

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K11786

研究課題名(和文)ブラキシズムが顎口腔領域の感覚機能へ及ぼす影響

研究課題名(英文)Influence of bruxism for somatosensory profile

研究代表者

飯田 崇 (IIDA, Takashi)

日本大学・松戸歯学部・講師

研究者番号：50453882

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：咬筋筋・筋膜痛の様相を解明することを目的とし、咬筋筋・筋膜痛を有さない健常被験者に生じる咬筋の圧痛が咬筋上の皮膚における体性感覚へ及ぼす影響を検討した。被験者は無痛最大開口量40mm以上、開口時に痛みを認めない144名とした。全被験者の右側咬筋中央部に手動式皮膚痛覚計にて1.0kgの機械的荷重を加え、被験者を咬筋の圧痛を認める群と認めない群に分類した。右側咬筋上の皮膚と右側第一背側骨間筋上の皮膚(対照部位)を測定部位として定量的感覚検査を行い2群間を比較、検討した。以上の検討より咬筋の圧痛の有無は深部の咬筋・咬筋筋膜における感覚の変化と咬筋上の皮膚における知覚の歪みに関与する可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

口腔顔面領域における慢性疼痛は診断が困難であり、治療期間が長期化する傾向にある。特に咀嚼筋の筋・筋膜痛は開口障害のみならず、関連痛として歯痛や口腔顔面領域の疼痛を引き起こし慎重な対応が必要となる。しかしながら、咀嚼筋の筋・筋膜痛が関連痛を誘発するメカニズムは解明されていない。本研究の最終的な目的は口腔顔面領域における慢性疼痛に対する治療の確立するための咬筋筋・筋膜痛の様相を解明を目指して咬筋筋・筋膜痛を有さない健常被験者に生じる咬筋の圧痛が咬筋上の皮膚における体性感覚へ及ぼす影響を検討した。

研究成果の概要(英文)：To investigate the effect of pressure-evoked masseter muscle pain (MMP) on somatosensory sensitivity of the skin over or in the masseter muscle (MM) using a standardized battery of quantitative sensory testing (QST) in healthy and pain-free volunteers. Forty-four participants were divided into a MMP group and no masseter muscle pain (N-MMP) group, according to the response of a 1.0kg 2s mechanical pressure stimulation of the MM. QST was performed on the right MM and first dorsal interosseous as a control.

Our findings suggest that pressure-evoked MM pain in healthy and pain-free individuals can influence pressure pain sensitivity at the skin over the MM, but also in muscle.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：咬筋 定量的感覚検査 関連痛 筋・筋膜痛

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

無意識下に生じる歯のくいしばり(ブラキシズム)は咀嚼筋の筋・筋膜疼痛に影響を及ぼすことが示唆されているが、両者の関係性を立証する報告は認めていない。すなわち、反復的に生じるブラキシズムが顎口腔領域における感覚機能へ及ぼす影響を解明することはブラキシズムをコントロールする治療の意義を確立するうえで有用な知見を得ることができると考えられる。本研究はブラキシズムが咀嚼筋の筋・筋膜疼痛に及ぼす影響の一端を明らかにし、国民のQOLの向上に寄与することを目的とした。一方で、咀嚼筋の筋・筋膜疼痛の様相はこれまでに様々な検討がなされているが、その発現メカニズムは解明されていないのが研究開始当初に得られた知見であった。

2. 研究の目的

本研究ではブラキシズムの習癖の有無により被験者を2群間に分類して検討を進めることを予定した。一方、口腔顔面領域に疼痛の自覚を認めない健常被験者においても機械的荷重を咀嚼筋に加えることで圧痛は誘発される。そこで予備実験としてブラキシズムの習癖の有無と咀嚼筋の筋・筋膜疼痛の相関について予備実験として検討をした結果、相関を認めることはできなかった。そこで、本研究の主目的である筋・筋膜疼痛の様相のために、被験者の対象を咬筋筋・筋膜痛を有さない健常被験者とし、機械的荷重を咀嚼筋に加えることで生じる圧痛の有無にて2群間に分類して検討する実験デザインにした。

現在、体性感覚の異常を検査する方法として German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS) が提唱する定量的感覚検査 (Quantitative sensory testing : QST) が一般的に広く用いられている。過去の研究において、QSTの口腔顔面領域への測定方法としての使用は信頼性、有用性ともに十分であると報告されている。口腔顔面領域における検討として、健常被験者に実験的に頭蓋周囲4点に痛み刺激を与えた状態における頬に対する感覚機能検査を行った結果、痛み刺激によって頬の圧痛感覚が鈍感化することが報告されている。また、実験的に筋痛を引き起こした咬筋上の皮膚に定量的感覚検査を行った結果、咬筋筋・筋膜痛は表面麻酔の有無に関係なく咬筋上の皮膚の触覚感度の低下と知覚の歪みを生じさせる可能性が報告されている。しかしながら、咬筋筋・筋膜痛が咬筋上の皮膚における触覚感度の低下と知覚の歪みを引き起こすメカニズムは解明されていない。一方で、咬筋筋・筋膜痛の主な症状として咬筋圧痛が認められるが、咬筋筋・筋膜痛を有さない健常被験者においても咬筋の定量的な触診によって、咬筋の圧痛を認めることが報告されている。しかしながら、これまでに健常被験者において咬筋の圧痛の有無が咬筋上の皮膚の体性感覚に対する影響を検討した報告は認めない。咬筋筋・筋膜痛が咬筋上の皮膚の触覚感度の低下と知覚の歪みを生じさせるメカニズムを解明するために、咬筋筋・筋膜痛を有さない健常被験者に生じる咬筋の圧痛が咬筋上の皮膚の体性感覚へ及ぼす影響を検討することは有用であると考えられる。

本研究では、咬筋筋・筋膜痛の様相を解明することを目的とし、咬筋筋・筋膜痛を有さない健常被験者に生じる咬筋の圧痛が咬筋上の皮膚における体性感覚へ及ぼす影響を検討した。

3. 研究の方法

被験者はインフォームド Consentのもとに参加し、無痛最大開口量40mm以上、開口時に痛みを認めない18歳以上の男女44名(平均年齢 28 ± 3 歳)とした。妊婦、精神疾患を認める者、リドカインアレルギーを認める者、実験期間中に歯科診療を予定している者、実験実施48時間以内に服薬をしていた者は被験者より除外した。

全被験者の右側咬筋中央部に手動式皮膚痛覚計(Butler® Palpeter®, Sunstar Suisse SA)を用いて1.0kgの機械的荷重を加え、被験者を咬筋の圧痛を認める群(MMP群)と咬筋の圧痛を認めない群(N-MMP群)の2群に分類した。実験1は、16名のMMP群(男性7名、女性9名)と16名のN-MMP群(男性9名、女性7名)を対象とした。検査者は、DFNSが提唱するQST13項目(CDT=冷覚識別閾値,WDT=温覚識別閾値,TSL=温冷変調識別閾値,PHS=錯温覚,CPT=冷痛覚閾値,HPT=熱痛覚閾値,MDT=触覚識別閾値,MPT=触覚識別閾値,MPS=機械痛覚閾値,DMA=動的機械的アロデニア,WUR=ワインドアップ率,VDT=振動覚識別閾値,PPT=圧痛覚閾値)を右側咬筋上の皮膚と右側第一背側骨間筋(FDI)上の皮膚(対照部位)を測定部位として行った。実験2は、6名のMMP群(男性2名、女性4名)と6名のN-MMP群(男性4名、女性2名)を対象とした。表面麻酔として貼付用局所麻酔剤(Penles®tape; Maruho, Osaka, Japan)を右側咬筋上の皮膚と右側第一背側骨間筋(FDI)上の皮膚に30分間貼付した。表面麻酔を貼付した咬筋上の皮膚とFDI上の皮膚(対照部位)において、QSTの測定項目であるMPS,DMA,PPTの測定を行った。測定したCDT,WDT,TSL,CPT,HPT,MDT,MPT,MPS,WUR,VDT,PPTは対数変換した後、統計解析を行った。検定はMann-Whitney U検定を使用した。またMMP群のQSTの測定値を基準値と定義し、各測定項目におけるN-MMP群のZスコアを算出した。算出したZスコアは1.96以上を感覚の敏感化,-1.96以下を感覚の鈍感化と定義した。

4. 研究成果

実験1の結果より、MMP群の咬筋上の皮膚におけるMPSは、N-MMP群と比較して有意に高い値を認めた($P < 0.05$)。MMP群の咬筋上の皮膚におけるPPTはN-MMP群と比較して有意に低い

値を認めた($P < 0.05$)。対照部位である FDI 上の皮膚における QST の全測定項目は MMP 群と N-MMP 群の間に有意な差を認めなかった(表 1)。MMP 群における Z スコアの全被験者の平均 PPT は 1.96 より低い値を示した(図 1)。

実験 2 の結果より, MMP 群の表面麻酔貼付後の咬筋上の皮膚における PPT は N-MMP 群と比較して有意に低い値を認めた($P < 0.05$)。対照部位である表面麻酔貼付後の FDI 上の皮膚における QST の全測定項目は MMP 群と N-MMP 群の間に有意な差を認めなかった。MMP 群, N-MMP 群ともに表面麻酔貼付後の MPS は貼付なしと比較して有意に低い値を認めた($P < 0.05$)。しかしながら, MMP 群, N-MMP 群ともに DMA, PPT は表面麻酔貼付後と貼付なし間に有意な差を認めなかった(表 2, 3)。

表面麻酔貼付後の咬筋上の皮膚における MPS は貼付なしと比較して有意に低下し, DMA, PPT は表面麻酔貼付後と貼付なし間に有意な差を認めなかった。本実験の結果は, 過去に報告されている表面麻酔の貼付によって PPT は有意に変化しないという結果と一致しており, 本実験に用いた貼付用局所麻酔剤が測定部位の深部感覚に影響を及ぼさないことが示唆された。MMP 群の咬筋上の皮膚における PPT は N-MMP 群と比較して有意に低い値を認めたことから, PPT は貼付用局所麻酔剤が作用する範囲ではなく, 深部の咬筋・咬筋筋膜が圧痛発生の因子として関与している可能性が示唆された。

また, MMP 群の咬筋上の皮膚において MPS は N-MMP 群と比較して有意に高い値を認めたこと, 表面麻酔貼付後の咬筋上の皮膚における MPS は MMP 群と N-MMP 群間に有意な差を認めなかったことから, 咬筋の圧痛は咬筋上の皮膚における機械的疼痛の感覚を歪め, 機械的疼痛の感覚の歪みは貼付用局所麻酔剤の作用する範囲に存在していることが示唆された。

以上の結果より, 咬筋の圧痛の有無は深部の咬筋・咬筋筋膜における感覚の変化と咬筋上の皮膚における知覚の歪みに関与する可能性が示唆された。一方で咬筋上の皮膚の歪みが咬筋の圧痛を誘発するか, 咬筋の圧痛が咬筋上の皮膚の歪みを誘発するか, 本実験からは立証できない。今後, 咬筋筋・筋膜痛の様相を解明する上でさらなる検討が必要と考えられる。

表 1 咬筋の圧痛を認める群(MMP 群)と咬筋の圧痛を認めない群(N-MMP 群)の右側咬筋上の皮膚における定量的感覚検査結果の比較

	CDT	WDT	TSL	PHS	CPT	HPT	MDT	MPT	MPS	DMA	WUR	VDT	PPT
Applications	(°C)	(°C)	(°C)	(/3)	(°C)	(°C)	(mN)	(mN)	(NRS)	(NRS)	(ratio)	(/8)	(kPa)
〈MMP〉													
Mean	27.40	38.58	10.18	0.00	17.10	43.96	0.06	72.15	1.02	0.00	4.05	7.61	135.18
SE	0.49	0.69	0.91		3.22	0.44	0.00	3.57	0.09		0.90	0.04	7.30
〈N-MMP〉													
Mean	26.35	38.53	12.03	0.00	14.48	43.65	0.08	73.87	0.75	0.00	4.30	7.68	190.15
SE	0.49	1.25	0.74		1.68	0.54	0.01	6.26	0.05		0.84	0.03	5.16
P value	0.142	0.975	0.133		0.48	0.666	0.054	0.818	0.023*		0.846	0.199	0.01*

CDT= 冷覚識別閾値(°C); WDT= 温覚識別閾値(°C); TSL= 温冷変調識別閾値(°C); PHS= 錯温覚; CPT= 冷痛覚閾値(°C); HPT= 熱痛覚閾値(°C); MDT= 触覚識別閾値(mN); MPT= 触覚識別閾値(mN); MPS= 機械痛覚閾値(NRS); DMA= 動的機械的アロデニア(NRS); WUR= ワインドアップ率; VDT= 振動覚識別閾値(score/8); PPT= 圧痛覚閾値(kPa). (*: $P < 0.05$).

表 2 表面麻酔パッチを 30 分適応した後の咬筋の圧痛を認める群(MMP 群)と咬筋の圧痛を認めない群(N-MMP 群)の右側咬筋上の皮膚における機械痛覚閾値, 動的機械的アロデニア, 圧痛覚閾値の比較

Applications		MPS (NRS)	DMA (NRS)	PPT (kPa)
<MMP>	Mean	0.21	0.00	133.08
	SE	0.03		3.62
<N-MMP>	Mean	0.20	0.00	206.87
	SE	0.03		12.05
P value		0.699		0.020*

MPS= 機械痛覚閾値 (NRS); DMA= 動的機械的アロデニア (NRS); PPT= 圧痛覚閾値 (kPa). (*: P < 0.05).

表 3 表面麻酔貼付後と貼付なし間の右側咬筋上の皮膚における機械痛覚閾値, 動的機械的アロデニア, 圧痛覚閾値の咬筋の圧痛を認める群(MMP 群)と咬筋の圧痛を認めない群(N-MMP 群)間における比較

Applications		MPS (NRS)	DMA (NRS)	PPT (kPa)
<MMP>	Mean	0.21	0.00	133.08
	SE	0.03		3.62
<N-MMP>	Mean	0.20	0.00	206.87
	SE	0.03		12.05
P value		0.699		0.020*

MPS= 機械痛覚閾値 (NRS); DMA= 動的機械的アロデニア (NRS); PPT= 圧痛覚閾値 (kPa). (*: P < 0.05).

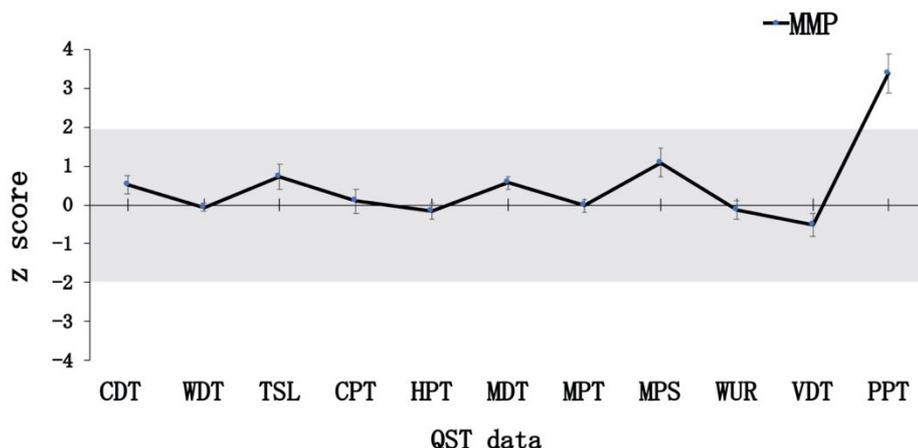


図 1 咬筋の圧痛を認める群(MMP 群)における Z スコア
 CDT= 冷覚識別閾値 ; WDT= 温覚識別閾値 ; TSL= 温冷変調識別閾値 ; CPT= 冷痛覚閾値 ;
 HPT= 熱痛覚閾値 ; MDT= 触覚識別閾値 ; MPT= 触覚識別閾 ; MPS= 機械痛覚閾値 ; WUR=
 ワインドアップ率 ; VDT= 振動覚識別閾値 ; PPT= 圧痛覚閾値 .

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ikuta M, Iida T, Kothari M, Shimada A, Komiyama O, Svensson P.	4. 巻 63(3)
2. 論文標題 Impact of sleep bruxism on training-induced cortical plasticity.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J Prosthodont Res.	6. 最初と最後の頁 277-282
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jpjor.2018.12.008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ikuta M, Iida T, Hayakawa H, Komiyama O.	4. 巻 18(1)
2. 論文標題 Comparing first jaw motor performing between anterior and posterior tooth bite task	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Int J Oral-Med Sci.	6. 最初と最後の頁 15-21
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iida T, Komoda Y, Kothari M, Sekihata S, Komiyama O, Sessle B, Svensson P.	4. 巻 237(10)
2. 論文標題 Combination of Jaw and Tongue Movement Training Influences Neuroplasticity of Corticomotor Pathways in Humans	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Exp Brain Res.	6. 最初と最後の頁 2559-2571
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00221-019-05610-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 2件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Takashi Iida, Satoshi Sekihata, Hiroataka Muraoka, Takashi Kaneda, Osamu Komiyama
2. 発表標題 Effect of bruxism for brain structure
3. 学会等名 17th biennial meetings of the International College of Prosthodontics（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 生田真衣, 飯田崇, 島田明子, 増田学, 川良美佐雄, 小見山道
2. 発表標題 睡眠時ブラキシズムは運動野の神経可塑性変化を引き起こす
3. 学会等名 日本顎口腔機能学会第58回学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Iida
2. 発表標題 Bruxism - A Problem in the Brain?
3. 学会等名 19th Asian Academy of Orofacial Pain and Temporomandibular Disorders (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 飯田 崇
2. 発表標題 下顎運動が中枢へ及ぼす影響
3. 学会等名 第28回日本全身咬合学会学術大会 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 早川英利, 飯田 崇, 増田 学, 西森秀太, 神山裕名, 関端哲士, 山本 泰, 小見山 道
2. 発表標題 咬筋の筋・筋膜痛と咬筋上の皮膚の体性感覚に関する検討
3. 学会等名 第32回日本顎関節学会総会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 早川英利, 飯田崇, 西森秀太, 神山裕名, 本田実加, 増田学, 小見山道
2. 発表標題 顎関節患者における睡眠時ブラキシズムに対する治療の必要性
3. 学会等名 第23回日本口腔顔面痛学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----