

Title	管楽器奏者のための外傷予防用ミュージックプリントと音色との関連
Author(s)	蓮池, 千種
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47574
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	はす いけ ち ぐさ 蓮 池 千 種
博士の専攻分野の名称	博 士 (歯 学)
学位記番号	第 21083 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	管楽器奏者のための外傷予防用ミュージックスプリントと音色との関連
論文審査委員	(主査) 教授 前田 芳信 (副査) 教授 吉田 篤 助教授 松本 憲 講師 寺岡 文雄

論文内容の要旨

【はじめに】

管楽器奏者は、マウスピースやリード部分を口唇にあてて息を吹き込み、音を発生させるため、歯列不正による口唇外傷や息漏れなどのトラブルを抱えていることがあり、外傷予防には、歯の鋭端をカバーする着脱可能な装置（ミュージックスプリント；以下スプリントと略す）が使われている。スプリントは、歯列の凹凸を補正し、口唇形態と楽器の大きさにあわせて作製・調整するもので、外傷予防効果だけでなく、アンブシャ（embouchure；管楽器演奏時に特有の口唇・舌・頬の形、顎位、力の入れ方の総称）を整え、姿勢を正して音色改善効果もあると報告されている。しかしながら、スプリントの効果は、口唇のトラブル解消や負担軽減のように、装着者本人による主観的評価しかなされておらず、音色の変化等を客観的に評価した報告はみられない。

本研究では、スプリント装着効果の客観的評価法確立を通じて、スプリントの形状と音色変化との関係を解明する手掛りを得ることを目的とし、職業管楽器奏者の協力を得て以下の実験を行った。

【方法と材料】

1. スプリント作製と演奏の録音

下顎前歯部歯列不正による口唇外傷を主訴として来院した職業管楽器奏者の中から、本研究の主旨に賛同を得られた4名（トランペット、ホルン各2名）に対して、歯科用常温重合レジンを用いてスプリントを作製した、演奏時の口唇や楽器の動き、息漏れの有無あるいは音色の変化などをもとに、奏者の納得が得られるまで調整を行い、平均約6ヶ月かけてスプリントの最終形状を決定した。その後スプリント装着時と非装着時についてそれぞれ long-tone と tonguing-tone の2種類を無響室で録音した。

2. 評価方法

音響解析ソフト Spectra LAB (Sound Technology Inc., CA, USA) を用いて、演奏データを高速フーリエ変換し、スプリント装着の有無について、long-tone 演奏データから定常部分を、tonguing-tone 演奏データから立ち上がり部分をそれぞれ抽出し、音響学的に比較した。定常部分は安藤ら（1984）の方法にしたがって、周波数特性と音圧の経時的変化を比較し、音の立ち上がり部分は大蔵ら（2004）の方法にしたがって、最初に最大音圧の 1.0%となる時刻から 50.0%となる時刻までの時間を比較した。

一方、スプリント装着の効果を聴覚的に評価するため一対比較法を用いた。すなわち、同奏者の long-tone 演奏データのうちスプリント装着・非装着を一対とし、被験者 17 名（アマチュア 9 名、職業演奏家 8 名）に対してシング

ルブラインドテストを行った。テストは、一対の音を聴音回数無制限で試聴し、被験者にとってより好ましい音を選択できるインタフェースを備えたソフトウェアを開発して行った。

【結果】

定常部分では、すべての奏者でスプリント装着時のほうが、倍音成分が増加していた、著明な増加は、トランペットでは8次から16次の倍音成分でみられ、周波数で表現すると約3,000 Hzから8,000 Hzであった。ホルンでは3次から9次の倍音成分にみられ、周波数では約1,000 Hzから2,000 Hzであった。

音圧の経時的変化では、トランペット、ホルンともに、スプリント装着によって音圧が安定し、装着時は非装着時と比べて平均音圧に対する変動帯域が最大で29.6%に、最小で87.8%に、平均で58.0%にそれぞれ減少していた。

立ち上がり部分を評価した結果、スプリント装着によって差のある奏者と差のない奏者がいた。前者ではスプリント装着によって立ち上がり時間が最大で33.9%、最小で74.1%、平均50.3%にそれぞれ減少していた。

聴覚的評価の結果、被検者がアマチュアの場合56.3%、職業演奏家の場合71.1%がスプリント装着時の音をより好むと答えていた。

【考察】

管楽器の音色に関して、定常部分では倍音成分が、立ち上がり部分では過渡的变化が、また、ヒトの耳に認識されやすい中音域レベルでは音圧の安定性がそれぞれ重要な物理因子とされている。本研究では、スプリント装着によってこれらの因子がいずれも改善されることが明らかになり、聴覚的評価の結果とも一致していた。この効果は、スプリント装着によって外傷を予防し、練習時間を延長できただけで得られたものとは考えにくい。

管楽器は、音を発生させるための発振体が必要である。金管楽器では口唇の先端部分が相当し、奏者は口唇にかかるマウスピースの圧力を変化させて音色と音程を変えている。スプリント装着によって歯列の凹凸を補正することで、口唇内面がマウスピースによって圧接される面が均等化され、発音に必要な口唇のテンションが安定したことが、倍音成分の音圧上昇に影響したと考えられる。これは、スプリント装着後に中高音域が良く出て、音が遠くまで届くようになったという奏者の主観的評価とも一致している。そして、音圧が安定したのは、スプリントが口唇に対し振動体としての形状を整えただけでなく、口腔内から口唇に向けて流れる無駄な空気を減少させ、口唇が安定して振動した結果であると考えられる。スプリント装着によって息漏れがなくなり、バテが少なくなったという奏者のコメントもそれを裏付けている。

一方で、前歯部の歯科治療など何らかの口腔内環境変化によって、管楽器の発音が上手くできなくなったという奏者が少なくない。そのため、異物であるスプリントを口腔内にいれることで同様の支障をきたす可能性が考えられたが、*tonguing-tone* 演奏データの評価でも、十分に調整されたスプリントは、発音に支障をきたさなかった。

【まとめ】

本研究では、スプリントの効果を客観的に評価する3つの指標を明らかにし、金管楽器ではそれらの指標が演奏者や聴取者の主観的評価と一致することを確認した。さらに、十分に調整されたスプリントの効果をそれらの指標を使って解析した結果、スプリントのデザインは、単に外傷予防のため歯の鋭端をカバーするだけではなく、マウスピースと口唇と歯列の形態とを勘案し、口唇のテンションと口腔からの空気の流れを調和させる形態にすることが、良い音に繋がる可能性が示唆された。本研究によって、スプリントの最適形状と音色との関係を解明していく糸口が得られたと考える。

論文審査の結果の要旨

本研究では、口腔領域における管楽器演奏時外傷予防用ミュージックスプリントと音色との関連に着目し、スプリント装着による影響の客観的評価方法の確立を目的とし、演奏データを用いて音響学的評価を行った。

その結果、定常部分の倍音成分・音圧の経時変化、立ち上がり部分の3項目が、スプリント装着の客観的評価方法の項目として適しており、また演奏者や聴取者の主観的評価とも一致することが明らかとなった。

以上のことから、本研究は管楽器演奏に関する歯科の貢献を明らかにするものであり、博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。