

## 論文の内容の要旨

氏名：生田 真衣

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Effect of sleep bruxism for central nervous system  
(睡眠時ブラキシズムが中枢神経系へ及ぼす影響)

日常生活において下顎運動の制御には歯根膜を主として様々な器官のフィードバックが関与している。これまでに、反復的なクレンチングを運動課題として行うことで下顎運動においても運動学習が発現することが示唆されている。一方、実験レベルにおいて被験者が指示のもとに行う下顎運動は運動学習が生じていない状態で行われている。しかしながら、指示されて行う運動課題としての下顎運動に関する咬合力および咀嚼筋活動について、前歯部と臼歯部で比較した報告は少ない。

また、非機能的な下顎運動であるブラキシズムは歯のクレンチングを特徴の1つに有する咀嚼筋の筋活動であり、睡眠中または覚醒中に生じると定義されている。しかしながら、ブラキシズムが生じるメカニズムは未だに解明されていない。ブラキシズムと中枢の関係について、これまでにクレンチング、グライディングの習癖の有無によりクレンチング中における脳活動が異なること、反復的にクレンチングを運動課題として行うことで、下顎運動に関与する運動野に神経可塑性変化を生じることが報告されている。これらの先行研究の結果より日常生活において無意識下で反復的に行われる睡眠時ブラキシズムが中枢神経系へ影響を及ぼす可能性が考えられる。しかしながら、これまでに睡眠時ブラキシズムが中枢神経系へ及ぼす影響について検討した報告はほとんど認めない。

本研究では、実験1では前歯部と臼歯部の間で初回のクレンチング遂行時における咀嚼筋活動および咬合力を比較するために、指示された3種類の強度による運動課題を行った。実験2では被験者を睡眠時の側頭筋活動によってブラキサー群とノンブラキサー群に分類し、経頭蓋磁気刺激装置(TMS)を用いて運動野における運動誘発電位(MEP)を測定し、睡眠時ブラキシズムが下顎運動に関与する運動野の神経機能へ及ぼす影響について検討した。

実験1において、被験者はインフォームドコンセントを得た顎口腔領域に異常を認めない成人26名(男性18名、女性8名;平均年齢 $28.6 \pm 3.0$ 歳)とした。全被験者はバイトフォースメーターを前歯または右側第一大臼歯(以下、大臼歯)の上下歯列間に介在して行うクレンチングを運動課題とした。クレンチングの強度は前歯または大臼歯にて咬合力を指標として20%、40%、60% Maximum voluntary contraction (MVC)の3種類とした。被験者は初めに100% MVC咬合力の測定を行った。前歯または大臼歯における20%、40%、60% MVCの強度によるクレンチングは5秒間の運動課題期間と5秒間の休息期間を3回繰り返して行った。各運動課題中において筋電計による両側咬筋、側頭筋の筋活動およびバイトフォースメーターによる咬合力の測定を行った。各運動課題中の測定より得られた筋電計の波形から各運動課題中の両側咬筋、両側側頭筋における実効値(RMS値)を算出した。また、各運動課題中における咬合力はバイトフォースメーターによって測定した値より算出した。統計学的分析は、咬合力についてはクレンチング強度を因子として一元配置分散分析を行った。RMS値については、クレンチング強度と電極貼付位置(左右)を因子として二元配置分散分析を行った。多重比較はBonferroni testsを用いて行った。有意水準は5%とした。

実験2において、被験者はインフォームドコンセントを得た顎口腔領域に異常を認めない成人38名とした。睡眠時におけるブラキシズムの有無を評価するため、被験者は貼付型簡易式筋電計(Grindcare3+, Sunstar Suisse, Etoy, Switzerland)を夜間睡眠時に1週間使用して側頭筋活動を測定した。算出した睡眠時ブラキシズムのイベント数をもとに、被験者をブラキサー群19名(男性9名、女性10名;平均年齢 $24 \pm 3$ 歳)とノンブラキサー群19名(男性13名、女性6名;平均年齢 $27 \pm 10$ 歳)の2群に分類した。被験者は運動課題直前に随意的最大噛み締めである100% MVCの測定を行った。次いで10%、20%、40% MVCそれぞれのクレンチング運動強度にて30秒毎のON/OFF期間を各6回行い、これをフィードバックなし、あり、なしの順に3回繰り返して合計58分間の運動課題を行った。30秒のON期間では5秒毎のON/OFF期間を各3回繰り返した。TMSを用いたMEPの計測は運動課題の直前と直後に行った。表面電極を右側咬筋と右側背側骨間筋に貼付し、咬筋MEPおよび第一背側骨間筋MEPを導出した。安静時運動閾値(rMT)は咬筋で $10 \mu V$ 、第一背側骨間筋で $50 \mu V$ のMEPが10回中5回以上得られる最小の刺激強度とした。rMTを求めた部位に対して、rMTを算出した刺激強度の90%、100%、120%、160%の強度で刺激し、各刺激強度における咬筋

および第一背側骨間筋から MEP 振幅を算出し、刺激-反応曲線を作成した。統計学的分析は、睡眠時ブラキシズムのイベント数についてはブラキサー、ノンブラキサーの 2 群間にて、睡眠時ブラキシズムのイベント数を因子として一元配置分散分析を行った。刺激-反応曲線についてブラキシズムの有無、刺激強度、運動課題前後を因子として、三元配置分散分析を行った。多重比較は Post hoc Tukey HSD tests を用いて行った。有意水準は 5%とした。

実験 1 より、前歯および大臼歯におけるクレンチング中の 100% MVC による咬合力は 20%、40%、60% MVC と比較して有意に高い値を示した ( $P < 0.05$ )。また、前歯および大臼歯におけるクレンチング中の 60% MVC による咬合力は 20% MVC と比較して有意に高い値を示した ( $P < 0.05$ )。前歯における 100% MVC クレンチング中の両側咬筋 RMS 値は、20%、40%、60% MVC と比較して有意に高い値を示した ( $P < 0.05$ )。前歯における 100% MVC クレンチング中の両側側頭筋 RMS 値は、20%、40% MVC と比較して有意に高い値を示した ( $P < 0.05$ )。また、大臼歯における 100% MVC クレンチング中の RMS 値は両側咬筋、側頭筋ともに 20%、40%、60% MVC と比較して有意に高い値を示した ( $P < 0.05$ )。

実験 2 より、睡眠中のブラキサー群における睡眠時ブラキシズムのイベント数は、ノンブラキサー群と比較して有意に高い値を示した ( $P < 0.001$ )。120%、160% MT におけるノンブラキサー群の運動課題前の咬筋 MEP 振幅は、ブラキサー群と比較して有意に大きい値を示した ( $P < 0.05$ )。各刺激強度間におけるブラキサー群の咬筋 MEP 振幅は運動課題前後で有意差を認めなかった。しかしながら、ノンブラキサー群では運動課題後の各刺激強度における咬筋 MEP 振幅は、運動課題前と比較して有意な上昇を認めた ( $P < 0.05$ )。第一背側骨間筋 MEP 振幅では両群共に運動課題前後の比較にて有意差を認めなかった。

以上のことから、前歯のクレンチング時と臼歯のクレンチング時における咬合力および両側咬筋、両側側頭筋の調節様相は同様であることが示された。また、睡眠時に無意識下で行われる睡眠時ブラキシズムによって、下顎運動に関与する運動野の興奮性と可塑性が低下していることが示された。