

RADIOFREQUENCY FOR CHRONIC LUMBAR DISCOGENIC LOW BACK PAIN. 15th World Congress on Pain, Buenos Aires, October 10, 2014.

7) 荻野祐一, 杉峰里美, 新田一仁, 福井 聖, 小幡英章, 齋藤繁: 誘因なく発症した CRPS 症例 (脳形態学的提示) 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

8) 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

9) 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

10) 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

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

図 1

滋賀医大 結果(3ヵ月評価)

■ 初診時, 3ヵ月後評価を行った患者
■ 症例数: 151名 (男性 63名, 女性 88名), 年齢: 56.7歳 [14歳 - 81歳]

	介入前	介入後	p値	効果値
NRS (総括)	6.6 ± 2.0	5.1 ± 2.4	<0.001	0.46
NRS (静態)	3.2 ± 2.1	2.4 ± 1.9	<0.001	0.37
NRS (動作)	5.6 ± 1.8	4.2 ± 2.1	<0.001	0.55
NRS (現在)	5.2 ± 2.3	3.9 ± 2.3	<0.001	0.48
PDAS	25.2 ± 11.4	19.7 ± 11.8	<0.001	0.42
HADS (不安)	8.0 ± 4.2	6.9 ± 4.3	<0.001	0.31
HADS (抑うつ)	8.2 ± 4.4	6.9 ± 4.3	<0.001	0.33
PCS	33.8 ± 10.9	28.9 ± 12.0	<0.001	0.47
ES	12.6 ± 3.4	11.2 ± 4.1	<0.001	0.38
健康状態	6.7 ± 3.2	5.7 ± 3.2	<0.001	0.34
無力感	14.5 ± 5.5	12.0 ± 5.8	<0.001	0.46
EQ-5U	0.56 ± 0.15	0.64 ± 0.16	<0.001	0.43
PSYQ	27.5 ± 13.5	33.2 ± 13.7	<0.001	0.37
AIS	9.0 ± 4.5	6.9 ± 4.2	<0.001	0.45
QOL (P25)	35.4 ± 19.3	27.5 ± 19.4	<0.001	0.45

● 0.1<ρ<0.5 効果最小
● 0.05<ρ<0.1 効果最小
● ρ<0.05 効果最大

図 2

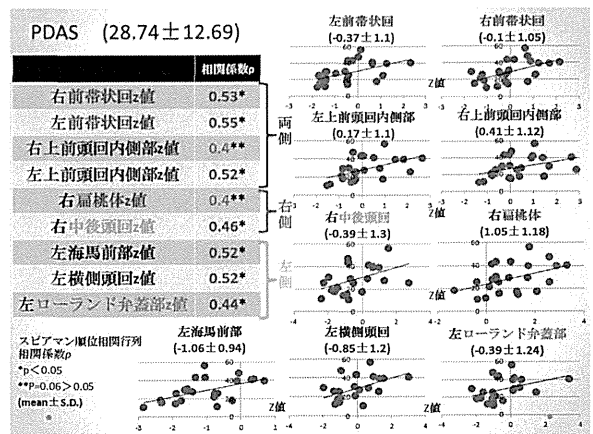


図 3

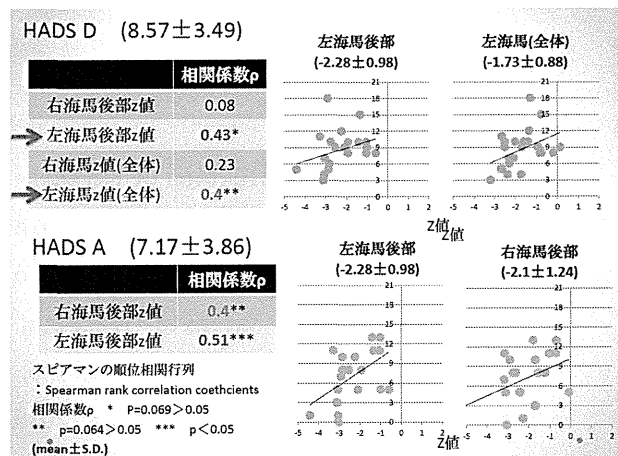
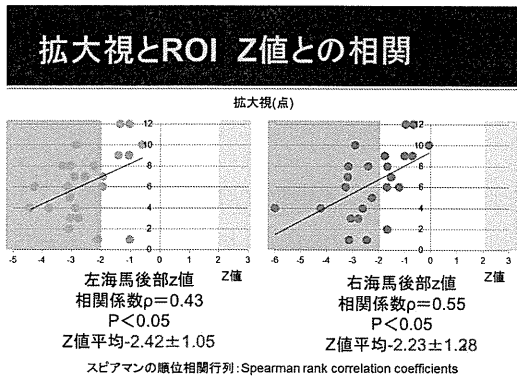


図4



H26年度 厚生労働科学研究費補助金（慢性の痛み対策研究事業）
分担研究報告書

慢性の痛み診療の基盤となる情報の集約とより高度な診療の為の
医療システム構築に関する研究

研究分担者 柴田 政彦 大阪大学大学院医学系研究科疼痛医学寄附講座 教授
研究分担者 田倉 智之 大阪大学大学院医学系研究科 医療経済産業政策学 教授
研究分担者 住谷 昌彦 東京大学医学部附属病院緩和ケア診療部 准教授
研究協力者 井上 真輔 愛知医科大学医学部学際的痛みセンター 講師

研究要旨

集学的痛みセンターで診療するのにふさわしい患者像を明確にするため、研究分担者14名が70例の患者を対象に背景因子と主観的に痛みセンター受診価値尺度を評価し、Delphi法を用いて意見の集約を図り痛みセンター診療価値判断補助ツールを作成した。痛みセンターで診療する価値がある要因は、背部痛、基礎疾患の重症度と痛みの乖離が大きい、オピオイドの使用、過去の治療に対する満足度が低いなどである。

A. 研究目的

欧米諸国において、慢性の痛みのコストが膨大で、集学的な診療が効果的であることが知られている。しかしながら、わが国においては、十分な取り組みが行われておらず、平成22年に厚労省により「今後の慢性の痛み対策について」の提言がまとめられた。その中で、医療体制の構築の必要性が指摘されおり、わが国においても諸外国で設立されている集学的痛みセンターの設立が期待されている。集学的痛みセンターで診療するのにふさわしい患者像を明確にすることは、今後の慢性の痛みに対する医療システムを構築する上で重要であるため、Delphi法を用いて、痛みセンター診療価値判断補助ツールを作成した。

B. 研究方法

診療適応度の判断は、

- ① 痛みセンターで多職種の専門家が共同で診療することによって何らかの長期

的改善が見込めること

- ② その他の医療機関を受診することで生じうる無駄な検査や治療を回避できること
③ 難治性で通常の診療では対応が困難なため、経験や知識が豊富な専門家が一度診療する必要があること

を基準とした。

本研究班の分担研究者14名が、20歳以上で3か月以上続いている慢性痛症例を5例（痛みセンター診療適応度が担当医の主観的判断でランク1から5の1例ずつ）提示し、その14名が自身の提示した以外の症例25症例について、痛みセンター診療適応度をランク1から5で採点した。各症例の

- ① 年齢
② 性別
③ 痛みの期間（ヶ月）
④ 症例のサマリー
⑤ 部位痛みの分類受診した医療機関数

- ⑥ 精神科心療内科受診歴
- ⑦ 心因的要因の寄与基礎疾患の重症度と痛みの乖離
- ⑧ 就業の問題
- ⑨ 睡眠障害
- ⑩ 経過中に使用した鎮痛薬過去の治療に対する満足度
- ⑪ 家族の支援
- ⑫ 痛みと関連した介護支援
- ⑬ 補償や訴訟の関与の可能性
- ⑭ 教育歴

を独立変数とし、痛みセンター診療適応度の平均値を独立変数とし、独立成分分析を行い、有意な要因を抽出した。痛みセンター診療適応度のばらつきは2回のDelphiにより集約を図った。

(倫理面への配慮)

本研究では、医師が実在患者を参考にして症例を提示する形をとったが、提示する時点において個人情報流出はなく、倫理的な問題は発生しない。

C. 研究結果

痛みセンターでの診療価値を判断する要因として

- ① 背部痛
 - ② 基礎疾患の重症度と痛みの乖離が大きい
 - ③ オピオイドの使用
 - ④ 過去の治療に対する満足度が低いこと
- が挙げられた

D. 考察

痛みセンターでの診療が望ましい患者像が明確になり、痛み診療のシステム構築の一助となった。今回はパイロット研究であり、実際の痛みセンターの設立と平行して、今後、一般開業医、一般病院の医師、痛みセンター

の医療者が参加したかたちで、診療適応判断に重要な要因を調査する必要がある。

E. 結論

痛みセンターで診療する価値がある要因は、背部痛、基礎疾患の重症度と痛みの乖離が大きい、オピオイドの使用、過去の治療に対する満足度が低いなどである。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載。

G. 研究発表

学会発表

- 1) 「Delphi 法を用いた痛みセンター診療価値判断補助ツール作成のための多施設共同研究」第7回日本運動器疼痛学会 (山口)
- 2) Meeting with the Japanese delegation at the Pain Clinic, Helsinki University Central Hospital on September 1, 2014 (ヘルシンキ)

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

H26年度 厚生労働科学研究費補助金（慢性の痛み対策研究事業）
分担研究報告書

慢性の痛み診療の基盤となる情報の集約とより高度な診療の為の
医療システム構築に関する研究
慢性疼痛治療の医療経済的な価値評価に関する研究

研究分担者 田倉 智之 大阪大学大学院医学系研究科医療経済産業政策学寄附講座 教授

研究要旨

疼痛治療に関しては、医療経済学的な研究はまだ十分行われておらず、手法や理論の発展とともにエビデンスの構築が望まれている。本研究は、健康関連 QOL の当該領域に対する感度を検証した上で、患者の重症度等を考慮しつつ疼痛治療の費用対効果を明らかにすることを目的とした。研究の対象は、慢性疼痛を主訴として受療した 91 症例（男性：32.9%，女性：67.1%）とした。対象とする医療技術は、薬物療法と神経ブロック療法が中心となった。効果系の評価には、痛みの評価スコアである PDAS や HADS、PCS とともに、アウトカム指標として選好に基づく効用値を選択した。観察は、治療前から治療後 3 ヶ月間とした。費用系の評価は、診療報酬請求額を選択し、慢性疼痛の診療に関連した請求項目を対象とした。費用効用分析は、12 ヶ月換算された効用値から算出された質調整生存年と診療報酬請求額で実施した。重症度の分類は、痛みの評価スコアを応用し効用値を 3 群（重症、中間、軽症）に区分けした。対象群の平均年齢は 60.7 ± 15.8 才で、罹患期間は 37.1 ± 58.0 月であった。また疼痛部位は、下肢が最も多く 28.6%、次いで他の神経障害性が 13.2%となった。PDAS と HADS (anxiety および depression)、PCS に対して、効用値 (EQ-5D スコア) は、統計学的に有意な相関が認められた ($p < 0.01$)。治療開始前に対して 3 か月後の効用値は、全症例で 0.547 ± 0.151 から 0.618 ± 0.192 スコアに改善し ($P < 0.05$)、療法別では、薬物療法単独群と神経ブロック追加群ともに 3 ヶ月間で改善が認められた ($p < 0.05$)。重症度別に効用値を整理したところ、重症群 (効用値 ≤ 0.45) は、治療開始前を基準に 3 か月後は統計学的有意に 0.129 スコアの改善があった ($p < 0.01$)。年間医療費と QALY を推計し費用対効果を試算したところ、全症例の平均値で 45,879 ± 103,155 US\$/QALY (中央値で 16,903 US\$/QALY) となり、重症群が 20,963 ± 39,347 US\$/QALY (中央値で 4,105 US\$/QALY) となった。痛みの専門治療施設は、費用対効果が良い方法で重症化し複雑化した難治性疼痛を寛解することが明らかとなった。

A. 研究目的

本研究は、難治性の慢性疼痛に対する治療介入の費用効用分析を行いつつ、健康関連 QOL (HRQOL) の当該領域に対する感度の検証と患者重症度が費用対効果に及ぼす影響の整理を目的とした。当研究におけるプライマ

リ・エンドポイントは、効用値 (Utility) と質調整生存年 (QALY)、および費用と費用対効果とした。得られた研究成果は、痛みの疾病負担の軽減に係る各種議論に資することが期待された。

B. 研究方法

(1) 研究の対象

研究の対象は、3 か月以上の持続的な痛みを有し、慢性疼痛を主訴として 2012 年から 2013 年に当該医療機関を受療した 91 症例（男性：32.9%，女性：67.1%）とした。なお、研究の安全性及びエンドポイントの評価の信頼性の観点から、20 才未満とともに、著しく全身転移性の症例と高度な血液障害（出血傾向など）の症例、および重症感染症やその他の関連障害の症例、認知症や他の精神系疾患を有する症例は除外した。

(倫理面への配慮)

本研究は、慢性疼痛治療における多施設（大阪大学医学部附属病院、愛知医科大学医学部附属病院）の前向き観察研究として、対照群無しのデザインで実施した。社会的な視点から議論を行うため、分析の立場を医療保険者とした。本研究は、該当医療機関の臨床研究審査委員会の承認を受け、ヘルシンキ宣言に準じ全ての患者に対する説明を行い、書面にて同意を得た。

(2) 効果系指標

本研究で応用した評価指標は、アウトカム指標として HRQOL の一種である選好に基づく効用値を選択し、その効用値を算出する EQ-5D (EuroQol 5 Dimension) の当該領域における感度を評価した。その検証は、痛みの評価スコアである PDAS (Pain Disability Assessment Scale) と HADS (Hospital Anxiety and Depression scale) (anxiety) および HADS (depression)、PCS (Pain Catastrophizing Scale) との相関性を評価する方法で実施した。選好 (preference) とは、人間の満足度や価値観を背景とした選択行動の要因である。EQ-5D は、疾患特性や医療技術による適用の制約が少ない選好に基づく効用であり、3 択から成る 5 つの項の調査票を使用した。得ら

れた回答は、完全に健康な状態で生きられる期間の価値を算出する時間得失法で作成された効用値換算表を用いて、一つの期待効用値 (EQ-5D スコア) が導き出された。その値と生存データを基に、効用値は 12 か月間持続するという仮定のもと QALY を算出した。これらの HRQOL は、治療開始前から 3 か月間を観察した。なお、EQ-5D への回答は、患者自身による自己記入方式を基本とした。

(3) 費用系指標

本研究では、国民健康保険制度における診療報酬請求額を費用データとして選択をし、労働生産の影響や患者の交通費、食事等の間接的な医療費は分析から除外した。対象とした請求項目は、医科系の入院および入院外のうち、慢性疼痛の診療に関連したものとした。つまり、初診・再診、指導、検査・判断、画像・読影、処方・調剤、投薬・注射、処置、療養、リハビリ等を算定範囲とした。医薬品や医療機器等の材料費も償還価格で整理を行った。

これらの費用データは、対象者の各種効果を観察した時点から 2 ヶ月以内に収集し、効果系指標と対応づけした上で、データベースに格納した。また、併せて対象者の基礎的データ（性・年齢、罹患期間、罹患部位等）および患者の施設アクセスルートに係る情報収集も行った。なお、施設アクセスルートは、「ネットワーク経由」「一般医療機関紹介」「紹介無し初診」「院内外来紹介」の 4 タイプに分類した。

また、診療報酬請求額の単位である点数の円換算は、1 点=10 円で計算した。さらに、日本円から米国ドルへの換算は、2013 年 10 月時点の為替レート (1US\$=97.73 円) で行った。

C. 研究結果

母集団の平均年齢は 60.7 ± 15.8 才で、罹患期間は 37.1 ± 58.0 月であった。また疼痛部位および疼痛原因は、下肢が最も多く 28.6%、次いで他の神経障害性が 13.2%、帯状疱疹が 12.1%となっていた (表 1)。患者の施設アクセスルートは、院内外来紹介が 50.5%と最も多く、次いで一般医療機関紹介が 26.4%となっていた。本研究における疼痛治療としては、薬物療法の介入が 45.4%と最も多く、次いで薬物療法に神経ブロック療法を追加する症例が 30.3%となっていた。

重症度別に効用値について分析を行ったところ、重症群 (効用値 \leq 0.45) は、治療開始前を基準に 3 か月後が統計学的有意に 0.129 スコアの改善となった ($p < 0.01$) (表 2)。一方、軽症群 (>0.64) においては、治療介入前後で有意差は認められなかった ($p = 0.447$)。なお、3 か月間の改善について、PDAS と PCS、効用値のいずれにおいても、重症群と軽症群の間で統計学的な有意差が認められた ($p < 0.05$)。

重症度別と介入療法別に、 Δ 医療費と Δ QALY (ともに治療開始前から 3 か月間の差分)、および Δ 医療費 / Δ QALY を比較した。なお、費用効用分析は 2 指標の割合を論じるため、算定値の分散や偏りが拡がる可能性があり、参考までに中央値も算出した。

分析の結果、全体の効用値の改善は 0.096 ± 0.071 スコアであり、医療費は 473.21 ± 563.06US\$となった (表 3)。これらの得られた結果から、年間医療費と QALY を推計し費用対効果を試算したところ、平均値で 45,879 ± 103,155US\$/QALY、中央値で 16,903US\$/QALY となった。

重症度別の整理では、効用値の改善が軽症群よりも 0.109 スコア (中央値) だけ統計学的有意に重症群で大きく ($p < 0.001$)、医療費

の増加が重症群よりも 104US\$ (中央値) だけ軽症群で大きかった ($p = 0.482$)。その結果、費用対効果の中央値は軽症群が 61,142US\$/QALY、重症群が 4,105US\$/QALY となり、重症群に比べて軽症群が 57,037US\$/QALY (中央値) だけ統計学的有意に費用対効果が悪かった ($p < 0.01$)。

介入療法別の整理では、効用値の改善が神経ブロック追加群よりも 0.007 スコア (中央値) だけ薬物療法単独群で大きく、医療費の増加が薬物療法単独群よりも 406US\$ (中央値) だけ神経ブロック追加群で大きかった ($p = 0.054$)。その結果、費用対効果の中央値は薬物療法単独群が 11,803US\$/QALY、神経ブロック追加群が 26,228US\$/QALY となり、神経ブロック追加群に比べて薬物療法単独群が 14,425US\$/QALY (中央値) だけ費用対効果が良かった。なおその他群は、効用値の改善が 0.090 ± 0.063QALY と低く良かったが、医療費が 201.97 ± 175.78US\$と薬物療法単独群よりも有意に小さかった ($P < 0.05$)。その結果、標準偏差が大きく他群との有意差は無いが、費用対効果は 20,431 ± 106,077US\$/QALY と他群に比べて良い結果となった。

D. 考察

本研究では、慢性疼痛の領域における費用効用分析の適用性の検討として、当該領域の疾病特性に対する効用値の感度の検証を行い、選好に基づく効用が他の痛みの評価スケールと比べて同等な観察能力を有する評価指標であることを明らかにした。さらに、薬物療法単独群と神経ブロック追加群は、ともに効用値を改善することが明らかにした。また、施設アクセスルート別の整理では、ネットワーク経由群の治療開始前の効用値が総じて低く、重症患者が多いと示唆された。さらに、重症度別の整理では、介入後の効用値の改善が、

軽症群よりも重症群で高いことも明らかにした。一方で、医療費は軽症群のほうが中央値で重症群よりも高く、結果として、費用対効果は重症群のほうが軽症群よりも良くなった。

3 か月間の医療費の増加は、軽症群に比べて重症群のほうが高かったが、その理由として次の点が挙げられる。軽症群の医療費は、通常の介入を中心とした構成であり、我が国の疼痛治療費の平準的な水準と推察され、重症群よりも全症例の代表値に近い値となっている。一方で、重症群については、内科療法等では改善が期待できない症例や原因不明な症例が多いため、診療報酬請求額には反映しにくい医療資源の消費が中心であった可能性がある。すなわち、通常の薬物療法等ではなく医師や他の専門職による特殊診察や診療内科的療法等の施行が想像され、医療費が小さくなったと考えられる。その結果、重症群のほうが費用対効果は相対的に良くなったと思われる。実際、通常の介入以外のものが含まれるその他群の費用対効果は、一般の医療技術に比べて費用対効果が良い傾向にあった。今後は、これらの介入に着目した研究の蓄積が望まれる。

E. 結論

本研究の結果、患者アウトカムの一つである効用値は、慢性疼痛領域への適用が可能と考えられた。慢性疼痛治療（薬物療法や神経ブロック療法）は、医療費を増加させるものの効用値を統計学的有意に改善し、費用対効果は良いことが明らかとなった。また、専門職による特殊診察や診療内科的療法等の費用対効果が非常に良いことも明らかにした。さらに、痛みの専門治療施設は、費用対効果の良い方法で重症化し複雑化した難治性疼痛を改善することが示唆された。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

柴田政彦, 田倉智之, 山田恵子, 松田陽一, 植松弘進, 溝渕敦子, 大迫正一, 中江文, 藤野裕士. 当院ペインクリニック外来診療の費用対効果検証の試み-QALY (質調整生存年) を用いた解析. 日本ペインクリニック学会誌 21(3): 430 -430 2014

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

表 1. 対象群の背景

	Number or %	Mean±SD	Median(Q1, Q3)
Population (n)	91		
Age (year)		60.77 ± 15.88	64 (48, 73)
Duration (month)		37.15 ± 58.01	12 (3, 54)
Sex (%)			
Male	33		
Female	67		
Site of pain (%)			
Lower extremity	28.6		
Neck	7.7		
Herpes zoster	12.1		
Trigeminal neuralgia	3.3		
Neuropathic(rest)	13.2		
Head	4.4		
Cancer	1.1		
Other	29.7		
Access root (%)			
Network:root1	18.7		
No network(other facility):root2	26.4		
No introduction card(first):root3	4.4		
Outpatient(in hospital):root4	50.5		
Investment (%)			
Pharmacotherapeutics	51.6		
(+)Nerve block	29.7		
Other	18.7		

表 2. 健康関連 QOL の改善傾向

	N	pre	post (3M)	paired-t	△	95%CI	unpaired-t
		Mean±SD Median (Q1,Q3)	Mean±SD Median (Q1,Q3)	p value	Mean±SD Median (Q1,Q3)		p value
PDAS≤25	45	14.556±6.854 14.0 (8.0, 20.0)	11.644±9.425 11.0 (4.0, 16.0)	p=0.059	-2.911±10.061 -4.000 (-8.000, 0.000)	2.654 - 16.024	p=0.007
PDAS>=46	12	51.500±3.606 50.5 (50.0, 53.0)	39.250±10.393 43.0 (33.0, 47.0)	p=0.003	-12.250±11.055 -10.000 (-21.500, -3.500)		
25 < PDAS<46	34	33.735±6.215 32.0 (28.0, 40.0)	27.250±13.889 27.5 (20.0, 37.0)	p=0.001	-6.813±10.876 -4.500 (-11.000, 1.000)	-	-
PCS<45	75	30.467±8.451 32.0 (27.0, 37.0)	26.760±10.658 26.0 (19.0, 35.0)	p=0.006	-3.707±11.329 -3.000 (-12.000, 6.000)	0.157 - 12.179	p=0.044
PCS>=45	16	48.813±2.738 49.0 (46.0, 52.0)	38.938±10.116 40.5 (30.5, 47.5)	p<0.001	-9.875±9.106 -9.000 (-15.500, -0.500)		
EQ-5D≤0.45	23	0.348±0.108 0.370 (0.330, 0.419)	0.477±0.229 0.533 (0.310, 0.649)	p=0.004	0.129±0.189 0.114 (0.000, 0.279)	0.015 - 0.202	p=0.024
EQ-5D>=0.64	26	0.704±0.075 0.677 (0.654, 0.724)	0.724±0.136 0.724 (0.649, 0.768)	p=0.447	0.020±0.134 0.040 (-0.053, 0.075)		
0.45≤EQ-5D<0.64	42	0.559±0.048 0.587 (0.533, 0.592)	0.630±0.150 0.611 (0.533, 0.714)	p=0.004	0.071±0.150 0.062 (0.000, 0.132)	-	-

表 3. 費用対効果分析の結果

	Median	P value	Mean ± SD
Overall			
ΔCost (US dollar, 3 month accumulation)	255.50	-	473.21 ± 563.06
ΔUtility (Score, 3 month - Pre)	0.080	-	0.096 ± 0.071
ICUR (ΔUS dollar/ΔQALY)	16,903	-	45,879 ± 103,155
Severity			
ΔCost (US dollar, 3 month accumulation)			
Severe (<=0.45)	144.76	p=0.4828	549.90 ± 754.76
Mild (>=0.64)	248.90		483.02 ± 586.19
ΔUtility (Score, 3 month - Pre)			
Severe (<=0.45)	0.134	p<0.0001	0.158 ± 0.083
Mild (>=0.64)	0.025		0.028 ± 0.019
ICUR (ΔUS dollar/ΔQALY)			
Severe (<=0.45)	4,105	p=0.0015	20,963 ± 39,347
Mild (>=0.64)	61,142		117,495 ± 185,383
Investment			
ΔCost (US dollar, 3 month accumulation)			
Pharmacotherapeutics	181.47	p=0.0547 vs.(P): 0.0129	460.46 ± 580.05
(+) Nerve block	587.59		753.69 ± 650.96
Others	143.51		201.97 ± 175.78
ΔUtility (Score, 3 month - Pre)			
Pharmacotherapeutics	0.092	p=0.8673	0.090 ± 0.055
(+) Nerve block	0.085		0.115 ± 0.107
Other	0.068		0.090 ± 0.063
ICUR (ΔUS dollar/ΔQALY)			
Pharmacotherapeutics	11,803	p=0.1157	47,598 ± 127,001
(+) Nerve block	26,228		58,357 ± 72,750
Other	7,079		20,431 ± 106,077

(P); Pharmacotherapeutics, (N); (+) Nerve block

H26年度 厚生労働科学研究費補助金（慢性の痛み対策研究事業）
分担研究報告書

慢性の痛み診療の基盤となる情報の集約とより高度な診療の為の
医療システム構築に関する研究
痛みリエゾン外来（集学的慢性痛診療チーム）の効果に関する研究

研究分担者 西江 宏行 岡山大学病院麻酔科蘇生科 助教
研究協力者 鉄永 倫子 岡山大学病院医療安全管理部整形外科 助教

研究要旨

3か月以上続く難治性慢性痛に対し、麻酔科、整形外科、理学療法士、精神科医を中心とした「痛みリエゾン外来」での診療を行った。痛みリエゾン外来では運動療法を主体として、患者自身が治療に参加するという方針で加療した。初診時と六か月後の比較では、QOLは有意に改善した。改善は初診時と1か月後の間で見られ、その後は変化しなかった。

A. 研究目的

難治性慢性痛に対して、海外では多職種の専門家を集めた集学的診療チーム(multidisciplinary pain treatment)が有用であることは既に報告されている。しかし、日本ではこのチームはほとんど存在しない。その理由は、医師や看護師の不足、チームで診療するのにコストがかかりすぎることなどが考えられる。我々の研究目的は、実現可能な範囲で当院で形成した集学的慢性痛診療チーム(痛みリエゾン外来)の効果を検証することである。

B. 研究方法

痛みリエゾン外来は、麻酔科医、整形外科医、理学療法士の3名が診察し、その後、精神科医、歯科麻酔科医、薬剤師、看護師などを加えてカンファレンスを行い、治療方針を決定する方法をとった。対象とする患者は3か月以上続く難治性慢性痛の患者で、2012年8月から2014年3月までにエントリーした患

者とした。受診は、初診日、1か月後、3か月後、6か月後の合計4回とした。基本方針は、患者が自分自身でリハビリテーションを行い、痛みがあっても生活できるようにし、QOLを向上させることである。この研究での評価は、初診時、1か月後、3か月後、6か月後にEQ-5Dで行った。統計学的にはくり返しのある二元配置分散分析を用い、有意差があった場合、対応のあるT検定(Bonferroni補正)をした。なお、診療にはクリニカルパスを利用した。

(倫理面への配慮)

この研究は当院倫理委員会の承認を受けている。参加者からは書面でインフォームドコンセントを得ている。

C. 研究結果

69人がエントリーしたが、患者の希望で中止とした者、あるいは診療チームの判断で適応なしとしたものが31名あり、六か月間の診療を完結したのは38名であった。38名の検討で、初診時、1か月目、3か月目、6か月目

の EQ-5D は 0.529, 0.583, 0.570, 0.573 (P=0.0052) と改善した。初診時と一か月目の間で p=0.0103 であり、有意差があった。

D. 考察

今回の研究では、治療介入は六か月間で 4 回の外来診療のみであり、比較的弱い介入であるといえる。それでも効果はあり、我々のチーム診療は価値があると考えられる。特に低コストで行えるのが有用な点であると考えている。問題点は脱落率が高いことである。治療行為を受けることを期待している患者が多く、自らが主体的に治療に臨むという姿勢を如何に教育するかに課題が残った。また、初診時と一か月後に有意差があったことを考えると、最初の「患者自身が治療に参加する」という説明がいかにか大切かがわかる。今後さらに効果を検証するには、比較対象を作った試験が必要になる。

E. 結論

当院で形成した慢性痛診療チーム（痛みリエゾン外来）は、難治性慢性痛の患者の QOL の向上に有用であった。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 西江宏行, 大倉和代, 井上真一郎, 太田晴之, 小田幸治, 日下亜依, 宮脇卓也, 福永亜沙美, 石川慎一, 好長香織, 馬場華奈己. 痛みリエゾン外来（集学的慢性痛診療チーム）クリニカルパスの作成. 日本クリニカルパス学会誌. 2014. 16 巻. 23-27.

2) 鉄永倫子, 田中雅人, 尾崎敏文, 西江宏行, 石川慎一, 溝渕知司, 井上真一郎, 小田幸治, 流王雄太, 宮脇卓也, 太田晴之. 岡山大学病院における難治性慢性痛に対する新しい試み-痛みリエゾン外来-. 2014. 中国・四国整形外科学会雑誌. 26 巻. 23-29
2. 学会発表

1) Effects of a Multidisciplinary Approach to Chronic Pain Management: A Pilot Study in Japan. IASP 2014

2) 鉄永倫子, 田中雅人, 杉本佳久, 荒瀧慎也, 瀧川朋亨, 尾崎敏文, 西江宏行, 石川慎一, 井上真一郎, 小田幸治, 太田晴之. 岡山大学病院における難治性慢性痛に対する集学的治療脱落症例の検討. 日本整形外科学会 2014 第 87 回日本整形外科学会学術集会

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

H26年度 厚生労働科学研究費補助金（慢性の痛み対策研究事業）
分担研究報告書

慢性の痛み診療の基盤となる情報の集約とより高度な診療の為の
医療システム構築に関する研究

研究分担者 横山 正尚 高知大学教育研究部医療学系麻酔科学 教授
研究協力者 河野 崇 高知大学教育研究部医療学系麻酔科学 講師

研究要旨

本研究課題では、難治性の慢性痛に対して、集学的チームで患者の器質的、心理社会的要因を多面的に診断・分析し、慢性痛に対する新しい治療システムを構築することを目的とする。慢性痛治療チームには、整形系外科、麻酔科、精神科、神経内科、薬剤師、看護師、理学療法士で構成した。対象患者の診察時、各診療科において慢性痛患者に対して多面的な痛みの評価を初診時と3ヶ月ごとに行った。対象症例は、定期的で開催している総合カンファレンスで慢性痛治療チームのメンバーが議論し、治療の方向性を決定した。今回17名の患者が対象となり、介入前後で疼痛スコアに有意差はなかったものの、患者の生活の活動性は有意に向上した。さらに慢性痛に対するチーム医療により、診療にあたるそれぞれの医療者の負担も軽減できる可能性が示唆された。

A. 研究目的

慢性痛は、痛みの原因に関わらず3ヶ月以上持続する痛みである。慢性痛は、患者の苦痛およびADL、QOLの低下のみならず、就労困難、介護、ドクターショッピングによる医療費の増大など社会的な問題となっている。わが国で行われた大規模な疫学調査では、慢性痛保有率は13.4%であり、それらのうち治療によって満足のいく程度に痛みが緩和したものはわずか20%程度であることが報告されている。しかしながら、慢性痛に対する根本的な治療は確立されておらず、質の高い臨床研究もほとんど存在しない。したがって、慢性痛の治療は、麻酔科（ペインクリニック）、整形外科、精神科などがそれぞれで単独の立場で経験則による治療を施行しているのが現状である。

慢性痛の病態は極めて複雑であり、中枢神経系や末梢神経系での痛みシグナル系の可塑的变化に加え、心理的要因、社会的要因などがその病態を修飾する。また、多くの患者はすでに多くの痛みの治療を受けている。このため、慢性痛の治療にあたっては、複雑化した痛みの病態を複数の医療従事者が多面的に分析し、治療につなげる必要があると考えられる。今回の研究では、これまでに確立している様々な評価基準や質問紙などを使って、慢性痛患者の器質的要因、精神・心理的要因、社会的要因を分析し判断した上で多角的な治療を行うことの有用性を検討する。このことにより、どのような要因を有するものにどのような加療が有効であるかについて、短期的、中長期的な検討が可能になるものと考えられる。

B. 研究方法

慢性痛患者に対して、次に挙げる慢性痛に関与すると考えられる要因の評価を主に質問票を用いて行った。

- ① 精神・心理因子の評価：HADS、MMPI（簡易版）、痛み破局化スケール、精神科医、心療内科医、臨床心理士によるアセスメント
- ② 社会因子の評価：家族背景（慢性痛の有無、学歴、収入）、職場環境の評価
- ③ 痛みに伴う生活障害の評価（PDAS）

それぞれの評価に加えて、1回/月程度、患者の同意のもとに疼痛関連の諸要因の経過、医療費や医療資源の使用状況について調査する。得られたデータは個人情報を取り除いた後にデータベースに移行し、痛みの評価の有効性を検討する為に蓄積した。また、参加した医療従事者に集学的治療によりそれぞれの慢性痛治療に対する負担が軽減したかどうかをアンケート調査した。

本研究課題は高知大学臨床研究倫理委員会の承認を得て行った。特に、本研究課題は観察研究のうち侵襲性を有しない研究であり、文書による同意に代えて、説明内容及び被験者から受けた同意に関する記録を診療録等に記載して研究を行った。

C. 研究結果

今年度は、整形系外科、麻酔科、精神科、神経内科、薬剤師、看護師、理学療法士で構成される慢性痛治療チームを構成した。また、各診療科において慢性痛患者に対して精神・心理因子の評価（HADS、MMPI）、痛み破局化スケール、社会因子の評価（家族背景、慢性痛の有無、学歴、収入）、職場環境の評価、痛みに伴う生活障害の評価（PDAS）を行った。

単一診療科で治療抵抗性の慢性痛患者は、

チームに関わった整形外科、麻酔科、神経内科のすべての診療科に多く存在していることが明らかとなった（総数17名）。このような治療困難例に対して、定期的で開催している総合カンファレンスで慢性痛治療チームのメンバーが議論し、治療の方向性を決定した。治療方針の変更したのものとして、特に精神科や認知行動療法（リハビリテーション）での介入が加わったものが多かった。介入前後で疼痛スコアは有意な改善が見られなかったが、日常生活の活動性は改善した。また、慢性痛チームに参加したすべての医療従事者が集学的治療により負担の軽減につながったと回答した。

D. 考察

本研究課題では、難治性の慢性痛に対して、集学的チームで患者の器質的、心理社会的要因を多面的に診断・分析し、慢性痛に対する新しい治療システムを構築することを目的とする。

慢性痛の病態は複雑であり、それゆえ治療抵抗性である。特に、痛みの心理的、環境的、行動的な要因は非常に重要であり、痛みの体験における重要な役割を担っている。したがって、慢性痛治療のためには痛みに関連する多面的評価が不可欠と考えられる。我々の施設では、整形系外科、麻酔科、精神科、神経内科、薬剤師、看護師、理学療法士で構成される慢性痛治療チームを構成した。各施設でこのような慢性痛治療チームを構築するためには、それぞれの構成員が慢性痛の病態・臨床像を理解していることが重要である。

治療が困難となっている慢性痛患者は、整形外科、麻酔科、神経内科に多い傾向があった。しかし、それぞれの患者の紹介に至った経緯を解析すると治療に抵抗する慢性痛患者は、あらゆる診療科で存在することが明らか

となった。したがって、現時点においては慢性痛に対する定まった治療方法がないため、十分な治療効果が得られないまま漫然と従来の鎮痛薬が処方されている症例は多いと推測される。また、対象となった症例では、最初に診療にあたった医師・看護師の患者への接し方に対して強い不満をもっている患者が多くみられた。さらに、対象患者のほとんどは、器質的要因以外に心理者期的要因が存在することが明らかとなった。その後、精神科治療や認知行動療法の介入を行い、疼痛スコアに有意差はなかったものの、患者の生活の活動性は有意に向上した。また、薬剤師による処方されている鎮痛薬の管理により、薬剤の適切な管理と副作用の軽減に有用であると考えられた。今後、これらの蓄積されたデータを分析し、多角的な慢性痛治療を行うことの有用性を学術的に検討する必要がある。

今後の課題としては、定期的に行われている慢性痛治療チームによるカンファレンスの頻度が月1回と少ない点が挙げられる。各種検査結果や治療介入の評価を議論するためには最低でも月2回、可能であれば毎週行う必要がある。そのためには時間・曜日の調整、人員の確保、効率化、およびメンバー間でのコミュニケーション方法に更なる工夫が必要と考えられる。また、今回使用した痛みの評価項目は分量が多く、30分から1時間と長時間を必要とし、患者および担当した看護師の負担となった。今後、これまでのデータを解析することにより、評価項目の整理を行う必要があると考えられる。また、タブレット端末などを使用した評価システムの効率化・簡便化が求められる。

E. 結論

治療艱難な慢性痛患者に対して、集学的カンファレンスで治療方針を決定して、それぞれ

の病態・要因に応じた介入を行った。これらの集学的な介入により、介入前後で疼痛スコアに有意差はなかったものの、患者の生活の活動性は有意に向上した。さらに慢性痛に対するチーム医療により、診療にあたるそれぞれの医療者の負担も軽減できる可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

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

慢性の痛み診療の基盤となる情報の集約とより高度な診療の為の
医療システム構築に関する研究

慢性疼痛に伴う生活機能障害に対して家族機能が与える影響に関する研究

研究分担者 細井 昌子 九州大学病院心療内科 講師

研究要旨

慢性疼痛患者において疼痛関連指標と疼痛行動に対する配偶者の態度との間に関連があることが報告されている。しかし、成人の疼痛関連指標と家族全体の機能の関連については十分に検討されていない。今回、我々は慢性の疼痛を主訴に当科を初診した209名（男/女＝55/154名，平均年齢48.1±16歳）を対象に、患者家族の家族機能が疼痛による身体的・心理的機能障害にどのような影響を及ぼすかについて検討した。その結果、成人においても慢性疼痛の重症化と家族機能とは関連しており、直接的な関係と破局化を介した間接的な関係がみられた。女性においては、情緒的関与の少なさが破局化を介して痛みによる生活機能障害や抑うつに関連していた。男性においては、痛みによる意志疎通の悪さが生活機能障害に関連し、情緒的反応の少なさが破局化を介して抑うつに関連していた。

したがって、慢性疼痛の生活機能障害に、家族機能としての意思疎通、情緒的反応や情緒的関与が影響しており、慢性疼痛患者の治療においては、本人の要因だけでなく、家族機能を視野に入れる重要性が示唆された。

A. 研究目的

慢性疼痛患者において、社会的サポートの少なさが、身体的機能障害や心理的苦痛と関連することが指摘されている。また、主観的な社会的サポートの少なさは、疼痛に対する破局化との関連が指摘されており、社会的サポートと疼痛関連指標の関連に、破局化が影響することが示唆されている。ここで、最も身近に社会的サポートを提供する単位は家庭であるが、慢性疼痛患者における包括的な家族機能と疼痛関連指標との関係については、小児から思春期を対象としてのみ検討されており、家族機能の低さと生活機能障害・心理的障害との関連が示唆されている。しかし、国民の労働資源の喪失に直接関与している

成人の慢性疼痛患者における 包括的な家族機能と疼痛関連指標 との関係については、ほとんど検討されていない。

そこで、本研究では、成人慢性疼痛患者群において疼痛関連指標と家族機能の関係を明らかにすることを目的として、研究を行った。また、これらの関連がある場合に、破局化が媒介するかどうかを検討した。

B. 研究方法

対象は2011年2月～2013年9月に慢性疼痛を主訴に九州大学心療内科を初診した209名の成人（男性55名 / 女性154名）、年齢は48.1±16歳（平均±SD）で、疼痛持続期間は32ヶ月、8-89ヶ月（中央値、四分位範囲）であった。痛み強度を Visual Analog

scale (VAS)、疼痛による生活機能障害を Pain Disability Assessment Scale (PDAS)、抑うつ症状を Center for Epidemiologic Studies Depression scale (CES-D)、現在の家族機能を主観的に評価する質問紙 Family Assessment Device (FAD)の6つの下位尺度(問題解決、意思疎通、役割、情緒的反応、情緒的関与、行動統制)を用いて調査した。痛みの強度、生活機能障害を目的変数として、家族機能を説明変数、年齢・性別・抑うつ症状を調整因子として重回帰分析を行った。さらに、配偶者の有無で層別化し検討した。

(倫理面への配慮)

本研究では、氏名・学歴・就業・結婚の状況など個人のプライバシーにかかわる情報の保護が問題となるが、解析では氏名のかわりにID番号を使って、連結可能匿名化した状態で解析した。個人情報セキュリティ管理が常時行われている研究施設で保管した。

身体的情報および心身医学的評価の際に一般臨床で使用される検査以外を行う場合には、文書と口頭で十分に説明し、文書で同意書を得た。また、調査参加に同意を得られた被験者のみ調査に協力してもらうこととし、どの時点でも被験者は調査の中止を求めることができ、申し出により調査はすみやかに停止される方式とした。

調査実施にあたっては、「臨床研究に関する倫理指針」(平成16年12月28日厚生労働省告示第459号)に準拠した。また、九州大学大学院医学研究院倫理委員会に本課題の調査計画を提出し、承認を得た。

C. 研究結果

対象者は、配偶者あり/実・義父母なし 92名、配偶者あり/実・義父母あり 15名、

配偶者なし/実・義父母あり 53名、配偶者

なし/実・義父母なし 49名の家族構成であった。

単純相関分析では、痛み強度は家族機能との有意な関連は認められなかった。生活機能障害は、「情緒的関与」と有意な正相関を認めた。また、抑うつ症状は、家族機能の「問題解決」、「意思疎通」、「役割」、「情緒的反応」、「行動統制」のすべての下位因子と有意に相関していた。痛みの破局化は、「情緒的反応」、「情緒的関与」、「行動統制」と有意に相関していた。

次に、男女別に重回帰分析を行い、痛みの破局化で調整した。男性では、家族機能のうち、家族成員間の情報交換が明確であるかどうかの「意思疎通」が不良であると破局化を介さずに生活機能障害に相関し、種々の刺激に対して家族成員が適切な感情で対応することができるかという「情緒的反応」が不良であると、破局化を介して抑うつと相関していた。女性では、家族成員がお互いの行動や関心に興味をもち価値を置くという「情緒的関与」の不良が、生活機能障害と抑うつの両方に破局化を介して相関していた。

D. 考察

成人男女において、家族機能と痛みに伴う生活機能障害が相関するという結果が得られた。従来知られていた小児期や思春期だけではなく、成年後に置いても家族機能が痛みに伴う生活機能障害に影響することが明らかとなった。

また、家族機能と生活機能障害に、明確な男女差が見られたことは興味深い。男性は意思疎通が悪いと、破局化を介して生活機能障害が悪化していたが、男性は女性に比べて痛みを表現することを社会的に許容されにくいことが指摘されており、男性においては、意

思疎通が気軽に言いにくい環境の下では身体的な機能障害が痛みを伝える役割を果たしている可能性がある。女性では、痛みによる生活機能障害や抑うつに対して、情緒的関与の低さが関連し、その関連は破局化を介していた。女性においては、他者からの心理的サポートがストレスコーピングに重要であることが示されている。したがって、家族機能における情緒的関与の低さは、家族からの心理的サポートが得にくい環境を反映しており、女性においては痛みに対して破局化を招きやすく、結果として疼痛関連指標が悪化する可能性があると考えられた。

E. 結論

成人において慢性疼痛の重症化と家族機能の関連には男女差があり、直接的な関係と破局化を介した間接的な関係がみられた。

女性においては、情緒的関与の少なさが破局化を介して痛みによる生活機能障害や抑うつに関連していた。男性においては、痛みによる意志疎通の悪さが生活機能障害に関連し、情緒的反応の少なさが破局化を介して抑うつに関連していた。

慢性疼痛の生活機能障害に意思疎通、情緒的反応や情緒的関与が影響することから、慢性疼痛患者の治療においては、本人の要因だけでなく、家族機能を視野に入れる重要性が示唆された。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし（執筆中）
2. 学会発表

安野広三、細井昌子、河田 浩、柴田舞欧、岩城理恵、勝賀瀬なゆは、須藤信行・「慢性疼痛患者において家族機能は生活機能障害に関連する」第 55 回日本心身医学会総会、2014. 6. 6

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

（研究協力者）

安野広三	九州大学病院 心療内科
柴田舞欧	同上
岩城理恵	同上
勝賀瀬なゆは	同上
早木千絵	同上
河田 浩	同上
須藤信行	同上および九州大学 大学院医学研究院 心身医学

H26年度 厚生労働科学研究費補助金（慢性の痛み対策研究事業）
分担研究報告書

慢性の痛み診療の基盤となる情報の集約とより高度な診療の為の
医療システム構築に関する研究

研究分担者 西尾 芳文 徳島大学ソシオテクノサイエンス研究部 教授
研究協力者 細川 康輝 四国大学経営情報学部
研究協力者 青野 修一 愛知医科大学医学部学際的痛みセンター

研究要旨

本研究では、痛みセンター共通問診システムで収集したデータのデータベース化を目指し、セキュリティに関する検討をするとともに、収集したデータ分析を行うためのパターン分類、予測・クラスタリング手法を開発することを目的とする。擬似データを用いて Web サーバの動作検証を行い、今後の問診データ使用へ向けた基礎検討を行った。パターン分類・学習プログラムとして、非線形モデルを用いた汎用性が高い方法を提案し、テストデータを用いて有効性について検討した。

A. 研究目的

多施設で集学的医療システムを構築していくためには、慢性痛患者の実態を解明し、介入効果のデータを集約するシステムの開発が必要であり、痛みセンター連絡協議会において痛みセンター共通問診システムの開発が行われている。

本研究では、痛みセンター共通問診システムで収集したデータのデータベース化を目的とし、情報セキュリティに関する基礎的検討を行うとともに、収集したデータから特徴パターンを抽出・分析し、未知のデータに対して予測・クラスタリングを行う手法を提案する。

B. 研究方法

(1) 問診データのデータベース化を図るために、Linux、Apache、MySQL、PHP (LAMP) 環境で Web サーバを構築し、登録されたユーザが取得した問診データ (csv

ファイル) をアップロード、閲覧、ダウンロードできるデータベースサイトを実装する。擬似テストデータを用いて送受信テストを行い、サーバの動作確認を行う。

(2) 収集したデータ分析のための基礎的研究として、階層型ニューラルネットワークを用いたパターン学習プログラムを提案する。本研究では、擬似データとしてラジオ体操の特定の動作時の加速度データを用いる。健常者群と、健常者による運動器に弱い痛みがある演技をした群、強い痛みがある演技をした群を用意し (N = 40)、どの群に属するのかを教師信号として、既知のデータをネットワークに十分に学習させる。そのときの学習誤差を係数・中間層のニューロンを変化させて比較し、最適なパラメータを検討する。次に、学習させたネットワークモデルに未知のデータを入力し、どの群に属するかパターン分類を行い検証する。

(倫理面への配慮)

本研究では提案手法の検証に擬似データを用いているため倫理的な問題は生じない。

C. 研究結果

(1) データベース上へのユーザ登録、擬似データの送受信が正常に行えることを確認した。

(2) 今回の提案手法の最適パラメータを検証し、そのパラメータを用いたネットワークモデルに、未知のデータを入力したときに正しい3群の分類パターンに近い値を出力させることが確認できた。しかし、理想とする出力とは差が大きい個体もあり、学習データ数の検討や手法の改良をすすめていく必要がある。

D. 考察

(1) データベース・Webサーバ構築については、擬似データを用いた基礎的検討の段階であり、今後、各施設から集まった問診データを用いて実使用環境に応じた安全性・安定性の検討が必要である。

(2) 学習プログラムについては、学習させるデータ数を増やすことや、特徴抽出のための前処理の工夫を行うことで結果が向上すると考えられる。また提案手法は汎用性が高い手法であり、今後、問診データを前処理(正規化)し、介入効果の予測・パターン分類モデルの構築に応用していく。このような医療問診データを用いてパターン分類・クラスタリングを行うことは、慢性痛の実態を解明し、国民へ正しい情報を提供する意味でも意義のある研究であると考えられる。

E. 結論

本研究では、集学的な介入効果を調べるためのデータの収集システムと分析手法のため

の基礎的研究を行った。非線形モデルを用いた最適化手法を提案し、擬似データを用いて提案手法の検証を行った。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載。

G. 研究発表

学会発表

1) 井上拓也, 上手洋子, 西尾芳文 “最適化問題における免疫アルゴリズムとウイルス進化論を組み合わせたアルゴリズムの提案” 電子情報通信学会 非線形問題研究会 & 回路とシステム研究会 技術報告, no. NLP2014-66 & CAS2014-72, pp. 105-109, Oct. 2014.

2) Mari TAKABATAKE, Chiro IKUTA, Shuichi AONO, Yoko UWATE and Yoshifumi NISHIO “Proposal of Exercise Evaluation Method of Musculoskeletal Disorder Sufferers by Using Feed-Forward Neural Network” Proceedings of IEEE Workshop on Nonlinear Circuit Networks (NCN' 14), pp. 43-45, Dec. 2014.

3) Takuya INOUE, Yoko UWATE and Yoshifumi NISHIO “Effectiveness of Combination of Immune Algorithm and Virus Theory of Evolution for QAPs” Proceedings of IEEE Workshop on Nonlinear Circuit Networks (NCN' 14), pp. 77-80, Dec. 2014.

4) 高畑麻里, 生田智敬, 上手洋子, 青野修一, 西尾芳文 “階層型ニューラルネットワークを用いた体操評価法の提案” 電子情報通信学会 非線形問題研究会 技術報告, Apr. 2015. (Accepted)

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)なし