

論文内容の要旨

携帯型筋電計によるインプラント上部構造の破損と終日筋活動量の分析

(岩手医科大学歯学雑誌 平成 29 年 4 月掲載予定)

おやまだ ゆうたろう
小山田 勇太郎

I. 研究目的

インプラント治療が歯の欠損に対して有効な治療法であることは周知の事実であるが、他の治療法と同様に合併症の問題が存在する。その中でも上部構造前装部の破損、チッピングがもっとも多く報告されており、その原因の一つとしてブラキシズムの存在が挙げられている。

本研究の目的は、インプラント上部構造の破損とブラキシズムの関連を明らかにするため、インプラント治療後に上部構造の破損やチッピングが生じた患者に対して、携帯型筋電計を使用して終日の咬筋筋活動記録および分析を行い、上部構造の破損と咬筋筋活動の関連について検討することである。

II. 研究方法

岩手医科大学附属病院歯科医療センター口腔インプラント科を受診している患者で、上部構造装着後に前装部材料の破損が認められた 10 名を被験者とした。今回、上部構造の破損状態によって Catastrophic failure (CF 群) 5 名と Control (C0 群) 5 名の 2 群に分けて各々の筋活動動態の解析を行った。測定装置には携帯型筋電計 (寸法: 64×21×12.5 mm、重量: 15 g) を使用した。同装置は小型のため被験者の日常の生活動作を規制することなく測定が可能である。終日の日常行動と筋活動の照合のため行動記録表の記載の指示と睡眠と覚醒の判定のため活動量計を装着した。筋電図記録では電極を咬筋部に貼付し、データロガー部は胸ポケットに装着した。得られたデータはパーソナルコンピュータ上で分析を行い、行動記録を対応させた。ブラキシズムの識別閾値は、過去の研究より非機能運動時に 20 %MVC を越えて 3 秒継続した筋活動を認めた場合とした。被験者の口腔インプラント治療、および経過観察中の追加処置は、日本口腔インプラント学会の専門医 1 名が行った。なお、本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認 (No. 01191) の元、患者の同意を得て行われた。

III. 研究成績

全被験者に閾値を越えたブラキシズム様イベントが観察されたが、CF 群と C0 群の平均イベント数には有意差をみとめなかった。行動記録表と活動量計の記録から覚醒時と睡眠時、非機能運動時と機能運動時に分けた単位時間あたりの筋活動量を CF 群と C0 群について比較したところ、CF 群は C0 群と比較し覚醒時と睡眠時の非機能運動時における筋活動量が有意に高い値を示した ($p < 0.05$ Mann-Whitney U-test)。また、食事や会話などの機能運動時における筋活動量に関して、CF 群と C0 群に有意差はみとめられなかった。

IV. 考察及び結論

本研究の結果から、上部構造の著しい破損をみとめる群 (CF) は高い筋活動量を示すことが明らかとなった。さらに食事などの機能運動時の筋活動量には差がなく、ブラキシズムなどの非機能運動時の筋活動量に差をみとめたことから、インプラント上部構造の破損の原因がブラキシズムにより生じる力である可能性がある。さらに CF と C0 群間において覚醒時と睡眠時のイベント回数に差がなく、非機能運動時の筋活動量に

において差がみとめられたことから、ブラキシズムの中でもクレンチングのような単発で強い筋活動だけでなく、歯列接触癖のような弱く持続的な筋活動の影響もあることが考えられる。今回のような機能検査を実施することは、インプラント上部構造の前装部破損のリスク判定の方法として有効であることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査 教授 近藤 尚知 (補綴・インプラント学講座 補綴・インプラント学分野)
副査 特任准教授 金村 清孝 (補綴・インプラント学講座 補綴・インプラント学分野)
副査 教授 岸 光男 (生化学講座 細胞情報科学分野)

近年、口腔インプラント治療は工業技術の発展や臨床手技の進歩により欠損補綴に対する予知性の高い治療とされている。しかしながら、他の治療と同様に合併症の問題が存在する。インプラント治療において最も多く報告されている合併症は、インプラント上部構造の前装部の破損である。前装材料の破損原因のひとつとしてブラキシズムの存在が挙げられ、多くの文献でこの可能性が示唆されている。しかしながら、既存の研究においてブラキシズムのインプラント上部構造の破損に対する影響を客観的に評価した報告は少なく、またそれに関する文献においてもブラキシズムの有無の判定自体が問診や咬耗等の客観性の低い指標が用いられているため、信頼度が高いとは言い難い。現在までに報告されている研究において、最も客観性の高いブラキシズムの検出方法としては、筋電図検査が挙げられ、ポリソムノグラフィーを用いた睡眠時の筋活動記録の研究が存在する。しかしながら、ブラキシズムは覚醒時と睡眠時に生じることが判明しており、その検出には覚醒時と睡眠時、すなわち終日の筋活動を記録すべきと考えられる。また、この検査法は装置が大がかりとなり、日常生活を営みながらの検査は困難である。本研究では、上記の課題を解決するため、携帯型筋電計を使用し、その筋活動量を終日に渡って計測、分析を行なった。使用した携帯型筋電計は大きさが64×21×12.5 mmで重量が15gと小型で軽量のため日常生活への影響を少なく終日の測定が可能である。インプラント上部構造の破損した患者に対して、携帯型筋電計を使用してブラキシズムを測定した研究は未だ報告がない。

本研究では咬合接触のみとめられない重度の破損群(CF群)と咬合接触の喪失をみとめないコントロール群(C0群)を対象に行なった。測定は、始業前の朝に装着し、そのまま日中の業務を経て就寝、覚醒後に装置を患者自身で外して終了とした。筋電図による計測に併せて、食事や睡眠時間などを患者に記載してもらい、その行動記録表をもとに、活動量計による覚醒時ならびに睡眠時ブラキシズムの判別を行った。得られた筋電図波形を覚醒時と睡眠時、食事や会話等の機能運動時とブラキシズムである非機能運動時へ分類し解析した。全被験者についてブラキシズムイベントの発生を認めたが、イベント回数には差を認めなかった。覚醒時と睡眠時におけるブラキシズム等の非機能運動時の筋活動量は、C0群と比較しCF群において有意に高い値を示した。しかしながら、食事や会話等の機能運動時の筋活動量には有意な差を認めなかった。このことから、インプラント上部構造の破損には非機能運動時、つまりブラキシズムによる筋活動が関連することが示唆された。

上記結果よりインプラント上部構造の破損患者に対しても、ブラキシズムの判定には、携帯型筋電計による筋活動記録が有用であることが明らかとなった。さらに術前検査として行うことにより、ブラキシズムによる上部構造破損のリスクを提示することが可能となるとが示唆された。以上より、本研究は患者のQOL向上におおいに貢献するものと考えられ、その内容は学位論文に値すると評価した。

試験・試問結果の要旨

上記より、移植骨が周囲既存骨由来の骨芽細胞の良い足場（スキヤホールド）となり、骨再生を促進することが明らかとなり、今後の臨床の現場における骨再生療法確立の一助となるものと考えられる。本論文の審査ならびに最終試験の結果から、博士(歯学)の学位を授与することを適当と認める。

論文審査に加えて、本研究の目的、方法、結果などについて本人から説明を受け、質問を行った。また、今後の研究の展開ならびに関連する基本的事項についても試問を行い、下記のように、適切かつ十分な回答が得られたことから、学位に値する十分な学識と研究能力を有するものと認めた。

岸教授より

問：臨床研究は、臨床的意義の大きいものであるが、研究デザインが悪いことを認識しているか。

答：本来は上部構造装着時、つまり破損前に筋活動の記録を行うべきところであったところ、破損をアウトカムに設定してしまっていることが問題であると考えている。

問：コントロール群と疾病群（破損群）とどちらがリクルートしやすかったか。

答：破損群は患者がブラキシズムによる破損についてより詳細に知りたいということもあり、実験への協力が得られやすかった。コントロールの群に関しては患者自身が現状に特に不満がないため実験協力は得られにくかった。

問：研究の統計手法として Mann-Whitney の U 検定を使用している理由はなぜか。帰無仮説は何であったか。

答：今回、CF 群と CO 群という異なる 2 集団の比較を行ったが、その比較対象である筋活動量の積分値はデータとして正規分布していないものであったため同検定手法を使用した。帰無仮説は“CF 群と CO 群の筋活動量に差はない”であった。

金村特任准教授より

問：本論文の有意な点は何か。また、問題点としては何があるか。

答：過去のインプラントとブラキシズムについて関連を検討した研究において、その定義が咬耗や患者への問診など客観性に乏しいものであった。今回、ブラキシズムの検出に最も有効であるとされる筋電図検査を小型で終日に渡って、筋活動の測定を行った。その結果、インプラント上部構造の破損患者では有意に高い筋活動傾向にあることが明らかになったことが有意な点といえる。問題点としては N 数の少なさと破損前の筋活動の記録がないこと、また破損の定量化ができていないことが挙げられる。破損の定量化に関しては口腔内スキャナーの精度が向上してきたことから、その使用も実際他の研究に使用されているが、本研究では研究開始時の口腔内スキャナーの精度がまだ十分なモデルがなかったため使用しなかった。

問：今回、%MVC を用いて比較した理由は何であるか。

答：筋活動量を μV で示した場合は個人の他部位の筋もしくは同じ筋での比較であれば問題ないが、他人との比較の場合は個人差（身体差）が大きく筋活動量に影響するため%MVCによる正規化を行った。

問：%MVC を使用した際の問題点は何であるか。

答：最初のキャリブレーションの測定値で強く咬合しない場合はその後の測定に影響が出るため、特に気を使ってオーバーに患者に強く噛むことを意識してもらった。筋電図の測定時にリモコンを使用して設定を行うが、その際に実際の測定値から強く咬合していることを確認していた。

近藤教授より

問：なぜ最初に筋活動を測定してからの破損の観察をしなかったのか。

答：研究開始のきっかけは、上部構造の破折を何度も繰り返す患者がおり、ブラキシズムが疑われたことから、筋電図を使用して、実際の筋活動の分析を行ったことであった。そこから他にも同様の患者がいたためデータを収集していった。この時点から患者をリクルートして前向き研究を開始した場合、インプラント体の1次手術からの待時間など、上部構造装着までに1年から2年が必要で、長期的研究になってしまうことも多いためにやむを得ず、このようなかたちになった。

問：CF群とCO群の区別はどのようにおこなっていたか。

答：破損の定量化が困難であったことから、咬合接触が喪失した場合、すなわち厚さ 35 μ m の咬合紙が抵抗なく引き抜けてしまうレベルの破損または咬耗が認められる場合、CF群に分類した。

問：CF群にスクリー固定が多く、CO群にセメント固定が多いが、上部構造のデザインと破損レベルとの相関はあるのか。

答：統計的な検定を行っていないが、これまでの研究報告ではスクリー固定式の上部構造に破損が多いという報告はない。本研究においてはサンプル数が少ないため、実際の状況をどの程度反映できているかは疑問であるが Fisher の直接確率法による検定では、相関があるという結果が出た。しかし、臨床の現場において、そういった印象はない。スクリー固定式の場合、アクセスホールが咬合面にあるため、セメント固定式の上部構造より構造的に弱い面があることは否めないため、ケースの増加とともに検討を行いたい。

参考論文 なし