

2011 年度 修士論文

マウスガード装着時の身体能力増強効果と
プラシーボ効果について

Augmentation effect of physical performance
with mouth guard use and its placebo effect

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科
トップスポーツマネジメントコース

5011A330-3

小池匠

Takumi Koike

研究指導教員：平田竹男 教授

目次

第1章	序論	4
第1節	背景	4
第1項	スポーツ界でのマウスガード装着状況	4
第2節	問題意識	5
第3節	先行研究	5
第1項	マウスガードの効果について	5
第2項	プラシーボ効果	6
第2章	研究目的	7
第3章	研究手法	8
第1節	研究対象	8
第2節	実験方法	8
第1項	事前準備	8
第2項	測定項目	9
第3節	実験手順	10
第4節	分析方法	11
第5節	倫理的配慮	12
第4章	結果	13
第1節	被験者の概要	13
第2節	握力の変化	14
第1項	右手の握力の変化	14
第2項	左手の握力の変化	15
第3項	両手の握力の変化	16
第3節	運動群、非運動群の比較	18
第1項	右手握力の比較	18
第2項	左手の比較	18
第3項	両手の比較	19
第5章	考察	21
第1節	マウスガード装着の有無とプラシーボ効果	21
第2節	運動部の所属とマウスガードの装着の有無	22
第3節	総合考察	22
第4節	研究の限界	23
第6章	結語	24
	謝辞	25
	References	26

図 1	口腔内の上顎の印象採取 1.....	8
図 2	口腔内の上顎の印象採取 2.....	8
図 3	石膏歯形模型作成の様子 1.....	8
図 4	石膏歯形模型作成の様子 2.....	8
図 5	石膏歯形模型作成の様子 3.....	9
図 6	吸引成型器	9
図 7	マウスガード作成の様子 1.....	9
図 8	マウスガード作成の様子 2.....	9
図 9	マウスガード作成の様子 3.....	9
図 10	マウスガード装着時の様子.....	9
図 11	実験の流れ	11
図 12	運動群と非運動群の右手握力	18
図 13	運動群と非運動群の左手握力	19
図 14	運動群と非運動群の左右の平均握力	20
表 1	各スポーツにおけるマウスガード装着状況	4
表 2	被験者の背景.....	13
表 3	右手握力の測定値	14
表 4	3方法の右手握力の全体平均値と最大値を出した人の人数	15
表 5	左手握力の測定値	15
表 6	3方法の左手握力の全体平均値と最大値を出した人の人数	16
表 7	両手平均握力.....	17
表 8	3方法の両手握力の全体平均値と最大値を出した人の人数	17
表 9	運動群と非運動群の右手握力	18
表 10	運動群と非運動群の左手握力	19
表 11	運動群と非運動群の左右平均握力	19

第1章 序論

第1節 背景

第1項 スポーツ界でのマウスガード装着状況

近年、スポーツにおいてマウスガードの装着がなされる傾向にあり、多くの競技でマウスガードが推奨されている。スポーツマウスガードとは、特に歯および、周囲組織の傷害を減少するために口腔内あるいは口腔内外に装着される弾性器具あるいは装置である。また、脳震盪の防止、軽減効果、顎関節の保護を目的として装着する。表1は各スポーツにおけるマウスガードの装着状況である。

表1 各スポーツにおけるマウスガード装着状況

義務化
顔面を直接殴打される格闘技全般、アメリカンフットボール
一部義務化
ラグビー、ラクロス、サッカー、バスケットボール、水球、ハンドボール、フィールドホッケー、アイスホッケー、空手、レスリング、柔道、相撲
推奨
野球、ソフトボール、バレーボール、ゴルフ、テコンドー、剣道、スキー、スケート、重量挙げ、砲丸投げ、円盤投げ、槍投げ、体操、弓道、アーチェリー、ボディービル、アームレスリング、馬術、モトクロス、カーレース、競輪、競馬

マウスガードは、その製作方法によって大きく2つに区分され、市販品とオーダーメイド品に分かれる。市販品は比較的廉価(2000円前後)であり、85度以上のお湯の中にマウスガードを90秒浸し、その後冷水で温度を下げ、マウスガードを噛み締め、指でマウスガードを歯や歯茎に沿って押し、そのまま強く吸って、マウスガードを取り出す前に2~3回、口に冷水を含んで完成となる。また、現在では、マウスガードは市販品からも色々な物が出ており、アメリカでは、2000個ほどの市販品マウスガードがある。問題となっているのは、インターネットでマウスガードのキットが送られ、自分で指示通り形をとり、素人の人が作っているということだ。ただ形をとって口に入れるだけで、まったく咬合の調整はされておらず、健康面での影響が懸念されている。

一方、オーダーメイド品は一般的には歯科医院で歯型を取り、技工士によって作られる。自分の競技に合わせ厚さ、咬み合わせを指定し、下顎としっかり咬むように調整できる。かつては高額であることもあり、装着する事ができるのはトップアスリートでしかなかった。しかし、近年の研究、普及活動により、

より多くの歯科医師、専門業者(技工士)が作成するようになり、以前より安く手に入るようになってきている。そのため、マウスガードの装着義務付けの競技はもとより、その他の競技でも広く使われるようになってきている。これは外傷予防だけではなく、アスリート自身がマウスガード装着による噛みしめが、咬合、顎位の安定につながり、スポーツパフォーマンスの向上に何らかの影響を感じているからだと考えられる。トップアスリートのなかにも、スポーツパフォーマンスの向上に期待してマウスガードを装着している選手が多く存在している。中でも、プロ野球選手がマウスガードを装着してプレーする例は多く、横浜ベイスターズの村田選手はマウスガードに色を付け特徴的なものを使用している¹。また、大相撲追手風部屋の黒海関はマウスガード作成のために 2005 年より松戸歯学部付属病院に通院している²。日本だけでなく、アメリカプロバスケットボールリーグ NBA で活躍する選手もマウスガードを付けてプレーする選手が多く、ジャミーアネルソン選手はマウスガードを外して啞える癖がトレードマークとなっている³。

第2節 問題意識

当初、アスリートはマウスガードを、歯牙を含む口腔外傷の防止、脳震盪防止目的で使用していたが、近年、身体能力増強効果を狙いマウスガードを装着するケースが増えている。身体能力増強効果をねらったスポーツマウスガードは上顎、下顎の印象を採り、咬合採得して製作される。しかし、その効果はマウスガードの効果かプラシーボ効果なのかがはっきりしない。今回プラシーボ効果の対象となり得るマウスガード装着行為に、さらに言葉によるプラシーボ効果の付加を行うことによって、プラシーボ効果の有無を判定することにした。仮説として言葉によるプラシーボが身体能力増強に効果がある事が想定される。

第3節 先行研究

第1項 マウスガードの効果について

マウスガードの着用によって、歯および周囲組織の傷害を減少することを調査した先行研究としては、西村（2002）で大学アメリカンフットボール選手におけるマウスガード装着有無によってみられる頸部等尺性屈曲筋肉と頭頸部外傷との関係について調査している。マウスガードを装着することにより頸部筋力が増大したと考えられ、衝撃を効果的に低減させることが可能になり、頭頸部外傷が引き起こされにくくなると述べられている。また、マウスガードの着用による身体能力増強効果についての先行研究としては、前田ら（2003）で、カヌー部の男子学生を被験者としてマウスガードを用いて咬合を拳上することで大脳活動量にどのような影響を与えるのか調査されている。大脳活動量は臼歯部における咬合拳上量が 5mm の場合に最も向上効果があり、7mm では生体に為

害性があり、3mm では効果が表れなかったと述べられている。山崎ら（2004）では、マウスガードがスポーツパフォーマンスに及ぼす影響について検討するために、バスケットボール競技中におけるデータをスコアリングし調査されている。マウスガードを装着することで、コンタクトプレーであるリバウンド獲得数において明らかな増加が認められたと述べられている。稲水（2004）では、大学ラグビー部員を対象にマウスガードが筋力発揮に及ぼす影響について、市販のマウスガードとカスタムメイドのマウスガードを用いて調査している。握力、背筋力、等速性膝関節伸展筋力、等速性膝関節屈曲筋力、ペダリングパワーの 5 項目で測定した結果、マウスガードによる噛みしめは静止性の運動および歩行速度以下の動的運動において効果が表れるものと述べられている。山中ら（2005）では、高校アマチュアボクシング選手 129 名を対象に、マウスガード使用実態ならびに外傷防護効果に関するアンケート調査を行っている。市販既製タイプ使用者では約 1 割の選手が歯の外傷を生じていたのに対して、カスタムメイドタイプ使用者では歯に対する外傷は生じていなかった。今後、口腔領域における重篤な外傷を軽減するためにもカスタムメイドタイプマウスガードの重要生を選手自身に広く啓蒙する必要があると述べられている。石上らは、咬合のアンバランスなスポーツ選手に、咬合を安定させるために咬合挙上装置を装着させた場合、装着前よりもバランス感覚が増加したことを報告している。

このように最近では、マウスガードの外傷予防作用だけでなく、マウスガードの身体バランス機能、筋力の回復・増強作用、さらにはスポーツパフォーマンスの向上に関与することが注目されるようになってきた。

第 2 項 プラシーボ効果

プラシーボは日本では偽薬と訳され、狭義において本物の薬のように見える外見をしているが、薬として効く成分は入っていない、偽物の薬のこととされる。しかし、広義においては薬以外にも、本物の治療のように見せて実質上の治療の機序が含まれないあらゆる治療手段を指すため、厳密にはより広い意味の言葉とされる。プラシーボ効果とは偽薬を処方しても、薬だと信じ込むことによって何らかの改善がみられることを言い、Jellinek が 1946 年に最初にその存在を提唱し 1)、1955 年 Beecher によってプラシーボ効果が研究されたこと 2) により、公に広まることになった。しかし、その効果については今まで様々な検証がされてきたが、治療におけるプラシーボ効果は類似の作用との判別が難しく、単体の効果について統一的な見解は出ていない。プラシーボに関する先行研究としては、古屋ら（2002）で肩こりの改善を目的とした円皮鍼施術のプラシーボ効果について述べられており、プラシーボによる影響は否定できない

としている。金子ら（2006）では、トライアスロン競技後の筋肉痛に及ぼす円皮鍼の効果を、プラセボを対象群として検討している。本物の円皮鍼だけでなく、プラシーボによる偽物の円皮鍼であっても翌日の筋肉痛は大腿後面が直後と比べて減少 ($p < 0.05$) していた。

日本では偽薬というネガティブな表現だが、もとはラテン語の喜ばせるものという意味である。中国語では安慰剤と言い、世界中で喜ばせる薬と言った意味の言葉になっている。ネガティブな用語を使っているのは日本と韓国だけである。プラシーボは薬だけではなく、注射や外科手術もある。プラシーボ効果は広義において治療における幅広い意味を持ち、ポジティブな心の作用が自身の生体により良い作用をもたらすことが示されてきた。つまり、プラシーボ効果は臨床試験においては排除されるべき物であるが、実際の臨床においてはその効果が最大限に発揮されることが望まれるという、相反する役割を持つ特異な存在であるといえる。

メンタリティーが非常に大きく影響を及ぼすスポーツの世界では、自己暗示により記録の向上や、パフォーマンスの向上に繋がることもあり、これもプラシーボ効果であると言える。

第2章 研究目的

本研究の目的はマウスガードの有用性とプラシーボの効果について、左右の握力を指標に、マウスガードにおける筋力増強効果の有無、さらにプラシーボ効果による筋力増強作用の有無を検証することである。

第3章 研究手法

第1節 研究対象

実験被験者はA大学バレーボール部に所属する大学生31名とB大学の学生23名の18歳～24歳の男子学生の学生計54名である。被験者5の平均年齢は20.26±1.3才(18-24)であった。B大学の学生のうち6名は体育会に所属していた。

第2節 実験方法

第1項 事前準備

歯科医師(筆者)が対象者にそれぞれマウスガードを作成するために、被験者それぞれの口腔内の上顎の印象(歯形、材料; TOKUYAMA A-1 α : トクヤマ)を1つ採り(図1、図2)、その後石膏(セーフティロック: ノリタケ)を用いて歯型を作る(図3、図4、図5)。作製した石膏歯形に熱した厚さ3mmのシート(名南歯科貿易、クリア)をかぶせ吸引し(吸引成型器: NITE ホワイトフォーマナ、アストラテック社、図6)、マウスガードを作成した(図7、図8、図9)。仕上がったマウスガードを学生の口腔内に装着できることを確認した。さらに学生にマウスガードの着脱方法を指導し、スムーズに使用できることを確認した。マウスガード装着時の写真を図10に示した。



図1 口腔内の上顎の印象採取1



図2 口腔内の上顎の印象採取2



図3 石膏歯形模型作成の様子1



図4 石膏歯形模型作成の様子2



図 5 石膏歯形模型作成の様子 3



図 6 吸引成型器



図 7 マウスガード作成の様子 1



図 8 マウスガード作成の様子 2



図 9 マウスガード作成の様子 3

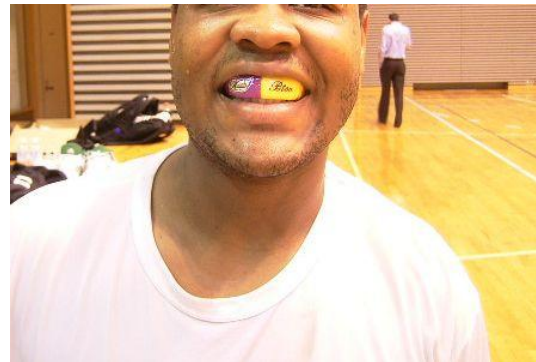


図 10 マウスガード装着時の様子

第 2 項 測定項目

プラシーボ効果の有無を科学的に検証する手段として左右の握力を測定した。握力は全身の筋力との相関が高いと言われ、かつ前腕屈筋群の最大筋力は、握

力計によって簡便に測定できるという理由から握力を評価項目に使用した。左右 2 回ずつ測定し、左右それぞれの測定値の平均値をその人の測定値とした。

握力の測定には竹井機器工業 T.K.K. 5101 デジタル握力計を用いた。

第 3 節 実験手順

図 11 に実験の流れを示す。握力測定は、(1) マウスガード非装着時 (コントロール)、(2) これは「世界スポーツ医科歯科医学会 (架空の学会) 公認の製作方法で作った」「このマウスガードは筋力増強効果があると証明されているが、あなたの場合どの程度か調べるために」と説明マウスガードを渡し、装着後に測定する A 法 (3)」「全く効果のないマウスガードだ」と説明して渡し、装着後に測定した B 法の 3 ポイントを設定した。この (1) ~ (3) の測定順序はランダムに行い、マウスピース装着時の声かけはいずれも歯科医師が行った。作製したマウスガードは、渡すたびに滅菌パックで封印して外見上の違いをなくした。握力測定は左右が終わった後 2 分のインターバルを取った。このインターバルの間にマウスピースの再封入作業をした。

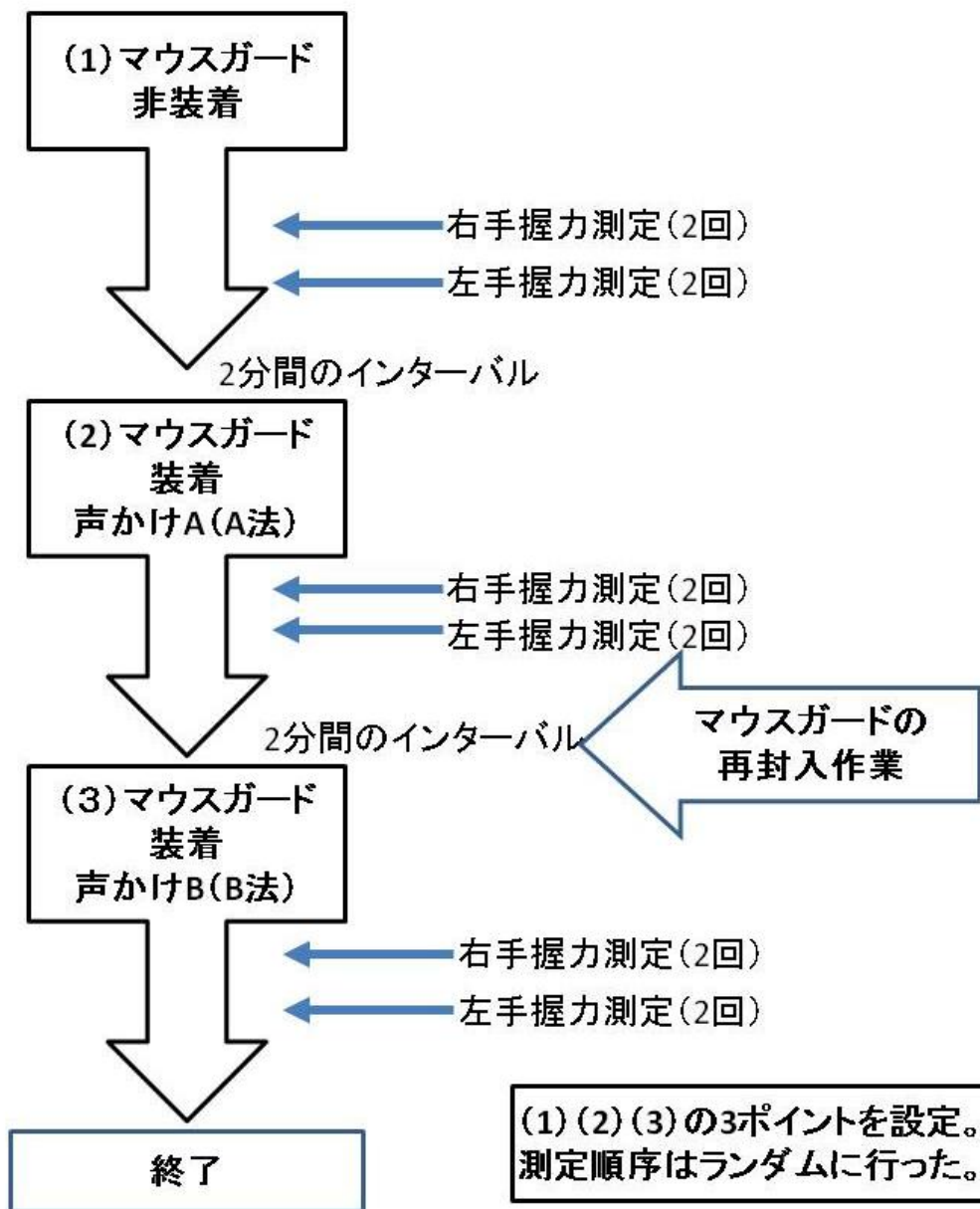


図 11 実験の流れ

第4節 分析方法

マウスガード非装着時の測定値とマウスガード装着時 A の測定値、及びマウスガード 装着時 B の測定値の比較には一元配置分散分析を行った。

3 ポイントの測定のうちマウスガードを付けた測定時 (2) (3) のときに最

も高い値を出した被験者の分析では、対応のある t 検定を用いた。

A大学バレーボール部部員とB大学の体育会所属者6名の計37名を運動者群、それ以外を非運動者群としてそれぞれの測定値の分析を二元配置分散で比較した。それぞれ有意水準を5%以下とした。

第5節 倫理的配慮

本研究は早稲田大学倫理委員会の承認を得て行った（承認番号 2011-102）。

第4章 結果

第1節 被験者の概要

被験者 54 名の平均年齢は 20.26 ± 1.3 才 (18-24) の男子で内 37 人は体育会運動部に所属しており、この 37 人を運動群、残り 17 人を非運動群とした。被験者の年齢と体育会運動部への所属の有無について、表 2 に示す。

表 2 被験者の背景

no	年齢(歳)	運動群/非運動群	no	年齢(歳)	運動群/非運動群
1	20	運動群	28	21	運動群
2	21	運動群	29	21	運動群
3	19	運動群	30	18	運動群
4	19	運動群	31	19	運動群
5	19	運動群	32	21	運動群
6	21	運動群	33	20	非運動群
7	19	運動群	34	21	非運動群
8	20	運動群	35	21	運動群
9	20	運動群	36	19	非運動群
10	19	運動群	37	22	非運動群
11	19	運動群	38	22	非運動群
12	18	運動群	39	20	非運動群
13	21	運動群	40	21	非運動群
14	19	運動群	41	21	非運動群
15	18	運動群	42	24	非運動群
16	18	運動群	43	24	非運動群
17	20	運動群	44	21	運動群
18	20	運動群	45	21	非運動群
19	19	運動群	46	23	運動群
20	21	運動群	47	20	非運動群
21	19	運動群	48	20	運動群
22	20	運動群	49	21	非運動群
23	19	運動群	50	20	非運動群
24	21	運動群	51	21	非運動群
25	19	運動群	52	21	非運動群
26	21	運動群	53	21	非運動群
27	21	運動群	54	20	運動群

第 2 節 握力の変化

第 1 項 右手の握力の変化

右手の握力の測定の結果を表 3 に、表 4 に平均値と 3 種類のうちそれぞれの方法で最大値を出した人数を示す。

表 3 右手握力の測定値

no	装着なし	A 法	B 法	no	装着なし	A 法	B 法
1	50.50	48.25	50.50	28	52.00	56.00	48.50
2	54.40	59.15	63.75	29	39.15	41.35	40.45
3	50.85	50.20	52.60	30	44.90	41.50	48.05
4	44.55	46.15	48.70	31	44.75	42.30	35.15
5	41.05	45.85	45.05	32	57.20	55.80	54.25
6	56.90	56.95	54.00	33	47.00	46.15	47.05
7	47.60	44.55	45.25	34	34.35	41.00	40.00
8	43.90	44.80	43.75	35	29.90	34.90	34.60
9	48.00	55.35	51.05	36	36.25	40.05	40.60
10	45.90	45.45	43.90	37	42.00	43.05	41.05
11	50.70	51.30	51.50	38	33.10	32.95	33.25
12	37.90	36.00	38.95	39	40.15	41.75	41.75
13	48.00	51.25	49.20	40	32.60	33.40	31.50
14	53.45	53.65	54.45	41	38.30	37.05	37.40
15	50.30	45.05	49.10	42	38.00	39.15	36.85
16	46.90	46.15	42.35	43	41.00	45.20	41.70
17	41.50	43.00	36.50	44	44.55	45.00	45.70
18	35.80	37.95	32.75	45	26.20	29.60	31.95
19	53.00	50.30	49.25	46	52.65	47.20	51.50
20	44.25	46.55	32.55	47	41.85	44.05	43.20
21	39.40	36.55	35.00	48	41.85	41.30	38.60
22	39.90	42.35	40.75	49	41.90	41.20	35.15
23	45.05	48.95	48.95	50	32.30	33.20	29.85
24	47.20	49.70	45.70	51	46.80	48.60	41.75
25	45.35	44.60	42.60	52	33.70	39.25	37.75
26	50.85	55.15	55.10	53	46.75	46.75	47.20
27	46.00	44.90	43.50	54	48.45	47.75	47.00

表 4 3方法の右手握力の全体平均値と最大値を出した人の人数

(n=54)

	マウスガード無し	A	B
平均値±SD (kg)	43.83±6.93	44.73±6.59	43.49±7.29
最大値を出した人数(人) *	16	25	16

*マウスガード無しと B が同じ値が 1 名、A と B が同じ値 2 名

右手の握力は 3 方法間に有意差はなかった($F(2,54)=0.461, ns$)。

マウスガードを装着することによる被験者各個人の変化として、A 法ではマウスガード非装着時のコントロール時に比べ -5.45 から $+7.35$ kg の変化が、同様に B 法ではコントロール時に比べ -11.70 から $+9.35$ kg の変化があり、対象者 54 人中 25 人はマウスピースを装着し A の声かけパターンの時にもっとも高い値であった。

マウスガードを使用した場合に最も強い握力であった 39 名について A、B 間の握力を比較した結果、A 群の方が有意に高値であった($t(38)=2.064, p=0.046$)。

第 2 項 左手の握力の変化

左手の握力の測定の結果を表 5 に、表 6 に平均値と 3 種類のうちそれぞれの方法で最大値を出した人数を示す。

表 5 左手握力の測定値

no	装着なし	A 法	B 法	no	装着なし	A 法	B 法
1	43.50	39.75	41.00	28	53.00	51.50	48.00
2	50.75	46.25	56.90	29	38.25	38.10	36.00
3	47.05	47.60	49.65	30	47.25	42.55	46.05
4	49.85	48.20	47.40	31	34.40	33.55	32.50
5	40.45	43.20	39.80	32	54.25	54.15	54.10
6	53.75	51.60	50.15	33	46.60	45.15	44.35
7	43.80	42.95	41.35	34	29.60	36.25	34.85
8	39.70	39.45	38.65	35	26.40	28.90	30.05
9	46.75	47.20	46.90	36	32.10	40.20	35.45
10	49.40	48.10	46.90	37	42.55	43.00	43.40
11	43.15	46.65	47.90	38	36.50	36.95	36.55
12	34.20	34.50	33.80	39	39.90	41.90	40.60
13	43.60	47.35	45.10	40	31.30	32.10	30.65
14	45.35	48.40	53.40	41	42.05	43.00	39.30
15	49.35	42.60	47.00	42	33.35	34.55	33.55

no	装着なし	A 法	B 法	no	装着なし	A 法	B 法
16	42.25	42.85	37.25	43	34.20	35.95	36.05
17	31.00	34.50	33.50	44	43.60	45.50	44.85
18	36.75	37.30	32.75	45	30.50	30.20	32.50
19	46.25	43.85	43.75	46	45.95	45.20	46.75
20	48.90	50.00	44.25	47	40.95	41.50	41.65
21	35.90	34.00	32.65	48	40.60	44.60	41.00
22	40.80	40.55	39.45	49	35.55	38.45	37.90
23	42.45	38.90	39.20	50	22.65	28.25	27.80
24	37.45	37.25	33.55	51	42.50	42.95	39.00
25	41.85	41.20	39.50	52	34.65	38.75	40.55
26	45.00	45.35	48.60	53	48.45	48.45	53.20
27	41.45	37.80	41.60	54	49.50	51.05	46.85

表 6 3 方法の左手握力の全体平均値と最大値を出した人の人数

	(n=54)		
	マウスガード無し	A	B
平均値±SD (kg)	41.25±7.10	41.67±6.05	41.21±6.77
最大値を出した人数(人)	19	21	14

左手の握力は 3 方法間に有意差はなかった ($F(2, 54)=0.006$, ns)。

マウスガードを装着することによる被験者各個人の変化として、A 法ではマウスガード無のコントロール時に比べ-6.75 から+8.10kg の変化が、同様に B 法では、コントロール時に比べ-5.00 から+8.05kg の変化があり、対象者 54 人中 21 人はマウスピースを装着し A の声かけパターンの時にもっとも高い値であった。

マウスガードを使用した場合に最も強い握力であった 35 名について A、B 群の比較をしたが有意差は認められなかった ($t(34)=0.634$, $p=0.530$)。

第 3 項 両手の握力の変化

右手、左手の被験者毎の平均値を表 7 に、表 8 に平均値と 3 種類のうちそれぞれの方法で最大値を出した人数を示す。平均握力は 3 方法に有意差はなかった ($F(2,54)=0.036$, ns)。

A 法ではマウスガード無のコントロール時に比べ-6.00 から+6.65kg kg の変化が、同様に B 法では、コントロール時に比べ-6.18 から+7.75kg の変化があり、対象者 54 人中 25 人はマウスピースを装着し A の声かけパターンの時に

もっとも高い値であった。

表 7 両手平均握力

no	装着なし	A 法	B 法	no	装着なし	A 法	B 法
1	47.00	44.00	45.75	28	52.50	53.75	48.25
2	52.58	52.70	60.33	29	38.70	39.73	38.23
3	48.95	48.90	51.13	30	46.08	42.03	47.05
4	47.20	47.18	48.05	31	39.58	37.93	33.83
5	40.75	44.53	42.43	32	55.73	54.98	54.18
6	55.33	54.28	52.08	33	46.80	45.65	45.70
7	45.70	43.75	43.30	34	31.98	38.63	37.43
8	41.80	42.13	41.20	35	28.15	31.90	32.33
9	47.38	51.28	48.98	36	34.18	40.13	38.03
10	47.65	46.78	45.40	37	42.28	43.03	42.23
11	46.93	48.98	49.70	38	34.80	34.95	34.90
12	36.05	35.25	36.38	39	40.03	41.83	41.18
13	45.80	49.30	47.15	40	31.95	32.75	31.08
14	49.40	51.03	53.93	41	40.18	40.03	38.35
15	49.83	43.83	48.05	42	35.68	36.85	35.20
16	44.58	44.50	39.80	43	37.60	40.58	38.88
17	36.25	38.75	35.00	44	44.08	45.25	45.28
18	36.28	37.63	32.75	45	28.35	29.90	32.23
19	49.63	47.08	46.50	46	49.30	46.20	49.13
20	46.58	48.28	38.40	47	41.40	42.78	42.43
21	37.65	35.28	33.83	48	41.23	42.95	39.80
22	40.35	41.45	40.10	49	38.73	39.83	36.53
23	43.75	43.93	44.08	50	27.48	30.73	28.83
24	42.33	43.48	39.63	51	44.65	45.78	40.38
25	43.60	42.90	41.05	52	34.18	39.00	39.15
26	47.93	50.25	51.85	53	47.60	47.60	50.20
27	43.73	41.35	42.55	54	48.98	49.40	46.93

表 8 3 方法の両手握力の全体平均値と最大値を出した人の人数

両手	(n=54)		
	マウスガード無し	A	B
平均値±SD (kg)	48.98±6.73	49.40±5.96	46.93±6.76
最大値を出した人数(人)	14	25	15

マウスガードを使用した場合に最も強い握力であった 40 名について、A、B 間の握力を比較した結果、A 群の方が高値である傾向があった ($t(39)=1.819$, $p=0.077$)。

第3節 運動群、非運動群の比較

第1項 右手握力の比較

運動群と非運動群の右手の握力の平均値を表 9、図 2 に示す。運動群と非運動群の右手の握力では、マウスガード装着なし、A 法、B 法の 3 方法間には方法の違いによる差はなかった ($F(1.783)=0.897$, $p=0.401$)。

表 9 運動群と非運動群の右手握力

(平均±標準偏差)

	マウスガード無し	A	B
運動群 (n=37)	46.34±5.91	46.84±6.02	45.69±7.12
非運動群 (n=17)	38.37±5.87	40.14±5.44	38.71±5.87

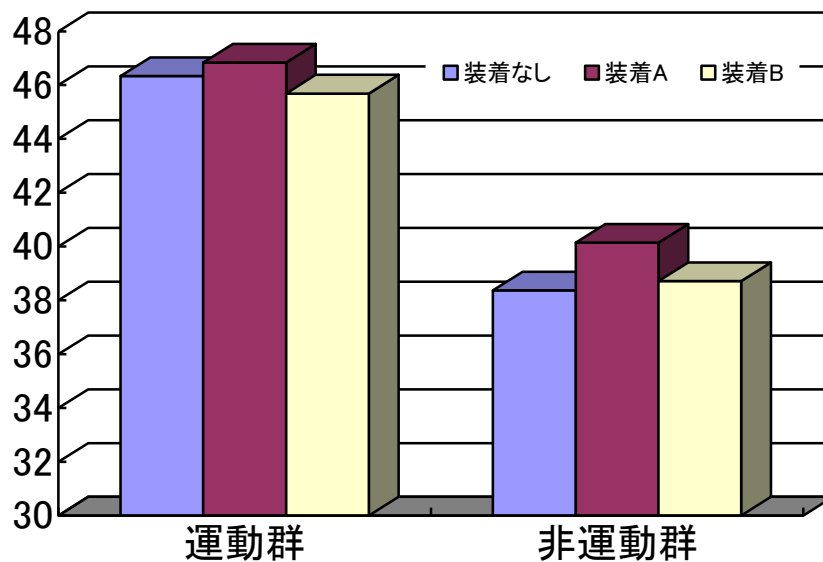


図 12 運動群と非運動群の右手握力

第2項 左手の比較

運動群と非運動群の左手の握力の平均値を表 10、図 3 に示す。運動群と非運

動群の左手の握力はマウスガードの装着なし、A法、B法で異なっていた ($F(2) = 4.748, p=0.011$)。

表 10 運動群と非運動群の左手握力

(平均±標準偏差)

	マウスガード無し	A	B
運動群 (n=37)	43.35±6.30	43.04±5.89	42.65±6.73
非運動群 (n=16)	36.67±6.71	38.68±5.43	38.08±5.92

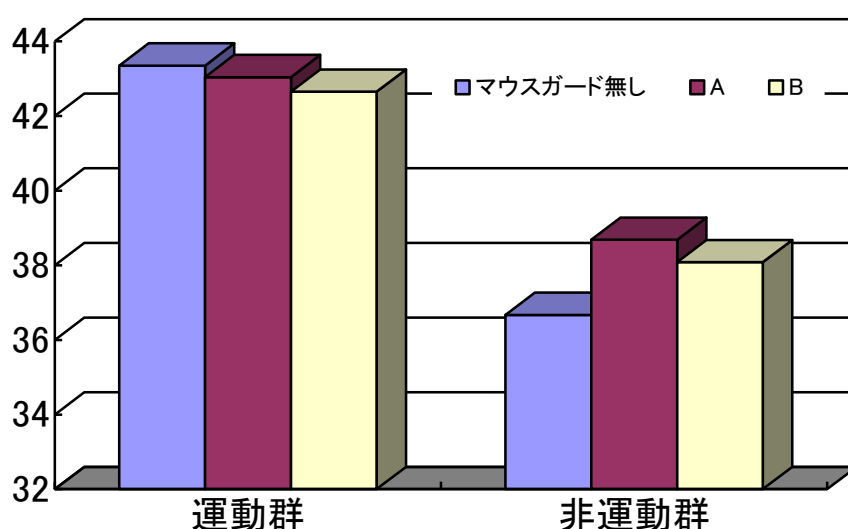


図 13 運動群と非運動群の左手握力

第 3 項 両手の比較

運動群と非運動群の左手の握力の平均値を表 10、図 4 に示す。運動群と非運動者群の両手の平均握力はマウスガードの装着なし、A法、B法で異なる傾向にあった。 ($F(2)=2.967, p=0.056$)。

表 11 運動群と非運動群の左右平均握力

(平均値±標準偏差)

	マウスガード無し	A	B
運動群 (n=37)	44.85±6.13	44.94±5.55	44.17±6.64
非運動群 (n=17)	37.52±5.97	39.41±5.10	38.40±5.28

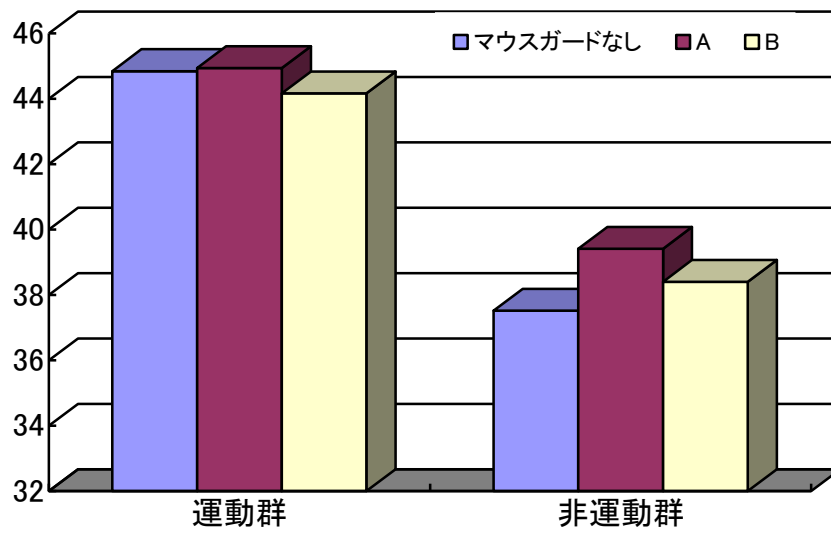


図 14 運動群と非運動群の左右の平均握力

第5章 考察

本研究はマウスガードにおける筋力増強効果の有無、さらに装着時のプラシーボ効果による筋力増強作用の有無について明らかにする目的で、大学生男子を対象に、マウスガード非装着時（コントロール）、と2種類の声かけ（A法、B法）をしてマウスガードを装着した場合にそれぞれ左右の握力を用いて検討した。マウスガード非装着時をコントロールとして、A法では、これは「世界スポーツ医科歯科医学会(架空の学会)公認の製作方法で作った」「このマウスガードは筋力増強効果があると証明されているが、あなたの場合どの程度か調べるために」と説明マウスガードを渡し装着後に握力を測定し、B法では「全く効果のないマウスガードだ」「と説明して渡し、装着後に測定したB法の3ポイントを設定した。本章では、3方法の条件の違いによる検討および運動習慣のある者とならない者の2群比較について考察する。

第1節 マウスガード装着の有無とプラシーボ効果

今回の検討では、装着なし、装着A法、装着B条件のマウスガード装着条件に有意差はなく、装着による筋力増強効果は認められなかった。マウスガードは施術者或いは被験者であるスポーツマン双方が効くという概念で積極的に装着するためにマウスガード自体が強烈なプラシーボになっている可能性がある

と筆者は考えていたが、本研究ではそのような知見はえ得られなかった。しかしながら、実験後に被験者から、「力を入れやすくなった。」「公認のマウスガードの方が、感触が違う気がした。」という感想が聞かれ、このようにマウスガードの使用に対して積極的な回答した被験者は握力の増加という筋力増強効果が見られていた。一方で「違いが分からなかった。」という感想を述べていた被験者では、握力の増加という筋力増強効果が見られなかった。実際に、プラシーボ効果の言葉がけを行った際に好意的な反応を示した被験者には、筋力増強効果が見られる傾向にあり、反対に無反応な被験者からは、効果が少ない、もしくは効果が現れない傾向にあった。心と体はバラバラではなく、どちらも相互に影響を及ぼしていることが結果から考えられる。

また、装着時に最大値を出した人における比較では、右手の測定において、これは「世界スポーツ医科歯科医学会(架空の学会)公認の製作方法で作った。」と、説明しマウスガードを装着した後に測定したA法の場合が、B法に比べて高い値を示した。この差は左手では認められなかったことから、マウスガードの使用においても言葉がけのプラシーボ効果の可能性が示唆された。つまり、マウスガードの使用で筋力増強効果のある人は、言葉がけによりさらに効果を

発揮する傾向があると推察される。今後はさらにマウスガードのブラシーボ効果を判定するために、声かけをせず渡した場合との比較や利き手の違いによる検討などの追加実験が必要である。

実験後に体育会バレー部の被験者 2 名から練習と試合中にマウスガードを使用しレシーブが良くなった。サーブが入るようになった。との報告を受けた。今後は試合中のレシーブの数などの成績を用いた研究も必要かと考えられる。

第 2 節 運動部の所属とマウスガードの装着の有無

運動部へ所属している群（運動群）と運動部へ所属していない群（非運動群）でマウスガード装着が握力に及ぼす影響を検討したところ、左手握力において両群間では違いがみられた。運動群では、マウスガードを装着していないときにもっとも握力が強く、非運動群では A の声かけをしてマウスガードを装着したときにもっとも平均値が高かった。日本人では左手は非利き手であることが多い。この結果は、マウスガードの使用および声かけには、運動習慣がある人とならない人で非利き手のパフォーマンスに差異を生じる可能性があることが考えられる。また、日頃運動習慣がない人においては、非利き手においてその影響をより受けやすいことが推察される。今後さらに運動習慣も要素に加えた検討が必要である。

一方で、運動習慣によりこのような違いが生じた理由には、体育系の集団は常にポジティブな言葉がけが行われる場合が多く、ポジティブに考え行動する習慣がついていること等の影響が考えられる。そのため、単純な声かけではさしたる効果は表れなかった可能性がある。その反面、非体育会系の集団ではポジティブな声かけによる運動は日常的ではなく、そのためにより効果的であったと推測される。

一般に広く知られている右脳・左脳論があり、これは左半球が言語や論理的思考の中枢であり、右半球が映像・音声的イメージや芸術的創造性を担う、という観念である。左脳は論理的で、右脳はイメージ的であるという。左を支配する右脳が視覚やイメージに強いと仮定するならば左手の方がより口腔内に入れると存在感のあるマウスガードの影響を受けやすいかもしれない。今後の研究として、どちらが効き腕かも評価項目として付け加える必要がある。

第 3 節 総合考察

今回の研究では、マウスガード装着なし、装着 A 法、装着 B 条件のマウスガード装着条件に有意差はなく、装着による筋力増強効果は認められなかったが、マウスガードの使用で筋力増強効果のある人は、言葉がけによりさらに効果を発揮する傾向があるので、マウスガードの使用で筋力増強効果のある人には積極的にポジティブな声かけをしたほうが良いと考えられる。非運動軍は 非利き

手およびポジティブな声かけの影響をより受けやすいことが推察されることから、スポーツ初心者で左手を使う競技者にはマウスガードを積極的に入れ、言葉かけをするとパフォーマンスが高くなる可能性がある。ちなみに非聞き手を主に使う競技としては格闘技では柔道、剣道、ボクシングがあり、球技ではゴルフがある。

第4節 研究の限界

本研究は（1）マウスガード非装着時（コントロール）、（2）これは「世界スポーツ医科歯科医学会(架空の学会)公認の製作方法で作った」「このマウスガードは筋力増強効果があると証明されているが、あなたの場合どの程度か調べるために」と説明しマウスガードを渡す、装着後に測定するA法（3）「全く効果のないマウスガードだ」と説明して渡し、装着後に測定したB法の3ポイントを比較しており、マウスガードの装着時には声かけのプラシーボが加わっている。したがって、マウスガードのみの効果については、さらに検討が必要である。

握力は被験者がその値をコントロールできる可能性があるので、評価項目についても検討や、他の年齢層、女性についても今後さらに検討が必要である。本研究では、基礎的な握力のみを測定した為に、マウスガード装着時におけるプラシーボ効果の持続性や、他の筋力増強の有無等を、科学的に評価することが今後の検討課題である。従って、バランス、背筋、遠投などの調査や、プラシーボ効果の動体筋力への影響の有無についての検討が必要である。

マウスガードを初めて被験者に対して行った実験であり、被験者はマウスガードの使用に違和感がある中でパフォーマンスが落ちている可能性がある。今後はマウスガードを日常的に使っている人を対象にした検討も必要である。

また、今回は上顎のみの印象（歯型）を採り製作したため、全体で咬んでいない可能性がある。今後、上顎だけでなく下顎の印象（歯型）を採り、作製したマウスガードでの追加実験が必要である。上野によると、人の筋力は咬みしめることで肩は4～5%、ひざは10%以上アップすると結論づけている。今回実験に使用したマウスガードは、上顎のみの印象（歯型）を採り製作したものであるため、パフォーマンスが落ちた可能性がある。またマウスガードの厚みが3mmと低かったためにさらにパフォーマンスが落ちた可能性がある。5mm、7mmと厚みを変えたマウスガードの追加実験も必要である。

第6章 結語

近年スポーツにおいてマウスガードの装着がされる傾向にあり、多くの競技でマウスガードが推奨されている。スポーツマウスガードとは特に歯および周囲組織の傷害を減少するために口腔内あるいは口腔内外に装着される弾性器具あるいは装置である。また、脳震盪の防止、軽減効果、顎関節の保護を目的として装着する。当初、アスリートはマウスガードを、歯牙を含む口腔外傷の防止、脳震盪防止目的で使用していたが、近年、身体能力増強効果を狙いマウスガードを装着するケースが増えている。

先行研究では、西村（2002）で、マウスガードの着用によって、歯および周囲組織の傷害を減少することが述べられている。稲水（2004）や山崎ら（2004）でマウスガードの着用による身体能力増強効果について述べられていた。また、古屋ら（2002）や金子ら（2006）で、プラシーボ効果について述べられていた。しかし、マウスガードの有用性とプラシーボ効果の有無について述べられたものは存在しない。

そこで、本研究はマウスガード装着時とプラシーボ効果を付加したマウスガード装着時の筋力の差異を明らかにし、マウスガードにおける筋力増強効果の有無、さらにプラシーボ効果による筋力増強作用の有無を検証する事を目的に行われた。

今回の検討では、装着なし、装着 A 法、装着 B 条件のマウスガード装着条件に有意差はなく、装着による筋力増強効果は認められなかった。多重比較の結果 3 条件のマウスガード装着条件に有意差が認められなかった。握力への影響は無かった。

マウスガード使用時に最大のパフォーマンスを出した人は声かけが有効である可能性が示唆された。プラシーボ効果の言葉かけを行った際に好意的な反応を示した被験者には、筋力増強効果が見られる傾向にあり、反対に無反応な被験者からは、効果が少ない、もしくは効果が現れない傾向にあった。つまり、マウスガードの使用で筋力増強効果のある人は、言葉かけによりさらに効果を発揮する傾向があると考えられる。

本研究では明らかにすることができなかった、声かけのプラシーボを除いたマウスガードのみの効果について、握力以外の評価項目や、他の年齢層、女性についても今後さらなる研究が必要であろう。

謝辞

本研究を行うにあたり、非常に多くの方々の協力やお力添えのおかげで完成させることができました。関わってくださった全ての方々に深く感謝の意を申し上げたいと思います。

執筆の際、指導教員である平田竹男教授には、本稿に対する助言はもちろんのこと、様々な面に至る部分まで親切丁寧にご指導頂き、研究活動を支えて頂きました。平田教授のご指導が無ければ、教授のご指導に心より感謝の意を申し上げます。同様に、違った視点から貴重な助言や示唆をいただいた副査の中村好男教授、非常勤講師の矢本成恒先生にも深く感謝申し上げたいと思います。

そして、平田研究室6期生の同期の皆様、また修士2年制の、原章展氏、畔蒜洋平氏、佐藤佑樹氏、にも協力を頂き、心より感謝申し上げます。

本研究に参加していただきました被験者の皆様にお礼申し上げます。

本研究の実施にあたり多大なご協力を賜りました朝日大学学長・大友克之先生に感謝申し上げます。

本研究の分析においてアドバイスを頂きました児玉有子先生に感謝申し上げます。

研究手法においてアドバイスを頂きました東京医科歯科大学上野敏明先生に感謝申し上げます。

心理学の観点からプラシーボについて教えていただいた神田尚氏に感謝申し上げます。

本文中に登場する先輩諸氏をはじめとする方々の敬称を省略させていただいた非礼をお詫びさせていただきます。

References

1. Jellinek EM : Rôle of the placebo in tests for drug discrimination. Fed Proc. 1946;5(1 Pt 2):184.
2. Beecher HK : The powerful placebo. J Am Med Assoc. 1955 Dec 24;159(17):1602-6.
3. Naka S, et al.: Remote facilitation of soleus H-reflex induced by clenching on occlusal stabilization appliances. Prosthodont Res Pract 3:15-24, 2004.
4. Wang K, et al.: Influence on Isometric Muscle Contraction During Shoulder Abduction by Changing Occlusal Situation. Bull Tokyo Med Dent Univ 43: 1-12, 1996.
5. Taniguchi H, et al.: Influence of MORA on isometric muscle strength of upper appendage during shoulder adduction. J Sports Dent 1: 31-39, 1998.
6. 稲水 淳 : マウスガードが筋力発揮に及ぼす影響に関する研究. 広島大学保健ジャーナル 4 : 14-19, 2004.
7. Cetin C, et al: Influence of custom-made mouth guards on strength, speed and anaerobic performance of taekwondo athletes. Dent Traumatol 25: 272-276, 2009.
8. Yates JW, Koen TJ, Semenick DM, Kuftinec MM. : Effect of a mandibular orthopedic repositioning appliance on muscular strength. J Am Dent Assoc. 1984 Mar;108(3):331-3.
9. 上野俊明、大山喬史 : 21 世紀のスポーツ歯科医学. 日本歯科医師会雑誌 Vol.56No12 : 15-25 2004-3
10. 上野俊明、大山喬史 : 咬合と等尺性筋力. 臨床スポーツ医学 : Vol.16、No.12 : 1399-1403.1992-12
11. 中禮宏、佐々木幸生、上野俊明、谷口尚、大山喬史 : 噛みしめによる握力発揮特性の変化. 日本補綴学会誌 46 巻 5 号別冊 732-737 : 2002-12
12. 竹内正敏 : 私のスポーツ現場から「噛みしめが競技能力に与える負の影響」を考える. スポーツ歯学第 3 巻第 1 号 : 41-48 : 2000-3
13. 稲水淳 : マウスガードが筋力発揮に及ぼす影響に関する研究. 広島大学保健学ジャーナル Vol.4 (1) : 14-19. 2004
14. 藤田義典、洪里周作、川原大 : スポーツ用マウスガード着用におけるストレスの評価. スポーツ歯学第 14 巻第 2 号 : 80-85 : 2011-2
15. 中禮宏、噛みしめと握力発揮特性の関連性. 口病誌 6-12.2003-6
16. 中山拓人、近藤剛史、上野俊明、大山喬史 : 高校アマチュアボクシング選手のマウスガードの使用実態と口腔外傷徒の関連性. 日本臨床スポーツ医学会誌 13 巻 1 号別冊
17. 石上恵一、武田友孝 : 咬合と身体平衡機能. 臨床スポーツ医学, 1 : 9-15. 1998
上野俊明『スポーツマウスガードハンドブック』医学情報社 2004
前田芳信『マウスガード製作マニュアル』クインテッセンス出版株式会社 2001

- 18.上野俊明、大山喬史：21 世紀のスポーツ歯科医学. 日本歯科医師会雑誌 Vol.56No12：15-25
2004-3
- 19.上野俊明、大山喬史：咬合と等尺性筋力. 臨床スポーツ医学：Vol.16、No.12：
1399-1403.1992-12
- 20.中禮宏、佐々木幸生、上野俊明、谷口尚、大山喬史：噛みしめによる握力発揮特性の変化.
日本補綴学会誌 46 巻 5 号別冊 732-737：2002-12
- 21.竹内正敏：私のスポーツ現場から「噛みしめが競技能力に与える負の影響」を考える. スポ
ーツ歯学第 3 巻第 1 号：41-48：2000-3
- 22.稲水惇：マウスガードが筋力発揮に及ぼす影響に関する研究. 広島大学保健学ジャーナル
Vol.4 (1)：14-19. 2004
- 23.藤田義典、洪里周作、川原大：スポーツ用マウスガード着用におけるストレスの評価. スポ
ーツ歯学第 14 巻第 2 号：80-85：2011-2
- 24.中禮宏、噛みしめと握力発揮特性の関連性. 口病誌 6-12.2003-6
- 25.中山拓人、近藤剛史、上野俊明、大山喬史：高校アマチュアボクシング選手のマウスガード
の使用実態と口腔外傷徒の関連性. 日本臨床スポーツ医学会誌 13 巻 1 号別冊