

学位論文題名

Craniofacial pain and jaw-muscle activity during sleep

(口腔顔面痛と睡眠時咀嚼筋活動について)

学位論文内容の要旨

【目 的】

口腔顔面痛の大部分を顎関節症(temporomandibular disorders: TMD)と頭痛が占めており、頭痛においては緊張型頭痛(tension-type headache: TTH)が最も頻度の多い一次性頭痛である。現在、TMDとTTHの主要な危険因子として睡眠時ブラキシズム(sleep bruxism: SB)が挙げられているが、それらの因果関係については依然として不明な点が多い。また近年、有用なSB活動の評価方法として携帯型筋電計が挙げられている。この方法は、睡眠中の筋活動を直接測定することができ、患者の自宅で複数夜測定可能という利点がある。SBの発生には日間変動があるという報告からも、SB活動の複数日の測定が必要と考えられる。本研究ではTMD/TTHとSBとの関連を調査するために、携帯型筋電計を用い口腔顔面痛(痛みを伴うTMD, TTH)患者とそれらの症状を持たない健康被験者の睡眠時咀嚼筋活動量を比較することとした。また、身体的状態・痛みの質・精神的状態に関する臨床的指標と睡眠時咀嚼筋活動量の相関について分析を行った。さらに、口腔顔面痛を持つ者、持たない者の間で睡眠時咀嚼筋活動の日間変動の調査を行った。

【材料と方法】

健康被験者30名、SB自覚患者55名、そしてTTH患者30名、合計115名(男性39名: 36.8 ± 14.0 歳、女性76名: 32.8 ± 10.2 歳)が本調査に参加した。すべての被験者は健康で18歳以上の者とした。健康被験者は顎関節症診断の国際基準であるResearch Diagnostic Criteria for TMD (RDC/TMD)によってTMDではないと診断を受け、SBの自覚、SBに関連した臨床所見(歯牙の過度な咬耗、咬筋肥大、起床時の顎筋痛など)が無い者とした。SB自覚患者はRDC/TMDの質問票の項目の一つ(SB自覚の有無に関する質問)により確認を行い、すべてSB自覚を持つ者とした。TTH患者は国際頭痛分類第2版(IHCD-2)によってTTHと診断を受けたものとした。被験者は実験初日にRDC/TMDの質問表と痛みの質を評価するMcGill Pain Questionnaire (MPQ)に回答し、さらにRDC/TMDによる顎関節症の診断検査を受けた。そしてその日より連続した7日間、睡眠時咀嚼筋活動を測定するために1ch型の携帯型筋電計(GrindCare3TM, Medotech A/S, Herlev, Denmark)を自宅にて使用した。本筋電計の測定部位は片側側頭筋前部であり、高速フーリエ変換技術(FFT: Fast Fourier Transformation)を用いて電気信号から咀嚼筋活動を識別する解析機能を持つ。被験者は睡眠時咀嚼筋活動の解析に必要な個人のパラメータを決定するために以下の手順を測定前に毎晩行った。1) 10秒間顎をリラックスした状態に保つ、2) 10秒間しかめ面をする、3) 10秒間最大咬合力の約60%の力で数回くいしばる。これらの手順は実

験者によって注意深く指導され、被験者は問題なく行えるように訓練を受けた。測定結果は一晩あたりに平均化、「単位睡眠時間当たりの活動量 (events/hr)」として定量化され、装置内に記録された。そして、すべての測定が終了した後に商用のソフト(GrindCare Manager, Medotek A/S, Herlev, Denmark)を用いてPCに保存した。また、臨床的指標としてRDC/TMDの診査結果より自力最大無痛開口量(Maximum pain-free jaw opening), 圧痛を持つ筋の数(Number of painful muscles), 痛みの激しさ(CPI: characteristic pain intensity), 抑うつ点数(Depression score), そしてMPQより総計のPRI (pain rating index)を用い咀嚼筋活動量との相関を分析した。

データの解析に際しすべての被験者をRDC/TMDと国際頭痛分類第2版の診断に従い口腔顔面痛(Pain)群と口腔顔面痛無し(No pain)群に分類した。口腔顔面痛群は筋筋膜痛(RDC/TMD診断分類: I a)もしくは関節痛(III a), またはIHCD-2によりTTHと診断を受けた者とした。そして、携帯型筋電計から得られたデータを基に群間の咀嚼筋活動量の比較を行った。また、TTH群と健康被験者群間の比較も行った。群間の比較にはそれぞれt検定を用いた。咀嚼筋活動の日間変動については変動係数(CV: SD/mean)を用いて評価を行い上記群間の比較を行った。さらには咀嚼筋活動量と臨床的指標との相関を解析するためにスピアマン順位相関係数を用い分析を行った。

【結果と考察】

Pain 群の咀嚼筋活動量(24.5 ± 17.9 events/hr)はNo pain 群(19.7 ± 14.5)と比較して有意な差は認められなかった(t 検定: $p = 0.123$)。さらにはTTH(20.8 ± 15.0), 健康被験者群(15.2 ± 11.6)間にも咀嚼筋活動量の有意な差は認められなかった(t 検定: $p = 0.108$)。

また、臨床的指標と睡眠時咀嚼筋活動量の相関においては圧痛を持つ筋の数($r = 0.188$, $P = 0.044$), 痛みの激しさ($r = 0.187$, $P = 0.046$), 抑うつ点数($r = 0.291$, $P = 0.002$), MPQ($r = 0.251$, $P = 0.008$)と有意な正の相関が認められた。変動係数においては、Pain 群, No pain 群間では有意差は認められなかったが(t 検定, $p = 0.066$), TTH, 健康被験者群間では有意な差が認められた(t 検定, $p < 0.050$)。

過去の研究においては、SB活動が筋筋膜痛と関連がある報告、逆に睡眠時咀嚼筋活動と筋痛には関連がないという報告があり、依然としてSBと口腔顔面痛の因果関係は論争中である。本研究においては、口腔顔面痛を持つ者と持たない者の睡眠時咀嚼筋活動には大きな差が認められなかった。しかし、咀嚼筋活動と痛みの指標であるCPIとMPQには有意な正の相関が認められ、さらには痛みを持たない群より、持つ群の方が咀嚼筋活動の日間変動が大きい傾向が認められた。これら結果により、一部の筋活動の特徴(強さ、時間、頻度、力の向きなど)が痛みと関連している可能性が考えられる。また、すべての群の日間変動はSB測定のゴールドスタンダードであるポリソムノグラフィーを用いた過去の報告よりも大きなものであった。理由としては、測定方法(携帯型筋電計)やデータの解析方法の違いなどが挙げられるが、SB発生には日間変動があり評価の際には考慮する必要があることが強く示唆された。

【結論】

短期間の本観察的研究において口腔顔面痛(痛みを伴うTMDとTTH)を持つ者と持たない者の間では睡眠時咀嚼筋活動量に有意な差がないことが示された。しかし咀嚼筋活動量の大きさといくつかの痛みに関する臨床的指標には、ある程度の相関が認められることが示唆された。SBと痛みの因果関係を明らかにするためにもさらなる長期間の研究が必要とされる。

学位論文審査の要旨

主 査	特任教授	大 畑	昇
副 査	教 授	横 山	敦 郎
副 査	教 授	船 橋	誠

学 位 論 文 題 名

Craniofacial pain and jaw-muscle activity during sleep

(口腔顔面痛と睡眠時咀嚼筋活動について)

2013 年 1 月 22 日に学位論文審査が行われた。最初に、学位申請者から下記の学位論文の概要が説明された。

口腔顔面痛の病態として顎関節症(temporomandibular disorders: TMD)と頭痛があり、頭痛においては緊張型頭痛(tension-type headache: TTH)が最も頻度の多い一次性頭痛である。現在、TMD と TTH の主要な危険因子として睡眠時ブラキシズム(sleep bruxism: SB)が挙げられているが、それらの因果関係については依然として不明な点が多い。本研究ではTMD/TTHとSBとの関連を調査するために、携帯型筋電計を用い口腔顔面痛(痛みを伴う TMD, TTH)患者とそれらの症状を持たない健康被験者の睡眠時咀嚼筋活動量を比較することとした。また、身体的状態・痛みの質・精神的状態に関する臨床的指標と睡眠時咀嚼筋活動量の相関について分析を行った。

健康被験者30名、SB自覚患者55名、そしてTTH患者30名、合計115名(男性39名: 36.8 ± 14.0 歳、女性76名: 32.8 ± 10.2 歳)が本調査に参加した。すべての被験者は健康で18歳以上の者とした。健康被験者は顎関節症診断の国際基準であるResearch Diagnostic Criteria for TMD (RDC/TMD)によってTMDではないと診断を受け、SBの自覚、SBに関連した臨床所見(歯牙の過度な咬耗、咬筋肥大、起床時の顎筋痛など)が無い者とした。SB自覚患者はRDC/TMDの質問票の項目の一つ(SB自覚の有無に関する質問)により確認を行い、すべてSB自覚を持つ者とした。TTH患者は国際頭痛分類第2版(IHCD-2)によってTTHと診断を受けたものとした。被験者は実験初日にRDC/TMDの質問表と痛みの質を評価するMcGill Pain Questionnaire (MPQ)に回答し、さらにRDC/TMDによる顎関節症の診断検査を受けた。そしてその日より連続した7日間、睡眠時咀嚼筋活動を測定するために1ch型の携帯型筋電計(GrindCare3TM, Medotech A/S, Herlev, Denmark)を自宅にて使用した。測定結果は一晚あたりに平均化、「単位睡眠時間当たりの活動量(events/hr)」として定量化され、装置内に記録された。そして、すべての測定が終了した後に商用のソフト(GrindCare Manager, Medotech A/S, Herlev, Denmark)を用いてPCに保存した。また、臨床的指標としてRDC/TMDの診査結果より自力最大無痛開口量(Maximum pain-free jaw opening)、圧痛を持つ筋の部位(Number of painful muscles)、痛みの激しさ(CPI: characteristic

pain intensity), 抑うつ点数(Depression score), そしてMPQより総計のPRI (pain rating index)を用い咀嚼筋活動量との相関を分析した。

データの解析に際しすべての被験者をRDC/TMDと国際頭痛分類第2版の診断に従い口腔顔面痛(Pain)群と口腔顔面痛無し(No pain)群に分類した。口腔顔面痛群は筋筋膜痛(RDC/TMD診断分類: I a)もしくは関節痛(IIIa), またはIHCD-2によりTTHと診断を受けた者とした。そして, 携帯型筋電計から得られたデータを基に群間の咀嚼筋活動量の比較を行った。また, 咀嚼筋活動量と臨床的指標との相関を解析するためにスピアマン順位相関係数を用い分析を行った。

Pain 群の咀嚼筋活動量(24.5 ± 17.9 events/hr)は No pain 群(19.7 ± 14.5)と比較して有意な差は認められなかった(t 検定: $p = 0.123$)。

また, 臨床的指標と睡眠時咀嚼筋活動量の相関においては圧痛を持つ筋の部位 ($r = 0.188$, $P = 0.044$), 痛みの激しさ ($r = 0.187$, $P = 0.046$), 抑うつ点数 ($r = 0.291$, $P = 0.002$), MPQ ($r = 0.251$, $P = 0.008$) と有意な正の相関が認められた。

短期間の本観察的研究において口腔顔面痛(痛みを伴う TMD と TTH)を持つ者と持たない者の間では睡眠時咀嚼筋活動量に有意な差がないことが示された。しかし咀嚼筋活動量の大きさといくつかの痛みに関する臨床的指標には, ある程度の相関が認められることが示唆された。SB と痛みの因果関係を明らかにするためにもさらなる長期間の研究が必要とされる。

そして, 学位論文に対し質疑応答が行われ, 審査委員から以下の質問がなされた。

1. 口腔顔面痛と顎関節症・緊張型頭痛との関係について、顎関節症と緊張型頭痛の違いについて、顎関節症・緊張型頭痛の有病率について、緊張型頭痛の診断方法・分類について
2. 各被験者群の特徴について：各群における睡眠時ブラキシズムの自覚を有する被験者・顎関節症を有する被験者の割合、睡眠時の筋活動に違いはあるのか
3. 携帯型筋電計について：測定部位はなぜ側頭筋か、どのように筋活動を分析しているのか、測定結果はどのような意味をもっているのか、昼間の測定に使用することは可能なのか
4. 口腔顔面痛群と非口腔顔面痛群との咀嚼筋活動の比較になぜ t 検定を用いたか
5. 考察について：今回の結果から何らかの筋活動の特徴(強さ、時間など)が睡眠時ブラキシズムに関連しているのではないかという考察はどのように導かれたのか

以上の質問に対し申請者から明確な回答が得られ、十分な学識を備えていると判断した。

よって本審査委員会は、本論文の著者は博士（歯学）の学位を授与されるに十分な資格があるものと認めた。