

報 告

咬合支持の維持・回復と全身の平衡機能および転倒防止に関する 文献レビュー 2014

吉野仙峰¹⁾ 安井利一²⁾ 前田芳信¹⁾
石上恵一³⁾ 上野俊明⁴⁾ 小出馨⁵⁾
松本勝²⁾ 鷹股哲也⁶⁾ 川良美佐雄⁷⁾

A Literature Review on the Relation between Maintenance or Recovery of Occlusal Support and the Balance Ability or the Prevention of Falling Events up to 2014

Noritaka YOSHINO¹⁾, Toshikazu YASUI²⁾, Yoshinobu MAEDA¹⁾, Keiichi ISHIGAMI³⁾, Toshiaki UENO⁴⁾,
Kaoru KOIDE⁵⁾, Masaru MATSUMOTO²⁾, Tetsuya TAKAMATA⁶⁾ and Misao KAWARA⁷⁾

Abstract : As a part of the research project in 2014 proposed by the Japanese Academy of Sports Dentistry, the aim was to establish a guideline for maintenance or recovery of the occlusal support in relation to improving the balance ability or to prevent falling events.

For this objective, a literature review was conducted with the following two clinical questions.

CQ1 : Is the loss of occlusal support related to falling events?

CQ2 : Is the maintenance or recovery of occlusal support related to balance ability or posture?

Searches of electronic databases using Pub-Med as well as manual searches using key words like occlusal support, balance ability, posture, and falling event were performed.

The results indicated that there is a relation among occlusal support, balance ability and falling events, but there is insufficient evidence to establish guidelines.

Key words : maintenance (維持), recovery (回復), occlusal support (咬合支持), prevention (防止), falling event (転倒)

2012-2013 年度日本スポーツ歯科医学会学術研究委員会

¹⁾ 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

²⁾ 明海大学歯学部社会健康科学講座口腔衛生学分野

³⁾ 東京歯科大学スポーツ歯学研究室

⁴⁾ 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科スポーツ医歯学分野

⁵⁾ 日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座

⁶⁾ 松本歯科大学大学院顎口腔機能制御学講座スポーツ歯学

⁷⁾ 日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座

Japanese Academy of Sports Dentistry, Committee Member for Academic Affair and Research 2012-2013

¹⁾ *Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry*

²⁾ *Department of Oral Health and Preventive Dentistry, Meikai University School of Dentistry*

³⁾ *Department of Sports Dentistry, Tokyo Dental College*

⁴⁾ *Sports Medicine/Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University*

⁵⁾ *Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Niigata*

⁶⁾ *Sports Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Biology, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University*

⁷⁾ *Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo*

[2014年9月3日受付]

I. 目的ならびに方法

2012-2013年度日本歯科医学会のプロジェクト研究の一環として、日本スポーツ歯科医学会学術研究委員会からは「咬合支持の維持・回復と全身の平衡機能および転倒防止に関するガイドラインの作成」を提案した。

そこでは以下の2項目のクリニカルクエスション（以下CQ）を立てた文献のレビューを実施した。

CQ1. 咬合支持の喪失は転倒経験と関連しているか？

CQ2. 咬合支持の喪失および回復は、全身の平衡調節機能や姿勢と関連しているか？

各CQについて、文献データベースであるPubMedならびに医中誌を用いて文献検索やハンドサーチも行い、構造化抄録を作成して検討した。以下にその結果を示す。

II. 結果（構造化抄録）

CQ1. 咬合支持の喪失は転倒経験と関連しているか？

1) タイトル：Relationship between dental occlusion and falls among the elderly with dementia

著者名：Yoshida, M., Morikawa, H., Kanehisa, Y., et al.
雑誌, 巻, 頁：Prosthodont. Res. Pract., 5: 52-56, 2006.

エビデンスレベル：レベルIVa；分析疫学的研究（コホート研究）

目的：転倒リスクの高い認知症高齢者の過去1年間の転倒状況を調査し、咬合との関係を見ることで、咬合の維持・回復が転倒予防につながるか否かを検討すること

研究デザイン：前後比較

研究施設：広島市内にある某病院痴呆疾患療養病棟・治療病棟

対象：上記施設に入院している自力で歩行可能な認知症高齢者146名（男性42名，女性104名，平均年齢82.2歳）

介入：2回以上転倒した咬合崩壊群の中から、義歯治療に対するインフォームドコンセントが家族から得られた10名に対して、義歯補綴治療を行った。

評価項目：2回以上転倒群と1回以下群との間で χ^2 検定ならびにt検定を用いた。

結果：2回以上転倒している者で、咬合の崩壊群（C群 vs AB群）が有意に多かった（ $p < 0.0001$ ）。義歯治療を行うことができた10名のうち、1年後の時点で歩行困難となっていた3名を除いた残りすべての者で、転倒回数が少なくなった。

結論：残存歯もしくは義歯による咬合が維持されていない認知症高齢者が転倒しやすい可能性が示唆された。

2) タイトル：地域高齢者の咬合力と介護予防因子と

の関連について

著者名：河野 令

雑誌, 巻, 頁：日老医誌, 46: 55-62, 2009.

エビデンスレベル：レベルIVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：介護予防の支援を目指して、咀嚼能力の指標の一つである咬合力を用い、咬合力の特徴とその関連因子を明らかにすること

研究デザイン：横断研究

研究施設：大都市近郊T市の5カ所の老人福祉センター

対象：上記センターを利用している60～87歳の高齢者372名（男性101名，女性271名）

介入：咬合力および質問紙調査

評価項目：咬合力と心理的・身体的・生活因子との関連性

結果：咬合力は、男性のほうが女性に比べ、有意に高値であった。咬合力は、年齢とは負、残存歯数とは正の相関係数を示した。質問紙において、男性では生活因子が、女性では身体的因子が有意に高値を示した。

結論：咀嚼能力の一つの指標である咬合力は体力、移動能力、生活習慣と関係した。

3) タイトル：咬合状態と転倒事故経験の関連性に関する調査研究

著者名：上野俊明，高橋敏幸，藤野祥子，ほか

雑誌, 巻, 頁：スポーツ歯誌, 15: 6-11, 2011.

エビデンスレベル：レベルIVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：高齢者を含む一般成人を対象として、転倒事故経験に関するアンケート調査を行い、転倒と運動・スポーツ習慣や咬合状態との関連性を検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：医療機関7施設

対象：上記医療機関に来院する成人患者253名（男；105名，女；148名，平均年齢62.7歳）

介入：アンケート

評価項目：転倒事故経験と運動・スポーツ習慣ならびに咬合状態との関連性。統計学的検定； χ^2 検定

結果：臼歯部咬合支持がある者の転倒事故経験率が低い傾向にあった（ $p=0.22757$ ）。

結論：咬合支持域を確保している者の転倒事故リスクは低い可能性が示唆された。

4) タイトル：Dental status and incident falls among older Japanese: a prospective cohort study

著者名：Yamamoto, T., Kondo, K, Misawa, J., et al.

雑誌, 巻, 頁: BMJ Open, 2: 1-7, 2012. e001262.doi: 10.1136/bmjopen-2012-001262.

エビデンスレベル: レベル IVa; 分析疫学的研究 (コホート研究)

目的: 歯の状態とその後の転倒との関係を明らかにすること

研究デザイン: コホート研究

研究施設: 日本福祉大学

対象: 愛知県に居住する 65 歳以上の 3 年間追跡できた健常者 1,763 名

介入: アンケート調査

評価項目: 1,763 名の 3 年後における過去 1 年間の転倒経験と歯数および義歯使用の有無との関係。統計学的分析; ロジスティック回帰分析

結果: 追跡調査で過去 1 年間に 2 回以上の転倒を経験した者は 86 名であった。転倒経験の割合は、歯数が少ない者ほど高くなった。転倒との関連がみられた性、年齢、追跡期間中の要介護認定の有無、うつ、主観的健康観、教育歴を考慮し、リスクの度合いを計算すると、20 歯以上の者に対して 19 歯以下で義歯未使用の者の転倒リスクは 2.5 倍であった。19 歯以下で義歯を使用している者の転倒リスクは 1.36 倍であり、20 歯以上の者との間に有意差は認められなかった。

結論: 歯を失っても義歯を使用しなければ、下顎の位置が不安定になり、頭部を含めた体の重心が不安定となり、それらの結果としてバランス低下を招き、転倒する可能性が示唆された。

CQ2. 咬合支持の喪失および回復は、全身の平衡調節機能や姿勢と関連しているか?

(高齢者・無歯顎者)

(咬合状態、残存歯数と平衡機能)

5) タイトル: 高齢者における摂食機能の身体活動への影響

著者名: 寺岡加代, 永井晴美, 柴田 博, ほか

雑誌, 巻, 頁: 口腔衛生会誌, 42: 2-6, 1992.

エビデンスレベル: レベル IVb; 分析疫学的研究 (症例対照研究, 横断研究)

目的: 高齢者に深く関わる日常生活動作と握力および平衡機能、さらに栄養状態をみるための血液成分の生化学検査値と摂食機能との関連性について検討すること

研究デザイン: 横断研究

研究施設: 東京都下某特別養護老人ホーム

対象: 上記施設入居者 94 名 (男性 31 名, 女性 63 名, 平均年齢 80.9 歳)

介入: 摂食機能評価, 口腔内診査, ADL 評価, 握力測定, 平衡機能測定, 血液生化学値の測定 (摂食機能評

価; 3 種類のゼリーを使用。難易度 1. 食べやすかった, 2. 普通に食べられた, 3. 食べにくかった。I 群: 摂食機能維持群 II 群: 中間群 III 群: 摂食機能低下群)

評価項目: 握力, 重心動揺面積, 血液生化学検査の各測定値の平均値の有意差検定は, t 検定を用いた。

結果: 握力では男女とも I 群と III 群との間に 5% の危険率で, 重心動揺面積では女の I 群と III 群, II 群と III 群の間で 1% の危険率で有意差が認められた。男では 5% の危険率で有意差が認められなかったが, I, II 群に比べ III 群で重心動揺面積が大きくなる傾向が認められた。

結論: 摂食機能の維持されている者は, 握力・平衡機能・ADL が維持される傾向にあり, 摂食機能と身体機能との間に密接な関連があることが示唆された。

6) タイトル: Relationship between dental occlusion and physical fitness in an elderly population

著者名: Yamaga, T., Yoshihara, A., Ando, Y., et al.

雑誌, 巻, 頁: J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci., 57: 616-620, 2002.

エビデンスレベル: レベル IVb; 分析疫学的研究 (症例対照研究, 横断研究)

目的: 高齢者の体力および咬合状態との関連を医学的および社会的要因などの交絡因子をコントロールしながら疫学的に検討すること

研究デザイン: 横断研究

研究施設: 新潟大学大学院医歯学総合研究科予防歯科学分野

対象: 70 歳 591 名 (男性 302 名, 女性 289 名), 80 歳 158 名 (男性 71 名, 女性 87 名)

介入: 握力, 脚伸展力, 脚伸展パワー, ステッピング回数および開眼片足立ち時間

評価項目: 各体力測定項目および Eichner 分類との関連は, スピアマンの順位相関係数を用いた。さらに, 多変量解析を行った。正規分布を示さなかった開眼片足立ち時間に関しては, ロジスティック回帰分析を, その他の項目に関しては, 重回帰分析を行った。

結果: 脚伸展パワー, ステッピング回数および開眼片足立ち時間については, Eichner 分類と有意な関連が認められた。しかしながら, 握力および Eichner 分類に関しては有意な関連は認められなかった。

結論: 咬合状態は, 高齢者の下肢の動的強さや敏捷性および平衡機能と関連があることが示唆された。

7) タイトル: Effect of bite with and without dentures on soleus H-reflex in the elderly

著者名: Morozumi, K., Nishiya, T., Yasuda, A., et al.

雑誌, 巻, 頁: J. Phys. Ther. Sci., 14: 51-55, 2002.

エビデンスレベル：レベルIVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：義歯を装着した際，咬合力の変化による握力および握る反応時間への影響のメカニズムについて説明すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：八王子保健生協城山病院

対象：健康な8名の高齢者（男性4名，女性4名，平均年齢83.9歳）

介入：筋電図，咬合力測定

評価項目：1) 咬合4条件；①義歯ありの開口，②義歯ありで最大の咬合，③義歯なしの開口，④義歯なしの最大の咬合のH反射値の比較。2) 義歯ありなしにおける最大咬合時の咬筋筋活動量。3) 前歯部の咬合力。統計学的分析；paired t-test

結果：1) 義歯ありで咬合させたほうが義歯なしで咬合させるより有意にH反射値は大きくなった ($p < 0.05$)。2) 義歯ありの最大咬合時のほうが義歯なしよりも，咬筋の筋活動量は有意に大きくなった ($p < 0.05$)。3) 義歯ありのほうが義歯なしより咬合力は有意に大きくなった ($p < 0.01$)。

結論：義歯のありなしは，高齢者が理学療法を行っている際，運動行為に影響を与えることが示唆された。

8) タイトル：Oral condition and health status of elderly 8020 achievers in Aichi prefecture

著者名：Hashimoto, M., Yamanaka, K., Shimosato, T., et al.

雑誌，巻，頁：Bull. Tokyo Dent. Coll., 47: 37-43, 2006.

エビデンスレベル：レベルIVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：8020達成者と未達成者で健康状態や口腔機能の違いがあるか検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：愛知県歯科医師会

対象：愛知県歯科医師会から表彰された8020達成者217名

介入：口腔内診査，唾液潜血反応検査，咀嚼能力測定，骨塩量測定，握力測定，平衡機能検査，BMI測定

評価項目：残存歯数，CPITN，唾液潜血反応，咀嚼能力，骨塩量，握力，平衡機能，BMI。統計学的分析；ステューデントのt検定

結果：CPITNコード4を示した8020達成男性は4.0%，女性は4.3%，8020未達成男性は11.1%，女性は6.0%。唾液潜血反応でプラスに反応を示した8020達成男性は16.7%，女性16.5%，8020未達成では男性44.4%，女性30.0%であった。8020達成男性の咀嚼能力

は1.55g，女性は1.53g，8020未達成男性は1.44g，女性1.27g。骨密度は8020達成男性は8020未達成男性より高く，8020達成女性は8020未達成女性より有意に高かった。平衡機能検査では8020達成男性は30.7 secで8020未達成男性より2.2倍有意に長かった。握力では8020達成男性28.4 kg，女性17.9 kgで両者ともに8020未達成者より有意に高かった。体重とBMIは8020達成男性，8020未達成女性の間で有意に差がみられた。

結論：8020達成者と未達成者には口腔機能や健康状態に有意な差があった。高齢者における残存歯による咬合支持が平衡機能に影響を及ぼすことが示唆された。

9) タイトル：身体障害者における残存歯数および義歯の有無と姿勢バランスとの関連について

著者名：ピラヤ洋子，今井信行，岩崎テル子，ほか
雑誌，巻，頁：作業療法，28: 637-645, 2009.

エビデンスレベル：レベルIVa；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：リハビリテーション実施中の身体障害者における歯と姿勢バランス能力との関連を検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：新潟県の農業地区にあるリハビリテーション専門病院

対象：上記施設入院患者および病院併設通所リハビリテーション利用者52名（男性27名，女性25名，平均年齢72±9.9歳）

介入：① Functional Reach Test（機能的上肢到達度検査，以下FRT），②残存歯数および義歯の有無の評価，③機能的自立度評価法

評価項目：FRT測定値には性と年齢の影響が除かれた%FR値を用いた。通常義歯使用者において，義歯装着時と非装着時の%FR値（立位・座位）を前後差として対応のあるt検定を実施。残存歯数と%FR値（立位・座位）との相関関係をSpearmanの順位相関係数を用いて求めた。

結果：義歯装着時と非装着時の%FR値の間に有意差は認められなかった。残存歯数と立位%FR値との間には有意な相関は認められず，残存歯数と座位%FR値との間に有意な正の相関を認めた。

結論：歯は日常生活時のリーチ範囲や姿勢バランス能力に関連する重要な身体機能である可能性が考えられた。

10) タイトル：Postural stability and occlusal status among Japanese elderly

著者名：Song-Yu, X., Rodis, O. M., Ogata, S., et al.

雑誌，巻，頁：Gerodontology, 29: e988-997, 2011. doi: 10.1111/j.1741-2358.2011.00596.x

エビデンスレベル：レベルⅣa；分析疫学的研究（コホート研究）

目的：全身の平衡機能と咬合様式の間を調査すること

研究デザイン：コホート研究

研究施設：岡山大学歯学部

対象：87名(男性42名,女性45名,平均年齢70.5歳)。除外基準：無歯顎者,精神的・肉体的疾患を有する者
介入：アンケート,口腔内診察,咬合力,重心動揺検査

評価項目：性別,口腔状態,咬合状態および姿勢安定性の関係とアンケート,咬合および姿勢安定性の関係について評価。統計学的分析：Student t-test

結果：女性は,男性より有意に咬合圧が強かった ($p < 0.05$)。残存歯数が多いほうが,重心動揺距離は有意に小さかった ($p < 0.05$)。咬合力が強い群(上位25%,23名)は弱い群(下位25%,22名)より重心動揺距離は有意に小さかった ($p < 0.05$)。

結論：咬合の機能低下により,姿勢は不安定になることが示唆された。

11) タイトル：Influence of dental occlusion on physical fitness in a healthy Japanese elderly population

著者名：Okuyama, N., Yamaga, T., Yoshihara, A., et al.
雑誌, 巻, 頁：Arch. Gerontol. Geriatr., 52 : 172-176, 2011.

エビデンスレベル：レベルⅣa；分析疫学的研究（コホート研究）

目的：咬合といくつかの体力測定項目との関連が認められた対象集団に対し,咬合状態と体力の経年評価をすることで,その因果関係を明らかにすること

研究デザイン：コホート研究

研究施設：新潟大学大学院医歯学総合研究科予防歯科学分野

対象：調査2年目の1999年度および2007年度の両年度に参加した348名(男性171名,女性177名)。1927年生まれ

介入：握力,脚伸展力,脚伸展パワー,ステップング回数および開眼片足立ち時間

評価項目：各体力測定項目およびEichner分類との関連を χ^2 検定にて測定し,さらにロジスティック回帰分析にて交絡因子をコントロールした。

結果：脚伸展パワーではEichnerクラスAに対してクラスBでオッズ比4.61 ($p=0.010$)が,開眼片足立ち時間ではクラスAに対してクラスCでオッズ比4.27 ($p=0.031$)が認められ,有意な関連が認められた。

結論：歯の喪失や咬合崩壊の予防は高齢者の体力低下

防止に寄与することが示唆された。

(義歯の装着と平衡機能)

12) タイトル：高齢者における咬合支持が全身の平衡機能に与える影響—静的ならびに動的条件下での検討—

著者名：前田芳信, 栄村 勲, 中村公一, ほか

雑誌, 巻, 頁：補綴誌, 39 : 900-905, 1995.

エビデンスレベル：レベルⅣb；分析疫学的研究（症例対照研究, 横断研究）

目的：咬合支持が全身の運動の制御,特に平衡調節機能に果たす役割について高齢無歯顎者を対象に,静的ならびに動的刺激を加えた条件下で検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：大阪大学歯学部附属病院第二補綴科

対象：上記施設に来院した無歯顎患者で,全部床義歯による補綴処置が終了し臨床的に良好な咬合関係の回復がなされた10名(男性5名,女性5名,平均年齢73.1歳),対照群：歯の欠損の認められない10名(男性5名,女性5名,平均年齢60.5歳),20歳代の健常有歯顎者10名(男性9名,女性1名,平均年齢27.5歳)

介入：イクイテストを用いて静的および動的に平衡機能を測定

評価項目：平衡度,応答時間,対称性についておの6条件を3回測定し,平均値の差についてt検定を行った。

結果：無歯顎者の義歯非装着と装着について,平衡度の2条件(開眼・前景部固定・起立台 Sway と閉眼・前景部固定・起立台 Sway)においてのみ有意差が認められた。

結論：咬合支持を失った無歯顎者における咬合関係の回復は,全身的機能の一部,特に静的な直立位での体平衡調節機能の一つである感覚協調機能の保全,あるいは回復に有効であることが示唆された。

13) タイトル：全部床義歯の装着が無歯顎者の身体平衡に及ぼす影響

著者名：渡辺一騎

雑誌, 巻, 頁：口病誌, 66 : 8-14, 1999.

エビデンスレベル：レベルⅣb；分析疫学的研究（症例対照研究, 横断研究）

目的：全部床義歯の装着の有無が身体バランスに与える影響について検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：東京医科歯科大学歯学部

対象：無歯顎患者8名(男性3名,女性5名,平均年齢69.4歳)

介入：重心動揺検査,歩行検査

評価項目：全部床義歯装着時および非装着時において、重心動揺距離、歩行周期、歩行速度、歩幅の平均値ならびに歩行周期の変動係数を測定。統計学的分析；t 検定

結果：重心動揺距離は、全部床義歯装着時は非装着時に比べて有意に小さくなった ($p=0.0476$)。歩行周期は、全部床義歯装着時は非装着時に比べて有意に短縮した ($p=0.0154$)。歩行速度および歩幅は、全部床義歯装着時は非装着時に比べて有意に大きかった ($p=0.0215$, $p=0.0300$)。歩行周期の変動係数は、全部床義歯装着時は非装着時に比べて有意に小さかった ($p=0.0055$)。

結論：全部床義歯の装着が、無歯顎高齢者の静的な状態での身体バランスだけでなく、動的な状態での身体バランスにも影響を及ぼすことが示唆された。

14) タイトル：義歯装着および咬合位の変化が無歯顎者の重心動揺に及ぼす影響について

著者名：丸谷美和, 清水公夫, 大沼智之, ほか
雑誌, 巻, 頁：補綴誌, 44: 781-785, 2000.

エビデンスレベル：レベル IVb；分析疫学的研究（症例対照研究, 横断研究）

目的：義歯装着の有無あるいは咬合位の変化が重心動揺軌跡にどのような影響を及ぼすか無歯顎者について検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：日本歯科大学新潟歯学部

対象：無歯顎者で総義歯装着後の経過が良好な者 8 名（男性 1 名, 女性 7 名, 平均年齢 69.5 歳）

介入：重心動揺検査

評価項目：咬合位 4 条件；上下総義歯を装着した状態でのクレンチング時, 中心咬合位時, 下顎安静位時, 上下総義歯非装着での下顎安静位時における重心動揺の X, Y 座標, 重心移動距離の比較。統計学的分析；一元配置分散分析

結果：X, Y 座標, 重心移動距離いずれにおいても中心咬合位で最も小さな値が得られた（Y 成分は有意差は認められなかった）。

結論：無歯顎者における中心咬合位での咬合支持は、直立姿勢維持の安定化に有効であることが示唆された。

15) タイトル：Changes in postural control of complete denture wearers after receiving new dentures—gait and body sway—

著者名：Fujinami, Y., Hayakawa, I., Hirano, S., et al.

雑誌, 巻, 頁：Prosthodont. Res. Pract., 2: 11-19, 2003.

エビデンスレベル：レベル IVa；分析疫学的研究（コホート研究）

目的：歩行および重心動揺を測定することにより新義歯使用後の姿勢制御の変化を検討すること

研究デザイン：コホート研究

研究施設：東京医科歯科大学歯学部

対象：無歯顎者 9 名（男性 3 名, 女性 6 名, 年齢幅 68~83 歳）

介入：重心動揺検査, 歩行検査

評価項目：Gatecorder を用いて、歩行周期および歩行速度を、Gravicorder を用いて、重心の総軌跡長を 3 つの時期（旧義歯装着時, 新義歯装着直後, 新義歯調整後）における以下の 3 条件について計測。義歯を装着し咬合 (DO), 義歯を装着し咬合せない (D), 義歯を装着していない (ND)。統計学的分析；Bonferroni test

結果：新義歯調整後は、旧義歯装着時より歩行周期が減少し、歩行速度が増加した ($p<0.05$)。新義歯装着直後の重心の総軌跡長は、新義歯調整後より有意に長かった ($p<0.05$)。

結論：新義歯装着は、歩行および重心動揺を変化させ、姿勢制御に影響を及ぼすことが示唆された。

16) タイトル：Effect of complete dentures on dynamic measurement of changing head position : a pilot study

著者名：Usumez, A., Usumez, S. and Orhan, M.

雑誌, 巻, 頁：J. Prosthet. Dent., 90: 394-400, 2003.

エビデンスレベル：レベル IVa；分析疫学的研究（コホート研究）

目的：義歯装着直後および 30 日後における歩行中の頭位を計測すること

研究デザイン：前後比較研究

研究施設：Prosthodontic Clinic of the Selcuk University School of Dentistry

対象：新しい総義歯を装着した 16 名（男性 8 名, 女性 8 名, 平均年齢 52 歳）。重度の Skeletal クラス II と III は除外。

介入：頭部の傾斜測定

評価項目：義歯装着 2 日前 (T1), 義歯装着直後 (T2), 義歯装着 30 日後 (T3) において傾斜計を用い 5 分間歩行し頭部の角度を計測した。統計学的分析；Friedman test, Wilcoxon test

結果：T1 と T2 において有意な差が認められた ($p<0.015$)。T2-T3, T1-T3 間には有意差は認められなかった。

結論：義歯の装着は、頭位を不規則に屈曲あるいは伸展させることが示唆された。

17) タイトル：Effect of dentures wearing on motor reaction time and balance function in elderly people

著者名：Morozumi, K., Yamamoto, I., Fujiwara, T., et al.

雑誌, 巻, 頁: J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci., 23: 129-137, 2004.

エビデンスレベル: レベル IVb; 分析疫学的研究 (症例対照研究, 横断研究)

目的: 高齢者において義歯の装着が, 敏捷性およびバランス機能に与える影響を検討すること

研究デザイン: 横断研究

研究施設: 八王子保健生協城山病院

対象: 15 名の高齢者 (男性 7 名, 平均年齢 74.2 歳, 女性 8 名, 平均年齢 69 歳) を sitting group 7 名と jumping group 8 名に分けた。

介入: 重心動揺検査, ファンクショナルリーチ

評価項目: 測定条件: 義歯ありの開口, 義歯ありのクレンジング, 義歯なしの開口, 義歯なしのクレンジング。測定項目: 光の反応時間, 重心動揺の外周面積, ファンクショナルリーチ。統計学的分析: 義歯ありのクレンジングおよび義歯なしのクレンジング, 義歯ありの開口および義歯なしの開口について paired t-test を行った。

結果: sitting group について, クレンジングおよび開口ともに有意差なし。jumping group については光の反応時間について義歯ありのクレンジングは義歯なしより有意に短くなった ($p < 0.01$)。開口は有意差なし。sitting group の反応時間は, すべての条件において jumping group より有意に短くなった。その他, 静的重心動揺およびファンクショナルリーチについては有意差なし。

結論: 反応速度の変化は, 義歯装着に依存することが示唆された。

18) タイトル: 高齢者における咬合の維持・回復が身体バランス能に及ぼす影響に関する疫学的研究

著者名: 森川英彦

雑誌, 巻, 頁: 広歯誌, 39: 24-36, 2007.

エビデンスレベル: レベル IVb; 分析疫学的研究 (症例対照研究, 横断研究)

目的: 咬合とバランス能との関連を, 重心動揺検査により, 高齢者を対象として詳細に検討すること

研究デザイン: 横断研究

研究施設: 広島大学歯学部

対象: 京都市およびその近郊に在住し自立して日常生活を営んでいる健康高齢者 281 名 (男性 80 名, 女性 201 名, 平均年齢 71.8 歳)

介入: 重心動揺検査, 握力, 開眼片足立ち, ファンクショナルリーチ

評価項目: Eichner 3 群における運動能力検査ならびに重心動揺検査の結果を一元配置分散分析および Scheffe の多重比較検定を用いて比較。統計学的分析:

重回帰分析

結果: 1. 残存歯による咬合支持を喪失した者において, バランス能を評価する運動能力検査である開眼片足立ち時間 ($p=0.023$) やファンクショナルリーチ ($p=0.023$) の値は有意に低下した。

2. 重心動揺検査では, 開眼時や前傾時といった姿勢制御にあまり負荷がかからない状態では, 咬合支持の差による違いは認められなかった。一方, 姿勢制御に負荷をかけた状態である閉眼時 ($p=0.016$) や後傾時 ($p=0.010$) では, 残存歯で咬合支持を維持している者と比較して残存歯による咬合支持を喪失した者でバランス能の指標である重心軌跡面積が有意に大きくなった。

3. 残存歯による臼歯部の咬合支持を喪失した義歯使用者では, 義歯装着時と比較して義歯非装着時に重心前後位置が後方へ偏位した。

結論: 高齢者における咬合支持の喪失と維持・回復がバランス能に影響を及ぼすことが示唆された。

19) タイトル: 臼歯部咬合支持を喪失した症例における義歯の治療が身体平衡機能に及ぼす影響

著者名: 萩原 淳, 守屋信吾, 村田あゆみ, ほか

雑誌, 巻, 頁: 北海道歯誌, 30: 80-86, 2009.

エビデンスレベル: レベル IVb; 分析疫学的研究 (症例対照研究, 横断研究)

目的: 咬合支持を喪失し咀嚼能力が低下した症例を対象に, 歯科治療により咀嚼能力を改善することで身体平衡機能にどのような影響を及ぼすかを明らかにすること

研究デザイン: 横断研究

研究施設: はぎわら歯科クリニック

対象: 臼歯部に咬合支持のない者 (Eichner B4, C) で男性 9 名, 女性 16 名, 年齢幅 50~84 歳

介入: 開眼片足立ち, 重心動揺検査

評価項目: 開眼片足立ち秒数および重心動揺検査の各項目について, 改善した者と改善しない者に分けて, 一元配置分散分析により 3 群を比較し, 有意差が認められた場合には Bonferroni/Dunn Test により, 各 2 群間の比較を行った。

結果: 重心動揺検査のロンベルグ率は, ガムによる咀嚼能力判定がリコール時に改善した症例では治療前に比べリコール時で有意差が認められた。

結論: 義歯の治療により咀嚼能力を改善させることにより, 身体平衡機能が改善することが示唆された。

20) タイトル: 局部床義歯装着者の咬合状態と身体動揺の関連について

著者名: 宮澤 慶

雑誌, 巻, 頁: スポーツ歯誌, 13: 16-22, 2009.

エビデンスレベル：レベルIVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：咬合関係と身体動揺の関連について検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：明海大学歯学部

対象：埼玉県下の基本健康診査を受診した局部床義歯装着者のうち87名（男性48名，女性39名，平均年齢66.0歳）

介入：重心動揺検査

評価項目：義歯の装着・未装着時における重心の総動揺距離，総咬合力，咬合接触面積を比較。統計学的分析；Tukeyの検定， χ^2 検定，paired t検定

結果：総動揺距離別，総咬合力別，咬合接触面積別にみた3群間での咬合支持域状態（Eichnerの分類）の出現率は，統計学的に有意差を認め（ $p < 0.01$ ）。義歯装着時は義歯未装着時に比べて総動揺距離は有意に小さくなった（ $p < 0.05$ ）。

結論：1) 咬合支持域の状態では，臼歯に支持域がある場合には身体動揺距離は小さく，前歯部支持では大きくなる傾向を示した。

2) 咬合力においては，咬合力の高い者ほど，また咬合接触面積においては，面積の広い者ほど，身体動揺は小さくなる傾向を示した。

3) 身体動揺が大きく不安定な者ほど咬合接触面積は狭く，義歯装着により身体動揺が安定する傾向がみられた。

21) タイトル：The effect of complete dentures on body balance during standing and walking in elderly people

著者名：Okubo, M., Fujinami, Y. and Minakuchi, S.

雑誌，巻，頁：J. Prosthodont. Res., 54 : 42-47, 2010.

エビデンスレベル：レベルIVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：義歯装着が立位時および歩行時において全身の平衡機能に影響を及ぼすかを明らかにすること

研究デザイン：横断研究

研究施設：東京医科歯科大学附属病院

対象：無歯顎患者34名（男性12名，女性22名，平均年齢75.6歳）

介入：3次元加速度センサー，重心動揺検査

評価項目：軌跡長，歩行速度，歩行周期，歩幅についてはpaired t-testを，速度および角速度の最大値，水平方向の安定性，Root mean square，Harmonic rationについてはWilcoxonの符号付順位検定を用いた。

結果：軌跡長については，義歯ありは義歯なしより有意に小さく（ $p < 0.01$ ），歩行速度については，義歯あり

は義歯なしより有意に速くなった（ $p < 0.05$ ）。

結論：総義歯装着は，静的・動的条件下において，無歯顎患者の全身の平衡機能の安定性に効果があることが示唆された。

〈児童，若年者，青年〉

22) タイトル：顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究

著者名：月村直樹，武田友孝，島田 淳，ほか

雑誌，巻，頁：スポーツ歯誌，1 : 16-23, 1998.

エビデンスレベル：レベルIVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：咬合支持域を変化させたときの筋力と平衡機能への影響を検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：日本大学歯学部

対象：上記学部から健常有歯顎者4名（平均24.3歳）

介入：背筋力測定，重心動揺測定

評価項目：スプリントを用いて，左右第二大臼歯間に咬合支持域，右側1-7のみの咬合支持域，左側1-7のみの咬合支持域の状態をつくり，それぞれの条件下での背筋力と重心動揺を測定した。統計学的分析；背筋力，重心動揺面積の平均値を求めICPのそれぞれに値する増減率で求めた。

結果：すべての被験者で背筋力は左右第二大臼歯間に咬合支持域のあるスプリントで増加傾向，重心動揺は減少傾向にあり，片側でのスプリントでは背筋力は減少傾向，重心動揺では増加傾向がみられた。

結論：安定した咬合を付与することは，背筋力の発現ひいてはスポーツパフォーマンスに影響を与えることが示唆された。

23) タイトル：ラミネートマウスガード装着が直立姿勢の重心動揺に及ぼす影響

著者名：大沼智之，大沼典男，丸谷美和，ほか

雑誌，巻，頁：補綴誌，45 : 173-178, 2001.

エビデンスレベル：レベルIVa；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：ラミネートマウスガードの装着がスポーツに重要であるとされている静的平衡機能に及ぼす影響を明らかにすること

研究デザイン：横断研究

研究施設：日本歯科大学新潟歯学部歯科補綴学教室第3講座

対象：全身的に健康で平衡機能および顎口腔系に自覚的，他覚的に異常を認めない本学男子学生11名（平均 19.6 ± 1.1 歳）。

介入：重心動揺の測定

評価項目：マウスガード装着群と非装着群との間について、Wilcoxon の符号付順位検定を行った。

結果：重心移動距離では、マウスガード装着と非装着間について有意な差を認めなかった。

結論：ラミネートマウスガードの装着は、スポーツに重要であるとされている静的平衡機能に悪影響を及ぼさないことが示唆された。

24) タイトル：一流柔道選手の咬合状態と重心動揺の関係

著者名：村岡康博，木原俊之，安河内春彦，ほか
雑誌，巻，頁：日咀嚼誌，11：37-45，2001.

エビデンスレベル：レベル IVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：柔道の競技力につながる平衡機能に，咬合状態がどのように関与しているかを明らかにすること

研究デザイン：横断研究

研究施設：ベラルーシ共和国・ミンスクで行われた第 2 回ワールドカップ柔道大会

対象：大会で優勝した日本代表男子柔道選手 7 名

介入：咬合状態測定，重心動揺測定（主観的に強いクレンチングと安静顎位の 2 条件下）

評価項目：咬合状態と重心動揺との関連性

結果：1. 咬合面積と重心動揺では主観的に強い噛み合わせでは，総軌跡長，単位軌跡長に相関がみられ，安静状態での噛み合わせでは，外周面積，矩形面積および実効値面積に相関がみられた。

2. 咬合力・咬合バランスと重心動揺では噛み合わせに関係なく，外周面積，矩形面積および実効値面積に相関がみられた。

3. 噛み合わせ条件の違いによる重心動揺では，総軌跡長と外周面積で有意な差がみられた。

結論：咬合状態と重心動揺には密接な関係があることが示唆された。また，主観的に強いクレンチングは，重心動揺の成績を向上させることが示された。

25) タイトル：咬合支持の安定性が持続的身体運動に及ぼす影響

著者名：石岡 克，河野正司

雑誌，巻，頁：新潟歯学会誌，32：267-273，2002.

エビデンスレベル：レベル IVb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：身体運動のうち持続的運動として，背筋力計の引き上げ運動を対象とし，咬合接触状態の変化が身体運動能力にどのような影響を及ぼすか追究すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：新潟大学歯学部

対象：三菱重工横浜製作所硬式野球部部員 4 名（年齢幅 19～23 歳）と一般人 4 名（年齢幅 26～36 歳）

介入：背筋力，筋電図

評価項目：咬合条件：「自由に」，スプリントを用いた全歯列接触型，臼歯部接触型，前歯部接触型，開口の背筋力，咀嚼筋筋電図を測定。統計学的分析；記載なし

結果：背筋力計の引き上げ運動を「自由に」行わせた場合，一般人およびスポーツ人の全被験者に咀嚼筋活動が観察された。しかし，各群 1 名ずつ接触的な噛みしめとは考えられない現象がみられたものの，背筋力値は必ずしも低値ではなかった。噛みしめを指示した場合には，背筋力値は必ずしも向上しなかった。スプリントの効果については，一般人とスポーツ人ともに「自由に」≧「全歯列型」>「臼歯部型」>「前歯部型」の傾向を示した。

結論：意識的な噛みしめは背筋力計引き上げ運動能力の向上に必ずしもつながらないことが明らかになった。前歯部型スプリントで背筋力が低下するように，運動実行時に臼歯部の咬合支持の安定性の重要性が示唆された。

26) タイトル：咬合機能と全身機能に関する研究

著者名：樋口 将

雑誌，巻，頁：小児歯誌，41：148-164，2003.

エビデンスレベル：レベル IVa；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：保育園児を対象とし，性別・年齢および成長発達指標，咬合能力および重心動揺の関連性について検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：岡山県内の 5 つの保育園

対象：3 歳 5 カ月～6 歳 5 カ月までの園児（Hellman の歯牙年齢 II A～II C 期），163 名（男児 82 名，女児 81 名）（平均年齢 5 歳 4 カ月）

介入：身体測定，口腔内検診，咬合能力，重心動揺，アンケート調査

評価項目：成長発達指標，咬合能力，重心動揺の関係性

結果：咬合能力で男児は女児より咬合接触面積，咬合力が有意に高かった。年齢と咬合能力に有意差を認め，口腔内状態，咬合能力に正の相関を認めた。また身長と咬合能力に正の相関を認めた。重心動揺で女児は男児より動揺総距離，総面積，振幅が有意に少なかった。増齢とともに重心動揺が有意に減少し，足圧面積が有意に増加した。さらに歯牙年齢と重心動揺，足圧面積に関連を認め，成長発達指標は重心動揺に負の相関を認め，足圧面積に正の相関を認めた。齲蝕経験児の齲蝕処置歯数，齲蝕経験歯数と重心動揺は負の相関を認めた。また処置

歯数の有無により重心動揺に有意差を認めた。さらに最大咬合圧力と重心動揺に正の相関を認め、平均咬合圧力と足圧面積に正の相関を認めた。

結論：成長発達指標、咬合能力、重心動揺が密接に関連することが確認された。

27) タイトル：咬合接触状態と重心動揺

著者名：山本賢彦，都尾元宣，岸井次郎，ほか
雑誌，巻，頁：岐歯学誌，32：1-15，2005.

エビデンスレベル：レベルⅣa；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：咬合と重心動揺に着目し，重心動揺と咬合の関連性，また噛みしめ強さ，スプリントを用いた咬合の安定化による重心動揺への影響を検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：朝日大学歯学部

対象：本学歯学部男子学生および男性医局員の年齢20～29歳の有歯顎者24名

介入：非対称性指数（AI），重心動揺測定

評価項目：因子1：咬合接触歯数，スプリント（SP）装着，噛みしめ強さ，因子2：Angleの不正咬合，スプリント（SP）装着，噛みしめ強さ

結果：AIを因子1について測定したところ，各因子で有意差がみられた。重心動揺を因子1，因子2について測定したところ，単位面積軌跡長，外周面積，実効値面積においてすべての因子に有意差が認められた。AIと重心動揺との関連性について相関係数を用いて検討したところ，矩形面積，外周面積，実効値面積において，有意な正の相関が認められた。

結論：咬合接触歯数の少ない咬合を有する者やAngleの不正咬合分類Ⅱ級，Ⅲ級のような不安定な咬合を有する者では，重心動揺は大きく，これらの咬合接触面積を増加させることにより重心動揺が集束することがわかった。

28) タイトル：動的バランス評価における咬合有無効果に関する検討

著者名：細田昌孝，高柳清美，磯崎弘司，ほか
雑誌，巻，頁：理学療法学，33：394，2006.

エビデンスレベル：レベルⅣb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：咬合時のほうが動的バランスは向上するのか検討すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：記載なし

対象：顎口腔機能，平衡機能に異常のない成人30名（男性15名，女性15名の平均20.3歳）

介入：咬合接触部位，重心動揺測定

評価項目：咬合力システムを用いた咬合有無を判断し，Equi Test systemを用いた外乱刺激による重心動揺を測定。床の前後水平移動はランダムに行い各項目3回を測定し，抽出されたデータは応答変数，咬合，前後，外乱刺激の大きさならびに咬合と前後の交互作用，咬合と外乱刺激の大きさの交互作用を説明変数に組み込んだ線型モデルとして解析した。危険率は5%未満を有意水準とした。

結果：外乱刺激最小時にはLatencyの最小二乗平均推定における咬合，非咬合時での差は1.587であり，有意な差はなかった。しかし，外乱刺激中間値での差は9.42，外乱刺激最大値では13.92と有意な差がみられた。

結論：咬合が不意な外乱刺激に対しての平衡機能調整に寄与しており，転倒回避能力を含むバランス能力に影響することが示唆された。

29) タイトル：Effect of occlusion on the time required for initiation of recovery in response to external disturbances in the standing position

著者名：Hosoda, M., Masuda, T., Isozaki, K., et al.
雑誌，巻，頁：Clin. Biomech., 22：369-373, 2007.

エビデンスレベル：レベルⅣb；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：咬合状態が平衡機能の改善に寄与しているか調査すること

研究デザイン：横断研究

研究施設：東京医科歯科大学リハビリテーション医学分野

対象：顎口腔機能，平衡機能に異常のない成人30名（男性15名，女性15名の平均20.3歳）

介入：筋電図，重心動揺測定

評価項目：左右咬筋50%最大クレンチング時とクレンチングなしでのEqui Test system（外乱刺激が3段階の強度で加わる）を用いた重心動揺を測定。統計学的分析；3元配置の分散分析（ $p < 0.05$ ）

結果：外乱刺激が上がるにつれ，クレンチング時では重心動揺が減少する傾向にあり，クレンチングなしでは増加する傾向にあった。

結論：噛みしめは，直立姿勢時において予期せぬ外乱刺激が加わったとき，安定性の向上や平衡機能の維持に影響があることが示唆された。

30) タイトル：小児の成長発達と全身機能に関する研究

著者名：玄 松玉

雑誌，巻，頁：小児歯誌，48：681-688，2010.

エビデンスレベル：レベル IVa；分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）

目的：小児の咬合能力，運動能力，土踏まず形成および重心動揺の関連性について調べること

研究デザイン：横断研究

研究施設：岡山県の S 保育園

対象：本研究の主旨に同意した 3 歳児 71 名（男児 35 名，女児 36 名），4 歳児 78 名（男児 32 名，女児 46 名），5 歳児 76 名（男児 35 名，女児 41 名）の計 225 名

介入：身長，体重，土踏まず形成，咬合接触面積，咬合力，運動能力，重心動揺総距離，総面積

評価項目：咬合力の上位群 25% と下位群 25% の運動能力および重心動揺を比較。重心動揺の安定群 25% と不安定群 25% の運動能力および咬合能力を比較。土踏まず形成群と未形成群の咬合能力，運動能力，重心動揺を比較。

結果：各年齢群で咬合力上位群が下位群より重心動揺の値が小さかった。各年齢群で重心動揺安定群が不安定群より開眼片足立ちの値が大きく，3 歳児では有意差が認められた。3 歳児の土踏まず形成群は未形成群より咬合能力の値が大きく，重心動揺の値が小さかった。4，5 歳児では形成群のほうが咬合能力と運動能力の値が大きく，5 歳児では重心動揺の総距離が有意に少なかった。

結論：咬合能力，重心動揺と土踏まず形成および運動能力は相互に影響する可能性が示唆された。

31) タイトル：Effect of experimental horizontal mandibular deviation on dynamic balance

著者名：Wakano, S., Takeda, T., Nakajima, K., et al.

雑誌，巻，頁：J. Prosthodont. Res., 55 : 228-233, 2011.

エビデンスレベル：レベル IVa；分析疫学的研究

目的：下顎の実験的側方偏位が不安定板上での直立姿勢保持に及ぼす影響を検討すること

研究デザイン：前後比較研究

研究施設：東京歯科大学スポーツ歯学研究室

対象：20 歳代の健常者 15 名

介入：下顎の実験的側方偏位

評価項目：不安定板上での直立姿勢保持能力

結果：下顎の実験的側方偏位は不安定板上での直立姿勢保持に影響した。

結論：顎口腔系における変化は，動的姿勢保持に影響することが示唆された。

32) タイトル：Effects of experimental horizontal mandibular deviation on stepping test of equilibrium function

著者名：Karasawa, K., Takeda, T., Nakajima, K., et al.

雑誌，巻，頁：J. Nov. Physiother., 4 : 192, 2014. doi :

10.417212165-7025.1000192.

エビデンスレベル：レベル IVa；分析疫学的研究

目的：下顎の実験的側方偏位が平衡機能検査の一つであるステッピングテストに及ぼす影響を検討すること

研究デザイン：前後比較研究

研究施設：東京歯科大学スポーツ歯学研究室

対象：健常成人男性 12 名 (32.45±9.2 歳)

介入：上下顎に装着したスプリントによる下顎の非主咀嚼側への実験的側方偏位

評価項目：平衡機能検査の一つであるステッピングテスト時の回転角度，移行距離・移行角度および身体各部の傾き。モーションキャプチャー用カメラ (vicon, nexus 社製) を用いた。

結果：移行距離において安静時・安静スプリント装着時に比べ，偏位時に有意な増大が認められた。また移行角度・回転角度においては安静時・安静スプリント装着時に比べ，偏位時に有意な増大が認められた。また，体の傾き，足圧重心動揺においても安静時・安静スプリント装着時に比べ，偏位時に有意な増大が認められた。

結論：下顎の実験的側方偏位が平衡機能検査の一つであるステッピングテストに影響した。

III. まとめならびに考察

1. 転倒のリスクと咬合

Yoshida ら¹⁾ は認知症高齢者において，残存歯もしくは義歯による咬合が維持されていない認知症高齢者が転倒しやすい可能性を示唆している。また上野ら³⁾ は高齢者を含む成人におけるアンケート調査から咬合支持域を確保している者の転倒事故リスクは低い可能性を示唆している。さらに Yamamoto ら⁴⁾ は 3 年間追跡できた 65 歳以上の健常者 1,763 名での調査のロジスティック回帰分析を行った結果では，20 歯以上の者に対して 19 歯以下で義歯未使用の者の転倒リスクは 2.5 倍であった。19 歯以下で義歯を使用している者の転倒リスクは 1.36 倍であり，20 歯以上の者との間に有意差は認められなかったとしている。また河野²⁾ は地域高齢者の咬合力と介護予防因子との関連について，咀嚼能力の一つの指標である咬合力は体力，移動能力，生活習慣と関係しているとしている。

以上のことからエビデンスは十分とはいえないが，歯や咬合の喪失は高齢者においては全身の運動機能の低下につながり，転倒のリスクを増加させる因子である可能性が示唆されている。

2. 全身の平衡機能と咬合

1) 高齢者において

Okuyama ら¹¹⁾ は歯の喪失や咬合崩壊の予防は高齢者の体力低下防止に寄与することを示し，Song-Yu

ら¹⁰⁾は咬合の機能低下により姿勢は不安定になることを示唆している。Morozumi ら⁷⁾は義歯の装着の有無は、高齢者が理学療法を行っている際、運動行為に影響を与えることを示している。寺岡ら⁵⁾は摂食機能低下群で重心動揺面積が大きくなる傾向があることを報告している。Yamaga ら⁶⁾は高齢者の咬合状態は下肢の動的強さや敏捷性および平衡機能と関連があったとしている。Hashimoto ら⁸⁾は高齢者における 8020 達成者と未達成者には口腔機能や健康状態に有意な差があり、残存歯による咬合支持が平衡機能に影響を及ぼすとしている。ピラヤら⁹⁾は歯は日常生活時のリーチ範囲や姿勢バランス能力に関連する重要な因子であるとしている。

総義歯装着は、静的・動的条件下において、無歯顎患者の全身の平衡機能の安定性に効果があることが示唆されている (Okubo ら²¹⁾)。萩原ら¹⁹⁾は総義歯の治療により咀嚼能力を改善させることで身体平衡機能が改善されたとしており、宮澤²⁰⁾は局部床義歯装着者の咬合状態と身体動揺の関連について、身体動揺が大きく不安定な者ほど咬合接触面積は狭く、義歯装着により身体動揺が安定する傾向がみられたとしている。森川¹⁸⁾は高齢者における咬合の維持・回復が身体のバランス能に影響を及ぼすとし、丸谷ら¹⁴⁾と前田ら¹²⁾は無歯顎者における中心咬合位での咬合支持は、安静時の直立姿勢維持の安定化に有効であることを示唆している。

渡辺¹³⁾は全部床義歯の装着は動的な状態での身体バランスにも影響を及ぼすとしている。Fujinami ら¹⁵⁾は全部床義歯装着が歩行および重心動揺を変化させ、姿勢制御に影響を及ぼすこと、Usumez ら¹⁶⁾は義歯の装着は頭位を不規則に屈曲あるいは伸展させることを示している。

そのメカニズムとして Yamamoto ら⁴⁾は歯を失っても義歯を使用しなければ、下顎の位置が不安定になり、頭部を含めた体の重心が不安定となり、それらの結果としてバランス低下を招き、転倒する可能性が示唆されたと報告している。細田ら²⁸⁾は咬合が不意な外乱刺激に対しての平衡機能調整に寄与しており、転倒回避能力を含むバランス能力に影響するとし、さらに Hosoda ら²⁹⁾は、噛みしめは直立姿勢時において予期せぬ外乱刺激が加わったとき、安定性の向上や平衡機能の維持に影響があることを示している。Morozumi ら¹⁷⁾は反応速度の変化が義歯装着に依存すると報告し、さらに Morozumi ら⁷⁾は義歯を装着した状態で咬合したほうが義歯なしで咬合するより有意に H 反射値は大きくなったともしており、その際にもなんらかの形での咬合支持

が存在することで、予想しない出来事が生じた場合に対して素早く反応できることが考えられる。そのメカニズムに関してはまだ不明な点も多いが、歯あるいは義歯を介しての下顎からの位置情報が全身の傾斜の認識や修正を迅速に行うことに寄与している可能性が考えられる。

2) 若年者, 壮年者において

月村ら²²⁾は安定した咬合を付与することは、背筋力の発現ひいてはスポーツパフォーマンスに影響を与えることを示唆している。山本ら²⁷⁾は、咬合接触歯数の少ない咬合を有する者や Angle の不正咬合分類Ⅱ級, Ⅲ級のような不安定な咬合を有する者では重心動揺は大きく、これらの咬合接触面積を増加させることにより重心動揺が集束することがわかった。玄³⁰⁾と樋口²⁶⁾は3歳5カ月~6歳5カ月までの園児において成長発達指標、咬合能力、重心動揺が密接に関連するとしている。大沼ら²³⁾はラミネートマウスガードの装着は、スポーツに重要であるとされている静的平衡機能に悪影響を及ぼさないとしている。村岡ら²⁴⁾は一流柔道選手の咬合状態と重心動揺の関係において、咬合状態と重心動揺には密接な関係があることを示している。また、主観的に強いクレンチングは、重心動揺の成績を向上させるとしている。石岡ら²⁵⁾は運動実行時に臼歯部の咬合支持の安定性が重要であること、Wakano ら³¹⁾は下顎の実験的側方偏位は動的姿勢保持に影響するとしている。Karasawa ら³²⁾は下顎の実験的側方偏位が平衡機能検査の一つであるステッピングテストにおいて結果に影響する因子であるとした。

したがって、欠損がないか、あっても限局されている有歯顎者、少数歯欠損においても咬合状態は全身の平衡状態に影響を与える可能性が示唆されていることになる。

以上のように、高齢者において、また若年者においても咬合支持が全身的な平衡機能に寄与する可能性は示唆されているものの、そのメカニズムはまだ明確にされていない。

IV. 結 論

咬合支持の状態と全身の平衡機能および転倒防止との関連は示唆できるものの、現状ではまだガイドラインを作成するにはエビデンスは不足していることが明らかになった。

[学会 HP に PDF を掲載予定]