仁、林祥宏、齋藤亮太、小田翔太、**池内昌彦**. QuantiPain を用いた変形性膝関節症患者の痛み感受性評価. 第 13 回日本運動器疼痛学会、2020 年 11 月 28 日-12 月 25 日、オンライン学術集会

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし