

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：14202

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26462381

研究課題名(和文) VBMを用いた脳内灰白質密度測定による痛みの脳機能画像評価法の確立

研究課題名(英文) Voxel based morphometry (VBM), brain imaging of a multifaceted chronic pain evaluation.

研究代表者

福井 聖 (Fukui, Sei)

滋賀医科大学・医学部・講師

研究者番号：80303783

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：難治性慢性疼痛患者を対象にVBM(Voxel-based morphometry)を施行し、全脳110か所で灰白質体積を測定した。慢性疼痛患者92人と健常人22人とROI委縮率の比較、回帰分析では、扁桃体が、すべての脳部位の中で、一番顕著に委縮が認められた。左扁桃体が、有意に委縮していた。破局化思考のPCS尺度と左側扁桃体灰白質体積減少度の相関が認められた。

扁桃体の委縮を認めた3人に対し治療4ヵ月後に再度VBMを施行したところ、全員で委縮は治療により正常化することが示された。慢性疼痛患者では、不快情動の処理に關与する扁桃体の機能低下が、痛み行動として発現していると推察された。

研究成果の概要(英文)：Voxel based morphometry (VBM) is a morphological brain imaging method. VBM can statistically detect morphological changes of the brain and measure gray matter volume. We evaluated brain morphological change using voxel-based morphometry on ninety two patients who suffer from chronic pain. The gray matter volume was most decreased in amygdala in chronic pain patients. Left amygdala showed a statistically significant decrease in gray matter volume more than right amygdala. Furthermore, we searched morphological change after 4 months treatment about 3 patients who had gray matter decrease in amygdala. Our results suggest that gray matter decrease in amygdala may normalize by treatment.

Amygdala is associated with negative emotions and dysfunction of amygdala influences chronic pain as expression of pain behavior. Examining changes in gray matter volume of the brain using VBM may be one method of a multifaceted approach to chronic pain.

研究分野：疼痛医学

キーワード：Voxel based morphometry 慢性疼痛 灰白質体積 灰白質密度 扁桃体 脳形態変化

## 1. 研究開始当初の背景

VBM(Voxel-based morphometry)とは3D-核磁気共鳴装置(MRI)を応用して、脳内組織の容積を非侵襲的に直接測定する形態学的画像診断法である。VBMはT1強調MRI画像で、灰白質と白質、脳脊髄液の成分に分離、局所の灰白質領域のみを抽出し、灰白質密度、灰白質体積を非侵襲的に測定し、健常群と患者群の2群間の比較で検討する形態学的画像診断法であり、すでにアルツハイマーの診断に臨床応用されている。

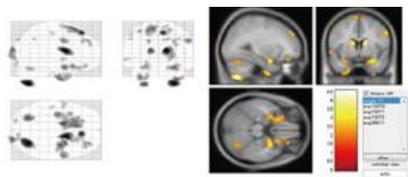
近年の画像医学の技術進歩にともない、不快情動の処理に関係する扁桃体(amygdala: AMY)、前帯状回(anterior cingulate cortex: ACC)、島(insular cortex: IC)、海馬(Hippocampus: HIPPO)、海馬傍回(parahippocampal gyrus; PHG)、前頭眼窩皮質(orbitofrontal cortex: OFC)、ドーパミン作動性中枢鎮痛系に関連する側坐核(Nucleus accumbens: NAcc)などの痛み関連脳領域で、灰白質密度の測定ができ、脳内の痛覚処理機構の変化を評価できるようになってきた。(May A. Pain, 2008)

線維筋痛症患者では、扁桃体、前帯状回、など不快情動処理に関与する領域で灰白質体積が低下していることが認められていた。(Wood PB, et al. J of Pain, 2009, Burgmer M, et al. Psychosom Med, 2009)

本邦では、VBMは解析が難しく、解析に時間を要することなどから普及していなかった。滋賀医科大学では核磁気共鳴スペクトロスコーピーの研究などからMRI技術に卓越しており、すでにVBMにおいても健常人での先行研究から、短時間で解析できるようになり、慢性疼痛患者において全脳の局所脳の形態学的変化が把握できるようになっていた。

(福井聖(弥己郎)、他. PAIN RESEARCH, 27:84, 2012, 新田一仁、福井聖(弥己郎)、他. PAIN RESEARCH, 28:99, 2013)

VBMは、fMRI、PETなどの機能的画像診断法と異なり、患者に負荷(タスク)をかけることなく、非侵襲的に全脳のすべての部位における局所脳領域の形態学的変化の把握、測定が可能であるため、その手法は認知、情動、鎮痛系が関連する痛みの評価法に適している、と考えられた。



難治性の慢性疼痛は、過去の痛み体験により、脳内の可塑的变化が生じ、不快情動の処理に破綻をきたしている病態、中枢性鎮痛機構が機能低下した状態、実際に局所の痛み刺激とは別に、脳内で情動的な痛み経験が繰り返かえされている状態であると推察された。

(福井聖(弥己郎)、他. 日本ペインクリニック学会誌、2010, 新田一仁、福井聖、他. 日

本運動器疼痛学会誌、4:88, 2012)

・慢性疼痛患者の脳内の不快情動処理機構、疼痛抑制系の変化を捉えることは、慢性疼痛を治療する上で重要であり、VBMを用いた方法は、痛みという主観的要素な感覚を客観的に評価する、有用な脳機能画像法になると考えられた。

そこで、慢性疼痛の成立過程において、脳内の不快情動処理機構、認知機能、ドーパミン作動性中枢性鎮痛系、疼痛抑制系の局所脳領域において、灰白質密度の低下が生じているか明らかにする試みを行った。

VBMを用いて慢性疼痛患者の快情動処理機構、疼痛抑制系の局所脳領域の灰白質体積、密度の変化を把握することが、痛みという主観的要素な感覚を客観的に評価する痛みの脳機能画像評価法として確立されれば、情動、鎮痛系機能低下が複雑に関与する慢性疼痛患者の治療を進めていく上で、臨床上的意義は大きいと考えられた。

## 2. 研究の目的

本研究は、VBM法を用いて、慢性疼痛患者の不快情動の処理、ドーパミン鎮痛系などに関係する関連脳領域において、灰白質体積(gray matter volume)を非侵襲的に測定する方法を、痛みの脳内病態評価法として確立することである

## 3. 研究の方法

VBMは、滋賀医科大学放射線部のVBM解析装置を組み込んだ3T MRI装置(SIGMA HORIZON NL3.0)(General Electric社製, Milwaukee, WI, USA)を用い施行する。慢性疼痛患者において、各年代89人~118人の健常人; 0~29歳、102人(男性51人、女性51人)、30~39歳、99人(男性50人、女性49人)、40~49歳、89人(男性44人、女性45人)、50~59歳、100人(男性50人、女性50人)、60~69歳、118人(男性59人、女性59人)、70歳以上57人(男性28人、女性29人)で得られた正常値と比較を行い、形態学的変化を検討した。

〔文献14: 機能的脳画像診断機器. 福井弥己郎(聖), 岩下成人. 医療機器学, 2010〕

VBMは頭部のT1強調画像から、SPM8を用いてDARTEL法により、健常人との比較解析を行った。(福井聖(弥己郎)、他. PAIN RESEARCH, 27:84, 2012)この研究方法については滋賀医科大学大学倫理委員会の承認を得た。対象は研究計画に記した説明書及び同意書を用いて同意を得た患者のみとした。

## 4. 研究成果

・慢性疼痛患者92人(慢性腰痛; N=68、線維筋痛症; N=5。頸肩腕症候群; N=10、CRPS; N=9)に3-T MRI装置を用いてVBMを施行し、2週間以内に痛みの質問表; PDAS(疼痛生活障害評価尺度)、PCS(Pain Catastrophizing Scale: 疼痛破局的思考尺度)、下位3要素、反芻(何度も痛みを考えてしまう)、拡大視(痛みを必要以上に強い存在と感じる)、無力感(痛みから逃れる方法がないと考える)、HAD(Hospital

Anxiety and Depression Scale : HAD \ NRS (Numerical Rating Scale) を用いて患者評価を行い、局所灰白質体積変化との相関を調べた。

・慢性疼痛患者のVBMでは、健常者と比較し、V左右の扁桃体、ブロードマン 28 (後嗅内皮質) ブロードマン34 (前嗅内皮質) 右側の紡錘状回 (Fusiform gyrus) 小脳 (cerebellum) 左側上側頭極 (superior temporal pole) の委縮が認められた。

・破局化思考のPCS尺度は左側扁桃体灰白質体積の減少度との相関が認められた。

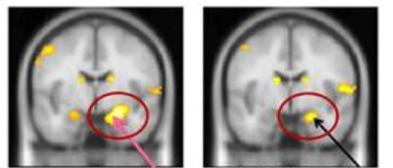
・また、23人の慢性腰痛患者にVBM) を施行し脳形態変化を評価した。11人に扁桃体、下前頭回眼窩部、嗅内皮質、島皮質で灰白質減少を認めた。変化を認めた3人に対し4ヵ月の治療後再度VBMを施行し形態的变化を調べたところ、全員が正常化した。慢性腰痛患者は痛みに関連する脳領域に変化が生じる可能性があり、治療により脳萎縮が正常化する可能性が示された。

・慢性腰痛患者では、恐怖や不安など、負の情動の処理において中心的役割を担う扁桃体の脳形態とPDAS、PCS、HADS、NRSを用いて疼痛評価を行い、扁桃体の灰白質体積変化との相関を調べた。

扁桃体の形態変化において右側扁桃体の方が左扁桃体に比べ、有意に灰白質体積が低下していた。さらに右側扁桃体灰白質体積と疼痛生活障害尺度との相関が認められた。HADS、PCSの破局化思考、不安、抑うつと扁桃体灰白質体積との相関は認めなかった。

・発症してから3か月以上経過している23名の慢性腰痛患者を対象とし、VBMを施行し、ROIのz値を調べた。VBM施行する前後1週間以内に外来にて、PDAS、PCS、HADS、NRSの各スケールを測定し、98か所のROIのz値との相関を調べた。PDASは前帯状回を含めた9か所の脳領域との相関が認められ、今回使用した痛みの評価スケールの中では最も多くの領域と相関を示した。

・慢性腰痛患者では、扁桃体、下前頭回眼窩部、嗅内皮質、島皮質で灰白質減少を認めた。変化を認めた3人に対し4ヵ月の治療後再度VBMを施行し形態的变化を調べたところ、全員が正常化した。慢性腰痛患者は痛みに関連する脳領域に変化が生じる可能性があり、治療により脳萎縮が正常化する可能性が示された。



初回 扁桃体 4か月後  
黄色が大きいほど委縮を示す

慢性疼痛では扁桃体(不快情動の処理、不安、恐怖に関する中枢の部位)が脳の中で、一番萎縮していたが、治療で回復した。

扁桃体

・VBM 実際の慢性疼痛患者に臨現場でタスクをかけることなく、局所脳の脳灰白質体積、脳灰白質密度が測定でき、様々な問診表との相関も認められたので、慢性の痛みの客観的な評価法ちとして臨床応用できる可能性が高いことが認められた。

また治療前後で、治療がうまくいっているものは正常化していたので、治療結果を判定できる評価法にさらに発展していく可能性があると考えられた。

・さらに53人の慢性腰痛患者に対してVBMを施行し、健常者と比較し、左右の扁桃体 (Z-score mean ± SD; Right 3.44 ± 1.61 Left 3.05 ± 1.40)、後嗅内皮質、前嗅内皮質の委縮が認められた。また扁桃体では、右側が左より、有意に委縮しており、左右差が認められた。慢性腰痛患者では、不快情動の処理に關与する扁桃体の機能低下が痛み行動として発現していると推察された。

・VBMを用いることで、実際の患者において、3 T MRI装置で98か所の局所脳の脳灰白質密度、脳灰白質体積が測定できるようになった。

慢性疼痛患者全体、慢性腰痛患者ではVBMで、扁桃体など不快情動の処理に關与する部位で灰白質減少を認めた。慢性疼痛患者全体では破局化思考のPCS尺度と左側扁桃体灰白質体積の減少度との相関が認められた。

慢性腰痛患者では、不快情動の処理に關与する扁桃体の機能低下が痛み行動として発現していると推察された。

扁桃体は恐怖や不安など、主に負の情動の処理に關与する部位であり、恐怖や不安など過剰な負の情動は中枢性鎮痛機能を低下させ、慢性痛へ転化、持続させる要因になると考えられた。また慢性疼痛患者においては、左右の扁桃体機能に相違がある可能性が考えられた。



扁桃体

嗅内皮質は不安など精神的ストレス反応、認知機能とも関係し、ワーキングメモリに極めて重要な役割を果たすと考えられている。嗅内皮質の灰白質体積が減少したことは、痛みに伴う不安などの精神的ストレスによるもので、慢性疼痛の認知機能低下にも関係するのではないかと推察された。

紡錘状回 (Fusiform gyrus) は、対人間で適切なコミュニケーションをとる能力が不足し、コミュニケーション障害のある自閉症スペクトラム障害患者で、fMRIで活性低下する領域として報告されており、慢性疼痛患者のコミュニケーション障害に關与するのではないかと考えられた。

VBMは、実際の慢性疼痛患者に臨現場でタス

クをかけることなく、局所脳の脳灰白質体積、脳灰白質密度が測定でき、様々な問診表との相関も認められたので、慢性の痛みの客観的な評価法として臨床応用できる可能性が高いことが認められた。

・最終年度には、難治性慢性疼痛患者を対象としてVBMを施行し、全脳の局所脳領域110か所で灰白質体積の測定を行った。恐怖や不安など不快情動処理において中心的役割を担う扁桃体、側坐核などのドーパミン疼痛抑制系などを含め、全脳の局所灰白質体積を、どの部位が慢性痛の病態に関与しているか横断研究で評価した。体積は脳の110か所ごとに、ケースとコントロールのアウトカムを比較し、回帰分析を行い、委縮比、体積は、110か所ごとに、ケースとコントロールのアウトカムを比較した(T検定)。

・難治性慢性疼痛患者54人で、ROI委縮率を健常人19人と比較し、回帰分析を施行したところ、左右扁桃体、左右島、左右前頭眼窩野(OFC)に有意な委縮( $P<0.01$ )が認められた。

・最終的に、難治性慢性疼痛患者92人で、ROI委縮率を健常人22人と比較し、回帰分析を施行したところ、扁桃体はすべての脳部位の中で、委縮が一番顕著な部位であることが判明した。左扁桃体が、右扁桃体に比べて、有意に委縮であることが認められた。次いで、島、嗅内皮質、前嗅内皮質、小脳に有意な委縮( $P<0.01$ )が認められた。

・扁桃体は恐怖や不安など、主に負の情動の処理において中心的役割を担う神経核であり、痛み患者では、恐怖や不安など過剰な負の情動は中枢性鎮痛機能を低下させ、慢性痛へ転化させる引き金になると考えられた。

慢性疼痛患者では、不快情動の処理に関する扁桃体の機能低下が、痛み行動として発現していると推察された。

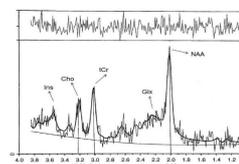
・VBMの結果から、慢性疼痛とは、不快情動の処理、下行性疼痛抑制系が破たんしている状態と考えられ、破局化思考、心の持ち方、対処能力を上げていくことなど、脳の病態を考慮したアプローチが重要と考えられた。

### MRスペクトロスコピー

・また、難治性慢性腰痛患者56人を対象に、MRスペクトロスコピー(MRS)を施行し、不快情動処理において重要な役割を担う、前帯状回の以下の脳代謝産物と、健常人60人と比較し、代謝物と慢性疼痛の関連の検討を行った。

NAA(N-アセチルアスパラギン酸): 正常神経機能のマーカー、Myo(ミオイノシトール) = Ins: グリア細胞のマーカー、Glu, Glx, : 興奮性ニューロンのマーカーを測定した。また、各代謝産物とHADS-Depression, HADS-Anxietyの相関について、解析を行った。解析には、各代謝物/tCrを用いた。

56人の慢性疼痛患者、60人の健常人と比較し、慢性疼痛と前帯状回の代謝物の関連に

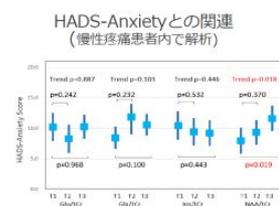


脳内代謝物スペクトル図

ついて検討したところ、健常人と比較して慢性疼痛患者では、Glu/tCrとGlx/tCrは有意に高く、NAA/tCrは低い傾向にあった。

慢性疼痛患者における心理スコアと脳内代謝物の関連については、NAA/tCrとHADS-Anxietyは正の相関を示した。またGlx/rCrとHADS-Depressionは正の相関を示した。

・慢性疼痛患者のマーカーとしては、Glu/tCr、Glx/tCr、NAA/tCr、Ins/Crを測定することが、有用であることが示された。



また、慢性腰痛34人では、NAAが健常人(56人)と比較して有意に低下し、Glx/Crが健常人と比較して有意に上昇していた。

・MRスペクトロスコピーの結果から、慢性疼痛患者では前帯状回の過剰興奮、快情動処理の機能低下が病態の成立に関与する可能性が示唆された。

・また、VBM、MRスペクトロスコピーの組み合わせは、痛みを多面的に評価する方法の一つになりえる可能性があると考えられた。

### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計15件)

Takahiro Ito, Sachiko

Tanaka-Mizuno, Narihito Iwashita, Ikuo Tooyama, Akihiko Shiino, Katsuyuki Miura, Sei Fukui Proton magnetic resonance spectroscopy ( $^1\text{H}$ -MRS) assessment of metabolite status of the anterior cingulate cortex in chronic pain patients and healthy controls. Journal of Pain Research 査読有、10:287-293, 2017. DOI: 10.2147/JPR.S123403

亀田拓哉、関口美穂、福井 聖、矢吹省司、紺野慎一: 慢性腰痛患者における脳代謝物質と疼痛刺激による脳賦活部位の変化(総説) Pain Research, 査読有、32:25-31, 2017.

岩下成人、福井 聖:(総説)痛みと脳機能・脳器質変化. 痛みのClinical Neuroscience, 査読有、72, 2017, in press.

柴田政彦、寒重之、大迫正一、三木健司、柳澤琢史、助永憲比古、恒遠剛示、新田一仁、岩下成人、福井 聖、他: さまざまな慢性疼痛患者の安静時fMRI研究(総説) Pain

Research, 査読有、31:189-196,2016.

福井 聖、岩下成人、新田一仁：「ペインクリニックにおける画像診断：慢性疼痛における脳の形態変化-VBMを中心に」ペインクリニックペインクリニックにおける画像診断別冊号、査読有、37: S500-513, 2016.

岩下成人、福井 聖、新田一仁：(総説)「ペインクリニックにおける画像診断：局所脳機能からネットワークへ」ペインクリニックにおける画像診断別冊号、査読有、37: S523-530, 2016.

岩下成人、福井 聖、新田一仁：「ペインクリニックにおける画像診断：脳機能画像法の基本と疼痛関連領域の評価」ペインクリニックにおける画像診断別冊号、査読有、37: S 514-522, 2016.

岩下成人、福井 聖、新田一仁：(総説)脳画像診断法—局所脳機能からネットワークへ、ペインクリニック、査読有、37:505-510, 2016.

岩下成人、福井 聖、新田一仁：(総説)(画像診断)「脳機能画像法の基本と疼痛関連領域の評価」ペインクリニック、査読有、37:367-375, 2016.

福井 聖、亀田 拓哉、富永 亮司：脳の形態学的変化から考える慢性痛と情動、ペインクリニック査読有、37：1-9, 2016

福井 聖、岩下成人、新田一仁：(総説)(画像診断)「慢性疼痛における脳の形態変化-VBMを中心に」ペインクリニック、査読有、37:87-100, 2016.

福井 聖：「慢性痛における脳の変化」(脳形態変化を中心に)(総説)ペインクリニック、36:1495-1508,2015.

福井 聖、新田一仁：慢性腰痛と脳の形態変化—(総説)Locomotive pain Frontier、4:24-31, 2015.

Kazuhito Nitta, Sei Fukui, Narihito Iwashita, Akihiko Shiino, Masahiro Yoshino, Hirotoshi Kitagawa: Morphological evaluation of Amygdala in patients with chronic low back pain using Voxel-based morphometry. Pain Research, 30: 7-15, 2015.

新田一仁、福井 聖(弥己郎)、岩下成人、椎野顕彦、吉村雅寛、北川裕利：Voxel-based morphometry を用いた慢性腰痛患者の形態学的脳画像評価と治療後の脳形態変化、日本運動器疼痛学会誌、6:124-131, 2014.

[学会発表](計22件)

Kazuhito. Nitta, Sei. Fukui, Takuya Kameda, Ryoji Tominaga, Miho Sekiguchi, Narihito. Iwashita, Hirotoshi Kitagawa, Shinichi Konno, Sachiko Tanaka.: Voxel-based Morphometric Values of the Brain in Patients with CRPS, fibromyalgia and cervico-brachial syndrome. 16th World Congress on Pain, Yokohama, September 28, 2016.

Sei. Fukui, Takuya Kameda, Ryoji Tominaga, Miho Sekiguchi, Kazuhito. Nitta, Narihito. Iwashita, Hirotoshi Kitagawa, Shinichi Konno, Sachiko Tanaka. Correlation between Voxel-based Morphometric Values of the Brain and Pain Assessment Scale Scores in Patients with Chronic Pain. 16th World Congress on Pain, Yokohama, September 28, 2016.

Takuya Kameda, Sei. Fukui, Ryoji Tominaga, Miho Sekiguchi, Narihito Iwashita, Kazuki Ito, Sachiko Tanaka, Shin-ichi Konno.: Relationship between anterior cingulate cortex and chronic lowback pain - measurement of metabolite concentration using magnetic resonance spectroscopy -. 16th World Congress on Pain, Yokohama, September 26, 2016.

Yuma Snoda, Sei Fukui, Kazuhito Nitta, Narihito Iwashita, Tomonori Adachi, Yasuyuki Hiraiwa, Masato Kugo, Taku Kawasaki: Voxel-based brain morphometry and a screening tool for detecting cognitive impairment in chronic pain patients 16th World Congress on Pain, Yokohama, September 26, 2016.

Ryoji Tominaga, Sei. Fukui, Takuya Kameda, Miho Sekiguchi, Narihito. Iwashita, Kazuki Ito, Sachiko Tanaka, Shin-ichi Konno.

Voxel-based Morphometric Values of the Brain in Patients with chronic low back pain. 16th World Congress on Pain, Yokohama, September 26, 2016.

Yabuki Shoji, Kubo H, Fukui Sei, Kikuchi Shinichi, Shinichi Konno: Psychometric alterations and brain images in chronic low back pain 16th World Congress on Pain, Yokohama, September 26, 2016.

Sohoji Yabuki Sei Fukui, Shinihci Kikuchi, Shinichi Konno: Psychometrical alterations and brain images in chronic low back pain. 43th International Society for the Study of the Lumbar Spin, Shingapore, May,16-20,2016.

Sei. Fukui, Narihito. Iwashita, Kazuhito. Nitta, Noriko Takebayashi, Hirotoshi Kitagawa: Correlation between Voxel-based Morphometric Values of the Brain and Pain Assessment Scale Scores in Patients with Chronic Low Back Pain. 9th Congress of the European Pain Federation (EFIC), Wien, September 3, 2015.

Kazuhito. Nitta, Sei. Fukui, Narihito. Iwashita, Hirotoshi Kitagawa: Correlation between Voxel-based Morphometric Values of the Brain and Pain Assessment Scale

Scores in Patients with Chronic Low Back Pain. 1st CiNet Conference 'New Directions in Pain Neuroscienc, Osaka Univerty1st CiNet, December 3, 2014.

福井 聖 (特別講演): 特別講演 : 痛みを知る2 慢性疼痛の脳機能画像とマネジメントの方向性、第16回日本脳脊髄液減少症研究会学術集会、姫路、2017.3.5.

福井 聖 (シンポジウム講演): 脳の形態学的変化から考える慢性痛と情動. シンポジウム; 情動と行動を軸とした慢性痛治療の新しい方向性. 第9回日本運動器疼痛学会、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、東京、2016.11.26.

福井 聖 (教育講演): フットケアに必要な痛みの基礎知識 第15回フットケア学会びわこセミナー in 京都、京都テルサ、京都、2016.10.9.

田中佐智子、伊藤隆洋、新田一仁、岩下成人、福井 聖: 慢性疼痛患者における MRS による帯状回前部脳神経機能マーカー値と痛み・QOL 尺度との関連の評価. 第9回日本運動器疼痛学会、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、東京、2016.11.26

慢性疼痛患者における

会議場、横浜、2016.7.9

亀田拓哉、福井 聖、富永亮司、関口美穂、伊藤一樹、岩下成人、新田一仁、園田悠馬、田中佐智子、紺野慎一: 慢性疼痛患者における前帯状回での代謝物質の評価. 第38回日本疼痛学会. 北海道立道民活動センターかでの2・7. 札幌、2016.6.24

新田一仁、福井聖、岩下成人、北川裕利: 非特異的慢性腰痛患者における局所脳灰白質体積変化 日本運動器疼痛学会第8回大会、名古屋国際会議場、名古屋、2015.12.12

新田一仁、福井聖、岩下成人、北川裕利 (シンポジウム講演): 慢性腰痛患者における灰白質形態評価: 情動と脳灰白質体積の相関 日本ペインクリニック学会第49回大会、グランフロント大阪ナレッジキャピタル、大阪、2015.7.25

新田一仁、福井 聖、岩下成人、北川裕利: 慢性腰痛患者における Voxel-based morphometry を用いた脳形態評価と破局化思考 第7回日本運動器疼痛学会、宇部 ANA ホテル、山口、2014.10.25

新田一仁、福井 聖、岩下成人、松本富吉: 慢性腰痛患者における Voxel-based morphometry を用いた脳形態と疼痛問診票の相関評価 日本ペインクリニック学会第48回大会、京王プラザホテル、東京、2014.7.25

岩下成人、福井 聖、新田一仁、岩本貴志、湯浅真由美、石川ゆうこ、松本富吉、野坂修一: 慢性腰痛患者の前帯状回における脳内代謝物の変化、日本ペインクリニック学会第48回大会、京王プラザホテル、東京、2014.7.25  
21. 新田一仁、福井 聖、岩下成人、野坂修一: Voxel-based morphometry を用いた慢性

腰痛患者の扁桃体形態変化の評価の試み、第36回日本疼痛学会、KKR ホテル大阪、2014.6.21

22. 新田一仁、福井 聖、岩下成人、野坂修一: Voxel-based morphometry を用いた慢性腰痛患者の扁桃体形態変化の評価の試み、第36回日本疼痛学会、KKR ホテル大阪、2014.6.21

〔図書〕(計6件)

福井 聖、岩下成人: 慢性疼痛における神経機能評価 MRS による知見、痛みのバイオマーカーとしての機能的脳画像診断法・倉田二郎編、東京、真興交易、2017.in press.

福井 聖、新田一仁: 慢性疼痛における神経機能評価 VBM による知見、痛みのバイオマーカーとしての機能的脳画像診断法・倉田二郎編、東京、真興交易、2017.in press.

福井 聖: 38、ペインクリニック、澄川耕二、岩崎寛、監修・麻酔科学レビューー最新主要文献集一、東京、総合医学社、217-226,2017.

福井 聖、(柴田政彦、福井聖、北原正樹、西江宏行、矢吹省次、編): 第8章、痛みのインターベンショナル治療、柴田政彦、福井聖、北原正樹、西江宏行、矢吹省次編・痛みの集学的診療: 痛みの教育コアカリキュラム、東京、真興交易、132-144,2016.10.

福井 聖 (ガイドライン作成ワーキンググループ委員長)、神経障害性疼痛ガイドライン改訂版作成ワーキンググループ: 一般社団法人日本ペインクリニック学会「神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版」"Guidelines for the Pharmacologic Management of Neuropathic Pain (a Revised Edition)", 福井 聖、他、日本ペインクリニック学会神経障害性疼痛ガイドライン改訂版作成ワーキンググループ編、東京、真興交易、2016.7.30.

福井 聖 (弥己郎) 新田一仁: メカニズムから読み解く痛みの臨床テキスト、小川節郎編、痛みの脳画像診断、東京、p130-136、南江堂、2015.

〔産業財産権〕

なし

〔その他〕

ホームページ等

なし (作成予定)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

福井 聖 (FUKUI, SEI)

滋賀医科大学・医学部・講師

研究者番号 80303783

(4) 研究協力者

田中佐智子 (TANAKA, Sachiko)

岩下成人 (IWASHITA, Narihito)

吉村雅寛 (YOSHIMURA, Masaharu)

宮田 勝功 (MIYATA, Katsunori)

伊藤 彰 (ITO, Akira)