鶴見大学大学院歯学研究科博士学位論文

内容の要旨および審査の結果の要旨

氏　名（本籍）　平 井 健 太 郎（神奈川県）
博士の専攻分野　博　士（歯　学）
学 位 記 番 号　甲　第　470　号
学位授与年月日　平成 29 年 3 月 14 日
学位授与の要件　学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科 専 攻　鶴見大学大学院歯学研究科
（博士課程）歯学専攻

学 位 論 文 題 目　Evaluation of Sleep Bruxism with a Novel Designed Occlusal Splint
（新たに開発した診断用スプリントを用いた睡眠時ブラキシズムの評価）

Journal of Prosthodontic Research　第 61 巻　第 3 号　333 頁～ 343 頁掲載　平成 29 年 7 月発行

論 文 審 査 委 員　主査　教授　大 久 保 力 廣
副査　教授　濱　田　良　樹　　副査　教授　小　川　　匠

内 容 の 要 旨

【背景・目的】

睡眠時ブラキシズムによる顎口腔機能への影響，特に歯や補綴装置への過負荷は，治療計画や補綴装置の設計，歯の保護，補綴装置の長期予後に大きく影響する因子であり，ブラキシズムを考慮した補綴装置を設計，作製することの重要性が報告されている．臨床的にはオクルーザルスプリントを用いてスプリント上の摩耗として反映されたブラキシズムパターンを診断の一助とする方法が一般的である．

しかし，これまで使用されてきたスプリントは，スタビライゼーション型スプリントであり，その製作方法から装着時の咬合状態は患者個々の機能運動路を反映したものではない．そのため，ブラキシズムの有無の検出，歯や補綴装置の負荷からの保護には有効ではあるが，ブラキシズムの運動路の検出や，咬耗の定量化といったより詳細な検討を行うには不十分である．

本研究では短期的に摩耗を生じ，咬耗を定量的に観察可能な診断用スプリントを用いて睡眠時ブラキシズムによる咬合面への影響を評価した．また，睡眠時ブラキシズム発現時の負荷を評価するために咬筋筋活動量も測定した．

【方　　法】

1．被験者

被験者は，17 名のボランティア（男性：6 名，女性：11 名，年齢：46.4 ± 14.2 歳）とした．尚，本研究は，鶴見大学歯学部倫理審査委員会の承認（承認番号 1416 号）を得ている．

2．スプリントの製作法

超硬石膏を用いて，上下顎の作業模型を製作，フェイスボウトランスファーにて半調節性咬合器に装着し，チェックバイトにて顆路調整を行った．上顎作業模型にポリエステルシートを圧接した後，咬合挙上（臼歯部で約 2 mm）を行った．咬合面にはソフトレジン（即時重合レジンにアミノ酸細粒を 1:1 にて混和）を築盛し，機能運動路の描記および調整を行った．

3．摩耗量・変形量の計測

製作した診断用スプリントを口腔内にて微調整し，14 日間使用させ摩耗部位の観察，摩耗量・変形量の計測を行った．

スプリントの摩耗量の計測には，非接触式三次元形状測定機（D900，3Shape，Denmark）を用いた．使用前後に，模型に装着したスプリントの複製模型を製作し，三次元スキャナを用いてデジタル化した．三次元解析ソフトウェア（Rapidform 2006，INUS Technology，Korea）を用いて，使用前後のスキャンデータを，口蓋および咬合面で重ねあわせ，摩耗量・変

形量を算出した．使用前と比較し歯根方向および歯冠方向への最大変化量をそれぞれ摩耗量，変形量とした．

4．筋電計測

筋電計測には，簡易型筋電計（Chewing recorder BR-1000，Nishizawa Electric Meters Manufacturing Co., Nagano, Japan）を用いた．電極貼付部位は右側咬筋中央部とし，電極貼付部の皮膚を十分に清拭した後，ゲル付き電極を筋の走行に沿って電極間距離 2 cm で貼付し双極誘導を行った．尚，不関電極を前額部に貼付した．スプリント装着前 3 日間および装着後 14 日間の睡眠時筋活動を記録した．最大筋活動量（% MVC），イベント回数（覚醒時最大咬みしめの 30% MVC を越えるイベントの回数），総咬みしめ時間を算出し，スプリント摩耗量・変形量との関係について検討した．

5．統計解析

統計解析には，SPSS 22.0（SPSS Inc., Chicago, USA）を用いた．Spearman の順位相関係数および回帰分析を行い，各変数の関連性について検討した．

【結　　果】

スプリント摩耗量と最大筋活動量との間に相関関係が認められた（Spearman's test，$r = -0.512$，$p = 0.036$）．一方，スプリント変形量と筋電計測データとの間には，相関関係は認められなかった．

回帰分析の結果，最大筋活動量，イベント回数，総咬みしめ時間で，摩耗量は 84％予測可能であった（$p < .001$）．

また，摩耗部位を解析した結果，被験者 17 名のブラキシズムは，以下のように分類できた．両側グラインディング：2 名，片側グラインディング：7 名，前方グラインディング：2 名，クレンチングもしくは咬頭嵌合位付近での小さなグラインディング：6 名である．

【考　　察】

1．診断用スプリントの特徴

本研究の特色は，易摩耗性の材料で製作，半調節性咬合器にてフルバランスドオクルージョンに調整されたスプリントを用いることにある．

スプリント長期の使用による副作用を回避し，短期間の使用でブラキシズムの影響を検出するために，アミノ酸細粒を配合した易摩耗性レジンを使用してスプリントを製作した．

また，あらかじめスプリント咬合面に機能運動を反映させ，その上に生じる摩耗面を評価することにより，覚醒時の機能運動路から逸脱し，歯や補綴装置に為害作用を及ぼす可能性のある運動を検出することができ，睡眠時ブラキシズムに対応した補綴装置の製作が可能となる．

2．スプリント所見と筋電計測データとの関係

摩耗量は，最大筋活動量とイベント数に正の相関，総咬みしめ時間に負の相関が認められた．この結果から，頻回で過大なイベントが，摩耗に影響することが示唆された．しかし，本研究では，簡易型筋電計を使用しており，上記の現象を検証するためには，詳細な分析が必要であると考える．

3．本解析システムの特徴および優位性

過去の研究において，スプリントを用いたブラキシズムの評価は，スプリント上の光沢面や摩耗面を肉眼で観察することにより行われていた．一方，本システムでは，摩耗面はデジタルデータを使用して評価することから定量的な評価が可能である．

しかし，スプリントは，摩耗だけでなく睡眠時における咬合の過負荷により変形が生じることが考えられた．そこで，スプリント全体の変形を確認するために口蓋部，摩耗量の計測に咬合面を関心領域に設定した．

スプリントのみをスキャンした先行研究では，スプリント以外の部位に，関心領域を設定することができず，変形量については検討がなされていない．すなわち，摩耗量のみならず変形量が評価できることは，本システムの優位性と考えられる．今回，いくつかの症例において，口蓋で位置合わせした際，200 μm 以上の変形が認められた．

また，これまで睡眠時ブラキシズムの下顎運動の範囲は，日中の機能運動路より拡大することが報告されている．前述のように，診断用スプリントは被験者の機能運動路が咬合面に反映され，睡眠時の歯ぎしりのようなパラファンクションによる運動路を検出できたと思われる．実際にほとんどの被験者でスプリント上に機能運動路を超える摩耗面が観察された．

この結果から，半調節性咬合器だけを用いて製作された補綴装置では，パラファンクションの影響を回避することが困難であることが示唆された．

【結　　論】

本研究で，新たに開発した診断用スプリントを用いたブラキシズムの定量的評価システムを提案し，17 名の被験者に対し診断用スプリントを適応し，併せて筋電データとの比較を行った．

今回の結果から，本システムにより睡眠時ブラキシズムによる摩耗量および変形量が定量化でき，これによるブラキシズムのパターンが推察可能となった．また，睡眠時ブラキシズムの下顎運動を考慮した補綴装置の咬合面形態を製作可能であることが示唆された．

審査の結果の要旨

睡眠時ブラキシズムは顎関節，筋肉，歯，歯周組織に有害な力を及ぼすだけでなく，補綴装置に対しても異常摩耗や破折を惹起するため，適切な診断と対策に加え，ブラキシズムを考慮した補綴治療が求められている．ブラキシズムの実態を把握するために，日常臨床ではオクルーザルスプリントを用いて，咬合面に形成された摩耗痕から詳細な分析が行われている．しかし，従来のスプリントでは短期間にブラキシズムの運動路を正確に把握することや咬耗の定量化は困難であった．

そこで本研究では，摩耗しやすい診断用スプリントを使用して，短期間で摩耗を生じさせ，咬耗の定量化を試み咬筋の活動量を測定した．被験者 17 名（男性 6 名，女性 11 名，年齢 46.4 ± 14.2 歳）に対して，通法に従い作業用模型をフェイスボウトランスファーにて半調節性咬合器に装着し，アミノ酸細粒を添加した常温重合レジンにより厚さ 2 mm の診断用オクルーザルスプリントを製作し，機能運動路の描記および調整を行った．各被験者に本スプリントを 14 日間使用させ，使用前後のスプリントを三次元スキャナによりデジタルデータ化し，口蓋および咬合面で重ね合わせ摩耗部位の観察，摩耗量と変形量の測定を行った．また，簡易型筋電計を用いて，スプリント装着前 3 日間および装着後 14 日間の睡眠時筋活動を記録し，最大筋活動量，イベント回数，総咬みしめ時間を算出し，スプリント摩耗量，変形量との相関について検討を加えた．

その結果，スプリント摩耗量と最大筋活動量との間に相関関係が認められたが，スプリント変形量と筋電計測データとの間には明らかな相関は認められなかった．また回帰分析によると，最大筋活動量，イベント回数，総咬みしめ時間により，摩耗量は 84％予測可能であることが示された．

さらに，摩耗部位を解析した結果，被験者 17 名のブラキシズムは，両側グランディング 2 名，片側グランディング 7 名，前方グランディング 2 名，クレンチングもしくは咬頭嵌合位付近での小さなグラインディング 6 名に分類された．

これらの結果から，磨耗しやすい診断用スプリントを応用することにより，短期間で精度の高い睡眠時ブラキシズムによる摩耗量，変形量の定量化が可能であり，ブラキシズムのパターンも推察できることが示唆された．また，睡眠時ブラキシズムの下顎運動を考慮した咬合面形態を有する補綴装置を製作できることが確認できた．

以上，本研究は新たに開発した診断用スプリントを用いたブラキシズムの定量的評価システムを提唱するものであり，スプリントに生じたファセットから最適な補綴装置咬合面形態を付与できる可能性を示唆した研究であり，今後の歯科臨床に大いに寄与するものと考えられる．よって，本論文は博士（歯学）の学位請求論文として十分な価値を有すると判定した．