

令和 2 年 6 月 12 日現在

機関番号：32667

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15K11177

研究課題名(和文) 咬合がスポーツ時の身体運動能力に及ぼす影響

研究課題名(英文) Influence of occlusion to physical athletic capability during sports

研究代表者

小出 馨 (Koide, Kaoru)

日本歯科大学・新潟生命歯学部・教授

研究者番号：00161852

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、咬合接触状態を変化させたときの歩行、姿勢や動作の評価を、身体各部に設置したマーカーの動きを解析することで行った。その結果、スプリントやマウスガードに付与する咬合接触状態により、スポーツ時のパフォーマンスが変化することを明らかにした。

さらに、身体姿勢測定・解析システムの構築を行った。このシステムを用いて下顎位の偏位が全身の姿勢維持に及ぼす影響を検討し、適切な咬合を付与することの重要性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

全身の姿勢と下顎位に応じた咬合支持の改善が、スポーツ時の身体運動能力やパフォーマンスの向上に影響を及ぼし、生体本来の身体能力を十分に発揮してQOLの維持と健康寿命の延長に有益であるというエビデンスを明らかにするとともに、咬合改善の重要性を示すことができた。

本研究では、身体姿勢測定・解析システムの構築を行った。このシステムを用いて、今後も咬合が全身の姿勢に及ぼす影響を検討し、評価することが可能となった。

研究成果の概要(英文)： In this study, we analyzed the walking, posture, and motion on the condition that the occlusal contact condition was changed by analyzing the motion of a marker. The results of this study made it clear that the condition of the occlusal contact added to the splint or the mouthguard influenced the sports performance.

Additionally, we built the posture measurement and analyzing system, and investigated the influence of deviation of mandibular position to the posture maintaining. The results suggested the importance of adding adequate occlusion.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：咬合 身体姿勢 身体運動能力 スポーツ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 体位や頭位が下顎位に影響を及ぼし、咬合接触関係を変化させることが報告されている^{1,2)}。スポーツ時にも体位の変化が生じるため下顎の変位が生じるが、咬合支持の喪失など咬合接触が大きく変化した際に各種筋力や運動能力が変化することは報告されているものの³⁾、その詳細は明らかではない。

(2) 目的とする運動を最も効果的に行うために、僅かな下顎位の変化をどのように評価するかを検討した報告は極めて少ない。運動時の姿勢が下顎位、咬合接触関係を変化させることから、各種運動時の姿勢に応じた咬合の設定を行う必要があり、咬合の適正化により身体運動能力を有意に改善できる可能性がある。

(3) 高齢者においては、加齢にともない身体能力が低下すると正常の姿勢維持が困難になる。歩行などに障害が出ると要介護から寝たきりになる確率が高くなり、QOLは著しく低下する。いずれの生活段階においても各生活段階の姿勢に応じた下顎位の設定を行い、高齢者でも安全に運動が行えるよう咬合機能を検討することは、高齢者が激増する今後の日本にとって健康寿命を考えていくうえで極めて有益である。

2. 研究の目的

(1) 本研究の目的は、全身の姿勢と下顎位に応じた咬合支持の改善が、スポーツ時の身体運動能力やパフォーマンスの向上に影響を及ぼし、生体本来の身体能力を十分に発揮してQOLの維持と健康寿命の延長に有益であるというエビデンスを明らかにし、咬合改善の方法のガイドラインを作成することである。

(2) 各姿勢に応じた咬合機能や咬合支持の評価に関する咬合改善方法のガイドラインを作成して、スポーツ時の身体運動能力、さらには全身の姿勢維持に寄与できることが明らかになれば、歯科的な介入がスポーツのパフォーマンスや、高齢者の歩行をはじめとした運動など、多くの国民のQOL向上に大きく貢献できると考えられる。

(3) 本研究で身体姿勢測定・解析システムの構築を行い、これを用いて下顎位の偏位が全身の姿勢維持に及ぼす影響を検討する。

3. 研究の方法

(1) はじめに、咬合と姿勢とスポーツ時のパフォーマンスとの関連を検証するため、下顎位を偏位させたスプリントを製作し、各スプリントを装着した状態で、歩行や階段昇降の動作分析を行った。さらに、スプリントとマウスガードを製作し、咬合状態を変化させてバットのスイングや投球時の運動動作分析を行った。

(2) 身体姿勢測定・解析システムの構築を行い、足踏みなどの動的条件のもとで、身体姿勢と同時に足圧と重心動揺の経時的測定と解析が可能なシステムを構築した。これを用いて下顎位の偏位が全身の姿勢維持に及ぼす影響を検討した。

(3) 被験者は、個性正常咬合を有し、顎口腔系に機能異常を認めない健常有歯顎者とした。正面身体姿勢の測定点は、頭頂、眉間、左右瞳孔、左右耳介中央、鼻下点、オトガイ、鎖骨頭中点、左右肩峰、臍、左右腸骨棘、左右手首、左右膝、左右足首、以上の20か所である。

(4) 被験者には、前方をまっすぐ向いて楽に立って、下顎安静位をとらせ、身体姿勢、足圧、重心動揺の測定を行った。その後、30秒間、毎秒3回の頻度で膝を高く上げた足踏みを行った後、同様に測定を行った。次いで5分間の休憩の後、左右方向はランダムに、被験者の上顎に5mm側方偏心位を保持するアンテリアジグを装着して、側方偏心位で軽く咬合した状態と、さらに足踏みを行った後の測定を行った。今回は上記の4条件間で、正面姿勢の重力線に対する左右瞳孔間線角度と左右肩峰間線角度、右側足圧バランス、重心動揺総軌跡長に関して比較検討した。統計解析は、それぞれ4条件間で一元配置分散分析を行った。

(日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会承認許可番号：ECNG-H-173)

4. 研究成果

(1) 下顎位を偏位させたスプリントを製作し、歩行や階段昇降の動作分析を行った結果、身体各部に設置したマーカーの動きを解析することにより、歩行や姿勢、動作の評価を行うことが出来ることが明らかとなった。さらに、スプリントとマウスガードを製作し、咬合状態を変化させてバットのスイングや投球時の運動動作分析を行った結果、スプリントとマウスガードに付与する咬合状態が、バットのスイングや投球に影響することが示唆された。

(2) 正面姿勢の測定結果は、側方偏心位で足踏み後の条件で、他の3条件と比較して、左右瞳孔間線と左右肩峰間線で側方偏心位をとった方向へ著明な傾斜を示した(図1、図2)。
(度) ** : P < 0.01 * : P < 0.05, Δ : P < 0.01

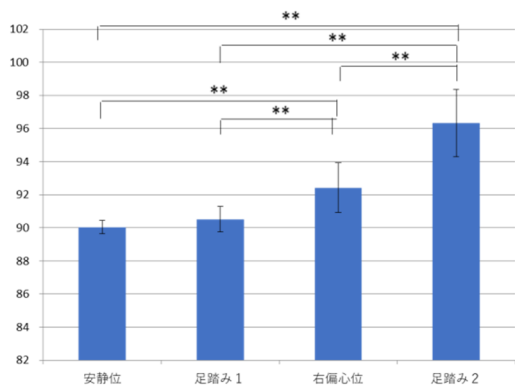


図1 瞳孔間線右方傾斜

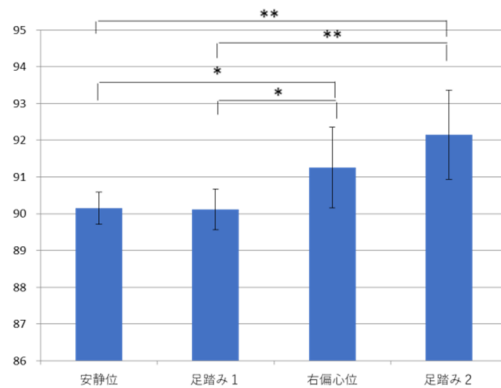


図2 肩峰間線右方傾斜

(3) 足圧の測定結果は、側方偏心位で足踏み後の条件で、他の3条件と比較して、下顎側方偏心位をとった方向の足圧が増大した(図3)。重心動揺総軌跡長の結果においても、側方偏心位で足踏み後の条件で、他の3条件と比較して増大した(図4)。

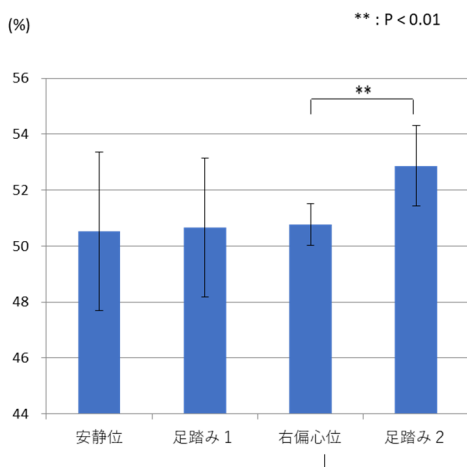


図3 右側足圧バランス

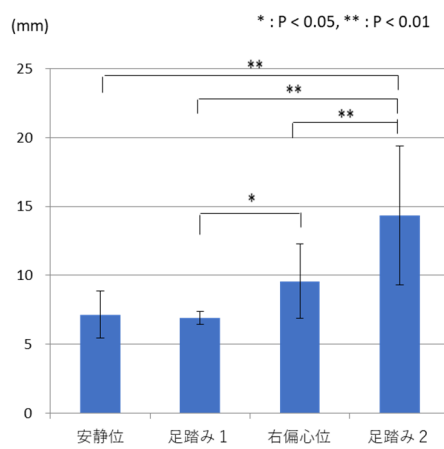


図4 重心動揺軌跡長

(4) 身体姿勢測定・解析システムを用いて下顎位の偏位が全身の姿勢維持に及ぼす影響を検討した結果、正面姿勢の左右瞳孔間線角度と左右肩峰間線角度、足圧バランス、重心動揺総軌跡長のいずれも、下顎の偏位により有意に影響を受けることが明らかになった。このことから、適切な咬合を付与することの重要性が示唆され、咬合はスポーツ時の身体運動能力や全身の姿勢維持に影響を与えることが考えられ、歯科的な介入がスポーツのパフォーマンスや、高齢者の歩行をはじめとした運動など、多くの国民のQOL向上に大きく貢献できると考えられる。

(5) 本研究では、身体姿勢測定・解析システムの構築を行った。このシステムを用いて、今後も咬合が全身の姿勢に及ぼす影響を検討し、一定の基準で評価することが可能となった。

<引用文献>

- 1) 中島 優, 小出 馨, 荒川 いつか, 小出 勝義: 頭位の側方傾斜が下顎位に及ぼす影響, 日補綴会誌, 2014; 6(3), 300-308.
- 2) 西巻 仁, 小出 馨, 植木 誠, 浅沼 直樹, 齋藤 隆哉: 歯科治療時の体位による下顎位の変化に関する臨床的研究, 日補綴会誌, 2002; 46(1), 64-72.
- 3) 石岡 克, 河野 正司: 咬合支持の安定性が持続的身体運動に及ぼす影響: 新潟歯会誌, 2002; 32(2), 267-273.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Watarai Yuko, Mizuhashi Fumi, Sato Toshihide, Koide Kaoru	4. 巻 62
2. 論文標題 Highly producible method for determination of occlusal vertical dimension: relationship between measurement of lip contact position with the closed mouth and area of upper prolabium	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 485 ~ 489
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpjor.2018.06.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Katayama Naoto, Koide Kaoru, Koide Katsuyoshi, Mizuhashi Fumi	4. 巻 10
2. 論文標題 The influence of horizontal cephalic rotation on the deviation of mandibular position	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Advanced Prosthodontics	6. 最初と最後の頁 401 ~ 407
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4047/jap.2018.10.6.401	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Mizuhashi Fumi, Koide Kaoru	4. 巻 34
2. 論文標題 Mouthguard sheet temperature after heating	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Dental Traumatology	6. 最初と最後の頁 365 ~ 369
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/edt.12422	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 水橋 史, 小出 馨, 浅沼 直樹, 佐藤 利英, 近藤 敦子	4. 巻 24
2. 論文標題 ガム咀嚼が唾液ストレスマーカーに与える影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本全身咬合学会雑誌	6. 最初と最後の頁 6-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizuhashi Fumi、Koide Kaoru、Mizuhashi Ryo	4. 巻 35
2. 論文標題 Mouthguard sheet temperature after heating under pressure former	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Dental Traumatology	6. 最初と最後の頁 142 ~ 146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/edt.12458	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizuhashi Fumi、Koide Kaoru	4. 巻 35
2. 論文標題 Vacuum formed mouthguard fabrication to obtain proper fit using notched sheet	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Dental Traumatology	6. 最初と最後の頁 204 ~ 211
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/edt.12463	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 水橋 史、戸谷収二、森田貴雄、小出 馨	4. 巻 25
2. 論文標題 口腔乾燥症状を呈するカルシウム拮抗薬服用者の唾液量および唾液タンパク質の分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本全身咬合学会雑誌	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計18件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 渡會侑子、小出 馨、水橋 史、浅沼直樹、佐藤利英、栗田 武
2. 発表標題 再現性の高い咬合高径決定法の検討 第6報 - 閉口時口唇接触位と上唇赤唇部の面積との関係 -
3. 学会等名 第28回日本全身咬合学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡會侑子, 小出 馨, 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 栗田 武, 小林 博, 内田剛也
2. 発表標題 再現性の高い咬合高径決定法の検討 閉口時口唇接触位と上唇赤唇部の面積 第7報
3. 学会等名 公益社団法人日本補綴歯科学会第127回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 栗田 武, 小出 馨, 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡會侑子, 小林 博, 内田剛也
2. 発表標題 上顎中切歯歯冠形態と唇面傾斜度および垂直・水平被蓋との関係 第3報
3. 学会等名 公益社団法人日本補綴歯科学会第127回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水橋 史, 小出 馨, 梨田智子, 戸谷収二, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡會侑子, 栗田 武, 小林 博, 内田剛也
2. 発表標題 Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者の唾液タンパク質の分析 第2報
3. 学会等名 公益社団法人日本補綴歯科学会第127回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡會侑子, 小出 馨, 水橋 史, 栗田 武, 浅沼直樹, 佐藤利英, 近藤敦子
2. 発表標題 新しい咬合高径決定法 - 閉口時口唇接触位における安静空隙と上唇赤唇部の面積との関係 第8報 -
3. 学会等名 一般社団法人日本スポーツ歯科医学会第29回総会・学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 栗田 武, 小出 馨, 水橋 史, 渡會侑子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 近藤敦子
2. 発表標題 上顎中切歯歯冠形態と唇面傾斜度および垂直・水平被蓋との関係 - 第4報 -
3. 学会等名 一般社団法人日本スポーツ歯科医学会第29回総会・学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水橋 史, 小出 馨, 浅沼直樹, 佐藤利英, 近藤敦子
2. 発表標題 成形時の加熱によるマウスガードシートの温度変化
3. 学会等名 一般社団法人日本スポーツ歯科医学会第29回総会・学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 栗田 武, 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡會侑子, 小林 博, 内田剛也, 小出 馨
2. 発表標題 上顎中切歯歯冠形態と唇側傾斜度および垂直・水平被蓋との関係 - 第5報 -
3. 学会等名 平成30年度公益社団法人日本補綴歯科学会関越支部学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡會侑子, 栗田 武, 小林 博, 内田剛也, 小出 馨
2. 発表標題 吸引成型法による適切な厚みと適合を備えたマウスガードの製作
3. 学会等名 平成30年度公益社団法人日本補綴歯科学会関越支部学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 栗田 武, 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡曾侑子, 小出 馨
2. 発表標題 上顎中切歯歯冠形態と唇面傾斜度および垂直・水平被蓋との関係 第6報
3. 学会等名 第28回日本全身咬合学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡曾侑子, 栗田 武, 小出 馨
2. 発表標題 吸引成形法による適切な厚みと適合を備えたマウスガードの製作 - 第2報 -
3. 学会等名 第28回日本全身咬合学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小出 馨, 栗田 武, 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡曾侑子, 小林 博
2. 発表標題 咬合が歩行運動に及ぼす影響
3. 学会等名 日本歯科大学歯学会ウインターミーティング
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 栗田 武, 小出 馨, 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡曾侑子, 小林 博, 内田剛也
2. 発表標題 上顎中切歯歯冠形態と唇側傾斜度および垂直・水平被蓋との関係-第7報-
3. 学会等名 公益社団法人日本補綴歯科学会第128回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水橋 史, 小出 馨, 梨田智子, 戸谷収二, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡曾侑子, 栗田 武, 小林 博, 内田剛也
2. 発表標題 Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者とシェーグレン症候群患者の唾液たんぱく質の分析
3. 学会等名 公益社団法人日本補綴歯科学会第128回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水橋 史, 戸谷収二, 森田貴雄, 小出 馨
2. 発表標題 Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者とシェーグレン症候群患者の唾液タンパク質の分析
3. 学会等名 令和元年度日本歯科大学歯学会大会・総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水橋 史, 小出 馨, 浅沼直樹, 佐藤利英, 近藤敦子
2. 発表標題 吸引成形法による適切な厚みと適合を備えたマウスガードの製作 - 第3報 -
3. 学会等名 一般社団法人日本スポーツ歯科医学会第30回総会・学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小出 馨, 吉田 実, 水橋 史, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡曾侑子, 栗田 武, 小林 博
2. 発表標題 身体姿勢動態・足圧・重心動揺の測定ならびに解析システムの構築 - 下顎位の側方偏位が身体動態に及ぼす影響 -
3. 学会等名 第29回日本全身咬合学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水橋 史, 小出 馨, 近藤敦子, 浅沼直樹, 佐藤利英, 渡曾侑子, 栗田 武
2. 発表標題 口腔水分計の測定圧が測定値に及ぼす影響
3. 学会等名 第29回日本全身咬合学会学術大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐藤 利英 (Sato Toshihide) (10267239)	日本歯科大学・新潟生命歯学部・准教授 (32667)	
研究分担者	水橋 史(高橋史) (Mizuhashi Fumi) (60386266)	日本歯科大学・新潟生命歯学部・准教授 (32667)	
研究分担者	高橋 睦 (Takahashi Mutsumi) (80565010)	日本歯科大学・新潟生命歯学部・准教授 (32667)	