

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 27 日現在

機関番号：16101

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22592153

研究課題名（和文） 睡眠中の下顎の動態

研究課題名（英文） Jaw movements during sleep

研究代表者

重本 修伺（SHIGEMOTO SHUJI）

徳島大学・大学院ヘルスバイオサイエンス研究部・助教

研究者番号：20294704

研究成果の概要（和文）：独自に開発した睡眠時に使用可能な口腔内センサ方式 6 自由度顎運動測定器と携帯型ポリソムノグラフ装置で構成した睡眠時 6 自由度顎運動測定システムを用いて睡眠中の顎運動を解析対象とすることで筋活動などの生体信号からだけでは明らかにすることができなかった、偏心位でのクレンチングや咬耗と関連が考えられる開口・閉口滑走運動時の筋活動などの現象を明らかにすることができた。

研究成果の概要（英文）：We have developed a six-degree-of-freedom measurement system of jaw movements during sleep, which can records jaw movements, EEG, EOG, ECG and EMG for an entire night's sleep. We used this system to measure masseter muscle activities and jaw positions during sleep bruxism. We found that unlike the grinding cycle in chewing, the forceful grinding movement during sleep bruxism occurs in the medial excursion but also in the lateral excursion, and these repeated and continuous forceful grinding movements during sleep can lead to wear and tear of the teeth and can cause fractures of the teeth and dental prostheses.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2011 年度	900,000	270,000	1,170,000
2012 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：顎口腔機能学

1. 研究開始当初の背景

不健全な睡眠は、口腔の機能や構造にも影響を及ぼす。なかでも睡眠中のブラキシズム

は無意識的に行われるため、発現する咬合力は機能運動時の数倍、また覚醒時の最大筋活動量を超えることがあり顎口腔領域に機能

異常を生じ、歯周組織、咀嚼筋、顎関節、歯冠修復・補綴装置などが破壊されて咀嚼機能が低下するだけでなく非歯性の顎顔面領域の慢性疼痛を招くことがある。睡眠の健全性と口腔の機能や構造との関係について不明のことが多く、歯科の取組も十分ではないとする報告が日本学術会議の口腔機能学、齶蝕学・歯周病学、咬合学、精神医学、呼吸器学、生理学の6研究連絡会議により行われた「口腔環境を整えて健全な睡眠を(平成17年)」のなかで三つの提言がされており、その一つとして睡眠と口腔の機能や構造との相互関係について基礎的、臨床的研究の必要性が唱われている。睡眠中の顎運動を6自由度で測定することは、睡眠中の口腔機能(下顎運動)の観察を可能にするもので歯列や顎関節部の形態情報と組み合わせることで睡眠と口腔の機能や構造との相互関係をあきらかにできる。

我々は、睡眠時に使用可能な口腔内センサ方式6自由度顎運動測定器と携帯型ポリソムノグラフ装置で構成した睡眠時6自由度顎運動測定システム開発し顎口腔系に異常を認めない41歳男性被験者1名の睡眠中の顎運動と脳波、眼振、心電図、咀嚼筋筋電図などの生体信号の1終夜測定を行った結果、睡眠時ブラキシズム発現時の咬筋筋活動は、咬合接触の安定した咬頭嵌合位とその周辺だけでなく、咬頭嵌合位から離れた偏心位においても観察され、睡眠時ブラキシズムの顎口腔系への影響を詳細に検討するには、筋電図を解析対象として得られるその強さや持続時間だけでなく発現時の下顎位や咬合接触部位を解析対象とする必要性が示された。この研究のなかで睡眠時ブラキシズム発現時の顎運動の測定解析法について提案したが、適切な測定解析法について議論するにはデータが不足しておりデータの蓄積が急務であった。

2. 研究の目的

明らかに睡眠時ブラキシズムの既往がある患者でも顎口腔系への影響を認めない場合がある。症状の発現には、ブラキシズム発現時の下顎位・咬合接触部位やその持続時間や強さが影響しているとされているが、睡眠中にどの歯のどの部位が咬合接触しているのか、関節窩と顎頭に位置関係はどのようになっているのか、またそれぞれの時間経過はどのようになっているのかなどについては明らかにされていない。

睡眠中の歯の接触状態や顎関節空隙の解析には、精度の高い睡眠時6自由度顎運動データと歯列および顎関節部の形態データの収集が必要である。本研究課題では、顎運動測定に焦点を絞り6自由度顎運動と脳波、眼球運動、両側咬筋筋電図、呼吸、心電図など

の生体信号を記録することで睡眠中の下顎の動態を明らかにし睡眠時ブラキシズム発現時の顎運動の動態について基礎的な情報の蓄積を目的とした。睡眠中の下顎の動態についての基礎的なデータの提供を目指す。

3. 研究の方法

応募者らが開発した口腔内センサを用いた6自由度顎運動測定器と携帯型ポリソムノグラフ(PSG)で構成される睡眠時顎運動試作測定システム(図1))を用いて専用の睡眠測定室で、本研究の趣旨を説明し同意が得られた被験者について睡眠時の顎運動および生体信号データの収集および解析を行った。

まず大倉の方法(図2)に準じて、両側咬筋のいずれかに5%MVC以上の筋活動の認められる時間をブラキシズムに関連する期間とし、これらに伴って観察された顎運動を野口らの方法(図3)に準じて、クレンチング(C)、グライディング(G)、タッピング(T)の単独型とこれらが混在する複合型(M)に分類し睡眠時ブラキシズムに伴う顎運動について解析を行った。

なお、クレンチング発現時の下顎位が咬頭嵌合位を含む1辺1.0mmの立方体内に分布する場合は、咬頭嵌合位付近でのクレンチング(CC:centeric clenching)、それ以外を咬頭嵌合位から離れた偏心位でのクレンチング(ECC:eccentric clenching)とした。

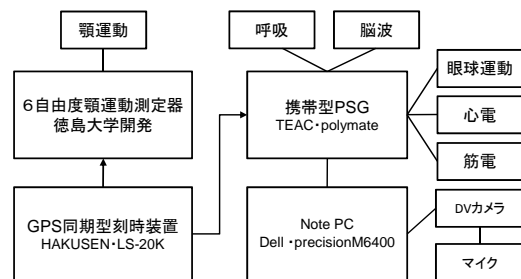


図1 睡眠時顎運動測定システム

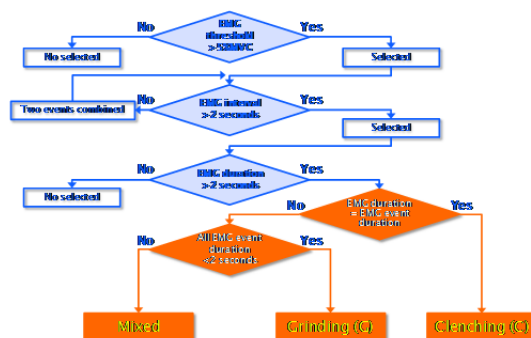


図2 筋活動様式を基準とした睡眠時ブラキシズムの分類法

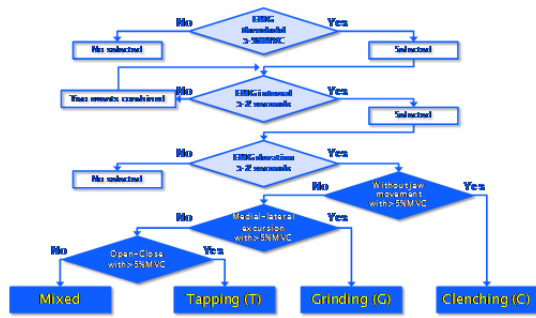


図3 顎運動様式を基準とした睡眠時ブラキシズムの分類法

4. 研究成果

睡眠時顎運動測定システムを用いることで終夜欠落のない顎運動データが得られた(図4)。図5、6、7に検出したブラキシズムを示す。は顎運動様式からは全て咬頭嵌合位付近でのクレンチング(CC)と判定されたが筋活動様式では、図5はクレンチング(C)、図6、7はグラインディング(G)と判定され両者は必ずしも一致しなかった。

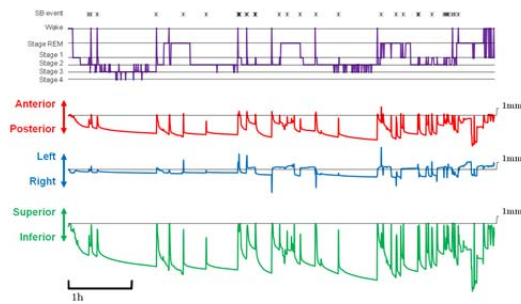


図4 顎運動の終夜記録

(1) 顎口腔系の機能異常およびその既往がなく、第3大臼歯以外に欠損歯がない個性正常咬合を有する成人有歯顎の男性3名(36.3 ± 6.5歳)の睡眠測定を行った結果、睡眠時ブラキシズムの検出回数は合計148回(8.2

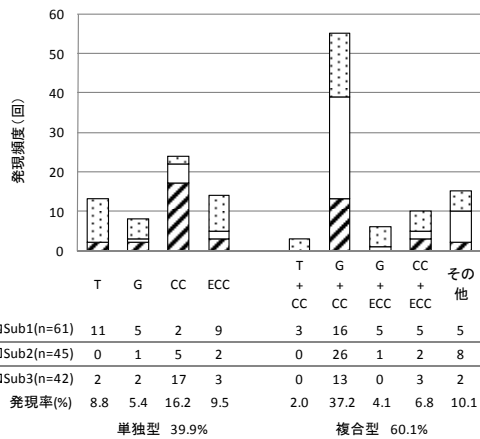


図8 顎運動様式の発現頻度

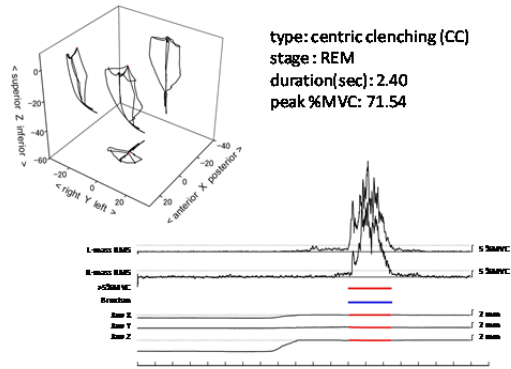


図5 顎運動様式、筋活動様式共にクレンチングと判定されたブラキシズム

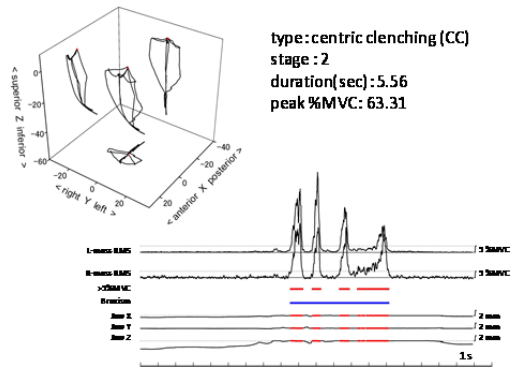


図6 顎運動様式はクレンチング、筋活動様式はグラインディングと判定されたブラキシズム

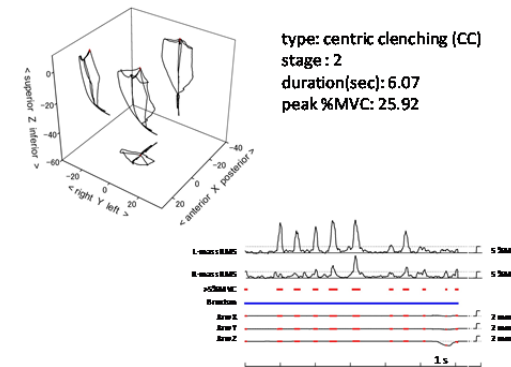


図7 顎運動様式はクレンチング、筋活動様式はグラインディングと判定されたブラキシズム

回/時間)で、平均持続時間は 5.2 ± 0.9 秒、平均ピーク咬筋筋活動量は、 42.8 ± 10.5 %MVCであった。単独型、複合型の発現率はそれぞれ39.9%、60.1%と複合型が多く観察され、単独型ではCC(16.2%)、複合型ではCC+G(37.2%)の発現率が最も高かった。また、大倉は咬頭嵌合位以外でのクレンチング例が同タイプの約50%に及んでいるとしているが、今回の解析結果でもクレンチング38回中14回(35.8%)でECCが観察された(図8)。

(2) 顎口腔系の機能異常およびその既往が

なく、第3大臼歯以外に欠損歯がない個性正常咬合を有する成人有歯顎の8名(男性6名、女性2名 23.8 ± 2.2歳)の睡眠測定を行った結果、検出されたブラキシズムは231回でグライディングサイクルは441回であった。咀嚼運動時とは異なり側方位から咬頭嵌合位へ滑走する閉口滑走運動時だけでなく咬頭嵌合位から側方位へ滑走する開口滑走運動時にも筋活動が認められた(図9)。滑走運動にともなう最大咬筋活動発現時の顎位を閉口滑走運動と開口滑走運動の前期、中期、後期においてその分布を評価すると閉口滑走運動時の初期と開口滑走運動時の後期に多く分布しておりそれぞれ24.3%、26.1%であった。それに対して閉口滑走運動時の後期や開口滑走運動時の初期など咬頭嵌合位に近い位置ではそれぞれ9.2%、6.8%とほとんど分布していなかった(図10)。

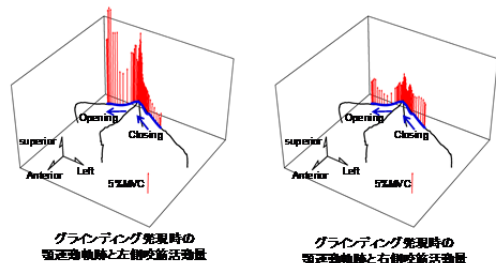


図9 グライディングに伴う筋活動

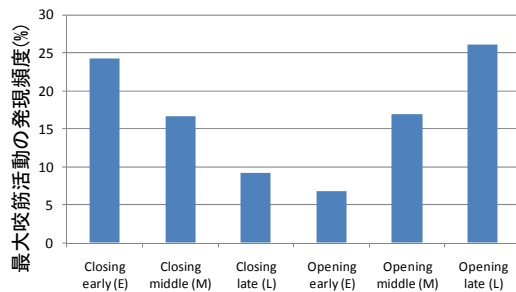


図10 グライディングに伴う最大咬筋活動の部位別の発現頻度

上記結果以外にもこれまで提供されることのなかった睡眠時の下顎の動態について多くの治験を得ることができ今後これらの成果をもとに睡眠時ブラキシズムの診査・診断法に繋がるものと期待できる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- ①鈴木善貴, 大倉一夫, 重本修伺、睡眠中の咀嚼筋安静(低緊張)状態における垂直的顎位 —スプリントの最適な咬合拳上量の

検討—、日本顎口腔機能雑誌、査読有、17(2)、2011、pp.113-124

DOI: 10.7144/sgf.17.113

- ②Okura K, Shigemoto S, Abe S, Suzuki Y and Kato T, The patterns of close-open jaw movement during sleep in normal subjects, Sleep and Biological Rhythms, Vol.9, No.4, 2011, 査読無, p.351, 2011.

DOI:0.1111/j.1479-8425.2011.00518_2.x

- ③睡眠時ブラキシズム中の顎運動様式、重本修伺, 鈴木善貴, 大倉一夫, 野口直人ほか、顎機能誌、査読無、17(2)、2011、pp.146-149

DOI: 10.7144/sgf.17.146

[学会発表] (計20件)

- ①重本修伺、Digital Dentistryを活用した睡眠ブラキシズム診断システムの開発、29th 歯科医学を中心とした総合的な研究を推進する集い、2013.1.2、歯科医師会館(東京都)

- ②Abe S, The quantitative analysis of the jaw lateral movement during sleep related bruxism, ASEAN plus and Tokushima Joint International Conference、2012.12.6、Ambarukmo Royal Hotel (Indonesia)

- ③重本修伺: 口腔顎顔面領域における磁気計測技術の応用、第22回日本磁気歯科学会・学術大会、2012.11.3、徳島大学(徳島県)

- ④Suzuki Y, The analysis of jaw movements associated with rhythmic masticatory muscle activity (RMMA) during sleep, The 14th Scientific Meeting of Asian Academy of CranioMandibular Disorders、2012.10.6、GIS NTU Convention Center (Taiwan)

- ⑤Okura K, The patterns of close-open jaw movement during sleep in normal subjects worldsleep2011、2011.10.18、Kyoto International Conference Center (京都府)

- ⑥Suzuki Y, Association between jaw position and masseter tone during sleep worldsleep2011、2011.10.18、Kyoto International Conference Center (京都府)

- ⑦Shigemoto S, Characteristics Of Jaw Movement Patterns During Sleep Associated Bruxism, 14th Meeting of the International College of Proshodontists、2011.9.8、Hilton Waikoloa Hotel (USA)

- ⑧Suzuki Y, The Relationship between Jaw Movements and Masseter Muscle Activities of Tooth Grinding, 14th Meeting of the International College of Proshodontists、2011.9.8、Hilton

Waikoloa Hotel (USA)

- ⑨重本修伺、睡眠時ブラキシズム中の顎運動様式、日本顎口腔機能学会第45回学術大会、2010.11.6、東洋大学川越キャンパス（埼玉県）
- ⑩Suzuki Y, Study of Jaw Position with Maximal Muscle Activity during Sleep、IADR 88th General Session, 2010.7.15、Centre Convencions Internacional Barcelona（Spain）

〔図書〕（計1件）

- ①大倉一夫、安陪 晋、鈴木 善貴：医歯薬出版株式会社、咬合学と歯科臨床、2011、134-164

6. 研究組織

(1) 研究代表者

重本 修伺 (SHIGEMOTO SHUJI)
徳島大学・大学院ヘルスバイオサイエンス研究部・助教
研究者番号：20294704

(2) 研究分担者

大倉 一夫 (OKURA KAZUO)
徳島大学・大学院ヘルスバイオサイエンス研究部・助教
研究者番号：70304540

薩摩 登誉子 (SATSUMA TOYOKO)
徳島大学・病院・助教
研究者番号：80335801

石川 輝明 (ISHIKAWA TERUAKI)
徳島大学・病院・医員
研究者番号：00432758

山本 修史 (YAMAMOTO TAKESHI)
徳島大学・大学院ヘルスバイオサイエンス研究部・助教
研究者番号：60548634

野口 直人 (NOGUCHI NAOTO)
徳島大学・病院・助教
研究者番号：80564286

(3) 連携研究者

()
研究者番号：

