

## 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

頭痛患者は顎関節症や顔面痛など三叉神経領域に何らかの痛みを有しているものが多く、頭痛との関連性が疑われている。実際、頭痛患者の咬筋を調べた研究では、咬筋に慢性的な圧痛や痛みが存在する割合が高かった。そこで、咬筋に対して慢性痛モデルの作成を試み、そのモデルが慢性モデルとして妥当か、脊髄の可塑的变化の指標であるWind-up現象の確認を行った。実験にはSD系雄性ラットを用い、運動群、コントロール群の2群に無作為に割り振った。全てのラットは咬筋の血流を支配している頸動脈と頸静脈を部分的に縫合糸で結紮し、行動学的に異常がないことを確認した後、実験に用いた。実験は運動群では、咬筋に絶縁鍼電極を刺入し、40Hzで電気刺激することで筋肉を強縮させ、その筋肉を徒手的に引き伸ばす伸張性収縮運動を80回2セット行った。また、コントロール群では電気刺激のみとし、運動は行わなかった。なお、筋肉痛の評価は、von Freyと筋肉の圧迫のそれぞれの閾値を経時的に測定した。さらに、各群の腓腹筋を1秒に1回の頻度で電気刺激(1ms)を行うことで、大腿二頭筋から得られる筋電図活動にWind-up現象が認められるかを検討した。その結果、運動群では運動負荷1日後から筋肉の圧迫閾値が低下し、その閾値低下は4週間後まで継続した。しかしながら、von Freyの閾値に関しては、測定期間中変化しなかった。一方、コントロール群ではいずれの閾値にも変化は認められなかった。さらに、運動群でのみ運動負荷2日後にWind-up現象が認められた。以上の結果から、咬筋を支配している頸動脈を部分的に結紮することで、筋肉痛が慢性化し、尚且つ脊髄の可塑的变化が起こっている可能性が示唆されたことから、慢性化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1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臨床上重要である。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などの慢性筋痛の予防につながるものと考えられる。そこで、頭痛の持つ被験者に対して、鍼治療とsham治療を行うことで頭痛や睡眠状態に変化を及ぼすのかについて検討を行った。被験者は頭痛を持つ被験者12名(21-24歳)とし、週に3回鍼治療を2週間行った。その結果、頸背部に鍼治療を継続的に行うことで鍼治療群のみ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、慢性化の予防には定期的な鍼治療が重要である可能性が示唆された。

### 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る。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。しかしながら、慢性筋痛を研究するための実験的モデルは少なく、詳細な検討が行われていないのが現状である。

慢性筋痛モデルに関しては様々なモデルが存在している。特に動物では、カラゲニンやマスタードオイルなどの起炎物質を筋肉内に注入する筋炎モデルや、冷温刺激を繰り返し行うストレスモデル、さらにはエストロゲンのバランスを変化させるエストロゲンモデルなど様々なモデルが存在するが、いずれも全身的な痛みを引き起こすことから、肩こりや顎関節症のような限局した筋肉痛のモデルではない。その一方で、伸張性収縮運動を繰り返し行うことで運動を行った筋肉に限局して遅発性筋痛が出現することが知られており、肩こりや顎関節症のような限局した筋肉痛を作成するにはこの方法が適していると考えられる。しかしながら、遅発性筋痛は1週間程度で痛みが改善することから、臨床で求められる痛みとは若干異なる。

そこで、頭痛と顔面部や肩背部の筋肉の痛みの関係性を検討するため、咬筋に慢性的な筋肉痛モデルを作成し、筋痛モデルとして妥当であるか検討を行った。

## B. 実験方法

### (A) 動物研究

#### 1. 実験方法

実験にはSD系雄性ラット15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:実験動物における頸部および顔面

領域の遅発性筋痛作成の試み)の承認を得ておこなった。

## 2. 虚血モデルの作成

全てのラットは、麻酔下(50mg/kg, i.p.)で頸部を切開し、右側の頸動脈と頸静脈を縫合糸(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。

## 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咬筋に刺入し、電気刺激によって咬筋を強縮させた。咬筋が強縮すると口が閉じるため、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咬筋または後頸部の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)を行った。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。

## 4. 測定項目

### (1) von freyの測定

無麻酔下で顔面部または後頸部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、咬筋部または後頸部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。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

無麻酔下で顔面部または後頸部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、咬筋部または後頸部の筋肉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、測定者の指先にひずみストレインゲージ(昭和測器社製)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。なお、ひずみの単位は任意の単位AUとして評価した。

## 5. 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。なお、咬筋ではWind-up現象を確認しにくいことから、咬筋の慢性筋痛モデルと同様に、腓腹筋を支配する大腿動・静脈を部分的に結紮した後に運動負荷を行い、慢性筋痛モデルを作成した。なお、Wind-upの測定は、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。

## 6. 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、屈曲反射の誘発閾値を

ペントバルビタール麻酔下で行った。その後、運動負荷を行い、運動負荷1 - 3日後と1W-6Wまで毎回測定した。また、各群の負荷前と2日後でWind-up現象を測定した。

## 7. 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

### 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。

### 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。

### 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本) に鍼を行うこととした。鍼はセイリン社製40mm16号ディスプレイ鍼を用い、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。

### 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

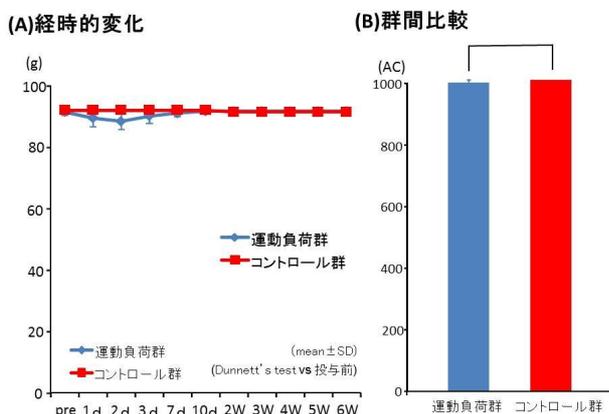
#### (1) 阻血に伴う影響

頸動脈と頸動脈をナイロンの縫合糸で部分的に結紮し、阻血を行った。その結果、阻血後1週間の範囲で行動学的に異常を示したラットや食事が減ったラットは認められなかった。また、皮膚の状態なども特に影響が認められなかった。しかしながら、阻血度数週間たつと、皮膚が乾燥したり、荒れたりするラットが一部存在した。

#### (2) 阻血下の運動負荷に伴う皮膚の閾値変化

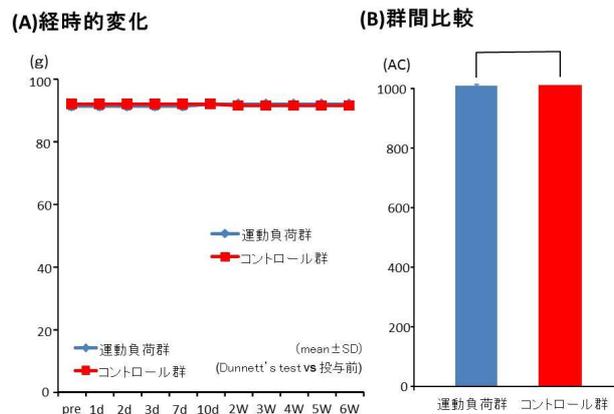
昨年度、血流が正常な状態の動物で運動負荷を

行った際、皮膚の痛覚閾値は運動反対側ともに変化は認められなかった。一方、阻血下で運動負荷を行った際、皮膚の閾値を継時的に測定したところ、運動負荷側においては、運動1日後に一部のラットで閾値が低下するものが認められたが、その影響は数日のみで、運動前と比べて統計学的に閾値の変化を認められなかった（図1A）。また、阻血のみを行ったコントロール群では皮膚の閾値に変化は認められなかった。一方、6週間の経時的变化を面積化したAUCの結果では、運動群とコントロール群で群間に差は認められず、両者に違いはなかった（図1B）。



**図1：阻血下で運動負荷を行った際の皮膚痛覚閾値の経時的变化（阻血側）**

また、反対側の皮膚の痛覚閾値の変化を調べたところ、運動群とコントロール群に経時的变化は認められず、また群間にも差は認められなかった（図2）。

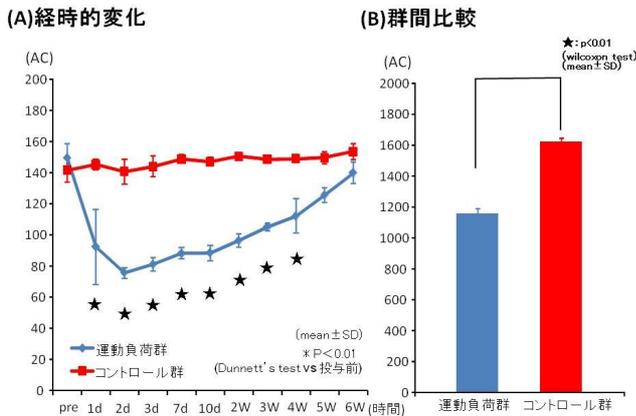


**図2：阻血下で運動負荷を行った際の皮膚痛覚閾値の経時的变化（反対側）**

### (3) 阻血下の運動負荷に伴う筋肉の閾値変化

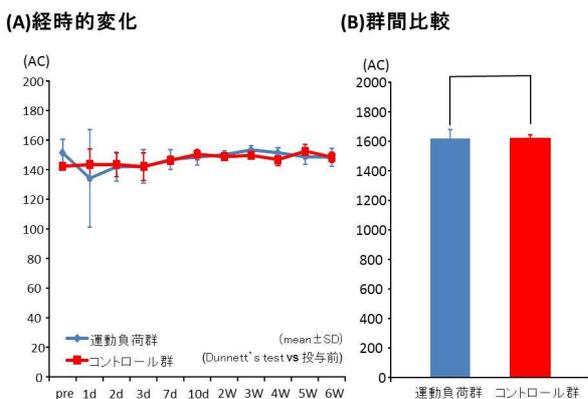
昨年度、血流が正常な状態の動物で運動負荷を行った際、筋肉の痛覚閾値に変化は運動側のみ運動後から閾値が低下し、2日後に最も低下し、7日後には元に戻る傾向にあった。

一方、阻血下で運動負荷を行った際、筋肉の閾値を継時的に測定したところ、運動負荷側の筋肉の痛覚閾値は、運動負荷直後から低下し、運動後4週間程度筋肉の閾値低下は継続した ( $p < 0.01$ , Dunnett test: 図3)。しかしながら、コントロール群の痛覚閾値には変化が認められず、測定期間を通じて同じ閾値であった。また、運動群とコントロール群の経時的变化を面積化したAUCでは、運動群とコントロール群に統計学的に有意な差が認められ、運動負荷群で閾値が低下している傾向にあった ( $p < 0.01$ , Wilcoxon test)。



**図3: 阻血下で運動負荷を行った際の筋肉痛覚閾値の経時的変化 (阻血側)**

また、反対側の筋肉の痛覚閾値の変化を調べたところ、運動群では運動負荷後に閾値が多少低下する傾向はあったものの、コントロール群とともに経時的変化は認められず、また群間にも有意差は認められなかった (図4)。

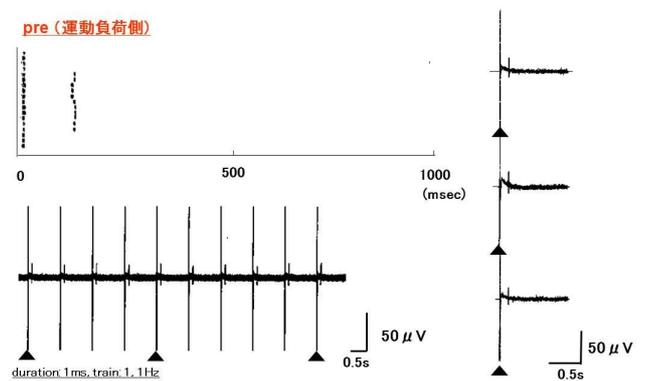


**図4: 阻血下で運動負荷を行った際の筋肉痛覚閾値の経時的変化 (反対側)**

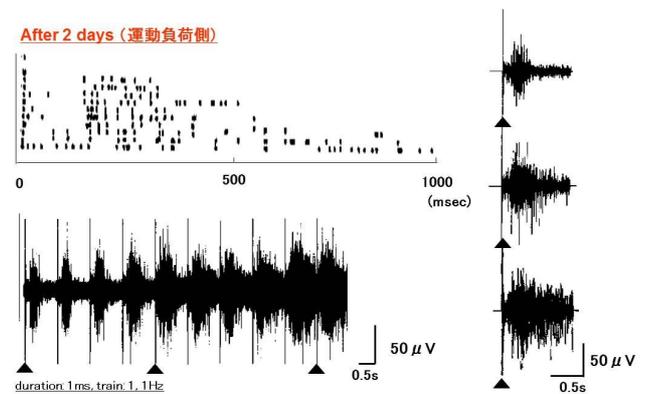
**(4) 筋肉の電気刺激で得られるwind-up現象**

作成した腓腹筋モデルの腓腹筋に絶縁鉗電極を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5: 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6: 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7)。



**図5: 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6: 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

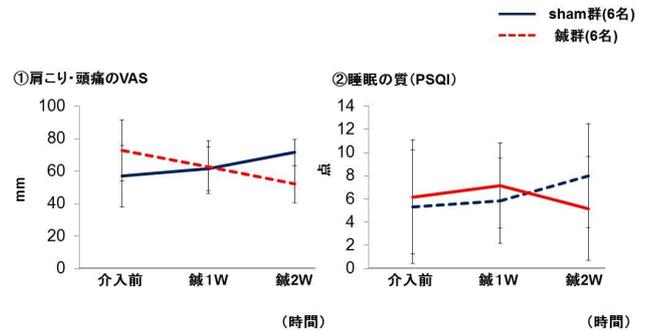


図7：各モデルから得られたwind-up現象のまとめ

## B. 臨床研究

### (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、質問用紙表のピッツ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8）。

図8：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9）。

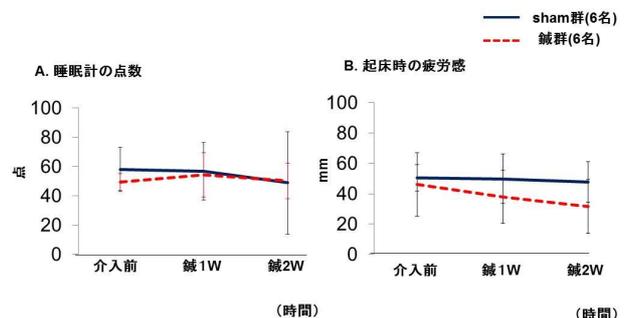


図9：睡眠に関する客観的評価

## 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考えら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。そこで、前年度の研究では頸部や顔面部に筋肉痛を作成し、その評価方法などを検討した。しかしながら、前年度作成した筋肉痛は遅発性筋痛と呼ばれる急性筋痛であり、実際の頭痛患者で認められる慢性的な筋肉痛である筋・筋膜疼痛症候群とは大きく異なる。そこで、今年度は頸部または顔面部に慢性的な筋肉痛を作成することを試みた。

一般的に、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が慢性的な筋痛を引き起こすとするストレス説などが存在します。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。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同時に、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、今回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週間まで継続した。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る。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

起こされる結果となる。

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、頭痛の前段回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、睡眠の予防、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得るか検討を行った。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・硬結が認めら得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、リラックス効果を促し、睡眠状態を改善するものと考えられる。

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的变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る。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. 痛みが楽になるトリガーポイントストレッチ&マッサージ. 緑書房, 2013.
- 2) 伊藤和憲. 痛みが楽になるトリガーポイント筋肉トレーニング. 緑書房, 2013.
- 3) 伊藤和憲. 症状から治療点がすぐわかる! トリガーポイントマップ. 医道の日本, 2013.
- 4) 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, Asai S, Ohyabu H, Imai K, Kitakoji H. Effect of trigger point acupuncture treatment on temporomandibular disorders: A preliminary randomized clinical trial. J Acupunct Meridian Stud, 5(2):57-62, 2012.
- 2) 齊藤真吾, 伊藤和憲, 北小路博司. 咬筋へのマスタートオイル投与により引き起こされた口腔顔面痛に対する鍼通電の効果. Pain Res, 28(3): 167-176, 2013.
- 3) 伊藤和憲, 齊藤真吾. 咬筋に対する遅発性筋痛モデル作成の試み. 慢性疼痛, 32(1):177-182, 2013.
- 4) 齊藤真吾, 伊藤和憲. 炎症モデルの違いによる広汎性侵害抑制調節の効果の検討. 慢性疼痛, 32(1):171-176, 2013.
- 5) 内藤由規, 齊藤真吾, 伊藤和憲. 顔面部の圧痛と身体の痛みに関連性があるか? 慢性疼痛, 32(1):207-212, 2013.
- 6) 伊藤和憲, 内藤由規, 佐原俊作, 齊藤真吾. 鍼灸刺激による脳内物質の変化から神経内科領域の可能性を探る. 神経内科, 78(5):543-549, 2013.
- 7) 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.
- 8) 伊藤和憲, 内藤由規. 【原因不明の腰痛を治す】鍼灸臨床において痛みをどのように捉えるか? 腰痛を題材に痛みの診療を考える. 鍼灸Osaka. 30(1):57-63, 2014.
- 9) 内藤由規, 伊藤和憲, 阪上未紀, 松本めぐみ,

林紀行, 前田和久, 伊藤壽記. 災害の後遺症に対する鍼治療の試み ~ 鍼手技の違いが効果に及ぼす影響 ~. 日本統合医療学会誌. 8(1), 2015.

### 3. 学会発表

- 1) 伊藤和憲. ラットを用いた伸張運動負荷による顎関節症モデル作成の試み. 第42回慢性疼痛学会(東京), 2013.
- 2) 皆川 陽一, 伊藤 和憲, 齊藤 真吾, 高橋 秀則, 福田 悟: カラゲニン筋痛モデルに対するミノサイクリン投与の検討. 第46回日本ペインクリニック学会学術総会, 日本ペインクリニック学会, 19(3): 301, 2012.
- 3) 齊藤 真吾, 伊藤 和憲, 北小路博司. マスタードオイルの投与により感作された脊髄の侵害受容ニューロンに対する鍼通電の効果. 第4回日本線維筋痛症学会学術集会, 抄録集, 80, 2012.
- 4) 齊藤 真吾, 伊藤 和憲, 北小路 博司: 咬筋へマスタードオイルを注入した際の鍼通電の影響ニューロン活動を指標. 第61回全日本鍼灸学会学術総会, 抄録集, 218, 2012.6.8.
- 5) Itoh K, Asai S, Ohyabu H, Imai K, Kitakoji H. Effects of trigger point acupuncture treatment on temporomandibular disorders (TMD): A preliminary RCT. Internal Scientific Acupuncture and Meridian studies, 10, 2012.
- 6) Saito S, Itoh K, Kitakoji H. Effects of electrical acupuncture on mustard oil-induced craniofacial pain in rats. Internal Scientific Acupuncture and Meridian studies, 21, 2012.
- 7) Itoh K, Saito S, Sahara S, Naitoh Y, Imai K, Kitakoji H. Randomized Trial of Trigger Point Acupuncture Treatment for Chronic Shoulder Pain (Frozen Shoulder): ~A Prelim

- inary Study ~. Internal Scientific Acupuncture and Meridian studies, 22, 2012.
- 8) 伊藤和憲, 内藤由規, 齊藤真吾. ラットを用いた伸張運動負荷による顎関節症モデル作成の試み. 第42回慢性疼痛学会(東京), 114, 2013.
- 9) 齊藤真吾, 伊藤 和憲: 筋痛モデルの違いによる広汎性侵害抑制調節の効果. 第42回慢性疼痛学会(東京), 113, 2013.
- 10) 内藤由規, 齊藤真吾, 伊藤和憲. 顔面部の圧痛と身体の痛みに関連性はあるか? 第42回慢性疼痛学会(東京), 125, 2013.
- 11) 伊藤和憲, 内藤由規, 齊藤真吾. 線維筋痛症患者に森林セラピーを取り入れることの臨床的意義. 第42回慢性疼痛学会(東京), 83, 2013.
- 12) 伊藤和憲: 線維筋痛症患者にヨガを指導することの臨床的意義. 日本ペインクリニック学会, 20(3):434, 2013.
- 13) 内藤由規, 齊藤真吾, 佐原秀作, 伊藤和憲: 美容鍼(ローラー鍼)が身体の痛みを変化させるか? 第62回全日本鍼灸学会抄録集, 136, 2013.
- 14) 伊藤和憲, 内藤由規, 佐原秀作, 齊藤真吾. 美容鍼が線維筋痛症患者の痛みに与える影響. 第62回全日本鍼灸学会抄録集, 133, 2013.
- 15) 伊藤和憲: ラットの咬筋を用いた遅発性筋痛モデル作成の試み. Pain Res, 28(2):86, 2013.
- 16) Itoh K, Saito S, Naitoh Y, Imai K, Kitakoji H. Randomised trial of cosmetic facial acupuncture on fibromyalgia: A preliminary study for a pragmatic trial. Internal Scientific Acupuncture and Meridian studies, 31, 2013.
- 17) Saito S, Itoh K, Kitakoji H. Electrical acupuncture reduces mustard oil-induced craniofacial pain in rats. Internal Scientific Acupuncture and Meridian studies, 41, 2013.
- 18) Itoh K, Saito S, Sahara S, Naitoh Y, Imai K, Kitakoji H. Randomized Trial of Trigg

- er Point Acupuncture Treatment for Chronic Shoulder Pain (Frozen Shoulder): ~A Preliminary Study~. Internal Scientific Acupuncture and Meridian studies, 22, 2013.
- 19) 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
- 20) 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.
- 21) 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.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) 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.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) 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.
- 26) 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
- 27) 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