

筋痛の慢性・継続因子と頭痛の関係

明治国際医療大学 鍼灸学部 臨床鍼灸学教室 伊藤和憲

研究要旨

我々は虚血下の運動負荷により慢性的な筋痛モデルを作成してきたが、慢性痛で一般的に言われている脊髄の可塑的变化が認められるかは不明である。そこで、神経を繰り返し刺激することで得られる筋電図活動(以下、Wind-up現象)がどのように変化するかを検討することで、脊髄の可塑的变化が認められるのかについて検討を行った。その結果、運動負荷のみを行った群や、虚血だけを行った群ではWind-up現象は認められないが、虚血下での運動負荷ではWind-up現象が認められた。以上のことから、虚血下の運動負荷により得られた慢性筋痛モデルは慢性痛モデルとして妥当であると考えられた。

一方、脊髄の可塑的变化の原因の一つにミクログリアの活性化が報告されていることから、ミクログリアの活性化を予防することが临床上重要である。ミクログリアの活性化の予防には事前のオピオイド投与が有効とする報告があることから、鍼治療を予防的に行うことが頭痛の予防につながるのかについて検討を行った。その結果、頸背部に鍼治療を継続的に行うことで頭痛や睡眠状態が改善した。以上のことから、頸背部への鍼治療は頭痛の慢性化の予防につながる可能性があると考えられた。

A. 研究目的

緊張型頭痛や片頭痛などを有する患者は、単に頭痛だけが存在するのではなく、肩こりなどの様々な症状を呈する。実際、頭痛患者に対する調査では、肩こりや顎関節症を有している患者の割合は高いとの報告もある一方、肩背部や顔面部の筋肉が頭部などに痛みを誘発することも知られている。このように筋肉に関連しておこる頭痛は関連痛といわれ、筋肉の中にある索状硬結上に存在するトリガーポイントがその原因と考えられている。実際、緊張型頭痛や片頭痛患者の半数以上にトリガーポイントが存在しているとの報告があり、頭痛と肩背部や顔面部の筋痛には何らかの関係があるように考えられた。さらに、顔面部や肩背部の痛みが軽減すると頭痛そのものが改善することが知られていることから、鍼灸治療では頭部の治療だけでなく、肩背部や顔面部の治療を行うこと

が多い。以上のことから、顔面部や肩背部の筋肉の状態と頭痛には何らかの関係があると考えられる。

一方、慢性化した頭痛患者は、肩こり以外に手足の冷えや消化器症状、自律神経障害などの不定愁訴を持っていることが多く、単なる肩こりや頭痛から状態が変化していることも多い。このように、痛みは慢性化すると急性の時とはその様相は異なることが知られており、単なる急性痛の延長としての慢性痛とは区別して慢性痛症と呼ばれることもある。さらには、片頭痛や緊張型頭痛をはじめ、月経困難症、間質性膀胱炎、線維筋痛症、慢性疲労症候群、過敏性腸症候群などの病態が慢性化した場合、元々の疾患の種類とは関係なく、最終的に痛み、疲労、消化器症状の3つに症状が集約され、病状が類似することから、これらの病

態をまとめて中枢感作症候群、または中枢過敏性症候群と近年呼ばれている。このように、痛みが慢性化するとその症状は急性とは大きく異なることが知られている。

一方、痛みの慢性化の機序に関しては様々な可能性が近年報告されているが、特に脊髄や脳における神経の可塑性が注目されている。神経の可塑性には、神経膠細胞であるミクログリアやアストログリアが活性化することで痛みの記憶が起こることが報告されていることから、ミクログリアを活性化させないことがとても重要となる。また、神経の可塑性が起こると、痛みに対する感受性の変化をはじめ、自律神経系への影響など様々な変化が起こることが知られており、慢性痛症、または中枢性感作症候群のような状態を引き起こすことから、神経の可塑的变化を導かないことが臨床的にはとても大切である。なお、ミクログリアの活性化は、実験的には脊髄のIBS陽性細胞の免疫染色や、脊髄後角のWind-up現象などで確認することが可能であり、実験的モデルを作成する際の慢性化の指標となるとされている。

そこで、本年は昨年度まで作成したモデルが慢性化モデルとして妥当であるかを確認するために、頸部で行っていたモデルを下肢（腓腹筋）で作成し、Wind-up現象を利用して脊髄の状態を観察した。また、慢性化の予防対策として肩こりを治療することが頭痛や睡眠に影響を及ぼすのかを人で研究した。

B. 実験方法

(A) 動物研究

A-1. 実験方法

実験にはSD系雄性ラット16匹（200-350g）を用いた。それぞれのラットは運動負荷1週間以上前からハンドリングを行い、その後運動群とコントロール群の2群に無作為に群分けした。

なお、本実験は明治国際医療大学動物実験倫理委員会（24-10：実験動物における遅発性筋痛作成の試み）の承認を得ておこなった。

A-2. 虚血モデルの作成

全てのラットは、麻酔下(50mg/kg, i.p.)で大腿部を切開し、右側の大腿動脈と静脈を縫合糸（ナイロン製）で部分的に結紮した。結紮の強さは、レーザードップラーにて筋血流が1/3程度低下する強さとし、その後切開部分を縫合し、2-3日程度行動学的に異常がないかを確認し、問題がないもののみ実験に用いた。

A-3. 運動負荷方法

ラットを軽度麻酔下(40mg/kg, i.p.)で自家製台に固定した状態で、絶縁針電極を経皮的に右膝窩部の坐骨神経付近に刺入し、電気刺激によって腓腹筋を強縮させた（図1）。腓腹筋が強縮すると足関節が底屈するため、その強縮した筋肉を他動的に元の位置まで10秒間かけて戻すことで腓腹筋筋肉を引き延ばすことで、伸張性収縮運動を行った。電気刺激（Interval:20ms, Duration:1ms, Train:500）は定電流刺激装置（日本光電, SEN-3301）からアイソレーター（日本光電, SS-104）を介して15秒おきに行い、計80回の運動負荷を5分間の休憩をはさみ2セット（計160回）行った。刺激の強度は5.0mA以下とし、5.0mA以上で強縮が見られない場合は電極の位置を移動させた。

なお、コントロール群に関しては鍼通電のみで筋肉を引き伸ばす伸張性収縮運動は行わなかった。

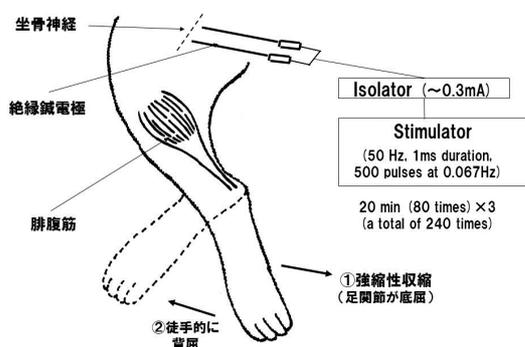


図1：運動負荷方法に関する模式図

A-4. 測定項目

(1) von freyの測定

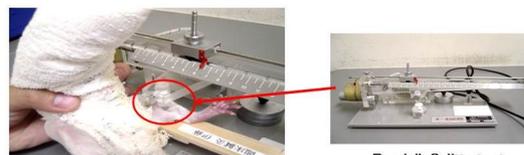
無麻酔下で下腿のみが露出されるように作成した専用ゲージにラットを固定し、腓腹筋の筋肉部分の皮膚表面に von frey を押し当てたときに、ラットが逃避反射を示す閾値を測定した(図2)。測定は、軽い von Frey から順番に重い von Frey を押し当てていき、逃避反射が認められた閾値を確定し、その後、その閾値より重い von Frey から順番に軽い von Frey を押し当てることで同じ値にあるかを確認することで閾値を決定、これらの作業を計3回行うこととし、最終的な閾値を決定した。

(2) 筋肉の圧迫閾値

無麻酔下で下腿が露出されるように作成した専用ゲージにラットを固定し、腓腹筋部分の筋肉を圧迫し、逃避反射が認められる閾値を測定した。閾値の測定は、ランドルセリット (AS One社製) を装着し、1秒に約500gの圧が増加するようなスピードで目的とする筋肉を垂直に圧迫した時の閾値とし、計5回測定した。なお、押す方向やスピードにより閾値がばらつくことから、5回測定したうちの最大値と最小値を除外し、中央値3回の平均値を解析に用いた。

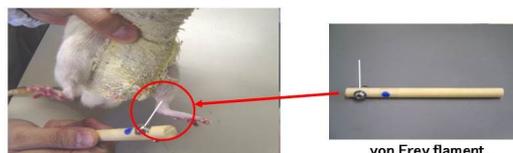
Pain measurement

A. Measurements of muscle pain



Randall-Selitto test

B. Measurements of skin surface pain



von Frey filament
(18.2~247.8 g/mm²)

図3：閾値測定の様子

(3) Wind-upの測定

脊髄の可塑的变化を確認するために脊髄の wind-up 現象を測定した。電気刺激は腓腹筋に対して絶縁鍼電極を刺入し、1秒に1回、1msの刺激幅で電気刺激し、その際に得られる筋電図は大腿二頭筋から表面電極で記録を行った。なお、筋電図の潜時を確認するためにドットラスターを利用し、解析を行った。

A-5. 実験プロトコール

各群のラットは購入後、1週間のトレーニング期間を経て、ランダムに2群に振り分けた。その後、運動負荷を開始する前に、 von Frey、 筋肉の圧迫閾値を無麻酔下で測定した。その後、運動負荷を行い、運動負荷前と2日後で Wind-up 現象を測定した。

A-6. 統計処理

データは平均値 ± 標準偏差 (mean ± SD.) で示し、各群内の経時的変化を反復測定分散分析ののち、多重比較検定 (Dunnett test) を行った。また、各群間の比較には、各経時的変化のグラフを面積化することで エリア・アンダーザ・カーブ の値を求め、Wilcoxon Signed ranks test を行った。

(B) 臨床研究

B-1. 対象

月に複数回頭痛を持つ大学生の中で、インフォームドコンセントを行った後、書面で同意の得られた被験者12名(21歳~24歳)を対象とした。なお、本実験は明治国際医療大学倫理委員会の承認を得て実施した。

B-2. 群分け

対象者は鍼治療群とsham群(鍼の先端がカットされており、体内に刺入されないように作られた偽鍼)の2群にコンピューターで無作為に群分けした。

B-3. 治療方法

鍼灸治療は週に3回とし、ストレスにより緊張しやすい抗重力筋の中から圧痛が存在した筋肉(最大14箇所)に鍼を行うこととした。鍼はセイリン社製40mm16号ディスポーザブル鍼を用い、鍼群は10mm程度刺入した後、10分間の置鍼を行った。なお、どの被験者もアイマスクを行い、どのような鍼を行っているかはわからないようにした。

B-4. 測定内容

頭痛の評価

主観的な頭痛と肩こりの評価として、100mm幅のVASを用いて評価を行った。VASは0mmを痛みなし、100mmを今まで経験した最大の痛みと記載した。

睡眠の評価

a. 睡眠の質に関する評価

睡眠の質に関してはピッバーグ式質問評価表を用いて評価した。ピッバーグ式質問評価表は18問(0-21点)からなり、点数が高ければ高いほど睡眠の質が悪いことを示している。

b. 睡眠の客観的評価

睡眠の深さなどの客観的評価としてタニタ製の

スリープスキャンを用いた。スリープスキャンは睡眠中に布団の下に置くことで体動を読み取り、睡眠の状態を判定するもので、客観的な睡眠の評価として今回は用いた。なお、今回は体動などから機械が計算する睡眠得点を(0-100点)を用いて、点数が高いほど睡眠の質がよいとされている。

c. 起床時の疲労感に関する評価

朝起きた時の疲労感に関する度合いをVASで評価した。VASは0mmを不快、100mmを今まで経験した中で一番爽快と記載した。

C. 結果

A. 動物実験

(A-1) 腓腹筋モデル

過去の我々の研究から、腓腹筋を栄養している大腿動脈や静脈が通常の状態では運動負荷を腓腹筋に行くと、皮膚の痛覚閾値には変化は認められないが、筋肉に閾値は運動負荷1日目に最も低下し、3日目には元に値に戻った(図4)。しかしながら、大腿動・静脈を部分的に結紮すると、皮膚の閾値に影響は認められないが、筋肉の閾値は負荷2日目最も低下し、その低下は3週間後まで続いた(図5)。これらのモデルは、我々が作成してきた咬筋モデルと同様である。顔面は三叉神経の支配であり、延髄にその中枢があることから分かりにくいため、今回は腓腹筋モデルを用いて脊髄の状態を観察することとした。

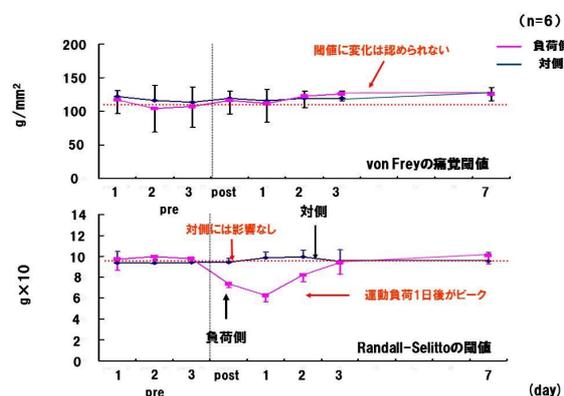


図4：腓腹筋モデル(急性)の経時的変化

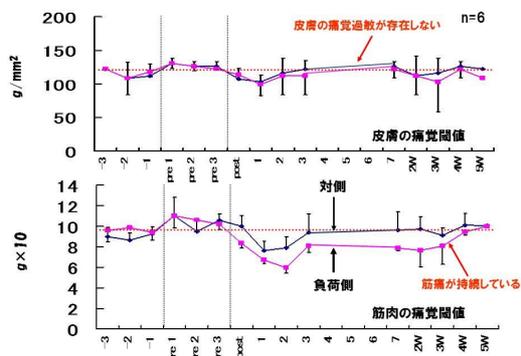


図5：腓腹筋モデル（慢性）の経時的変化

(A-2) 筋肉の電気刺激で得られるwind-up現象

作成した腓腹筋モデルの腓腹筋に絶縁鍼電極を10mm刺入し、1秒に1回の間隔で10回刺激を行った。その結果、阻血を行わずに運動負荷を行った対照群では、運動負荷前、運動負荷2日とも、1秒に1回電気刺激を行ってもWind-up現象は観察されなかったが（図6：0/6）、大腿動脈を阻血後に運動負荷を行った群では、運動負荷2日目に運動負荷側で殆どの動物でWind-up現象が認められた（図7：7/8）。また、運動負荷を行っていない側（反対側）でも、一部の動物でWind-up現象が認められた（5/8）。しかしながら、運動負荷前の阻血を行っただけの状態ではWind-up現象は認められなかった（図8）。

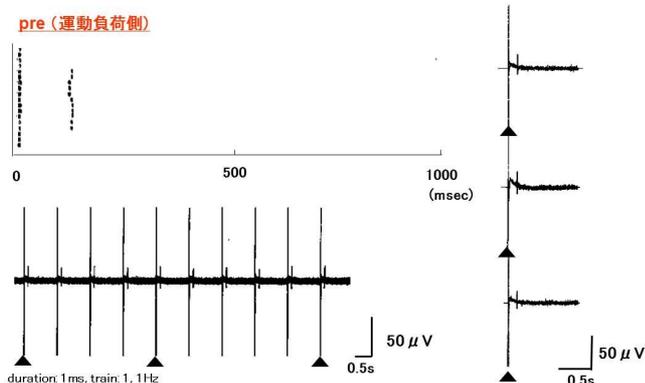


図6：阻血群の運動負荷前における腓腹筋刺激の変化（負荷側）

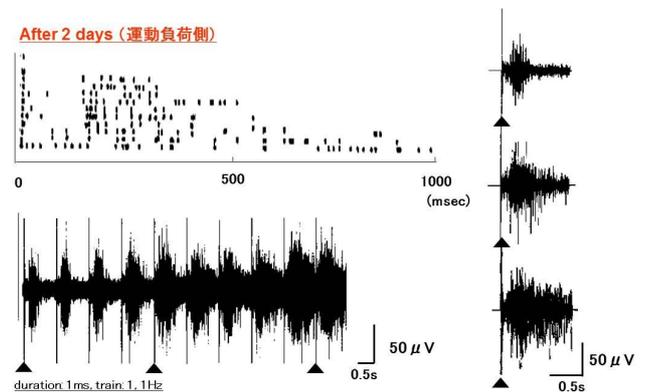


図7：阻血群の運動負荷2日後における腓腹筋刺激の変化（負荷側）

【各群における筋電図の変化】

	増加	変化なし	減少
急性モデル 同側	0/6	6/6	0/6
対側	0/6	6/6	0/6
慢性モデル 同側	7/8	1/8	0/8
対側	7/8	1/8	0/8

図8：各モデルから得られたwind-up現象のまとめ

B. 臨床研究

(B-1) 頭痛と睡眠に対する評価

今回参加した被験者は、月に数回以上の頭痛がある患者で、頭痛の分類は緊張型頭痛、または緊張型頭痛と片頭痛の混合型頭痛であったが、病院に通院しているものはいなかった。そのため、頭痛がない週も存在することから、肩こりと頭痛の総合評価とした。

頭痛や肩こりの強さに関しては、sham群では介入前：57.0 ± 18.8mm、介入1週間後：61.5 ± 13.4mm、介入2週間後：71.5 ± 7.9mmであったのに対し、鍼群では介入前：72.8 ± 18.6mm、介入1週間後：62.5 ± 16.1mm、介入2週間後：52.0 ± 11.5mmと鍼治療群で痛みの改善が認められた。一方、睡眠の評価に関しては、質問用紙表のピッバーグ睡眠評価

では、sham群では介入前：5.3±4.9点、介入1週間後：5.8±3.7点、介入2週間後：8.0±4.5点であったのに対し、鍼群では介入前：6.2±2.2点、介入1週間後：7.2±2.4点、介入2週間後：5.2±1.5点と肩こりと同様に鍼治療群で痛みの改善が認められた（図9）。

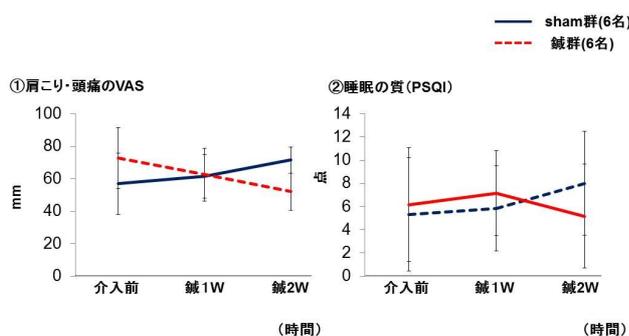


図9：頭痛と睡眠の関係

一方、睡眠の質に関しては、睡眠計の点数では、sham群では介入前：57.9±15.1点、介入1週間後：56.7±19.5点、介入2週間後：48.8±34.8点であったのに対し、鍼群では介入前：49.3±5.6点、介入1週間後：54.4±15.1点、介入2週間後：49.9±12.2点と睡眠計の点数に大きな違いは存在しなかった。一方、起床時の疲労感、sham群では介入前：50.5±8.7mm、介入1週間後：49.9±16.2mm、介入2週間後：47.9±13.4mmであったのに対し、鍼群では介入前：46.2±20.8mm、介入1週間後：37.9±17.5mm、介入2週間後：31.5±17.8mmと鍼治療群で睡眠による起床時の疲労感は軽減した（図10）。

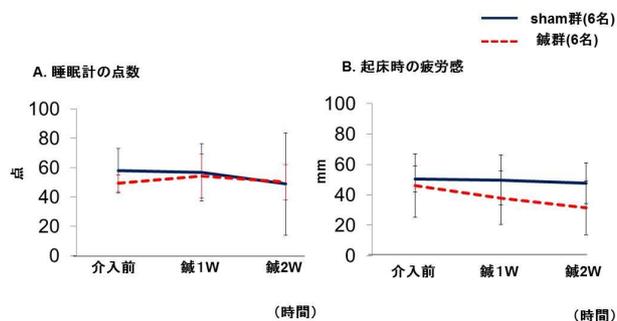


図10：睡眠に関する客観的評価

D. 考察

1. 頭痛研究のための慢性筋痛モデルの作成

頭痛患者では、頭痛以外に肩こりや顎の痛みなど、頭痛と直接関係ないと思われる痛みを訴える割合が多いことが報告されている。実際、頭痛患者の頸部や顔面部の筋肉にはトリガーポイントと呼ばれる筋肉の痛みの原因部位が存在することが報告されており、トリガーポイントが活性化したり、トリガーポイントの数が多い患者では、頭痛が重篤化しやすい傾向にあることが知られている。その一方で、これらの部位を鍼などで治療すると頭痛が軽減することも知られており、その臨床的な報告は数多い。そのため、頭痛の変化には後頸部や肩背部、さらには顔面部の筋肉の状態が大きく関与している可能性があり、頭痛の慢性化の一要因とも考えられる。

その一方で、遅発性筋痛のような急性の筋肉痛が筋・筋膜疼痛症候群のような慢性の筋肉痛に発展するには、様々な要因が関与していることが報告されている。例えば、顎関節症や緊張型頭痛は女性に多いことから、エストロゲンなどの性ホルモンが関与している可能性があるとする性ホルモン説や、局所の筋血流の障害が悪循環を起こしているとする悪循環説、さらには精神的・物理的ストレスの繰り返しで慢性筋痛を引き起こすとするストレス説などが存在する。そのため、動物モデルでは、高張食塩水を繰り返し投与する高張

食塩水モデル、低温と高温を交互に与えることで精神的ストレスを起こすストレスモデル、強い筋炎を引き起こす筋炎モデルなど様々なモデルが提唱されている。しかしながら、いずれのモデルも局所的な筋肉の閾値低下というよりは、全身性の筋肉の閾値低下となること、また筋肉の閾値だけでなく皮膚の閾値も低下することなどから、筋・筋膜疼痛症候群のモデルというよりは線維筋痛症のモデルに近いと、頭痛患者で臨床的によく遭遇する肩こりや顎関節症などの慢性的な筋痛と一部異なることもある。そこで、注目されるのは局所的な筋肉への血流障害である阻血モデルである。

頭痛患者の増悪因子にはストレスが関与していることは言うまでもないが、ストレスは頸部や顔面部の筋緊張を引き起こすとともに、その筋緊張は局所の血流障害を引き起こす。このことから考えると血流障害が筋痛の慢性化を引き起こすことは臨床的に考えても自然である。そこで、前年と前々年の研究では、咬筋をターゲットに、咬筋を支配する頸動脈と頸静脈を部分的に結紮し、運動負荷を行うことで筋肉痛が慢性化するかについて検討を行った。その結果、阻血を行わない正常の運動群で運動負荷直後から筋痛が出現し、2日目にピークをむかえ、7日後に元に戻ったが、阻血下で運動を行った群は、運動直後から筋肉の閾値は低下し、その低下は運動負荷後4週間まで続いた。また、阻血下の運動負荷により筋肉の閾値は低下するものの、皮膚の閾値は殆ど変化しなかった。以上のことから、阻血が筋肉の血液循環を阻害し、痛みを慢性化させている可能性があるものと考えられた。阻血が筋肉痛を慢性化させる要因としては、阻血下での運動は強烈な痛みを伴うことから脊髄などの可塑的变化を引き起こしやすく、慢性化しやすい可能性、血流の障害は筋痛の回復を遅らせる可能性があることから筋痛が延長する可能性などが考えられている。しかしながら、今回の阻血は正常な筋血流量の1/3程度の低下であることから、の可能性は低く、の阻血下の運

動が強烈な痛みを引き起こし、脊髄の可塑的变化を導いたものと考えられた。そこで、我々が作成した慢性化モデルにおいて脊髄の可塑的变化が認められるかを検討する1つの指標として、脊髄のWind-up現象を指標に検討を行った。

Wind-up現象は電気生理学的に脊髄の状態を調べるために用いられる指標の1つであり、末梢神経を3秒に1回以下の頻度で刺激することで生じる現象である。Wind-up現象とは、本来であれば1回目の刺激と2回目の刺激の反応は同等であるが、脊髄の可塑的变化が認められると、1回目より2回目の刺激、2回目より3回目の刺激と、刺激を繰り返すごとにその反応は大きくなり、刺激効果が加重するという現象である。この変化には、脊髄のNMDAレセプターの関与が報告されており、脊髄の可塑的变化の第1段階と考えられている。今回のモデルでは、単なる運動負荷を行った状態や虚血を行った状態ではWind-up現象は認められなかったものの、虚血後に運動負荷をした際には、Wind-up現象が認められたことから、虚血下での運動負荷は、強い痛み刺激となり、その結果脊髄の可塑的变化を導いたものと考えられた。脊髄の可塑的变化が認められると、全身の痛みの閾値が低下したり、痛み以外の不定愁訴が増える可能性があり、本モデルは慢性痛モデルとして妥当なモデルであると考えられた。

2. 慢性痛の予防と鍼治療

一般の鍼灸臨床では、慢性化するとなかなか治療効果が得られないことも多い。その理由は不明であるが、慢性痛においては脊髄の可塑的变化が影響している可能性がある。特に脊髄の可塑的变化が生じると痛みが記憶されることが知られており、そのメカニズムには神経膠細胞であるミクログリアの関与が示唆されている。ミクログリアは普通のミクログリアと活性型ミクログリアとがあるが、普通の状態では痛みの伝達機構にも問題がなく、痛みの記憶も起こってはいない。しかしな

がら、強い痛み刺激、または長期間の痛み刺激が脊髄に入力されると脊髄後角のミクログリアが活性化し、痛み入力なしで脊髄の活性化が見られてしまう。そのため、痛みの記憶という現象を引き起こす結果となる。

よって、脊髄のミクログリアの活性化をいかに防止するかということが問題となるが、ミクログリアの活性化の予防にオピオイド物質が有効という報告もあることから、鍼治療などでオピオイド物質を事前に増やしておく、活性化が認められない可能性がある。実際、我々が行った別の実験ではミクログリアの活性化が起こる前に鍼治療をしておく、虚血下で運動しても慢性化は認められないが、慢性が起こってから鍼治療を行っても鍼治療を行っている間の一過性の効果であり、慢性化した痛みを改善することはできなかった。以上のことから、慢性化の予防には早めのオピオイドの投与、言い換えれば鍼治療が必要となる。

一方、頭痛に関して言えば、頭痛の前段階として肩こりや睡眠状態の悪化がある。そのため、定期的に鍼治療を行うことが、睡眠の改善、強いては肩こりや頭痛の予防につながる可能性がある。そこで、定期的に頭痛がある患者に鍼治療を行うことで、頭痛や睡眠状態に改善が認められるか検討を行った。その結果、鍼治療により客観的な睡眠の評価である睡眠点数には変化が認められなかったが、主観的な評価であるピッパグや起床時の疲労感に関しては鍼治療群で改善が認められ、その結果頭痛や肩こりの状態も改善が認められた。

今回用いた治療部位は抗重力筋と呼ばれる交感神経の影響が強い筋肉であり、筋緊張や圧痛・硬結が認められやすい部位でもある。そのため、筋肉内に存在するポリモーダル受容器は他の筋肉に比べて感作されやすく、下行性疼痛抑制系を賦活しやすい部位でもある。そのため、抗重力筋への鍼治療は他の部位に比べて鎮痛系を賦活しやすく、オピオイド物質を放出しやすいことから、ミクログリアの活性化を抑える可能性が高い。また、抗

重力筋は、自律神経への影響も強いことから鎮痛だけでなく、リラククス効果を促し、睡眠状態を改善するものと考えられた。

以上のことから、慢性化の予防にはミクログリアの活性化を予防する必要がある、その1つの手段として鍼治療がある。そして、鍼治療の方法の中でも、抗重力筋への鍼治療は鎮痛系の賦活だけでなく、自律神経を介した睡眠の改善にもつながり、頭痛の慢性化の予防にもつながるものと考えられる。なお、抗重力筋は頸背部に多く存在することを考慮すると、頸背部の治療は頭痛を誘発する三叉神経領域の筋活動の抑制につながる、抗重力筋を介した鎮痛、さらには自律神経調節に有効である、緊張型頭痛や片頭痛の原因の1つであるトリガーポイントの活動を抑制するなどの利点があることから、頭痛患者への頸背部治療はとても重要であると考えられる。

E. 結論

虚血により作成した慢性痛モデルは脊髄後角の可塑性変化を導く可能性があり、慢性モデルとして妥当であると考えられた。また、頸部をはじめとした抗重力筋の治療は、鎮痛系の賦活を効率よく行えるなど、治療部位としては最適であり、慢性化する前から、頸背部に定期的に鍼治療を行う必要があると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 著書

1)伊藤和憲：子供のためのトリガーポイントマッサージ&タッチ．緑書房，2014．

2. 論文

1) Itoh K, Saito S, Sahara S, Naitoh Y, Imai K, Kitakoji H. Randomized trial of trigger point acupuncture treatment for chronic shoulder pain: A preliminary study. J Acupunct Meridian Stud,7(2): 59-64, 2014.

3.学会発表

- 1) 伊藤 和憲. 痛みのケアと健康行動 慢性痛患者に対するセルフケア導入と行動変容について. Health and Behavior Sciences, 13(1):11-12, 2014
- 2) 伊藤 和憲. 神経内科領域の鍼灸治療 筋・筋膜疼痛症候群に対する鍼灸治療の作用機序. 第67回日本自律神経学会総会プログラム抄録集:51, 2014.
- 3) 伊藤和憲. 線維筋痛症患者に対してセルフケアの有用性を検討したランダム化比較試験. 日本ペインクリニック学会誌, 21(3):454, 2014
- 4) 浅井福太郎, 浅井紗世, 皆川陽一, 伊藤和憲, 中井さち子. 線維筋痛症患者におけるセルフケアの実施と症状の変化. 日本衛生学雑誌, 69:S225, 2014.
- 5) 伊藤和憲. 咬筋における慢性筋痛モデル作成の試み. PAIN RESEARCH. 29(2):112, 2014.
- 6) 並川一利, 齊藤真吾, 伊藤和憲. 鍼手技の違いが鎮痛効果に及ぼす影響 単刺、雀啄、捻鍼術による鎮痛効果の違い. 第63回全日本鍼灸学会学術大会抄録集. 263, 2014.
- 7) 蘆原恵子, 福田文彦, 田口敬太, 石崎直人, 伊藤和憲, 伊藤壽記. 放射線療法による口腔乾燥症状に対する鍼灸治療の安全性とその効果. 第63回全日本鍼灸学会学術大会抄録集, 199, 2014.
- 8) 伊藤和憲, 内藤由規, 齊藤真吾. 線維筋痛症患者に対してセルフケア指導することの臨床的意義 鍼灸治療無効群での検討. 第63回全日本鍼灸学会学術大会抄録集. 183, 2014.

- 9) 佐藤智紀, 内藤由規, 齊藤真吾, 伊藤和憲. 脳性麻痺を伴う膝痛患者に対する鍼灸治療の1症例. 第63回全日本鍼灸学会学術大会抄録集. 180, 2014.
- 10) 内藤由規, 齊藤真吾, 伊藤和憲. 複合的な要因により痺れを発症した患者に対する鍼灸治療の1症例. 第63回全日本鍼灸学会学術大会抄録集. 179, 2014.
- 11) 齊藤真吾, 伊藤和憲. 抜歯後に生じた顔面痛に対する鍼灸治療の一症例. 第63回全日本鍼灸学会学術大会抄録集. 141:2014
- 12) 浅井福太郎, 皆川陽一, 伊藤和憲. 線維筋痛症患者のセルフケアに関する調査. 第43回日本慢性疼痛学会プログラム抄録集. 65, 2014.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし