

## 中学硬式テニスにおけるスポーツ歯科医学からのアプローチ

### 1. マウスガードの使用における競技への影響

## Approach from sports dentist science in a junior high school regulation-ball tennis play

### 1. Influence to a play in Mouthguard use

主任研究員：森修二<sup>1, 5)</sup>

研究委員：昆恵介<sup>2)</sup> 神野由貴<sup>1)</sup> 山口敏樹<sup>1)</sup> 川上宣之<sup>1)</sup>

谷内田渉<sup>1)</sup> 疋田一洋<sup>1, 3)</sup> 額賀康之<sup>1)</sup> 田邊憲昌<sup>4, 7)</sup> 福德暁宏<sup>4)</sup> 塚谷顕介<sup>4)</sup> 八

木知徳<sup>6)</sup> 近藤尚知<sup>4, 7)</sup>

- 1) 札幌スポーツ歯科研究会
- 2) 北海道科学大学 保健医療学部 義肢装具学科
- 3) 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系 デジタル歯科医学分野
- 4) 岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座
- 5) 北海道スポーツ協会スポーツ科学委員会
- 6) 医療法人知仁会八木整形外科病院
- 7) 岩手医科大学附属病院歯科医療センタースポーツ歯科外来

## I. はじめに

硬式テニスは夏季オリンピック競技の一つである。

球技はネット型，ベースボール型，ゴール型などに分類されるが，テニスはネット型スポーツとしてネットを介しておこなわれる。道具（ラケットとボール）を使い，いろいろな技術を利用しながら，1人あるいは2人（ダブルス）で相手とポイントを競うことが特徴である。

一方では学校体育・部活動などでの事故を調査している独立行政法人日本振興センターの資料，医療給付数などからまとめたスポーツ安全協会等の資料をみると，テニスにおける事故事例は，学校体育授業中の事故，運動部活動中の事故，施設や付属設備に関わる事などが認められる。図1) 特にテニスにおける歯科関連の事故事例においては，独立行政法人日本振興センターの平成24

年度全国の学校体育活動で医療費を支給した事例のうち受傷部位が歯または口である事故報告は17, 215件のうち580件の報告があった。テニスの事故は、20競技種目中7番目に多かったと報告されている。受傷内容は歯牙破折が最も多く211件、歯牙脱臼・歯槽骨骨折などの重症例も合わせて142件発生していた。テニスの事故原因はラケットによるものと転倒が多く報告されている。(図1.)

## II. 研究目的

スポーツにおける歯科領域の外傷予防にマウスガード(以下MG)がある。我々は、これまで競技者の安全スポーツの実施を目的に、MGの使用についてスポーツ科学委員会の研究報告を行ってきた。その対象競技は高校野球・大学バレーボール・高校ラグビー・リージュ・高校女子ソフトボール・中高年有段者剣道・バスケットボール・大学バドミントン・モーグルスキー競技・高校アイスホッケー・高校ボクシングなど多岐にわたっている。

今回は、北海道テニス協会のご協力を得て中学硬式テニスランキング上位選手を対象にMGの使用が、口腔領域の外傷予防および受傷後の早期復帰のための安全用具としての有用性について調査を行った。加えてMG使用のテニス運動への影響についても調査した。

## III. 研究方法

### 研究方法1.

テニス競技中の動作と咬筋ならびに前腕部の筋活動の関係について、テニス運動中における動作と食いしばりなどの咀嚼筋活動について、および歯への影響を調べるため、携帯用小型筋電計を用いてテニス動作と筋活動の関係をMG使用の有無において調査・分析した。

被験者3名とも口腔外傷の経験が無く、むし歯の経験数も無く健康な口腔内であった。

平成30年5月25日(日)北海きたえーるサブアリーナにおいて札幌テニス協会3名の中学生を対象に(男子1名, 女子2名, 平均年齢15歳)テニス競技における代表的なサーブ動作とバックハンドストローク・フォアハンドストローク動作などの動画を撮影し、MGの有用性について調査した。

撮影と同時に咬筋部および前腕部に岩手医科大学附属病院歯科医療センター歯科外来開発の携帯小型筋電計を装着し、競技中の頭頸部および上・下顎骨および歯への負荷と食いしばりの状況、および前腕部の筋電位を分析した。結果からテニス競技中の動作と咬筋群ならびに前腕部の筋活動の関係を調べ分析した。

# 研究 1. 中学硬式テニス競技におけるスポーツ歯科医学からのアプローチ テニス競技中の動作と咬筋部ならびに前腕部の筋活動の関係

## 実験方法

- 撮影と同時に咬筋部および前腕部に携帯型小型筋電計を装着し、競技中の頭頸部への負荷と食いしぼりの状況、前腕部の筋電位を分析した。



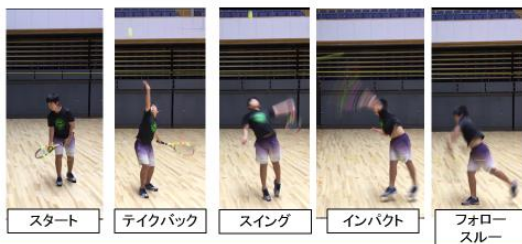
## 実験方法

- 各動作は5回ずつ
- 測定周波数は1000Hz
- 被験者にカスタムメイドマウスガード(以下MG)を製作し、各動作におけるMGの装着の有無による筋電位の違いについても比較、検討した。



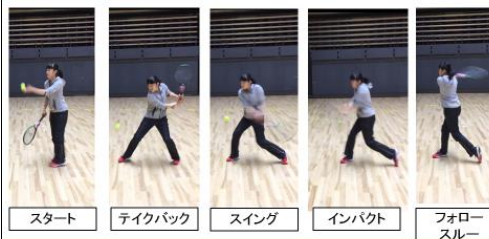
## 実験方法

### 測定動作(サーブ時)

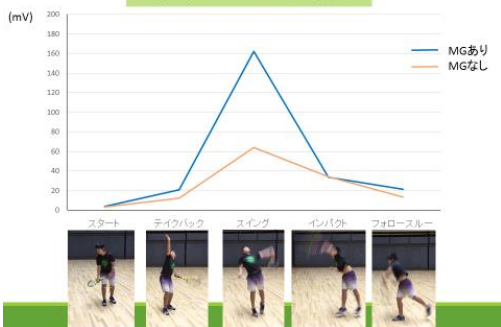


## 実験方法

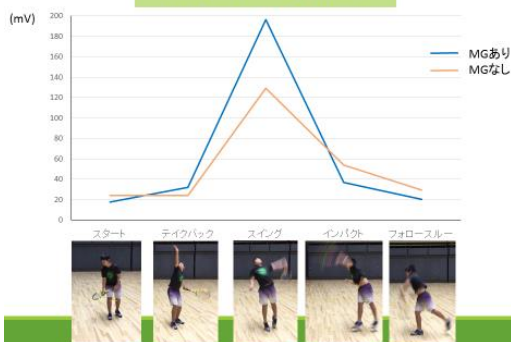
### 測定動作(バックハンドストローク時)

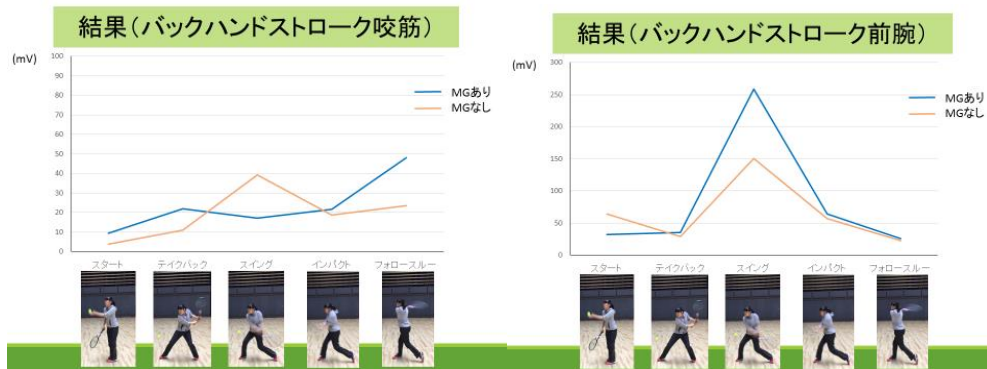


## 結果(サーブ咬筋)



## 結果(サーブ前腕)





## まとめ

- ・サーブおよびバックハンドストロークいずれの動作においてもスイング時の筋活動量が大きい傾向を示した。
- ・MG装着時と非装着時の筋活動量は概ね同等であるが、スイング時にはMG装着時の方が咬筋やや大きい筋活動量を示した。

## 結論

- ・テニス競技において、動作に対応して強い噛みしめを行うことが明らかとなり、またMG装着によって前腕部の筋活動にも変化が認められたことからMG装着が競技中の身体活動にも影響を与える可能性が示唆された。

## 研究方法 2.

中学女子テニスプレーヤーを対象に3D動作分析装置を使用してテニス動作へのMGの影響について調査した。

I. はじめに、平成30年11月25日北海きたえーる1階にて、上記中学生女子1名を対象にMGの使用有り・無し状態でテニス動作の比較について高速度カメラによる動作分析(3D動作分析装置VICONBLADE)を目的に行った。

以上の資料から、中学生の硬式テニス競技におけるMGの使用時の噛みしめと運動能力に関する基礎データを収集し分析した。尚、MGはポリオレフィン系軟質材料を使用し、厚さは口腔内安静空隙平均2ミリを想定して製作し上顎に使用した。

きたえーる1階測定室において、MGの使用・未使用の2方法で高速度カメラ(3D動作分析装置VICONBLADE)の使用によるテニス運動の動作分析を行った。およびMGの使用感などについて被験者に聞き取り調査を実施し

た。

## Ⅱ. 研究方法（中学テニス動作解析）

対象者：中学女子テニスプレーヤー 1 名

場所：きたえーる 1 階運動測定室

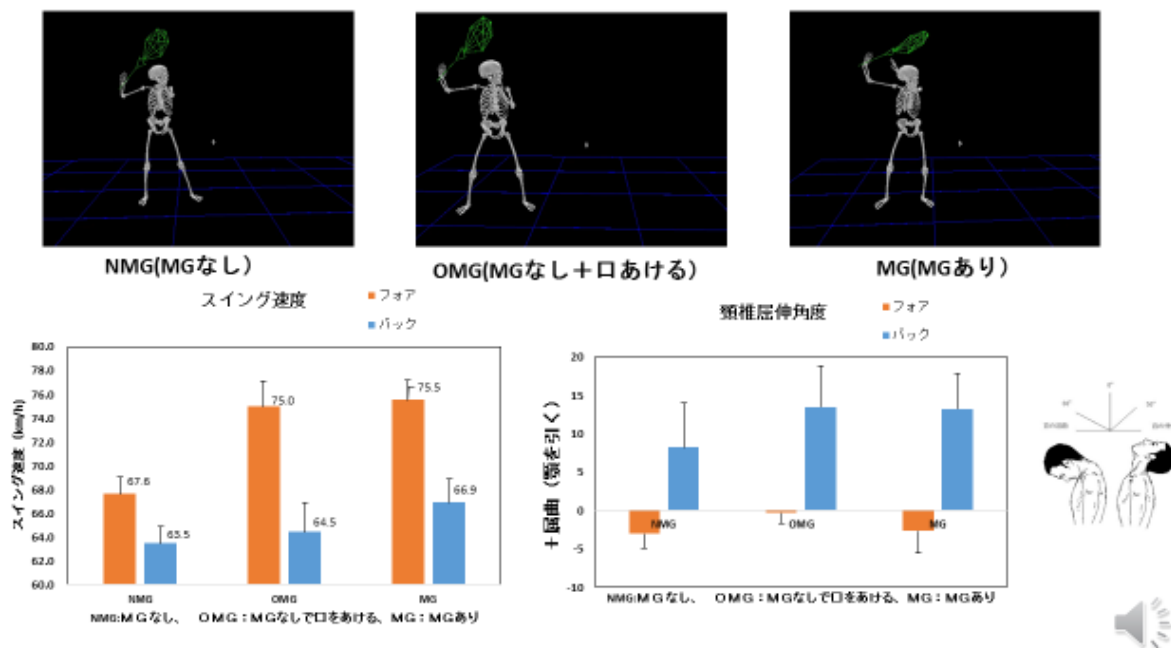
方法：被験者はMGの使用有・無し状態でテニス動作を行った。装置は高速度カメラ 5 台による 3 D 動作分析装置 V I C O N B L A D E を使用し、テニス運動の動作分析を行った。

実施方法：①MG使用なし・②MG使用なしで口あける・③MG常時使用の上記①～③までの方法でテニス動作を実施した。

1. フォアハンドストローク 2. バックハンドストロークの二つのテニス動作について詳細に分析を行った。

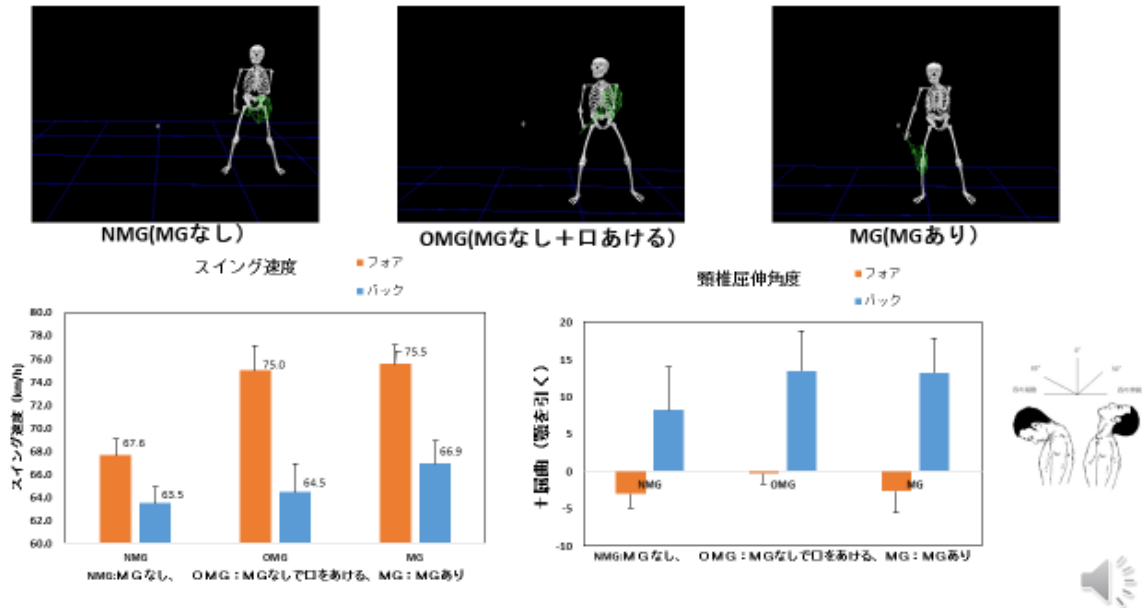
### 1. フォアハンドストローク動作による結果

フォアハンド動作によるスイング速度の結果は「MGあり」が最も速く時速 7 5 . 5 キロであった。次いで「MGなしで口あける」が 7 5 . 0 キロであった。「MGなし」は「MGあり」より遅く約時速 8 . 0 キロのスイング速度に差があった。

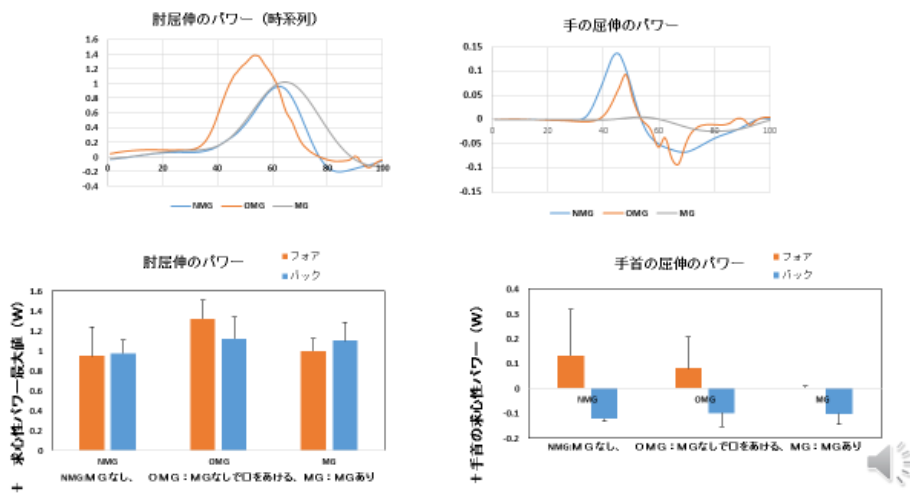


### 2. バックハンドストローク動作による結果

フォアハンドストロークと同じく「MG常時使用」が最も速く時速 6 6 . 9 キロであった。続いて「MGなしで口あける」で続いて「MGなし」であった。



### 3. MG未使用：フォアハンドについて



## V. 考察

- ① 中学硬式テニス競技でのMGの使用による動作解析結果からテニス動作において、いくつかのマイナスの要素はあるが、外傷予防の効果があることも認められた。歯および口腔内の外傷に対する安全用具としての効果が認められた。

- ② 歯科領域の外傷後の早期復帰の安全用具としての有用性が認められた。
- ③ MGについての聞き取り調査による使用感については、おおむね満足していることが認められたが、大きさと硬さについては違和感があり、痛みなど、装着感については総合的には不満足であった。今後はテニス競技用としての材質・形態等についてさらなる検討の必要性が認められた。

## VI. 結論

- ① 中学硬式テニスにおけるMGの使用は、歯の脱臼・歯槽骨骨折・顎関節骨折・歯牙脱臼・打撲・および歯根ハセツ・口腔内裂傷などの比較的重症度の高い場合も含めて術後の口腔内安定および外傷歯・歯槽骨の固定装置などからの口腔内保護用具として必要性が示唆された。
- ② しかしながら口腔内何組織などの可動性の材質が多いことから確実な固定形態・材質などによる研究も同時に必要と考えられる。
- ③ MGは中学硬式テニスにおける歯科外傷予防として、または受傷後のテニス運動現場への早期復帰の役割として必要性が示唆された。
- ④ 今回の調査から、中学硬式テニスにおいてMGの使用は外傷・術後の早期復帰、口腔領域の傷害予防の対応に有効性と必要性が示唆された。

### 【参考文献】

- a) テニス指導教本：公益財団法人日本テニス協会，株）大修館書店 1－121，2015.
- b) 独立行政法人日本スポーツ振興センター：学校の管理化における体育活動中の事故の傾向と事故防止に関する調査研究，20－30，2013.
- c) 臨床スポーツ医学：特集スポーツ歯科医学の最前線，504－514，2014.
- d) 月星光博：外傷歯の診断と治療. クインテッセンス出版株式会社 1－237，2012.
- e) 臨床が楽しくなる咬合治療：デンタルダイヤモンド社 6－45，2014