

# マウスガード装着における心理的効果の一考察

川上正人\*、荒川秀樹\*\*、鈴木敏行\*\*、青木宏道\*\*、豊田 實\*\*

根本昌樹\*\*\*

\* 神奈川歯科大学体育学

\*\* 神奈川歯科大学歯科補綴学講座

\*\*\* 福島工業高等専門学校

## 1. はじめに

人間は重い荷物を持ち上げる際や、瞬発力を要求されるゴルフや野球のバッティングのインパクトの瞬間に歯を強く噛みしめることが知られている<sup>6)15)</sup>。このように、噛むことと全身の運動機能との間には密接な関係が存在することが示唆されており、最近では、咬合と全身の関係に着目した研究が多数報告されている<sup>2)14)17)</sup>。また、スポーツ歯学領域においても、マウスガードの使用が噛み合わせを安定させ、運動機能を向上させるといふ報告が多数されている<sup>5)6)7)8)16)20)24)25)26)</sup>。

例えば、玉木<sup>20)</sup>や弘ら<sup>5)6)</sup>は筋力や柔軟性、自転車最高パワー、および等速性筋持久力の向上を報告しており、また、石上ら<sup>7)</sup>は重心移動距離と重心動揺面積の測定から、重心動揺の減少傾向を報告し、横堀<sup>25)</sup>は足踏み検査から平衡機能に対する効果を報告している。しかし、これらに対してBurkett<sup>3)</sup>やVegso<sup>23)</sup>らの、等尺性筋力において、また、横堀<sup>25)</sup>の等速性筋力において影響がないという報告や、玉木<sup>20)</sup>の閉眼片足立ちからみた平衡能力の改善ははっきりしないという報告もある。さらに、竹内<sup>19)</sup>のマウスガードの噛みしめが、競技能力に負の影響を与えるという報告もあり、マウスガードの使用と運動能力に関しては不明な点が多く、関連性についてもいまだに一致した見解は得られていない。

ところで、最近のスポーツ競技においては技術面の向上だけでなく、競技者の心理的要因も重要視されるようになり、中でも特に「暗示」は競技者の運動パフォーマンスを左右する一つの重要な要因であると考えられている。すなわち、同じ運動をするにしても心理的要因によってパフォーマンスも大きく異なってくる。「火事場の馬鹿力」

や「不安や恐怖心」などはこれらのことが影響しているものと考えられる<sup>1)13)</sup>。一般的に心理的要因として代表されるプラセボ（偽薬）効果は、医療や治療に関わる話であるが、広くはスポーツの世界における「暗示」の効果と結びつけることができる。

これまでのマウスガードに関する研究の大部分は、装着と運動能力に関して、心理的効果（以下：プラセボ効果と呼ぶ）が影響しないようにするため、装着することによって運動機能が向上したり、効果があるなどという情報は一切与えていない。しかし、最近のスポーツ歯学の研究が進むにつれてマウスガードに関する情報量も多くなり、プラセボ効果が関与しないように努力しても、実際には装着時にパフォーマンスが向上するのではないかという影響も多少関与してくるものと思われる。

実際にGreenbergら<sup>4)</sup>は、咬合挙上装置の効果の一般性を検討するため、プラセボ装置によるコントロールを設定した二重盲検法を行った結果、いずれの測定項目にも筋力の有意差が認められなかったと報告している。したがって、Greenbergらは健常者においては咬合挙上による効果はなく、これまで効果があったとする報告に対しては咬合挙上の直接の効果ではなく、プラセボ効果によるものと推察している。

そこで今回は、マウスガードが運動機能を向上させるという研究報告や文献を「暗示」とし、実際の測定においてプラセボ効果がどのように影響するのか検討することを目的とした。さらに、マウスガード装着と重心動揺に関しては静止姿勢での報告が多いが<sup>5)7)8)22)</sup>、今回は、動的な動きを伴う平衡機能の測定を試みたので報告する。

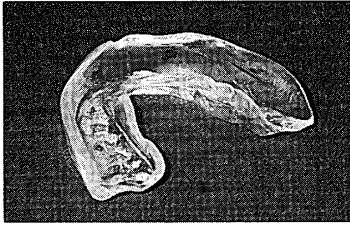


図1. 使用したマウスガード  
(Boil & Biteタイプ)

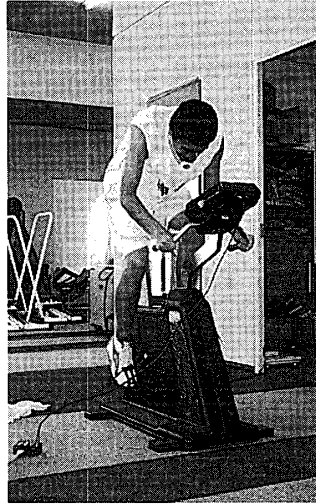
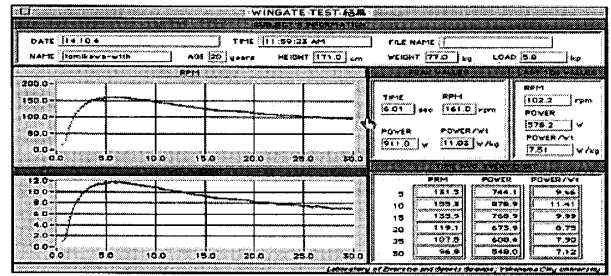
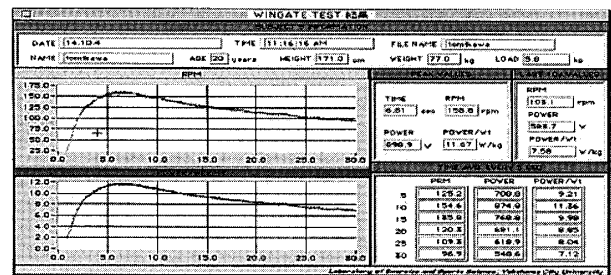


図2. ウインゲートテスト



(例) マウスガード装着時



(例) マウスガード非装着時

## 2. 方法

### 1) マウスガード

市販されているマウスフォームドタイプ (Mueller社製: MG-100) を使用した (図1)。これは、別名Boil & Biteタイプとも呼ばれ、温湯に浸けて軟化させ口の中で調整する。歯科医師による印象採得の必要がなく、独自で作成できるという利点もある。適合性に欠け、装着に不快感もできる可能性もあるが、今回は、一般的に購入できることと、簡便性を重視し使用した。マウスガードの製作は測定の前日に行い、被験者が装着に慣れるまでの時間を設けた。

### 2) 被験者

K歯科大学運動部に所属し、マウスガードの使用経験がなく、1週間に3日以上 of 定期的な身体活動を行っている男子学生20名 (年齢19~23歳) を対象とした。被験者全員が顎口腔系に異常を認めないことを確認し、装着効果など情報を一切与えない10名 (以下コントロール群と呼ぶ) と、装着が運動機能向上に有効であるとする「言語暗示」を施した10名 (以下プラセボ群と呼ぶ) に分類した。

### 3) 言語暗示 (プラセボ)

プラセボ群10名に対しては、これまで筆者らが報告してきた、マウスガードの装着が運動機能の向上に有効であるという文献<sup>10)11)12)</sup>やポスターなどを使用し、約一時間の講義を実施した。講義に使用した資料を以下に示す。

a: マウスガードがコントロールテストに及ぼす影響 (1999)

b: 陸上競技選手のマウスガード装着による効果 (2000)

c: マウスガードの違いによる筋力発揮特性 (2001)

### 4) 測定項目

運動能力テスト、ウインゲートテスト、ジャンプバランステストの3項目を実施した。各グループ間で差がでないように、測定時間帯や体力の日内変動についても考慮した。また、測定間には疲労が関与しないよう十分休息をとり、マウスガードの装着はランダムとした。以下に詳細を示す。

#### a) 運動能力テスト

垂直跳び、反復横跳び、握力、背筋力、立位体前屈は文部科学省のスポーツテストの要領に基づいて測定した。それぞれ2回実施し、良いほうの値を採用した。閉眼片足立ちは、両手を腰に当てて片足を床から離して立ち、目を閉じる。眼が開いたり、手が離れたり、支持足が動いたり、足が床につくまでの時間を測定した。2回測定し良いほうの値を採用した。

#### b) ウインゲートテスト

電磁ブレーキ式のエルゴメーター (コンビ社製パワーマックスV) を体重の7.5%の負荷で30秒間全力でこいだ時のパワーを測定した。最高ペダルスピード、最高パワー、最高スピード到達時間、最高パワーの減衰率を算出した。2回測定し良いほうの値を採用した (図2)。

	垂直跳び (cm)	反復横跳び (回)	握力：右 (kg)	握力：左 (kg)	背筋力 (kg)	立位体前屈 (cm)	閉眼片足立ち (秒)
プラセボ群							
装着	53.9±5.95	50.7±2.11	47.2±4.97	43.0±7.41	143.2±22.99	9.3±10.27	29.8±19.99
非装着	54.9±4.48	50.0±1.63	49.3±6.61	43.7±8.26	142.1±28.78	8.4±9.75	21.6±15.55
変化率	-1.82%	+1.4%	-4.35%	-1.6%	+0.77%	+11.43%	+38.02%
コントロール群							
装着	54.5±6.82	46.6±3.20	44.4±5.83	41.0±5.24	110.7±16.48	8.6±5.82	21.3±33.19
非装着	55.4±7.07	47.1±4.29	44.1±5.90	41.1±6.18	110.5±12.11	8.0±4.93	33.9±51.31
変化率	-1.46%	-1.06%	+0.72%	-0.24%	+0.22%	+7.36%	-37.03%

表1. 運動能力テスト

## c) ジャンプバランステスト

床反力計 (Force Plate: 総合計装社製) からの出力を前後左右方向が分かるように Strain Amp を通して Power Book (Macintosh 社製) で記録した。前方に跳躍するテスト1と右方向に跳躍するテスト2の2種類実施した。それぞれ2回測定し良いほうの値を採用した (図3)。詳細を以下に示す。

- ①テスト1: 床反力計の中心から1m後方に離れた位置に立ち、その場で1回跳躍する。着地した直後に前方にある床反力計の中心へ跳び移る。左右方向のぶれを中心からの、ずれとして出た値の絶対値のCV値 (変動係数) を算出した。
- ②テスト2: 床反力計の中心から1m左方に離れた位置に立ち、その場で1回跳躍する。着地した直後に右方にある床反力計の中心へ跳び移る。前後方向のぶれを中心からの、ずれとして出た値の絶対値のCV値 (変動係数) を算出した。

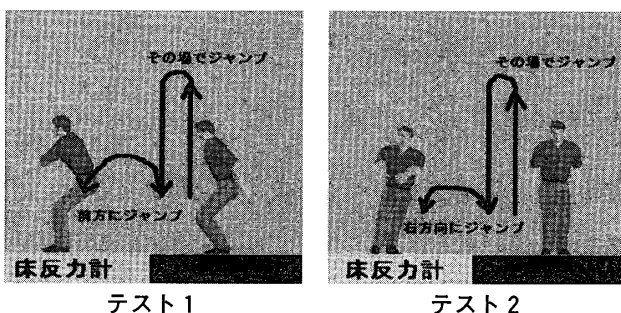


図3. ジャンプバランステスト

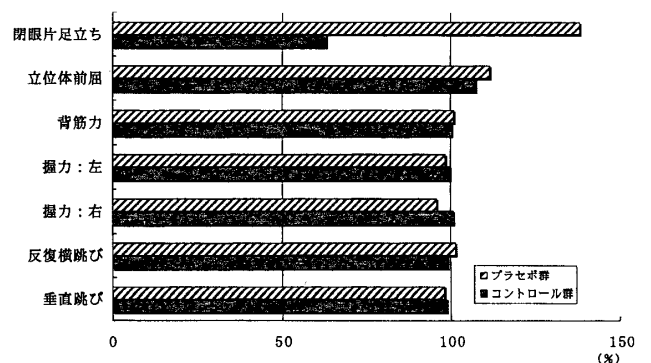
## 3. 結果および考察

## 1) 運動能力テスト

表1および図4は、運動能力テストの平均値、標準偏差および変化率を示したものである。変化が見られたのは、コントロール群では立位体前屈と閉眼片足立ちであった。立位体前屈は、非装着時8.0±4.93cm、装着時8.6±5.82cmであり、0.6cmの向上 (+7.3%) であった。閉眼片足立ちは、非装着時33.9±51.31秒、装着時21.3±33.19秒であり、12.6秒の低下 (-37.0%) であった。

プラセボ群でも同一項目において変化が見られた。立位体前屈は、非装着時8.4±9.75cm、装着時9.3±10.27cmであり、1.0cmの向上 (+11.4%) であった。閉眼片足立ちは、非装着時21.6±15.55秒、装着時29.8±19.99秒であり、8.2秒の向上 (+38.0%) であった。それ以外の測定項目に関しては両群とも同程度の値であった。また、装着・非装着間に有意な差は見られなかった。

マウスガードの装着によって、なぜ立位体前屈の記録が向上するかは不明であるが、筆者らの続けてきた実験などから<sup>10)11)</sup>、装着することによ

図4. 運動能力テスト結果  
(非装着時を100%としたときの変化率を示す)

	最高ペダルスピード (rpm)	最高発揮パワー (w/kg)	最高パワー到達時間 (sec)	最高パワーの減衰率 (%)
プラセボ群				
装着	139.14±13.99	10.23±1.03	6.48±1.74	34.97±7.42
非装着	137.88±13.26	10.13±0.97	6.85±1.02	33.84±7.66
変化率	+0.9%	+1.0%	+5.4%	-3.3%
コントロール群				
装着	137.84±12.55	10.13±0.92	7.27±1.10	38.71±10.68
非装着	142.90±9.78	10.50±0.72	7.25±1.06	41.90±6.76
変化率	-3.5%	-3.5%	-0.3%	+1.0%

表2. 自転車におけるパワーの測定結果  
(各項目の最高値の平均値、標準偏差)

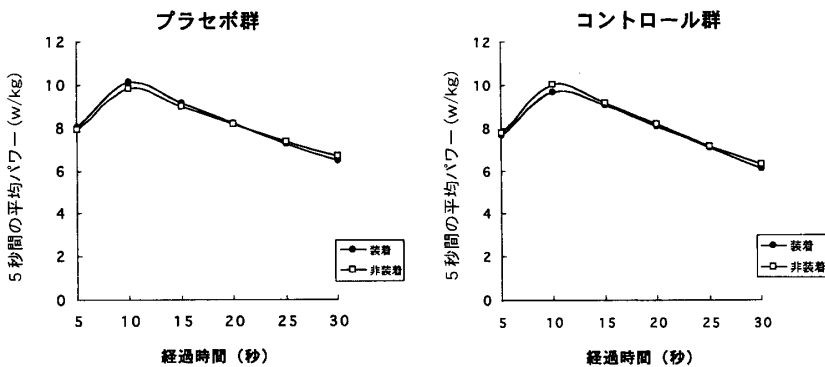


図5. 自転車での5秒毎の時間的变化

て呼吸に変化が現れ（腹式呼吸になるものと推察する）、その結果大きく息を吐くようになることから、記録が伸びたものと推測する。しかし、今後詳しい検討が必要かと思われる。

閉眼片足立ちは有意ではないがマウスガードの使用によって、プラセボ群は向上し、コントロール群は低下した。プラセボ群では10名中9名が向上し、コントロール群では半数が減少し、5名の者は変化しなかった。そして、閉眼片足立ちの同一年齢層の平均値は約70秒前後であるのに対して、平均値が20~30秒前後であり、最小値が12秒、最大値が102秒とばらつきが大きかった。したがって、数秒の減少でも変化率に大きく影響がでてしまった。そのため、マウスガードの使用が平衡能力に影響するかどうかについて、明確な結論を示すことは出来ない。

H型マウスガードを使用しての玉木<sup>20)</sup>の実験では、閉眼片足立ちから見た平衡能力の改善ははっきりしないと報告している。

しかし、立谷<sup>21)</sup>は、陸上短距離選手を対象としての催眠時における暗示語の研究のなかで、有効な暗示語がパフォーマンスに影響すると報告している。このように両群間で差が確認されたこと

は、言語暗示によるプラセボ効果の影響によるものと推察する。

2) ウィンゲートテスト

表2、および図6は、ウィンゲートテストの平均値、標準偏差および変化率を示したものである。変化が見られたのは、コントロール群では最高ペダルスピードと最高発揮パワーであった。最高ペダルスピードは、非装着時142.9±9.78rpm、装着時137.8±12.55rpmであり、5.1rpmの低下（-3.54%）であった。最高発揮パワーは、非装着時10.5±0.72w/kg、装着時10.1±0.92w/kgであり、0.4w/kgの低下（-3.52%）であった。それに対して、プラセボ群では最高パワー到達時間と減衰率に変化が見られた。最高パワー到達時間は、非装着時6.85±1.02秒、装着時6.48±1.74秒であり、0.37秒短縮され、5.4%の向上が見られた。反対に減衰率は、非装着時33.84±7.66%、装着時34.97±7.42%であり、3.3%の低下が見られた。それ以外の測定項目に関しては、同程度の値であった。ま

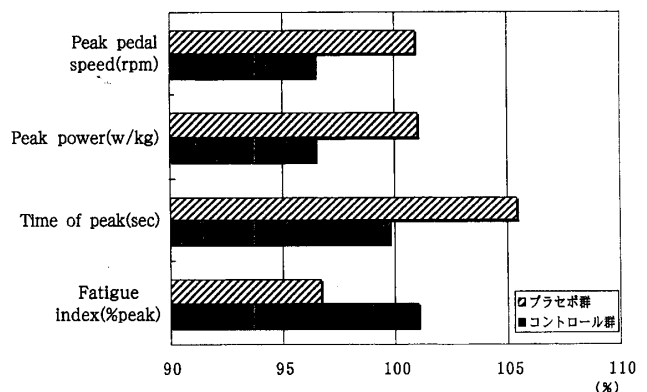


図6. 自転車におけるパワーの測定結果  
(非装着時を100%としたときの変化率を示す)

	5秒	10秒	15秒	20秒	25秒	30秒
プラセボ群						
装着	8.06±0.95	10.16±1.01	9.19±0.78	8.26±0.61	7.24±0.61	6.41±0.69
非装着	7.92±0.90	9.84±0.96	9.03±0.69	8.20±0.54	7.38±0.47	6.67±0.44
コントロール群						
装着	7.66±0.97	9.66±1.09	9.09±0.59	8.10±0.46	7.11±0.55	6.14±0.70
非装着	7.77±0.82	10.06±0.69	9.18±0.52	8.21±0.77	7.16±0.77	6.36±0.41

表 3. 自転車における 5 秒毎のパワーの測定結果

	テスト1	テスト2
プラセボ群		
装着	0.427±0.101	0.347±0.109
非装着	0.540±0.108	0.405±0.112
コントロール群		
装着	0.478±0.186	0.444±0.145
非装着	0.497±0.124	0.470±0.118

表 4. ジャンプバランステスト結果

た、装着・非装着間に有意な差は見られなかった。

弘ら<sup>5)6)</sup>は1.25秒以内のパワー発揮や最高ピークパワーへの到達時間が約0.5秒短縮したと報告している。また、玉木<sup>20)</sup>も最高パワーの出現が早くなり、10秒間のパワー発揮も高くなると報告している。本実験ではプラセボ群のみが、最高パワー到達時間を約0.4秒短縮し、最高パワーの出現においても先行研究を支持する形となった。

また、表3、および図5は、5秒毎の時間的変化を示したものである。両群ともに最高パワーが発揮されるのは10秒後あたりであり、双方を比較した場合でも、装着による効果がプラセボ群のほうが大きい値を示した。

これらのことから、連続して発揮されるパワーに関しては、同じマウスガードを使用して、プラセボ群にのみ効果が現れたことは、言語暗示によるプラセボ効果の影響によるものと推察する。

### 3) ジャンプバランステスト

表4および図7は、ジャンプバランステストの変動係数(CV値)の平均値、標準偏差を示したものである。コントロール群のテスト1では、非装着時0.497±0.124、装着時0.478±0.186であり、テスト2では、非装着時0.47±0.118、装着時0.444±0.145であった。それぞれ3.8%、5.5%の向上が見られた。

これに対して、プラセボ群のテスト1では、非

装着時0.54±0.108、装着時0.427±0.101であり、テスト2では、非装着時0.405±0.112、装着時0.347±0.109であった。それぞれ20.9%、14.3%の向上が見られた。両群とも装着、非装着において有意な差は認められなかった。

石上<sup>7)</sup>はマウスガードの装着と重心移動距離と重心移動面積から、重心動揺の減少傾向を報告している。また、横堀<sup>25)</sup>は足踏み検査から平衡機能に有益な影響を及ぼすと報告している。さらに、マウスガードの装着による咀嚼筋を含めた全身の

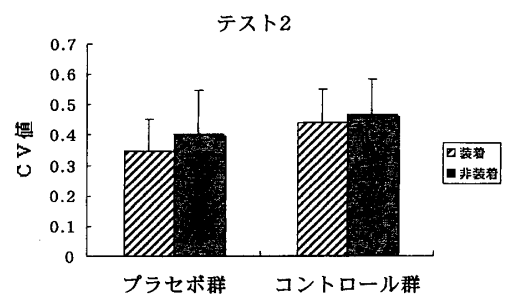
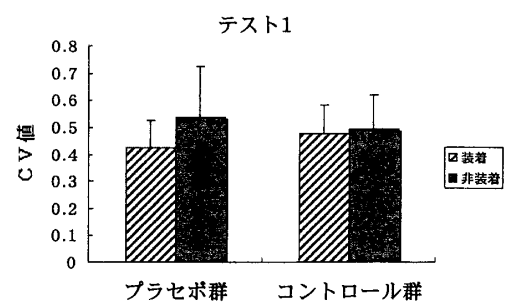


図 7. ジャンプバランステスト結果

筋活動の増大による頭頸部の固定効果があることなどから動揺が小さくなることも知られている<sup>7)</sup>。また、人の姿勢は、視覚や内耳の三半規管からの情報により制御されている。よって、頭部が固定されるとバランス能力が向上するものと考えられる。

また、吉川ら<sup>13)</sup>は、不安と立位姿勢の重心動揺の関連性において、心理的要因によって重心動揺量に差が認められたと報告している。今回の実験では動きを伴う平衡感覚についての測定であったが、両群ともマウスガードの装着によってCV値(変動係数)が減少した。静止状態の重心動揺と、今回のように動きを伴う動的な重心動揺の比較は困難かもしれないが、プラセボ群の値が減少傾向が大きいことから、吉川らの報告のように心理的影響が関与している可能性が考えられる。

#### 4. まとめ

今回は、マウスガードが運動機能を向上させるという「暗示」をプラセボとし、実際の測定においてどのように影響するのかを検討した。測定には市販のマウスガードを使用した。以下のことが明らかとなった。

- 1) 運動能力テストでは、瞬発力、敏捷性、筋力に関して、プラセボ群、コントロール群ともに装着による効果は見られなかった。しかし、立位体前屈や閉眼片足立ちに関して影響が見られたことから、マウスガード装着時における柔軟性や平衡感覚の測定においては、プラセボ効果が影響する可能性が示唆された。
- 2) ウィンゲートテストでは、プラセボ群において最高パワー到達時間が0.37秒短縮され、最高ペダルスピード、発揮パワーについても1%の向上が見られた。反対に、コントロール群では、同項目に対して、それぞれ3.5%の低下が見られた。これらのことから、マウスガード装着時における連続して発揮されるパワーの測定においては、プラセボ効果が影響する可能性が示唆された。
- 3) ジャンプバランステストでは、テスト1、テスト2に関して、両群とも装着時にCV値が低下した。しかし、プラセボ群の値が減少傾

向が大きいことから、マウスガード装着時における動きを伴う平衡感覚においても、プラセボ効果が影響する可能性が示唆された。

以上のことから、マウスガードの装着が筋力やバランス感覚、および柔軟性、その他連続的な瞬発能力に好影響を及ぼすと考えられてきたが、今回の測定から、装着による効果もさることながら、各個人の心理的な局面である、いわゆるプラセボ効果の影響も関与している可能性も十分考えられることが示唆された。

したがって、今後のマウスガードに関する研究では、被験者側の希望的観測をできるだけ排除していけるかどうか、重要なカギとなるかもしれない。

今回は市販のマウスガードを使用した。終了後のアンケート(表5)などから、装着における不快感を訴える者も多かった。歯科医師によって製作され、各個人に適合したカスタムメイドタイプのマウスガードでも同様の結果が得られるとは限らない。また、歯を噛みしめる(クレンチング)習慣の有無によっても測定結果に影響があるものとする。今後の検討課題としていきたい。

表5. 終了後のアンケート(重複解答を含む)

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) マウスガードを装着すれば無意識に体が頑張る、良い結果が出ると思っていたが、そうではないことが分かった。</li> <li>2) マウスガード装着の方が、ほとんどの種目において動きやすかった。</li> <li>3) 嘔吐反射が激しかったので、長時間装着していられなかった。その問題さえ解決すれば全体的には良い成績だったと思う。</li> <li>4) 初めてマウスガードを装着したが噛んだとき、全身に力が入る感じが良かった。しかし、少し息苦しい所もあった。</li> <li>5) このマウスガードは嘔吐感があり、あまり口に適合したものではなかった。</li> <li>6) マウスガードの厚みが有り過ぎて、しっかり噛むことができなかった。</li> <li>7) マウスガード自体があまり適合していなかった。きちんと合わせたら良い結果が出そうな感じがした。</li> <li>8) 全体的にみてマウスガードの効果があったとはあまり言えないように思えた。しかし、閉眼片足立ちでの効果には驚いた。自分に合ったものを付けてみたいと思った。</li> <li>9) 最初からかなりの異物感があった。息苦しさを感じた。特に、ウィンゲートテストでの呼吸が困難だった。</li> </ol> |
|---|

## 参考文献

- 1) Asbjorn Hrobjartsson, M.D., and Peter C. Gotzsche, M.D. : Is the Placebo Powerless?- An Analysis of Clinical Trials Comparing Placebo with No Treatment. N Eng J Med ; 344 : 1594-1602, 2001
- 2) 荒川秀樹、鈴木敏行、奥津直起、浮谷 實、荒川浩久、飯塚喜一：咬合の変化が全身の筋力に及ぼす影響について. 神奈川歯学, 33-3, 129-133, 1998.
- 3) Burkett, L.N. and Bernestein, A.K. : Strength testing after jawrepositioning with a mandibular orthopedic appliance, The Physician and Sports Medicine, 10 : 101-107, 1982.
- 4) Greenberg, M.S., Cohen, S.G., Springer, P. et al. : Mandibular position and upper body strength : a controlled clinical trial. JADA. 103 : 576-579, 1981.
- 5) 弘 卓三、小林文隆、山本鉄雄：スポーツ用マウスガードの開発と運動への影響. デサントスポーツ科学 Vol.19, 163-173,
- 6) 弘 卓三、石井哲次、富岡 徹、森田恭光、山本鉄雄：スポーツ用H型マウスガードの特性の検討、第2報～脚パワー・ゴルフからの検討～. 体力科学 46, 445-452, 1997.
- 7) 石上恵一、大木一三：咬合と重心動揺. J.J. Sports Sci.11, 360-364, 1992.
- 8) 石上恵一：マウスガードと身体バランス～パフォーマンスの影響を考える～. Training Journal March 14-22, 2002.
- 9) Kaufman, A. and Kaufman R.S. : An Experimental study on the effects of the MORA on football players. Functional Orthodontist, 2, 37-44, 1985.
- 10) 川上正人、横田幸訓、根本昌樹：マウスガードがコントロールテストに及ぼす影響. 神奈川歯科大学基礎科学論集1744-50, 1999.
- 11) 川上正人、荒川秀樹、鈴木敏行、金 圭一、新谷 忠、豊田 實、村松 茂、根本昌樹：陸上競技選手のマウスガード装着による効果（第二報）. 神奈川歯科大学基礎科学論集18, 116-122, 2000.
- 12) 川上正人、荒川秀樹、鈴木敏行、金 圭一、豊田 實、村松 茂、根本昌樹：マウスガードの違いによる筋力発揮特性. 神奈川歯科大学基礎科学論集19, 95-100, 2001.
- 13) 吉川政夫、菊地真也：状態不安・特性不安と立位姿勢の重心動揺の関連性. 東海大学スポーツ医科学雑誌 第8号, 47-54, 1996.
- 14) 小森義典、松本敏彦、石上恵一、平井敏博：咬合と全身の機能との関係. 日本補綴歯科学会雑誌, 40 : 1-23, 1996.
- 15) 宮原隆雄：噛むことが運動に及ぼす影響. J.J. Sports Sci.11, 353-356, 1992.
- 16) 佐藤 建、高橋弘彦、渡辺健志、本間達也：マウスガードとスポーツパフォーマンスの関連. 体力科学44-6, 804, 1995.
- 17) 篠塚 修、大山喬史：顎位の変化が全身に及ぼす影響. J.J. Sports Sci.11, 357-359, 1992.
- 18) 谷口 尚、大山喬史：咬合とスポーツパフォーマンスに関する研究の現状と問題点について. J.J. Sports Sci.11, 365-370, 1992.
- 19) 竹内正敏：私のスポーツ現場体験から「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3-1, 41-48, 2000.
- 20) 玉木伸和：H型マウスガードの使用は体力の改善に有効か. 横浜市立大学紀要体力医学編26 : 1-9, 1998.
- 21) 立谷泰久、三村 覚、楠本恭久、長田一臣、岩本陽子：スポーツ選手の催眠時における暗示語の研究Ⅰ—現役陸上短距離（100M）選手を対象として—、日本体育学会第50回記念大会プログラム, p159, 1999.
- 22) 月村直樹、武田友孝、島田 淳、大木一三、中島一憲、高山和比古、石上恵一：顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究～咬合支持領域の相違が背筋力と重心動揺に及ぼす影響～. スポーツ歯学1-1, 16-23, 1998.
- 23) Vegso, J.J., Kotwick, J.E., Cohen, S.G. et al : The effect of an orthopedic intraoral mandibular appliance on upper body strength, Med Sci Sports Exerc, 13 : 115-116, 1981.
- 24) 山本鉄雄、小林文隆：マウスプロテクターが競技者の運動能力に及ぼす影響第一報, 筋力への効果について. 日本補綴歯科学会雑誌J, 39 : 696-703, 1995.
- 25) 横堀大六、堀井 昭：咬合挙上装置（Splint）の装置が運動選手の筋力及び平衡性に与える影響. 体力科学 42, 285-291, 1993.
- 26) 依田慶正、鈴木潔、芝華彦、山本郁榮、山本洋佑、栗山節朗：マウスガード装着による全身の筋力への影響. 日本補綴歯科学会誌, 38 : 1137-1149, 1994.

（本学専任講師）