

学 位 論 文 題 名

Bruxism 評価用スプリント上のファセット形成に
関与する Bruxism の咬合力の解明

学位論文内容の要旨

【目的】

夜間睡眠時の bruxism(SB)は、異常機能 (parafunction) の1つとして顎口腔系に大きな影響を与える因子と考えられているが、どの程度の咬合力で行われているかを日常臨床で測定する方法はない。

そこで我々は、これまで数多くの患者に使用できる利点から SB の強さを評価する方法としてオクルーザルスプリントを夜間就寝時に2週間使用させ、その表面に形成されたファセットの形や深さを観察することによってブラキシズムの強さを分類し（池田らの方法）顎口腔系への影響、治療法について研究してきた。

オクルーザルスプリントのファセットは、2週間毎に繰り返し観察すると各患者ごとにほぼ一定の類似した形や深さが認められた。しかし、これは2週間の SB による力の総和で生じたファセットを観察しているため、SB の1回毎の力が強くて形成されたものか、力は弱い回数（頻度）が多いため形成されたものなのかの評価は困難であった。

同じファセットの深さでも1回毎の力が強くて形成されたものか、力は弱い回数が多いため形成されたものなのかによって口腔内への影響は異なると考えられる。すなわち、弱い力で長時間加わると歯周組織の破壊が起こる可能性が考えられ、強い力が加わると修復物の脱落や歯牙の破折を引き起こす可能性が考えられる。

そこで本研究は、bruxism 評価用スプリント上のファセット形成に関与する咬合力を評価する目的で、bruxism 評価用プレスケール（以下 B プレスケール）を組み込んだファセット形成咬合力分析装置（以下 FOA 装置）を試作し、実験1でSB時咬合力の評価基準を作るとともに実験2で臨床応用を試みた。

【方法】

実験1 実験的ブラキシズム時の咬合力の測定

1). 実験的 bruxism 作動装置 (BW 装置) の製作

人工的にブラキシズム運動を行い、その時の荷重、往復運動幅、速度、往復運動回数を調整できる装置を製作した。

2). B プレスケールの製作

B プレスケールは、FOA 装置に組み込んで bruxism 時に加わる力を評価するプレスケールで、富士フイルムビジネスサプライ社と株式会社ジーシーの協力を得て SB 時の咬合力に耐久性・遮光性があり、シール後の機密性の高い大きさ 12×8mm の B プレスケールを製作した。

3). ファセット形成咬合力分析装置 (FOA 装置) の試作

オクルーザルスプリントに B プレスケールを組み込んで bruxism 時にファセット部分に加わる力を測定できる装置を試作した。

4). BW 装置を用いた実験的ブラキシズム時の FOA 装置測定値の評価

BW 装置を用いて①荷重条件: 2Kg, 5Kg, 15Kg, 25Kg, 35Kg②bruxism 運動回数: 20 回, 100 回, 600 回, 2500 回の条件で③bruxism 運動幅(ストローク幅): 0mm, 2mm, 7mm それぞれについて往復運動を各 5 回繰り返し行った。荷重は、高見沢の犬歯部の個歯咬合力を参考に決定し、往復運動回数は小林らの筋電計を使用した研究結果から一夜で観察されるバースト数を参考に決定した。また 往復運動幅の決定は、池田歯科クリニックの約 1000 個のスプリントのファセットの長さを参考に決定した。

実験後の B プレスケールの発色状態を Occluzer®FPD703 (富士写真フィルム) で測定し、加わった力を評価した。統計学的分析は、各 bruxism 運動幅ごとに荷重間の測定値を分散分析後、多重比較検定 (Tukey 法) を用いて行い、有意水準 5%未満の場合、有意差ありとした。FOA 装置の測定値について分散分析後、多重比較検定を行った。

実験 2 臨床における測定

患者 8 名を被験者とし、B プレスケールを用いた FOA 装置を犬歯部に組み込んだ各被験者用のオクルーザルスプリントを製作し、B プレスケールを 2 週間分持たせ、被験者自身で毎日交換し、夜間使用させた。2 週間使用後に FOA 装置を組み込んだオクルーザルスプリントは、池田式評価法を使用し形成されたファセットの深さで評価した。つまり B-1: インクが軽度消失している状態からファセットが光っている状態まで、B-2: ファセットが削れた状態、B-3: ファセットが著しく深くえぐれている状態の三段階で評価した。さらに左右犬歯部の肉眼的に削れているファセットの長さを測定し、プレスケールの発色状態を Occluzer®FPD703 (富士写真フィルム) で分析しプレスケールの測定値 (N) を求めた。さらに、SB 時にファセットを形成する咬合力をこの B プレスケールの測定値とファセットの長さから実験 1 の結果をもとに作成した SB 時咬合力の評価基準 (表 2) に基づいて推定した。

【結果と考察】

実験 1

FOA 装置の測定値は、往復幅が 0mm, 2mm, 7mm の場合の各荷重間のプレスケール測定値を一元配置分散分析法を用いて検定後、Tukey の多重比較で各荷重間の差を検定した結果、2Kg, 5Kg, 15Kg, 25Kg, 35Kg の全ての荷重間で有意差が認められた ($p < 0.05$)。この結果から FOA 装置により bruxism 時の咬合力を推測できる可能性があると考えられた。そこで、FOA 装置を臨床に用いて SB 時咬合力を求める方法として、臨床で測定可能な bruxism 運動幅 (臨床ではオクルーザルスプリントのファセットの長さ) と B プレスケールの測定値からファセット形成に関与する bruxism 時咬合力 (SB 時咬合力) を推定する SB 時咬合力の評価基準表を作成した。

実験 2

各被験者の SB の強さは、B-1: 0 名、B-2: 3 名、B-3: 5 名であった。犬歯部ファセットの長さは、最小 2mm, 最大 9mm であり、14 日間の B プレスケールの測定値は日間変動が小さい者 1 名 (B)、特に大きい者 2 名 (D, H) であった。推定された SB 時咬合力は

1kg～15kg の範囲であり、1 名を除く 7 名の被験者にかなりの日間変動が認められた。

一方、SB 時の推定咬合力は SB の強さが B-2 の 3 名は 2～14Kg, B-3 の 5 名は 1～15kg の範囲であり、SB の強さが強い B-3 の人でも弱い咬合力の日が観察された。さらに 14 日間の SB 時咬合力の推定値の平均値を求め、SB 時咬合力の総合評価値とした。SB の強さの評価と SB 時咬合力の総合評価値との関係を調べると B-2 の 3 名は 5.1kg, 6.2kg, 7.2kg, B-3 の 5 名は 3.2kg, 5.8kg, 7.6kg, 8.5kg, 10.8kg であり、池田らの SB の評価法で SB の強さが同じ評価の被験者でもファセットを形成する咬合力にかなりの差が認められた。

これらの結果から本研究において開発した F0A 装置を使用する bruxism 時咬合力測定法は、すでに臨床応用している bruxism 評価用スプリントによる定性的な bruxism の強さの評価に加え、同じスプリントを用いて SB 時の咬合力を評価することが可能であり、多くの患者の bruxism の実態をより精細に分析でき、各患者の臨床症状に対し適切な対応ができる可能性が高まると考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 大 畑 昇
副 査 教 授 飯 田 順一郎
副 査 教 授 横 山 敦 郎
副 査 教 授 川 浪 雅 光

学 位 論 文 題 名

Bruxism 評価用スプリント上のファセット形成に 関与する Bruxism の咬合力の解明

審査は、最初に論文提出者に対して提出論文の要旨を説明させ、ついで論文の内容について審査委員による口頭試問を行った。以下に提出論文の要旨と審査の内容を記す。

【目的】夜間睡眠時の Bruxism(SB)は、顎口腔系に大きな影響を与える因子と考えられているが、どの程度の咬合力で行われているかを測定する方法はないのが現状である。そこで本研究は、池田らがSBの評価に用いているスプリント上の任意のファセット形成に関与する咬合力を測定する目的で、スプリント上にプレスケールを組み込んだファセット形成咬合力分析装置を製作し臨床応用の可能性を検討することである。

【方法】

実験1 実験的 Bruxism 時の咬合力の測定

1). 実験的 Bruxism 作動装置 (BW 装置) の製作

人工的にブラキシズム運動を行い、その時の荷重、ストローク幅、速度、回数を調整できる装置を製作した。

2). ファセット形成咬合力分析装置 (FOA 装置) の試作

オクルーザルスプリントに小型の Bruxism 評価用プレスケールを組み込んで Bruxism 時に任意のファセット部分に加わる力を測定できる装置を試作した。

3). BW 装置を用いた実験的 Bruxism 時の FOA 装置測定値の評価

BW 装置を用いて①荷重条件: 2Kg, 5Kg, 15Kg, 25Kg, 35Kg②往復運動幅: 0mm, 2mm, 7mm③往復運動回数: 20 回, 100 回, 600 回, 2500 回の条件で往復運動を行い、FOA 装置の測定値について分散分析後、多重比較検定 (Tukey 法) を行った。

実験2 臨床における測定

患者8名を被験者とし、Bruxism 評価用プレスケールを用いた FOA 装置を両側犬歯部に組み込んだ各被験者用のオクルーザルスプリントを製作し、2週間毎日夜間使用させ、プレスケールの発色状態を Occluzer@FPD703 (富士写真フィルム) で分析した。

【結果と考察】

実験 1

FOA 装置の測定値は荷重量の増加につれ増加し、各荷重群間に有意差が認められた。この結果から各往復運動幅、各往復運動回数とも 2~35Kg の荷重範囲では、FOA 装置により Bruxism 時の咬合力を推測できる可能性があると考えられた。

実験 2

被験者 8 名の 14 日間の SB 時咬合力は、1~15Kg の範囲にあり日間変動が大きい者と小さい者が存在した。一方、SB 時の推定咬合力は SB の強さが B-2 の 3 名は 2~14Kg、B-3 の 5 名は 1~15kg の範囲であり、オクルーザルスプリントを用いた池田式評価法で SB の強さが強い (B-3) と判定された被験者でも SB 時咬合力は比較的小さい者 (3.2Kg) も存在し、これらの被験者は bruxism 回数 (時間) が多いのではないかと考えられた。

これらの結果から Bruxism 評価用スプリントに FOA 装置を組み込むことによってスプリント上に形成されたファセットの長さ、深さと Bruxism 評価用プレスケールの測定値から SB 時の Bruxism の咬合力を評価できる可能性があることが示唆された。

以上の要旨説明に引き続き質疑応答を行った。主な質疑応答を以下に示す。

1. 繰り返し荷重に対するプレスケールの性質について

実際臨床で使用されているデンタルプレスケールに連続した荷重や持続的な荷重を加えた場合は、プレスケールの測定値は上昇するが我々の開発したファセット形成咬合力分析装置では 15Kg 以下では加わった荷重の最大値を示したようである。

2. 実験 1 で往復運動回数を決定した理由について

往復運動回数は過去の筋電計を用いた研究の一夜のバースト数を参考に決定した。

3. Bruxism 評価用スプリントの再現性について

スプリント上のファセットの形 (深さ、表面性状、幅、長さ) を二週間ごとに観察すると大きな変化はない。

4. 今回の臨床でのプレスケールの測定値と実際の荷重値との相関について

実際に加わった荷重よりは小さい値を示している予測される。しかしスプリントの調整法は各患者で統一しているので患者間の比較には問題がないと考えている。また我々は、ファセットができる咬合力を測定することを目的としているので実際の総合的咬合力を測定することは目的としていない。

5. 今後の研究方針について

ファセット形成咬合力分析装置の操作性に改良を加えるとともに被験者と実験回数を増やし、個々のファセット形成に関与する咬合力を推定し、各歯牙の臨床症状と比較しながら SB の治療に役立てる。将来的にはこの装置の製品化を考えたい。

質疑応答において論文提出者は、上記のような回答と説明を行い、本論文の内容に関する事項についても十分な知識を有していた。さらに今後の研究の明確な展望も有しており、将来性の点においても高く評価できる。よって 学位申請者は博士 (歯学) の学位授与にふさわしいものと認めた。