



Title	歯科治療時の切削音低減法の開発をめざした基礎的研究
Author(s)	山田, 朋美
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47584
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	やま だ とも み 山 田 朋 美
博士の専攻分野の名称	博 士 (歯 学)
学 位 記 番 号	第 2 1 0 7 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 19 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 歯学研究科分子病態口腔科学専攻
学 位 論 文 名	歯科治療時の切削音低減法の開発をめざした基礎的研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 恵比須繁之 (副査) 教 授 丹羽 均 助教授 舘村 卓 講 師 戸田 孝史

論 文 内 容 の 要 旨

【研究目的】

歯科におけるエアータービンハンドピースの切削音は、診療室の音環境に大きな影響を及ぼし、患者に不快感を与えていると言われている。騒音制御においては、現状調査と音源や伝播経路および受音点における騒音の解析を行うとともに、解析に印象評価を導入することによる不快音質の改善が行われている。

これまで、タービンの音に関する研究報告は音源解析にとどまり、発音メカニズムはほとんど不明である。また、主観的な印象を評価した研究報告はみあたらず、歯科切削音の音質および物理的計測値との関係は不明である。そこで本研究では、患者が不快と感じる切削音の低減法を開発するための基礎的知見を得ることを目的として、騒音制御手法に基づいて、歯科切削音と患者心理に関する分析、タービン音の物理的特性および発音機序の検討、印象評価実験による音質評価、患者が知覚する骨導音の解析を行った。

【方法】

1. 歯科切削音と患者心理に関する分析

559名を対象に、Dental Anxiety Scale および Dental Anxiety Question を用いて、歯科恐怖と歯科治療に対する意識に関するアンケート調査を実施した。

2. 物理的特性および発音機序の検討

診療室において、動作条件および切削条件を組み合わせ、発生音を計測した。国内外の 12 種のタービンを実験に用いた。精密騒音計および騒音解析装置にて騒音レベル測定と FFT 分析を行った。同時に DAT レコーダーにて収録し、音響解析ソフトにて周波数スペクトラム分析を行った。

3. 印象評価実験によるタービン音の音質評価

半無響室内において、被験者 21 名に SD 法 (Semantic Differential method) を用いた心理評価実験を行った。呈示音としては、タービンの空転音、切削音、および切削音を狭帯域成分に分解し作成した合成音を用いた。得られたデータの因子分析を行い、音質の構成因子を検討した。さらに、タービン音の印象と騒音レベルおよび周波数特性との関係について検討した。

4. 患者が知覚する気導音および骨導音の測定

十分な説明を行い、同意を得た被験者の臼歯部う蝕罹患歯治療時の切削音を、診療室内で計測した。加速度センサ

一を用いて、被験者の左右乳様突起から骨導音を計測した。また、左右外耳口に装着させたバイノーラルマイクロホンで、被験者に知覚される気導音を計測した。

【結果】

1. 歯科切削音と患者心理に関する分析

調査対象者の約半数が、診療室での切削音を不快に感じると回答した。診療予約から切削までの過程でおこる不安感と歯科恐怖との関係を調べるため、重回帰分析を行った結果、歯科恐怖の強さは、切削音による不安感の影響を強く受けていることが分かった。

2. 物理的特性および発音機序の検討

全てのタービンで、空転時および切削時に可聴域を超え超音波域におよぶ高周波の発生を認めた。周波数スペクトル分析により、切削時には、5-6 kHz の基本周波数とその整数倍音で構成される波形が得られた。また、倍音の発生は共振によるものである可能性が示唆された。

3. 印象評価実験によるタービン音の音質評価

因子分析の結果、タービンの音質は金属性因子と迫力因子により構成され、因子の比率の違いにより音の印象が異なることが分かった。騒音レベルと「不快-快」尺度との間に相関を認めず、騒音レベルの軽減が不快感の低減とならないことが示唆された。周波数成分と印象との関係を検討した結果、8 kHz 以上の周波数帯域が不快感に関与していることが明らかとなった。

4. 患者が知覚する気導音および骨導音の解析

歯から乳様突起部に伝わる骨導音には、可聴周波数領域に加えて、20 kHz 以上の超音波領域の成分が豊富に認められ、骨導超音波として患者に知覚されていることが明らかとなった。

【考察および結論】

本研究において、歯科切削音は不快感とともに恐怖心を与えていることが明らかとなった。切削時には基本周波数とその倍音が超音波域まで発生していることが分かり、発音機序として共振の関与が示唆された。さらに、タービンの音質の構成因子を明らかにし、不快感には 8 kHz 以上の周波数成分が関与していることを明らかにした。また、治療中の患者は、可聴気導音と可聴骨導音に加え、超音波骨導音を併せて知覚していることを明らかにした。本研究の結果から、騒音レベルの軽減が不快感の軽減とはならないことが示唆され、今後の対策が特に必要な音域が明らかとなった。また、超音波骨導音は患者に不快な印象を付与していると考えられ、低減法を考える場合、気導音だけでなく骨導音も考慮する必要があることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、歯科切削音と患者心理、タービン音の物理的特性および発生機序、印象評価実験による音質評価、患者が知覚する骨導音について解析したものである。

その結果、タービン音は、基本周波数とその整数倍音からなることが明らかとなり、その発生機序として共振の関与が示された。また、タービンの音質の構成因子および不快感に関与する周波数成分が示され、8 kHz 以上の周波数帯域が不快感に関与することが明らかとなった。さらに、タービンによる歯牙の切削により、可聴気導音と可聴骨導音に加え、患者の不快感となりうる超音波骨導音も発生することが明らかにされた。

以上の研究成果は、歯科治療時の切削音低減法の開発をめざした研究に新たな知見を加えたものであり、本研究は博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。