

平成 30 年度厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科検診の有用性に関する検討（標準的な成人歯科健診プログラムとの比較および全身の健康状態との関連）

総合研究報告書

研究代表者 栗田 浩 信州大学医学部 教授
研究分担者 近藤英司 信州大学医学部附属病院 助教
濃沼政美 信州大学医学部附属病院臨床研究支援センター 特任研究員

研究要旨

【目的】生活習慣病であり、メタボリック症候群（METS）との緊密な関連が指摘されている歯周病に関しては効果的な健診や予防活動は行われていないのが現状である。特定健診に歯科健診（歯周病健診）が導入されれば、その相乗効果により生活習慣病（METS+歯周病）の予防が進むと共に、真の意味での健康増進につながると期待される。そこで本研究では、特定健診における唾液検査を用いた歯周病健診の可能性、有用性に関して検討を行った。

【対象および方法】本研究の対象（フィールド）は長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診（特定健診）受診者である。特定健診に併せて歯科に関する問診、従来の歯科医師による歯科健診、歯科保健指導、および、唾液を用いた歯科スクリーニング検査（唾液検査）を併せて行い、特定健診、歯科健診、唾液検査結果を収集した。併せて、同市の KDB から医療費のデータを収集した。また、唾液検査に関するアンケート調査も実施した。

【結果】1、唾液検査の精度：歯周炎の診断に関しては、唾液中の潜血を測定する方法が最も精度が高かった（SMT 潜血：感度 63.5~65.6%、特異度 53.6~60.0%、精度 59.5~61.6%、ペリオスクリーン：感度 73.1%、特異度 40.0%、精度 56.4%）。感度が最も高い検査は唾液中のアンモニア検査（83.1%~83.5%）であった。唾液を用いた方法により精度 60%ほどで歯周炎のスクリーニングが可能であった。2、唾液検査結果と特定健診結果との関連：横断的な検討では、唾液検査結果（潜血、タンパク質、アンモニア）と特定健診結果の多くの項目間で有意な関連が示された。縦断的な検討においては、潜血検査と血圧因子の変化との間に有意な関連が認められた。また、唾液中のカンジダ菌量を測定する方法は、宿主の免疫状態を測る方法として有用である可能性が示唆された。3、唾液を用いた歯周病検査が歯科および全身の健康増進に与える影響：アンケート調査結果から、受けないと回答した率は 3~4%程度と低く、健診者の唾液検査の受け入れは良好であった。唾液検査結果と歯科受診との関連を検討した結果では、現状で唾液検査は歯科受診行動、それに伴い期待される歯周病の改善には結びついていなかった。しかしながら、唾液検査の結果にそって歯科受診が行われ、歯周病が改善すると、全身の健康にも良い影響を与える可能性が示された。

4, 唾液検査のコスト分析および費用対効果：一人あたりの健診者にかかるコストは歯科医師による歯科健診で 1,262～1,695 円。唾液検査（SMT 検査）で 943～1,020 円、ペリオスクリーン検査で 483～633 円であった。唾液検査費用は人件費に大きく左右される（歯科医師による判定が必要）が、人件費を除けばコストは大幅に抑えられる（150 円ほど）と考えられた。唾液検査結果と医療費との関連を検討したところ、両者間には有意な関連が認められ、唾液検査結果が良好な者では医療費は低かった

【結語】本研究の結果から、唾液検査は歯周病の診断精度は良好であり、検査結果と特定健診結果や医療費との間に関連が認められたこと、また、検査紙を用いた方法は健診者の受け入れも良好で、唾液検査のコストは 100 円台と低く抑えられる可能性があることから、特定健診に唾液を用いた歯周病検査を導入することは有用である可能性が示唆された。

A.研究目的

メタボリック症候群と歯周病との関連に関する研究は多く、相互の因果関係やコモンリスクファクターを示唆する報告は多い。これまでにわれわれは、塩尻市国保特定健診に歯科検診および歯科保健指導を 3 年間試験的に導入し、歯科疾患の状況が血圧、血糖値、メタボリック症候群該当者数などと関連が見られること、歯科疾患（特に歯周病、歯の欠損）の改善と並行して、上記の改善が見られることを確認してきた¹⁻³。メタボリック症候群に関しては、特定健診・特定保健指導が導入され早期発見や予防が図られている。しかしながら、同じく生活習慣病であり、メタボリック症候群との緊密な関連が指摘されている歯周病に関しては効果的な健診や予防活動は行われていないのが現状である。特定健診に歯科健診（特に歯周病健診）が導入されれば、その相乗効果により生活習慣病（メタボリック症候群や歯周病）の予防が進むと共に、真の意味での健康増進につながると期待される。

歯周病健診が進まない要因として、健診にかかるコストや健診をするためのマンパワーの確保がある。これを解決するためには歯周病診断に有効、かつ、簡便、ローコストの検査法の導

入が必要である。既存の歯科医師が口腔内の検査を行うことによる検診手法に代わる、簡易なスクリーニング手法として、唾液を用いた臨床検査が注目されている⁴。多項目・短時間唾液検査システム（SMT⁵⁻⁶,ライオン株式会社）は、5分で7項目（う蝕原性菌、pH、酸緩衝能、潜血、白血球、タンパク質、アンモニア）を検査可能な唾液検査システムである。また、潜血のみを測定する体外診断用医薬品（ペリオスクリーン⁷, サンスター株式会社）などが使用されている。

本研究では、特定健診に唾液検査システムを用いた歯科検診導入の有用性を検討する。

B.研究方法

1, 対象

本研究の対象（フィールド）は長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者である。

2, 方法

（1）健診：研究参加に同意がえられた受診者を対象に、国保特定健診・後期高齢者健診（以下、特定健診）に併せて歯科に関する問診、従来の歯科医師による歯科健診（以下、歯科健診、図 1）、歯科保健指導、および、唾液を用いた歯

科スクリーニング検査（以下、唾液検査）を併せて行い、特定健診結果と歯科健診結果のデータを収集した。

- ・ 厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム平成 25 年度および平成 30 年度版」
(<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000161103.html>) に沿って特定健診を行い、健診結果の収集を行った。
- ・ 歯科問診では、「歯肉からの出血があるか」を問い、あると答えた場合は歯肉出血ありとした。
- ・ 歯科健診は「標準的な成人歯科健診プログラム・保健指導マニュアル」(社団法人日本歯科医師会) に沿って行った(図 2: 歯科健診票)。歯周病の判定は、CPI コード 0 は健全、1 は歯肉炎、3 および 4 は歯周炎と判定した。
- ・ 唾液を用いた検査(図 3) は、多項目・短時間唾液検査システム^{5, 6} (SMT, ライオン株式会社) を用いて行った。検査項目は、歯周病との関連で、潜血、白血球、タンパク質の 3 項目、口腔内の清潔度で、アンモニアの 1 項目の計 4 項目で、それぞれの項目が 100 分率で数値化され、過去の研究結果から 3 段階(低め、平均レベル、高め) に評価される。また、2018 年度からは SMT より簡便に唾液中の潜血を測定するヘモグロビンキット(ペリオスクリーン、サンスター株式会社) も同時に行った。ペリオスクリーン検査⁷ では、マニュアルに沿って歯科医師が潜血陽性あるいは陰性の 2 群に判定した。唾液サンプルはうがい液 3 ml で歯科健診前に採取し、即座に検査判定を行った。なお、唾液検査結果に影響

を及ぼすため、唾液採取前 2 時間は飲食、歯みがき、うがいを禁止とした(該当者も唾液検査は施行。解析対象からは除外した)。口腔内のカンジダ菌の測定は、カンジダマンナン抗原測定キット(ユニメディーカンジダ、ユニチカ株) を用いた ELISA 法にて行った。具体的には唾液の残ったサンプルを冷蔵状態で株式会社エスアールエルに搬送し、検査を依頼して行った。

(2) アンケート調査: 唾液検査受診者を対象に、唾液検査の①感想、②唾液検査の受け入れ、③歯科医師が行う健診との比較、に関して無記名のアンケート調査(図 4: 調査用紙)を行った。

(3) レセプトデータの収集: 安曇野市および塩尻市に依頼し、両市の国保データベース(KDB) から、2017 年度唾液検査を受診した健診者の 2017 年度受診分の医療費のデータを提供頂いた。

(4) 研究内容

1) 唾液検査の精度 (Part 1)

唾液検査結果と従来の歯科健診結果とを比較検討し、唾液検査の精度を検討した。

2) 唾液検査結果と全身の健康との関連 (Part 2)

唾液検査結果と特定健診結果とを比較検討し、唾液検査結果と全身の健康状態との関連性を検討した。

3) 唾液を用いた歯周病スクリーニング検査が受診者の歯科および全身の健康増進に与える影響 (Part 3)

唾液検査を行った健診者のアンケート調査結果を分析し、唾液を用いた歯科スクリーニング方法の受容性を検討した。また、唾液検査と歯科受診行動、歯周病の変化、特定健診結果の変化を検討し、唾液検査が歯科受診

行動、健康増進に与える影響を検討した。

4) 唾液検査のコスト分析および費用対効果 (Part 4)

歯科医師による歯科健診、唾液検査 (SMT 検査およびペリオスクリーン検査) にかかるコストを算出した。また、唾液検査 (SMT 潜血) 結果と医療費との関係と比較検討し、唾液検査導入による医療経済的な効果を検討した。

3, 統計解析

統計学的解析は、PC および解析ソフト (JMP v.13, SAS) を用いて行った。p 値 0.05 で有意性の判定を行った。

4, 倫理的配慮

本研究は信州大学倫理審査委員会の承認を受け実施している。信州大学所定の様式に沿っており、倫理委員会の承認を得た説明書および同意書を用いて参加者の同意を得た。個人情報保護については識別番号を用いて、個人が特定されないように情報収集・管理を行った。

C.結果

1, 対象者の内訳 (表 1)

2017 年度は特定健診受診者は 7,848 名で、そのうち 1,888 名 (24.1%) が歯科健診および唾液検査を受診した。2018 年度はペリオスクリーン検査を導入し、歯科健診なしでもペリオスクリーン検査を受けられる様にした。その結果、特定健診を受診した 7,084 名中、4,097 名 (57.8%) が歯科健診あるいは唾液検査を受診した。

1) 唾液検査の精度 (報告書 Part 1 を参照)

長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者を対象に、特定集団健診と併せて歯科医師による歯科健診と唾液検査による歯科健診を併せて行い、歯周

病診断における唾液検査の精度を検討した。歯周炎の診断に関しては、唾液中の潜血を測定する方法が最も精度が高かった (SMT 潜血: 感度 63.5~65.6%、特異度 53.6~60.0%、精度 59.5~61.6%、ペリオスクリーン: 感度 73.1%、特異度 40.0%、精度 56.4%)。感度が最も高い検査は唾液中のアンモニア検査 (83.1%~83.5%) であった。以上の結果から、特定健診における歯周炎診断における唾液検査では、潜血が有用であると考えられた。また、擬陽性がたかくなるもののスクリーニングという意味ではアンモニア検査が適していると考えられた。唾液を用いた方法により、精度 60% ほどで歯周炎のスクリーニングが可能であった。

2) 唾液検査結果と特定健診結果との関連 (報告書 Part 2 を参照)

長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者を対象に、特定集団健診と併せて唾液検査による歯科健診を行い、歯周病の検査である唾液検査結果と特定健診結果との関連を検討した。横断的な検討では、唾液 (SMT) 検査の中で白血球検査を除いた、潜血、タンパク質、アンモニアの検査結果と特定健診結果の多くの項目間で有意な関連が示された。特に潜血検査は全ての項目において統計学的に有意な関連が認められた。縦断的な検討においては、潜血検査と血圧因子の変化との間に有意な関連が示唆された。潜血が続く健診者と潜血を認めない健診者では、高血圧の有病率、改善率で差があるとの結果であった。以上の結果から、唾液検査、特に潜血検査とメタボリック症候群に関連した検査結果との間に有意な関連が示唆された。唾液検査を行う事は、歯周病の検査に有用なばかりではなく、メタボリック症候群に関連した検査としても有用である可能性が示唆された。また、唾液中の

カンジダ菌量を測定する方法は、宿主の免疫状態を測る方法として有用である可能性が示唆された。

3) 唾液を用いた歯周病スクリーニング検査が受診者の歯科および全身の健康増進に与える影響（報告書 Part3 を参照）

健康診断における歯科健診の受診率は低く、歯周病予防の課題となっている。歯科医師による歯科健診に代わる方法として唾液検査があり、受診率の向上への貢献が期待される。そこで本研究では、唾液検査の健診者の受け入れ（アンケート調査）、および、検査結果が健診者の歯科受診行動、歯周病の改善、しいては、メタボリック症候群の改善につながるかを検討した。その結果、アンケート調査結果から健診対象者の唾液検査の受け入れは良好であり、受けないと回答した率は3～4%程度と低かった。唾液検査結果と歯科受診との関連を検討した結果では、現状で唾液検査は歯科受診行動、それに伴い期待される歯周病の改善には結びついていなかった。しかしながら、唾液検査の結果にそって歯科受診が行われ、歯周病が改善すると、全身の健康にも良い影響を与える可能性が示された。今後は唾液健診から歯科受診へ結びつける保健指導と、歯科医院における効果的な歯周治療の実施が期待される。

4) 唾液検査のコスト分析および費用対効果（Part 4 を参照）

本研究では唾液検査にかかるコストおよび費用対効果を検討した。一人あたりの健診者にかかるコストは歯科医師による歯科健診で1,262円から1,695円。唾液検査（SMT検査）で943円から1,020円、ペリオスクリーン検査で633円から483円であった。唾液検査費用は人件費に大きく左右されることから医師または歯科医師以外で実施可能とすればコストは

大幅に抑えられる（150円ほど）と考えられた。唾液検査結果と医療費との関連を検討したところ、両者間には有意な関連が認められた。すなわち唾液検査結果が良好な者ではかかっている医療費は低かった。以上の結果から、唾液検査に導入コストは100円台と低く、また、唾液検査結果と医療費との関連が示唆されたことから、唾液検査は特定健診に導入する価値があると考えられた。

D 考察

国民の健康増進における重要な課題であるメタボリック症候群に関しては、特定健診・特定保健指導が導入され早期発見や予防が図られている。しかしながら、同じく生活習慣病であり、メタボリック症候群との緊密な関連が指摘されている歯周病に関しては効果的な健診や予防活動は行われていないのが現状である。特定健診に歯科健診（特に歯周病健診）が導入されれば、その相乗効果により生活習慣病（メタボリック症候群や歯周病）の予防が進むと共に、真の意味での健康増進につながると期待される。歯周病健診が進まない要因として、健診にかかるコストや健診をするためのマンパワーの確保がある。これを解決するためには歯周病診断に有効、かつ、簡便、ローコストの検査法の導入が必要である。既存の歯科医師が口腔内の検査を行うことによる検診手法に代わる、簡易なスクリーニング手法として、唾液を用いた臨床検査が注目されている。そこで本研究では、特定健診における唾液検査を用いた歯周病健診の可能性、有用性に関して検討を行った。

1, 唾液検査の施行可能性、受け入れ

唾液検査は健診者からうがい液を回収することによって行った。検体の採取には必要なスペースおよび時間（数分程度）は少なく、特定

健診に負担とはならないと考えられた。健診者の受け入れに関しては、アンケート調査結果から健診対象者の唾液検査の感想は良好であり、また、受けないと回答した率は3～4%程度と低かった。実際に、国保特定健診における歯科健診において、歯科医師による歯科健診の受診率は24.1%。唾液検査による受診率は57.8%であり、検査導入に関して受け入れは良好であると考えられた。また、検査にかかるコストを検討したところ、用いる検査法によりコストは異なるが、検査紙を用いた検査法がコストは安くなる。また、現状で唾液検査費用は人件費に大きく左右されることから、医師または歯科医師以外で実施可能とすればコストは大幅に抑えられる(100円台)と考えられた。いっぽう、唾液検査は、検査前の飲食および歯ブラシなどにより値が変化するため、正確な検査が出来ないとされている。今回の調査では、21.7%の健診者で検査2時間前の飲食および口腔清掃(特に口腔清掃が多かった)が行われていた。特定健診では、受診時の飲食は中止するように指示しているものの、口腔清掃は通常に行ってくる者が多く、唾液検査の課題と思われた。しかしながら、2時間以内に飲食、口腔清掃を行った健診者における歯周病の診断精度は、飲食、口腔清掃を行っていなかった健診者とほぼ同等であった。恐らく口腔清掃を行ってから特定健診を受けるまでにはある程度の時間が経過しており、口腔清掃直後でなければ唾液を用いた歯周病健診は大きな影響を受けない可能性がある(データ未収載)。

2, 唾液検査の歯周病診断の精度

唾液検査の精度に関しては、歯周炎の診断に関しては、唾液中の潜血を測定する方法が最も精度が高かった(SMT潜血:感度63.5~65.6%、特異度53.6~60.0%、精度59.5~61.6%、ペリオ

スクリーン:感度73.1%、特異度40.0%、精度56.4%)。感度が最も高い検査は唾液中のアンモニア検査(83.1%~83.5%)であった。歯周病は歯肉炎と歯周炎を合わせた疾患概念であるが、今回の検討ではメタボリック症候群とより関連性が強いと考えられる歯周炎に焦点をあてて分析を行った。しかしながら、歯周病(歯肉炎+歯周炎)診断における精度は、上記の歯周炎診断におけるとほぼ同様であり、唾液検査は歯肉炎および歯周炎でほぼ同様の結果(検出精度)が得られている。これらの結果から唾液検査による歯周病、歯周炎のスクリーニングには潜血、あるいは、アンモニア検査が適していると考えられた。

3, 唾液検査導入の効果

歯周病の検査である唾液検査結果と特定健診結果との関連を検討したところ、横断的な検討では、唾液潜血検査結果と血圧、脂質、血糖検査結果と間に統計学的に有意な関連が認められた。また、縦断的な検討においては、潜血検査結果の推移と血圧因子の変化との間に有意な関連が認められた。これらの結果は、歯周病とメタボリック症候群との関連を示唆する結果であると考えられる。いっぽう、唾液検査結果と医療費との関連を検討したところ、唾液検査結果が良好な健診者ではかかっている医療費は低いとの結果であった。以上の結果から、歯周病の状態は、全身の健康や医療費とも関連しており、また、唾液検査結果と医療費との間に関連性が認められたことから、メタボリック症候群をターゲットとした特定健診に歯周病に関する検査を導入する価値が示唆された。

歯周病に関する検査を行った後の、保健指導、歯科受診行動、健康増進への影響は重要な課題である。今回の結果で唾液検査結果と歯科受診との関連を検討した結果では、現状

で唾液検査は歯科受診行動、それに伴い期待される歯周病の改善には結びついていなかった。しかしながら、唾液検査の結果にそって歯科受診が行われ、歯周病が改善すると、全身の健康にも良い影響を与える可能性が示された。特定健診において歯周病健診を導入した場合、唾液健診から歯科受診へ結びつける保健指導と、歯科医院における効果的な歯周治療の実施が課題である。

E. 結論

本研究の結果から、唾液検査は歯周病の診断精度は良好であり、検査結果と特定健診結果や医療費との間に関連が認められたこと、また、検査紙を用いた方法は健診者の受け入れも良好で、唾液検査のコストは100円台と低く抑えられる可能性があることから、特定健診に唾液を用いた歯周病検査を導入することは有用である可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

歯周炎はメタボリック症候群と関連がある。特定健診に歯周病検査を導入することにより健康の増進が期待できる。

G. 研究発表

1. 論文発表

- Nishimaki F, Yamada SI, Kawamoto M, Sakurai A, Hayashi K, Kurita H. Relationship Between the Quantity of Oral Candida and Systemic Condition/Diseases of the Host: Oral Candida Increases with Advancing Age and Anemia. *Mycopathologia* 184(2):251-260, 2019.

2. 学会発表

- 近藤英司、栗田 浩、他：国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科健診の有用性に関する検討 Preliminary report:唾液検査結果と特定健診結果との関連. 第27回日本有病者歯科医療学会総会・学術大会, 2018年度3月24日, 東京都.
- 櫻井精斉、栗田 浩、他：国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科健診の有用性に関する検討 Preliminary report : 唾液検査結果と歯科医師による検査結果との比較. 第72回日本口腔科学会学術集会, 2018年度5月13日, 名古屋市.
- Sakurai A, Kurita H, Kondo E. Correlation between results of salivary examination and lifestyle disease. 2018 IADR/PER General session, 2018/7/25, London.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

無し

2. 実用新案登録

無し

3. その他

無し

引用文献

1. 平成26,27,28年度歯科保健事業報告会公募研究発表会報告書、8020推進財団、
2. Sakurai SI, Yamada SI, Karasawa I, Sakurai A, Kurita H. A longitudinal study on the relationship between dental health and metabolic syndrome in Japan. *J Periodontol.* 2019 Feb 5. doi:

- 10.1002/JPER.18-0523. [Epub ahead of print]
3. Karasawa I, Yamada S, Sakurai A, Kurita H. A Cross-sectional Multivariate Analysis of the Relationship Between Dental Health and Metabolic Syndrome. *Shinshu Medical Journal*, accepted for publication 2019)。
 4. 森田 学, 他 : 歯周疾患の疫学指標の問題点と課題. *口腔衛生会誌* 64:299-304,2014
 5. 西永 英司, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 内山 千代子, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 横断的研究における口腔内の検査結果と多項目唾液検査システム(AL-55)の検査結果の関連について. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 219-228, 2015.06.
 6. 西永 英司, 内山 千代子, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 従来の分析法との比較による多項目唾液検査システム(AL-55)の測定値の妥当性および信頼性の検討. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 321-330, 2015.
 7. 大島 光宏, 藤川 謙次, 熊谷 京一, 出澤 政隆, 江澤 眞恵, 伊藤 公一, 大塚 吉兵衛. 新しい唾液潜血試験紙法による歯周疾患のスクリーニングテストの有用性. *日本歯周病学会会誌* 43 : 416-423, 2001.

研究報告書

国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科検診の有用性に関する検討（標準的な成人歯科健診プログラムとの比較および全身の健康状態との関連）

Part 1：唾液検査の精度

研究代表者 栗田 浩 信州大学医学部 教授

研究分担者 近藤英司 信州大学医学部附属病院 助教

濃沼政美 信州大学医学部附属病院臨床研究支援センター 特任研究員

研究要旨

2017年および2018年度長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者を対象に、特定集団健診と併せて歯科医師による歯科健診と唾液検査による歯科健診を行い、歯周病診断における唾液検査の精度を検討した。歯周炎の診断に関しては、唾液中の潜血を測定する方法が最も精度が高かった（SMT潜血：感度63.5~65.6%、特異度53.6~60.0%、精度59.5~61.6%、ペリオスクリーン：感度73.1%、特異度40.0%、精度56.4%）。感度が最も高い検査は唾液中のアンモニア検査（83.1%~83.5%）であった。以上の結果から、特定健診における歯周炎診断における唾液検査では、潜血が有用であると考えられた。また、擬陽性がたかくなるもののスクリーニングという意味ではアンモニア検査が適していると考えられた。唾液を用いた方法により、精度60%ほどで歯周炎のスクリーニングが可能であった。

A. 研究目的

メタボリックシンドロームと歯周病との関連に関する研究は多く、相互の因果関係やコモンリスクファクターを示唆する報告は多い。これまでにわれわれは、塩尻市国保特定健診に歯科検診および歯科保健指導を3年間試験的に導入し、歯科疾患の状況が血圧、血糖値、メタボリックシンドローム該当者数などに関連が見られること、歯科疾患（特に歯周病、歯の欠損）の改善と並行して、上記の改善が見られることを確認してきた¹⁻³。メタボリックシンドロームに関しては、特定健診・特定保健指導が導入され早期発見や予防が図られている。しかしながら、歯周病に関しては効果的な健診や予防

活動は行われていないのが現状である。特定健診に歯科健診（特に歯周病健診）が導入されれば、その相乗効果により生活習慣病（メタボリック症候群や歯周病）の予防が進むと共に、真の意味での健康増進につながると期待される。

歯周病健診が進まないひとつの要因として、健診にかかるコストや健診をするためのマンパワーの確保がある。これを解決するためには歯周病診断に有効、かつ、簡便、ローコストの検査法の導入が必要である。既存の歯科医師が口腔内の検査を行うことによる検診手法に代わる、簡易なスクリーニング手法として、唾液を用いた臨床検査が注目されている⁴。多項目・短時間唾液検査システム（SMT⁵⁻⁶、ライオン株

式会社)は、5分で7項目(う蝕原性菌、pH、酸緩衝能、潜血、白血球、タンパク質、アンモニア)を検査可能な唾液検査システムである。また、潜血のみを測定する体外診断用医薬品(ペリオスクリーン⁷、サンスター株式会社)が使用されている。

本研究では、特定健診に唾液検査システムを用いた歯科健診の導入の有用性を検討するため、まずは歯周病健診に関して唾液を用いたスクリーニング手法の精度を検討した。

B. 研究方法

1. 対象

本研究の対象(フィールド)は長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者である。

2. 方法

(1) データ収集: 研究参加に同意がえられた受診者を対象に、国保特定健診・後期高齢者健診(以下、特定健診)に併せて歯科に関する問診、従来の歯科医師による歯科健診(以下、歯科健診)、歯科保健指導、および、唾液を用いた口腔スクリーニング検査(以下、唾液検査)を併せて行い、特定健診結果と歯科健診結果のデータを収集した(写真1)。

- ・ 歯科健診は「標準的な成人歯科健診プログラム・保健指導マニュアル」(社団法人日本歯科医師会)に沿って行った(図1)。歯周病の判定は、CPIコード0は健全、1は歯肉炎、3および4は歯周炎と判定した(図2)。
- ・ 唾液を用いた検査(図3)は、多項目・短時間唾液検査システム^{5,6}(SMT,ライオン株式会社)を用いて行った。検査項目は、歯周病との関連で、潜血、白血球、タンパク質の3項目、口腔内の清潔度で、アンモニアの1項目の計4項目で、それぞれの項目が100分率で数値化され、過去の研究

結果から3段階(低め、平均レベル、高め)に評価される。また、2018年度からはSMTより簡便に唾液中の潜血を測定するヘモグロビンキット(ペリオスクリーン、サンスター株式会社)も同時に行った。ペリオスクリーン検査⁷では、マニュアルに沿って歯科医師が潜血陽性あるいは陰性の2群に判定した。唾液サンプルはうがい液3mlで歯科健診前に採取し、即座に検査判定を行った。なお、唾液検査結果に影響を及ぼすため、唾液採取前2時間は飲食、歯みがき、うがいを禁止とした(該当者も唾液検査は施行。解析対象からは除外した)。

- ・ 歯科問診では、「歯肉からの出血があるか」を問い、あると答えた場合は歯肉出血ありとした(図4)。

(2) データ解析

1) 唾液検査の精度

唾液検査結果(SMT2017および2018年の結果、ペリオスクリーン2018年の結果)と同時に行った歯科医師による歯科健診結果とを比較検討し、唾液検査の精度を検討した。

3. 統計解析

統計学的解析は、PCおよび解析ソフト(JMP v.13, SAS)を用いて行った。p値0.05で有意性の判定を行った。

4. 倫理的配慮

本研究は信州大学倫理審査委員会の承認を受け実施している。信州大学所定の様式に沿っており、倫理委員会の承認を得た説明書および同意書を用いて参加者の同意を得た。個人情報の保護については識別番号を用いて、個人が特定されないように情報収集・管理を行った。

C. 結果

1. 対象者の内訳

対象者の内訳を表1に示した。2017年度は特

定健診受診者は7,848名で、そのうち1,888名(24.1%)が歯科健診および唾液検査を受診した。2018年度はペリオスクリーン検査を導入し、歯科健診なしでもペリオスクリーン検査を受けられる様にした。その結果、特定健診を受診した7,084名中、4,097名(57.8%)が歯科健診あるいは唾液検査を受診した。

2, 歯科健診、唾液検査、歯科問診の結果

歯科健診における歯周病(歯肉炎+歯周炎)の有病率は、2017年度は69.9%、2018年は66.8%で、歯周炎の有病率は2017年度44.0%、2018年46.9%であった。

SMTの潜血反応で多めと判定された率は2017年度で49.9%、2018年で55.0%、白血球判定順位で多めと判定された率は、2017年度55.6%、2018年55.0%、タンパク質判定で多めと診断された率は2017年度66.4%、2018年64.2%、アンモニア判定で多めと判定された率は2017年度81.7%、2018年81.5%であった。2018年にはペリオスクリーン検査も行われ、陽性率は65.8%であった。なお、唾液採取前2時間に飲食、歯みがき、うがいを行ったと回答した率は21.7%(889名)で、解析対象からは除外している。

歯科問診票で、「歯肉出血有り」と回答した率は9.5%であった。

3, SMT唾液検査の感度・特異度

SMT各検査結果(潜血、白血球数、タンパク質、アンモニア)と歯科健診における歯周病の判定結果との関連を表2に示した。また、SMTで「多め」と判定された場合を検査陽性と判断した場合の歯周病診断および歯周炎診断におけるSMT唾液検査の精度を検討した結果を表3、表4にそれぞれ示した。

歯周病診断(表3)に関して最も感度が高かったのはアンモニア検査(2017年度83.5%、2018年83.1%)で、次いでタンパク質検査(72.3%、68.2%)であった。特異度が最も高か

ったのは潜血検査(2017年度66.9%、2018年57.6%)で、次いで白血球検査(54.7%、52.8%)、タンパク質検査(46.2%、44.3%)であった。

歯周炎診断(表4)に関して最も感度が高かったのはアンモニア検査(2017年度87.7%、2018年83.3%)で、次いでタンパク質検査(78.8%、71.8%)、潜血検査(63.5%、65.6%)であった。特異度が最も高かったのは潜血検査(2017年度60.0%、2018年53.9%)で、次いで白血球検査(50.1%、50.3%)、タンパク質検査(42.7%、42.7%)であった。

歯科問診における「歯肉出血の有無」と歯科健診における歯周病の判定結果との関係を表5に示した。問診で「歯肉出血あり」と回答した場合に歯周病有りとして診断した際の感度は11.0%、特異度は93.8%であった。問診で「歯肉出血あり」と回答した場合に歯周炎有りとして診断した際の感度は11.2%、特異度は91.6%であった。

前述のSMT潜血判定結果に問診における「歯肉出血の有無」を組み合わせた判定結果(SMT潜血多い、あるいは、問診で歯肉出血ありの場合を歯周炎有りとして診断)と歯科健診による歯周病判定結果との関係を表6に示した。本法による歯周病診断における感度は60.5%、特異度は64.4%であった。また、歯周炎診断における感度は65.9%、特異度は56.9%であった。

歯周炎の診断に関して、2017年度の結果(感度、特異度)をもとに、SMT各検査および問診結果を組み合わせた判定結果のROC曲線を図3に示した。この結果、「潜血」が最も歯周炎の診断に有効な検査項目であった(感度63.5~65.6%、特異度53.6~60.0%、精度59.5~61.6%)。

4, ペリオスクリーン検査の感度・特異度

ペリオスクリーン検査結果と歯科健診における歯周病の判定結果との関係を表7に示し

た。ペリオスクリーン検査の歯周病診断における感度は69.4%、特異度は40.0%であった。また、歯周炎診断における感度は73.1%、特異度は40.0%であった。

(参考 表8) 唾液検査結果と未処置う蝕との関係

SMT ではう蝕に関連する検査項目(むしば菌、酸性度、緩衝能、および、口腔清潔度に関連した検査項目であるアンモニア)があり、2017年度の検査結果を用いて、これら検査結果と未処置う蝕との関連を検討した(表7)。その結果、未処置う蝕の診断に関して最も精度が高かったのは、緩衝能(精度61.0%)であった。しかしながら感度は19.4%と低く、健診のスクリーニングには不向きと考えられた。一方、感度が最も高かったのは、アンモニア(感度84.5%)であった。特異度は17.8%と低く、false positiveが多くなるが、歯のう蝕健診目的には最も有用と考えられた。

D. 考察

今回の対象者で、歯周病(歯肉炎+歯周炎)の有病率は、2017年度は69.9%、2018年は66.8%で、歯周炎の有病率は2017年度44.0%、2018年46.9%であった。H28 歯科疾患実態調査結果で、歯周炎(4mm以上の歯周ポケットを有する)の有病率は、30歳以上の年齢階級で33.1~60.5%であり、今回の結果はほぼ同様の有病率であったと考えられる。

SMT検査では、歯周病に関連した検査として潜血、白血球数、タンパク質、アンモニアの4項目がある。2017年度と2018年の2回、これら検査結果の歯周病および歯周炎判定における精度を検討したが、2年間でほぼ同様の結果が得られ、本検査はほぼ安定した結果が得られることが示唆された。また、歯周病診断における精度と歯周炎診断における精度はほぼ同

様であり、SMT唾液検査は歯肉炎および歯周炎でほぼ同様の結果(検出精度)が得られること示唆している。

SMTを用いた唾液検査で歯周炎診断に関して最も精度が高い検査法は、潜血検査(感度63.5~65.6%、特異度53.6~60.0%、精度59.5~61.6%)であった。問診における「歯肉出血の有無」を併せた診断基準を用いても診断精度の向上は得られなかった。SMTの潜血検査では、ヘモグロビンのペルオキシダーゼ活性の測定が用いられている。歯周病の診断基準が異なるため直接的な比較は出来ないが、大島ら⁷は酵素法を用いた唾液検査の歯周病診断の感度は94.5%、特異度は31.3%であったと報告している。感度が最も高い検査はアンモニアであり、スクリーニングと言う意味ではもっとも適した検査法であると考えられた。

ペリオスクリーンによる歯周炎の診断における感度は73.1%、特異度は40.0%、精度は56.4%であった。ペリオスクリーンは抗ヒトヘモグロブリン抗体を用いた体外診断用医薬品である。歯周病の診断基準が異なるため直接的な比較は出来ないが、大島ら⁷は抗体法を用いた歯周病診断の感度は90.9%、特異度は87.5%であったとし、酵素法より精度が優れていると報告している。今回の結果では、感度はSMT潜血に比べて優れていたものの、特異度は低下していた。SMT、ペリオスクリーンともに唾液中の潜血をはかる検査法であり、検出方法が異なることから潜血の検出精度には違いがあると考えられるが、歯周病診断に唾液を用いることの限界もあり、唾液中の潜血を用いた歯周病診断そのものには二つの方法で大きな検出精度の違いは見られないと考えられた。

唾液検査は、検査前の飲食および歯ブラシなどにより値が変化するため、検査2時間前の飲食および歯ブラシなどの口腔清掃を行っている場合は、正確な検査が出来ないとされてい

る。2018年に唾液検査を受けた健診者は4,095名で、そのうち889名(21.7%)は検査2時間前の飲食および口腔清掃(特に口腔清掃が多かった)が行われていた。特定健診では、受診時の飲食は中止するように指示しているものの、口腔清掃は通常に行ってくる者が多く、唾液検査の課題と思われた。しかしながら、2時間以内に飲食、口腔清掃を行った健診者における歯周病の診断精度は、飲食、口腔清掃を行っていない健診者とほぼ同等であった。恐らく口腔清掃を行ってから特定健診を受けるまでにはある程度の時間が経過しており、口腔清掃直後でなければ唾液を用いた歯周病健診は大きな影響を受けない可能性がある(データ未収載)。

E. 結論

特定健診における歯周病健診として、唾液検査の有用性を検討した。歯周炎の診断に関しては、潜血が最も精度が高かった(SMT 潜血: 感度 63.5~65.6%、特異度 53.6~60.0%、精度 59.5~61.6%、ペリオスクリーン: 感度 73.1%、特異度 40.0%、精度 56.4%)。感度が最も高い検査はアンモニア検査(83.1%~83.5%)であった。

以上の結果から、特定健診における歯周炎診断における唾液検査では、潜血が有用であると考えられた。また、偽陽性がたかくなるもののスクリーニングという意味ではアンモニア検査が適していると考えられた。唾液を用いた方法により、精度 60%ほどで歯周炎のスクリーニングが可能であった。

F. 健康危険情報

歯周病はメタボリックシンドロームとの関連が指摘されている。特定健診受診者において歯周炎の有病率は高かった。唾液を用いることにより簡便に歯周病をスクリーニング可能であった。

G. 研究発表

1. 論文発表

無し

2. 学会発表

- ・ 近藤英司、栗田 浩、他: 国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科健診の有用性に関する検討
Preliminary report: 唾液検査結果と特定健診結果との関連. 第27回日本有病者歯科医療学会総会・学術大会, 2018年3月24日, 東京都.
- ・ 櫻井精斉、栗田 浩、他: 国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科健診の有用性に関する検討.
Preliminary report: 唾液検査結果と歯科医師による検査結果との比較. 第72回日本口腔科学会学術集会, 2018年5月13日, 名古屋市.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

無し

2. 実用新案登録

無し

3. その他

無し

引用文献

8. 平成 26,27,28 年度歯科保健事業報告会公募研究発表会報告書、8020 推進財団、
9. Sakurai SI, Yamada SI, Karasawa I, Sakurai A, Kurita H. A longitudinal study on the relationship between dental health and metabolic syndrome in Japan. J Periodontol. 2019 Feb 5. doi: 10.1002/JPER.18-0523. [Epub ahead of print]

10. Karasawa I, Yamada S, Sakurai A, Kurita H. A Cross-sectional Multivariate Analysis of the Relationship Between Dental Health and Metabolic Syndrome. *Shinshu Medical Journal*, accepted for publication 2019)。
11. 森田 学, 他 : 歯周疾患の疫学指標の問題点と課題. *口腔衛生会誌* 64:299-304,2014
12. 西永 英司, 牧 利一, 齊藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 内山 千代子, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 横断的研究における口腔内の検査結果と多項目唾液検査システム(AL-55)の検査結果の関連について. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 219-228, 2015.06.
13. 西永 英司, 内山 千代子, 牧 利一, 齊藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 従来の分析法との比較による多項目唾液検査システム(AL-55)の測定値の妥当性および信頼性の検討. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 321-330, 2015.
14. 大島 光宏, 藤川 謙次, 熊谷 京一, 出澤 政隆, 江澤 眞恵, 伊藤 公一, 大塚 吉兵衛. 新しい唾液潜血試験紙法による歯周疾患のスクリーニングテストの有用性. *日本歯周病学会会誌* 43 : 416-423, 2001

図1：特定健診、歯科健診風景

特定健診の一角に歯科健診会場、唾液検査会場を設営



図2 歯科健診票

歯科健診票

現在歯・喪失歯の状況(喪失歯のうち、補綴処置の不要な歯には×を記入)

右	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	左
<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px;"> 補綴状況(※:義歯、インプラント) </div>																	
8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8																	

1. 健全歯数(I)	2. 未処置歯数(O)	3. 処置歯数(O)	4. 現在歯数(I+O)	5. 要補綴歯数(A)	6. 欠損補綴歯数(B)
------------	-------------	------------	--------------	-------------	--------------

歯肉の状況

右	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	左
BOP																	
PD																	
PD																	
BOP																	

個人コード (最大値)

歯肉出血 (BOP) ■ 歯肉ポケット (PD) ■

[歯肉出血BOP]

0: 健全
1: 出血あり
9: 除外歯
X: 該当歯なし

[歯肉ポケットPD]

0: 健全
1: 浅いポケット(4-5mm)
2: 深いポケット(≥6mm)
9: 除外歯
X: 該当歯なし

口腔清掃状態(歯垢の付着)

(1)良好 (2)普通 (3)不良

歯石の付着

1. なし
2. 軽度(点状)あり
3. 中等度(帯状)以上あり

その他の所見

- ・歯列不正 1. 異常なし 2. 異常あり
- ・顎関節 1. 異常なし 2. 異常あり
- ・粘痰 1. 異常なし 2. 異常あり
- ・挺舌 1. 十分 2. 下唇を超えない 3. 不能
- ・反復嚥下テスト 回/30秒
- ・その他 []

口腔乾燥状態

0度: 1~3度の所見がなく、正常範囲と思われる
1度: 唾液の粘性が亢進している
2度: 唾液の中に細かい唾液の泡がみられる
3度: 舌の上にはほとんど唾液がみられず、乾いている

判定区分

1. 異常なし
CPI: BOP0 かつ PD0
2. 要指導
a. CPI: BOP1, かつ PD0
b. 口腔清掃状態不良
c. 歯石の付着あり (軽度, 中等度以上)
3. 要精密検査
a. CPI: PD1
b. CPI: PD2
c. 未処置歯あり
d. 要補綴歯あり

d. 生活習慣や基礎疾患, 歯科医療機関等の受診状況等, 指導を要する

e. 生活習慣や歯疾患等, 更に詳しい検査や治療を要する

f. その他の所見あり(さらに詳しい検査や治療が必要な場合)

指導事項

1. 現在の状態を維持しましょう
2. かかりつけ歯科医院を受診し、プロフェッショナルケアを受けましょう
3. さらに詳しい検査を受けましょう
a. b. 歯周病の治療を受けましょう
c. むし歯の治療を受けましょう
d. 入れ歯やブリッジなどを入れましょう
e. f. 専門の医療機関を受診しましょう

その他指導 []

歯科健診の結果は以上となりました。全身疾患の予防・改善につながるよう、この健診票を持参してかかりつけ歯科で治療を受けましょう。

個人識別用シール

No. _____

図3 : 唾液検査の方法

歯科健診・唾液健診手順

1, 記録シートへの記入

- ①個人番号（シールの番号）
- ②同意書を確認して、「歯科健診+唾液健診」か「唾液健診のみ」か
- ③今から**2時間前**の間に、食事、酸性飲料、歯ブラシ、うがいをしていないか
問診し、該当項目があれば記録シートにマーク

日付	個人番号	検査項目		2時間前のチェック項目		
		歯科健診+唾液健診	唾液健診のみ	食事	歯性飲料	歯ブラシ/うがい
2018/7/1	123456789	✓				✓

2, 紙コップとスポッツに個人番号シールを貼ってください。

また、上記③でいずれかに該当した場合は、紙コップにマジックで印（○）を付けて下さい。



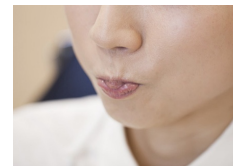
3, 洗口液の準備

キャップをねじって外し、全量を紙コップに入れます。



4, 洗口 10秒間

洗口用水を口を含み、口腔内全体にいき渡るように10秒間軽く洗口します。



5, 洗口液の吐出

洗口液を全量紙コップへ吐出してもらいます。



6, 唾液を入れた紙コップとスピッツを 唾液検査担当の歯科医師 に渡してください。

- 歯科健診 + 唾液健診 の方は、歯科健診に行くように促してください。
- 唾液健診のみ の方は終了です。

唾液サンプル → SMT（ライオン株）で検査

- * 製品情報 <https://www.lion-dent.com/dental/products/basic/smt.htm>
- * 判定までの所要時間 7~10分
- * 1装置で1検体測定するため、複数並行検査は不可能
- * 保存した検体の測定は不可能とのこと。
- * 現在、潜血検査は認可を受けていない（潜血の検査法は、尿検査試験紙である「オーシヨンスティック（アークレイ）：
http://www.info.pmda.go.jp/tgo/pack/20800AMZ00108000_A_01_01）と同じでペルオキシダーゼ試験紙法である。

唾液サンプル → ペリオスクリーン検査（サンスター株）で検査

- * 製品情報 http://www.info.pmda.go.jp/tgo/pack/21600AMZ00538000_A_01_04/
- * 判定までの所要時間 5~6分
- * 特別な検査装置を要しないので（試験紙タイプ）、複数検体の並行検査が可能
- * サンプル採取後は速やかに測定が望ましい。やむを得ない場合は、液の蒸発を防ぐ等の処置を施して、2~10℃で保存し、24時間以内に検査と説明されている。
- * 体外診断薬のため歯科医師による判定が必要。

歯科問診票

健診日 年 月 日

この問診票はこのあと受けていただく歯科健診や歯科保健指導の指標となります。以下の当てはまる項目に○をつけてください

- | | |
|---|--|
| <p>Q1 現在、ご自分の歯や口の状態で気になることはありますか？
はい・いいえ
⇒「はい」と答えた方は該当するもの全てに○をつけてください</p> <ol style="list-style-type: none">1. 痛みがある2. 歯がぐらぐらする3. うまく噛めない4. 歯茎が腫れている(たまに腫れる)5. 冷たいものや熱いものがしみる6. 歯と歯の間にもものが挟まる7. 口臭が気になる8. 歯を磨くと血が出る9. 見た目が気になる10. 治療中の歯がある11. その他() | <p>Q7 間食(甘い食べ物や飲み物)をしますか
はい・時々・毎日・いいえ</p> <p>Q8 酸性の飲食物(炭酸飲料、ビール、発泡酒、お酢等)を摂取しますか
毎日・時々・ほとんどとらない</p> <p>Q9 一日のうちいつ歯を磨きますか(複数選択可)
磨かない・朝・昼・夕・寝る前</p> <p>Q10 フッ素入り歯磨き粉を使っていますか
はい・いいえ・わからない</p> <p>Q11 補助清掃機具を使いますか(複数選択可)
歯間ブラシ・デンタルフロス・糸ようじ
タフトブラシ・洗口剤・電動歯ブラシ
その他()</p> <p>Q12 インプラント治療をしたことがありますか
はい・いいえ</p> <p>Q13 飲食物が喉につかえることがありますか
はい・時々・いいえ</p> <p>Q13 食事の際にむせることはありますか
はい・時々・いいえ</p> <p>Q14 最近食事の速度が遅くなったと感じることはありますか
はい・いいえ</p> <p>Q15 この健診前に歯を磨きましたか
はい・いいえ</p> <p>Q16 去年、この健診を受けられて歯科医院に行きましたか？
はい・いいえ・去年受けていない</p> |
|---|--|

質問は以上です。ご協力ありがとうございました。

問診内容は暗号化し厳密に管理され情報が外部に漏洩したり、個人を特定することはできません。

また、本研究以外の目的で個人情報を使用することはありません。

No.

表1：対象者の内訳および歯科健診、唾液検査の結果

			2017		2018	
特定健診受診者数			7848		7084	
歯科健診/唾液検査受診者数			1888	24.1%	4097	57.8%
性別	男性		875	46.3%	1889	46.1%
	女性		1013	53.7%	2208	53.9%
年齢	平均年齢		64.8±12.9歳		67.7±11.7歳	
	最低-最高		25-95歳		29-96歳	
歯科健診受診者数			1888	24.1%	2296	32.4%
歯周病判定	健全(CPI=0)		528	28.0%	725	31.6%
	歯肉炎(CPI=1)		489	25.9%	457	19.9%
	歯周炎(CPI=3,4)		831	44.0%	1076	46.9%
	測定不可能		40	2.1%	38	1.7%
唾液検査(SMT)受診者数			1887	24.0%	2279	32.2%
SMT結果	潜血判定	少なめ	350	18.5%	333	14.6%
		平均レベル	596	31.6%	693	30.4%
		多め	941	49.9%	1253	55.0%
白血球判定	少なめ	291	15.4%	318	14.0%	
	平均レベル	546	28.9%	708	31.1%	
	多め	1050	55.6%	1253	55.0%	
タンパク質判定	少なめ	239	12.7%	288	12.6%	
	平均レベル	395	20.9%	528	23.2%	
	多め	1253	66.4%	1463	64.2%	
アンモニア判定	少なめ	93	4.9%	109	4.8%	
	平均レベル	253	13.4%	312	13.7%	
	多め	1541	81.7%	1858	81.5%	
問診	歯肉出血あり		179	9.5%	—	
唾液検査(ペリオスクリーン)受診者数					4095	57.8%
ペリオスクリーン結果	陽性				2696	65.8%
	陰性				1399	
唾液検査2時間前以内の飲食、歯みがき、うがい		あり			889	21.7%

表2：SMT各検査結果（潜血、白血球数、タンパク質、アンモニア）と歯科健診における歯周病の判定結果との関係

2017年

SMT潜血判定結果と歯周病の有無					
	歯周炎	歯肉炎	健全	対象歯なし	総計
多め	527	232	175	7	941
平均レベル	229	160	195	12	596
少なめ	74	97	158	21	350
総計	830	489	528	40	1,887
SMT白血球判定結果と歯周病の有無					
	歯周炎	歯肉炎	健全	対象歯なし	総計
多め	537	268	239	6	1,050
平均レベル	227	134	177	8	546
少なめ	66	87	112	26	291
総計	830	489	528	40	1,887
SMTタンパク質判定結果と歯周病の有無					
	歯周炎	歯肉炎	健全	対象歯なし	総計
多め	654	299	284	16	1,253
平均レベル	113	121	146	15	395
少なめ	63	69	98	9	239
総計	830	489	528	40	1,887
SMTアンモニア判定結果と歯周病の有無					
	歯周炎	歯肉炎	健全	対象歯なし	総計
多め	728	373	407	33	1,541
平均レベル	80	87	80	6	253
少なめ	22	29	41	1	93
総計	830	489	528	40	1,887

2018 年

SMT潜血判定結果と歯周病の有無						
	歯周炎	歯肉炎	健全	該当なし	歯科健診なし	総計
多め	695	232	300	8	18	1,253
平均レベル	263	141	269	14	6	693
少なめ	102	75	138	16	2	333
総計	1,060	448	707	38	26	2,279

SMT白血球判定結果と歯周病の有無						
	歯周炎	歯肉炎	健全	該当なし	歯科健診なし	総計
多め	653	240	334	11	15	1,253
平均レベル	304	151	237	8	8	708
少なめ	103	57	136	19	3	318
総計	1,060	448	707	38	26	2,279

SMTタンパク質判定結果と歯周病の有無						
	歯周炎	歯肉炎	健全	該当なし	歯科健診なし	総計
多め	761	268	394	21	19	1,463
平均レベル	206	113	195	10	4	528
少なめ	93	67	118	7	3	288
総計	1,060	448	707	38	26	2,279

SMTアンモニア判定結果と歯周病の有無						
	歯周炎	歯肉炎	健全	該当なし	歯科健診なし	総計
多め	883	370	554	28	23	1,858
平均レベル	132	56	116	6	2	312
少なめ	45	22	37	4	1	109
総計	1,060	448	707	38	26	2,279

表3：SMT各検査（潜血、白血球数、タンパク質、アンモニア）で「多い」を陽性とした場合の歯周病（歯肉炎+歯周炎）診断の感度、特異度

2017年

SMT潜血判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周病の有無		
	歯周病	健全
多め	759	175
平均/少なめ	560	353
	感度	57.5%
	特異度	66.9%
SMT白血球判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周病の有無		
	歯周病	健全
多め	805	239
平均/少なめ	514	289
	感度	61.0%
	特異度	54.7%
SMTタンパク質判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周病の有無		
	歯周病	健全
多め	953	284
平均/少なめ	366	244
	感度	72.3%
	特異度	46.2%
SMTアンモニア判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周病の有無		
	歯周病	健全
多め	1,101	407
平均/少なめ	218	121
	感度	83.5%
	特異度	22.9%

2018年

SMT潜血判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周病の有無			
	歯周病	健全	
多め	927	300	
平均/少なめ	581	407	
	感度	61.5%	
	特異度	57.6%	
SMT白血球判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周病の有無			
	歯周病	健全	
多め	893	334	
平均/少なめ	615	373	
	感度	59.2%	
	特異度	52.8%	
SMTタンパク質判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周病の有無			
	歯周病	健全	
多め	1,029	394	
平均/少なめ	479	313	
	感度	68.2%	
	特異度	44.3%	
SMTアンモニア判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周病の有無			
	歯周病	健全	
多め	1,253	554	
平均/少なめ	255	153	
	感度	83.1%	
	特異度	21.6%	

表4：SMT各検査（潜血、白血球数、タンパク質、アンモニア）で「多い」を陽性とした場合の歯周炎診断の感度、特異度

2017年

SMT潜血判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周炎の有無		
	歯周炎	健全/歯肉炎
多め	527	407
平均/少なめ	303	610
	感度	63.5%
	特異度	60.0%
SMT白血球判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周炎の有無		
	歯周炎	健全/歯肉炎
多め	537	507
平均/少なめ	293	510
	感度	64.7%
	特異度	50.1%
SMTタンパク質判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周炎の有無		
	歯周炎	健全/歯肉炎
多め	654	583
平均/少なめ	176	434
	感度	78.8%
	特異度	42.7%
SMTアンモニア判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周炎の有無		
	歯周炎	健全/歯肉炎
多め	728	780
平均/少なめ	102	237
	感度	87.7%
	特異度	23.3%

2018 年

SMT潜血判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周炎の有無		
	歯周炎	健全/歯肉炎
多め	695	532
平均/少なめ	365	623
	感度	65.6%
	特異度	53.9%
SMT白血球判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周炎の有無		
	歯周炎	健全/歯肉炎
多め	653	574
平均/少なめ	407	581
	感度	61.6%
	特異度	50.3%
SMTタンパク質判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周炎の有無		
	歯周炎	健全/歯肉炎
多め	761	662
平均/少なめ	299	493
	感度	71.8%
	特異度	42.7%
SMTアンモニア判定結果(多めを陽性とした場合)と歯周炎の有無		
	歯周炎	健全/歯肉炎
多め	883	924
平均/少なめ	177	231
	感度	83.3%
	特異度	20.0%

表5：歯科問診における「歯肉出血の有無」と歯科健診における歯周病判定結果との関係お

よび歯周病/歯周炎診断における感度・特異度

問診結果と歯周病の有無					
	歯周炎	歯肉炎	健全	対象歯なし	総計
問診で歯肉出血あり	93	52	33	1	179
問診で歯肉出血なし	737	437	495	39	1,708
総計	830	489	528	40	1,887
問診(歯肉出血の有無)結果と歯周病の有無					
	歯周病	健全			
多め	145	33			
平均/少なめ	1,174	495			
	感度	11.0%			
	特異度	93.8%			
問診(歯肉出血の有無)結果と歯周炎の有無					
	歯周炎	健全/歯肉炎			
問診で歯肉出血あり	93	85			
問診で歯肉出血なし	738	932			
	感度	11.2%			
	特異度	91.6%			

表6：問診結果（歯肉出血の有無）と SMT 潜血結果を合わせた判定結果と歯科健診における歯周病の判定結果との関係および歯周病/歯周炎診断における感度・特異度

問診(歯肉出血の有無)結果とSMT潜血結果を合わせた判定結果と歯周病の有無					
	歯周炎	歯肉炎	健全	対象歯なし	総計
問診で歯肉出血あり or SMTで潜血多め	548	250	188	8	994
いずれも陰性	282	239	340	32	893
総計	830	489	528	40	1,887
問診(歯肉出血の有無)結果とSMT潜血結果(多めを陽性とした場合)を合わせた判定結果と歯周病の有無					
	歯周病	健全			
多め	798	188			
平均/少なめ	521	340			
	感度	60.5%			
	特異度	64.4%			
問診(歯肉出血の有無)結果とSMT潜血結果(多めを陽性とした場合)を合わせた判定結果と歯周炎の有無					
	歯周炎	健全/歯肉炎			
問診で歯肉出血あり or SMTで潜血多め	548	438			
いずれも陰性	283	579			
	感度	65.9%			
	特異度	56.9%			

図3：歯周炎診断における SMT 各種検査の ROC 曲線（2017 年の結果から）

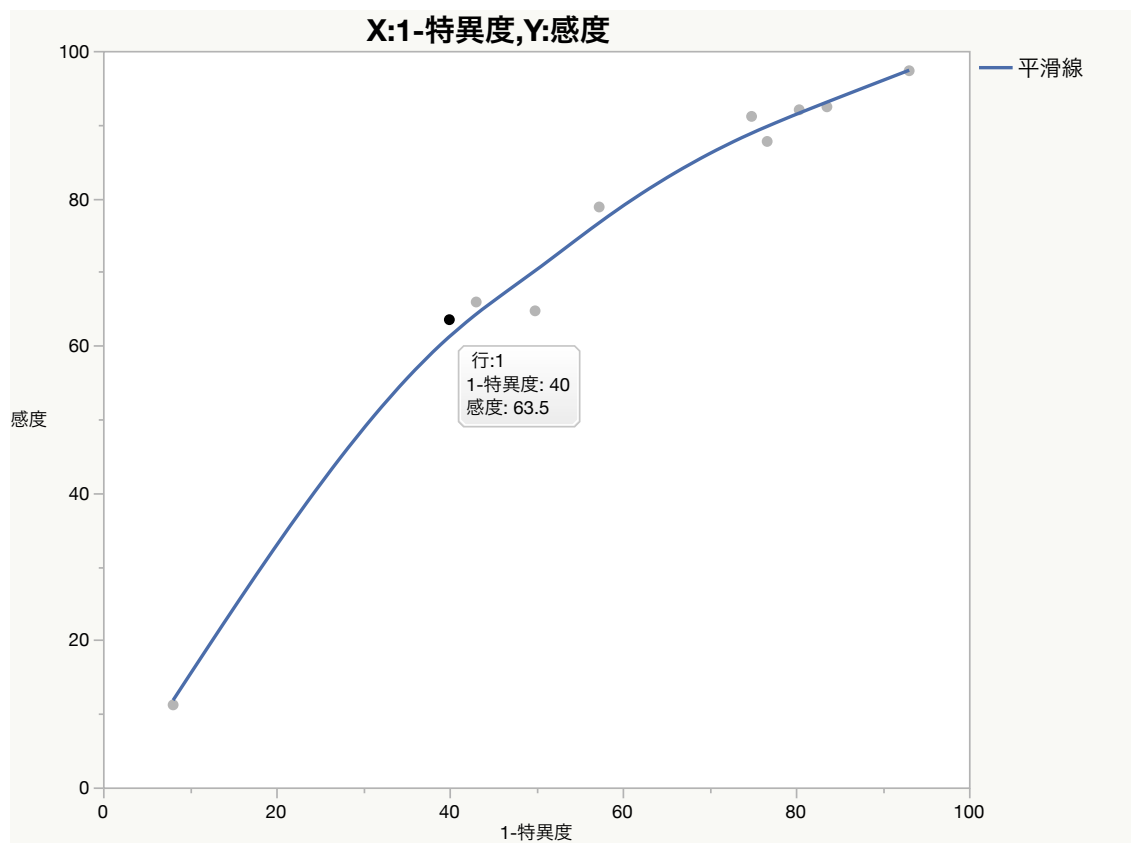


表7：ペリオスクリーン検査結果と歯科健診における歯周病の判定結果との関係および歯周病（歯肉炎＋歯周炎）と歯周炎診断における感度・特異度

ペリオスクリーン検査結果と歯周病の有無（検査前2時間以内飲食/歯ブラシ/うがいありを除く）						
	歯周炎	歯肉炎	健全	該当なし	歯科健診なし	総計
ペリオスクリーン陽性	611	197	314	12	966	2,100
ペリオスクリーン陰性	225	131	209	20	521	1,106
総計	836	328	523	32	1,487	3,206
ペリオスクリーン検査結果と歯周病の有無（検査前2時間以内飲食/歯ブラシ/うがいありを除く）						
	歯周病	健全				
多め	808	314				
平均/少なめ	356	209				
	感度	69.4%				
	特異度	40.0%				
ペリオスクリーン検査結果と歯周炎の有無（検査前2時間以内飲食/歯ブラシ/うがいありを除く）						
	歯周炎	健全/歯肉炎				
ペリオスクリーン陽性	611	511				
ペリオスクリーン陰性	225	340				
	感度	73.1%				
	特異度	40.0%				

表 8 (参考) : 唾液検査結果と未処置う歯の有無との関連

むしば菌 vs 未処置う歯

	未処置う歯 なし	未処置う歯 あり	<i>n</i>
低め/平均	523	175	698
高め	624	212	836
総和	1147	387	1534

感度 54.8%、特異度 45.6%, 精度 47.9%
陽性尤度比=1.01, 陰性尤度比=0.99

酸性度 vs 未処置う歯

	未処置う歯 なし	未処置う歯 あり	<i>n</i>
低め/平均	411	138	549
高め	736	249	985
総和	1147	387	1534

感度 64.3%、特異度 35.8%, 精度 43.0%
陽性尤度比=1.00, 陰性尤度比=1.00

緩衝能 vs 未処置う歯

	未処置う歯 なし	未処置う歯 あり	<i>n</i>
平均/強め	859	311	1170
弱い	288	76	364
総和	1147	387	1534

感度 19.4%、特異度 74.9%, 精度 61.0%
陽性尤度比=0.78, 陰性尤度比=1.07

アンモニア vs 未処置う歯

	未処置う歯 なし	未処置う歯 あり	<i>n</i>
低め/平均	204	60	264
高め	943	327	1270
総和	1147	387	1534

感度 84.5%、特異度 17.8%, 精度 34.6%
陽性尤度比=1.03, 陰性尤度比=0.87

研究報告書

国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科健診の有用性に関する検討（標準的な成人歯科健診プログラムとの比較および全身の健康状態との関連）

Part 2：唾液検査結果と特定健診結果との関連について

研究代表者 栗田 浩 信州大学医学部 教授

研究分担者 近藤英司 信州大学医学部附属病院 助教

濃沼政美 信州大学医学部附属病院臨床研究支援センター 特任研究員

研究要旨

長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者を対象に、特定集団健診と併せて唾液検査による歯科健診を行い、歯周病の検査である唾液検査結果と特定健診結果との関連を検討した。横断的な検討では、唾液（SMT）検査の中で白血球検査を除いた、潜血、タンパク質、アンモニアの検査結果と特定健診結果の多くの項目間で有意な関連が示された。特に潜血検査は全ての項目において統計学的に有意な関連が認められた。縦断的な検討においては、潜血検査と血圧因子の変化との間に有意な関連が示唆された。潜血が続く健診者と潜血を認めない健診者では、高血圧の有病率、改善率で差があるとの結果であった。以上の結果から、唾液検査、特に潜血検査とメタボリック症候群に関連した検査結果との間に有意な関連が示唆された。唾液検査を行う事は、歯周病の検査に有用なばかりではなく、メタボリック症候群に関連した検査としても有用である可能性が示唆された。また、唾液中のカンジダ菌量を測定する方法は、宿主の免疫状態を測る方法として有用である可能性が示唆された。

A.研究目的

メタボリック症候群と歯周病との関連に関する研究は多く、相互の因果関係やコモンリスクファクターを示唆する報告は多い。これまでにわれわれは、塩尻市国保特定健診に歯科健診および歯科保健指導を3年間試験的に導入し、歯科疾患の状況が血圧、血糖値、メタボリック症候群該当者数などと関連が見られること、歯科疾患（特に歯周病、歯の欠損）の改善と並行して、上記の改善が見られることを確認してきた

1-3。メタボリック症候群に関しては、特定健診・特定保健指導が導入され早期発見や予防が図られている。しかしながら、歯周病に関しては効果的な健診や予防活動は行われていないのが現状である。特定健診に歯科健診（特に歯周病健診）が導入されれば、その相乗効果により生活習慣病（メタボリック症候群や歯周病）の予防が進むと共に、真の意味での健康増進につながると期待される。

歯周病健診が進まないひとつの要因として、

健診にかかるコストや健診をするためのマンパワーの確保がある。これを解決するためには既存の歯科医師が口腔内の検査を行うことによる検診手法に代わる、有効、かつ、簡便、ローコストの歯周病検査法の導入が必要である⁴。現在唾液を用いた歯周病検査法として、多項目・短時間唾液検査システム（SMT⁵⁻⁶、ライオン株式会社）と、潜血のみを測定する体外診断用医薬品（ペリオスクリーン⁷、サンスター株式会社）が使用されている。歯周病とメタボリック症候群との関連は多くの報告が見られるが、歯周病唾液検査結果とメタボリック症候群との関連を検討した研究はない。

本研究では、歯周病の検査である唾液検査（SMT およびペリオスクリーン検査）結果とメタボリック症候群（特定健診結果）との関連について検討した。また、われわれの過去の研究で唾液中のカンジダマンナン抗原量が口腔内のカンジダ菌数および全身の免疫能と関連がある⁸ことを見いだしており、口腔内カンジダ菌量と全身状態との関連に関して検討を行った。

B.研究方法

1, 対象

本研究の対象（フィールド）は長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者である。

2, 方法

（1）データ収集：研究参加に同意がえられた受診者を対象に、国保特定健診・後期高齢者健診（以下、特定健診）に併せて歯科に関する問診、従来の歯科医師による歯科健診（以下、歯科健診）、歯科保健指導、および、唾液を用いた口腔スクリーニング検査（以下、唾液検査）を併せて行い、特定健診結果と歯科健診結果のデータを収集した。

- 厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム平成25年度および平成30年度版」

（<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000161103.html>）に沿って特定健診を行い、健診結果の収集を行った。

- 唾液を用いた検査（図1）は、多項目・短時間唾液検査システム^{5, 6}（SMT,ライオン株式会社）を用いて行った。検査項目は、歯周病との関連で、潜血、白血球、タンパク質の3項目、口腔内の清潔度で、アンモニアの1項目の計4項目で、それぞれの項目が100分率で数値化され、過去の研究結果から3段階（低め、平均レベル、高め）に評価される。また、2018年度度からはSMTより簡便に唾液中の潜血を測定するヘモグロビンキット（ペリオスクリーン、サンスター株式会社）も同時に行った。ペリオスクリーン検査⁷では、マニュアルに沿って歯科医師が潜血陽性あるいは陰性の2群に判定した。唾液サンプルはうがい液3mlで歯科健診前に採取し、即座に検査判定を行った。なお、唾液検査結果に影響を及ぼすため、唾液採取前2時間は飲食、歯みがき、うがいを禁止とした（該当者も唾液検査は施行。解析対象からは除外した）。口腔内のカンジダ菌の測定は、カンジダマンナン抗原測定キット（ユニメディーカンジダ、ユニチカ株）を用いたELISA法にて行った。具体的には唾液の残ったサンプルを冷蔵状態で株式会社エスアールエルに搬送し、検査を依頼して行った。

- （2）データ解析

1) 横断的検討

2017年度の健診結果においてSMT検査結果（「多め」、「平均レベル」、「少ない」）と特定健診検査値（腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、中性脂肪、HDLコレステロール、HbA1c）およびメタボリック症候群判定結果との関連を検討した。メタボリック症候群の判定は、厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム平成30年度版」に沿って行った。また、2018年度の健診結果においてペリオスクリーン検査結果と、特定健診結果との関連を検討した。

2) 縦断的検討

2年間唾液検査（SMT検査）が行われた健診者を対象に、唾液検査結果の変化と特定健診結果の変化との関連を検討した。検討にあたっては、特定健診結果および唾液検査結果の変化は以下の様に群分けした；

該当のまま：特定健診では2017年度基準該当で2018年度も基準該当のまま。唾液検査では2017年度「多め」で2018年度も「多め」のまま。

悪化：特定健診では2017年度基準非該当で2018年度は基準該当。唾液検査では2017年度「平均」あるいは「少なめ」で2018年度は「多め」。

改善：特定健診では2017年度基準該当で2018年度は非基準該当。唾液検査では2017年度「多め」で2018年度は「平均」あるいは「少なめ」。

非該当のまま：特定健診では2017年度

基準非該当で2018年度も基準非該当のまま。唾液検査では2017年度「平均」あるいは「少なめ」で2018年度も「平均」あるいは「少なめ」のまま。

特定健診における判定基準は、厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム平成30年度版」に沿って行った。

3) 唾液中カンジダ菌量と特定健診結果との関係

唾液中のカンジダマンナン量をエンドポイントとし、口腔内のカンジダ量に影響を及ぼすと思われる局所因子（う蝕歯数、補綴歯数、口腔乾燥、唾液のpH）、および、特定健診結果（性別、年齢、肥満度（BMI）、DM（HbA1c）、腎機能（eGFR）、貧血（赤血球数））を説明因子とし、多変量解析を用いて、口腔内のカンジダ量を作用する全身的な因子を検討した。

3, 統計解析

統計学的解析は、PCおよび解析ソフト（JMP v.13, SAS）を用いて行った。p値0.05で有意性の判定を行った。

4, 倫理的配慮

本研究は信州大学倫理審査委員会の承認を受け実施している。信州大学所定の様式に沿っており、倫理委員会の承認を得た説明書および同意書を用いて参加者の同意を得た。個人情報保護については識別番号を用いて、個人が特定されないように情報収集・管理を行った。

C.結果

1, 対象者の内訳

対象者の内訳を表1に示した。2017年度は

特定健診受診者は7,848名で、そのうち1,888名(24.1%)が歯科健診および唾液検査を受診した。2018年度はペリオスクリーン検査を導入し、歯科健診なしでもペリオスクリーン検査を受けられる様にした。その結果、特定健診を受診した7,084名中、4,097名(57.8%)が歯科健診あるいは唾液検査を受診した。

2, 歯科健診、唾液検査、歯科問診の結果

歯科健診における歯周病(歯肉炎+歯周炎)の有病率は、2017年度は69.9%、2018年度は66.8%で、歯周炎の有病率は2017年度44.0%、2018年度46.9%であった。

SMTの潜血反応で多めと判定された率は2017年度で49.9%、2018年度で55.0%、白血球判定順位で多めと判定された率は、2017年度55.6%、2018年度55.0%、タンパク質判定で多めと診断された率は2017年度66.4%、2018年度64.2%、アンモニア判定で多めと判定された率は2017年度81.7%、2018年度81.5%であった。2018年度にはペリオスクリーン検査も行われ、陽性率は65.8%であった。なお、唾液採取前2時間に飲食、歯みがき、うがいを行ったと回答した率は21.7%(889名)で、解析対象からは除外している。

3, 唾液検査結果と特定健診結果との関連(横断的検討)

SMT各検査結果(潜血、白血球数、タンパク質、アンモニア)と特定健診結果(腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、中性脂肪、HDLコレステロール、HbA1cおよびメタボリック症候群判定結果)との関連を表2に示した。潜血検査結果は全ての項目で統計学的に有意な関連が認められた(Tukey-Kramer HSD検定: $p < 0.05$ またはカイ2乗検定: $p < 0.05$)。つまり、唾液中の潜血が多いほど、特定健診

結果は不良であった。白血球検査においては、男性における腹囲、および、血糖値において統計学的に有意な関連がみられたが、他の項目では関連は認められなかった。タンパク質検査は、女性における腹囲、収縮期血圧、中性脂肪、HDLコレステロール、血糖値、メタボリック症候群判定と統計学的に有意な関連が認められたが、男性の腹囲および拡張期血圧とは有意な関連は認められなかった。アンモニア検査に関しては、女性の腹囲、収縮期および拡張期血圧、血糖値、メタボリック症候群判定と統計学的に有意な関連が見られたが、男性の腹囲、中性脂肪、HDLコレステロールに関しては有意な関連は見られなかった。

ペリオスクリーン検査結果と特定健診結果との関連を表3に示した。ペリオスクリーン検査結果と腹囲、収縮期血圧、中性脂肪、HDLコレステロール、血糖値、および、メタボリック症候群判定結果と統計学的に有意な関連が見られた。つまり、ペリオスクリーン検査陽性の健診者では陰性の健診者に比べて腹囲が大きく、収縮期血圧・中性脂肪・HbA1cが高く、HDLコレステロールは低く、メタボリック症候群判定該当者が有意に多い結果であった。いっぽう、ペリオスクリーン検査結果と拡張期血圧および腎機能(e-GFR)の間には有意な関連は認めなかった。

4, 唾液検査結果と特定健診結果との関連(縦断的検討)

2017年度と2018年度両年にSMT検査を受けた健診者は781名(男性377名、女性404名)であった。これらを対象に唾液検査結果の変化と特定健診結果の変化との関連を検討した結果を表4に示した。検討は横断的検討(表2)で全ての特定健診結果に有意な

関連が見られた潜血検査のみで行った。唾液潜血の変化は、特定健診の血圧因子の判定変化と統計学的に有意に関連していた（Pearson カイ 2 乗検定： $p<0.05$ ）。すなわち、潜血が続く健診者（該当のまま）では高血圧の有病率が 39.0%、改善率は 11.9%であったのに対し、潜血が 2 年ともない健診者（非該当のまま）では、有病率は 31.1%と低く、血圧改善率は 16.3%と比較して高かった。いっぽう、腹囲の変化、脂質因子の変化、血糖因子の変化に関しては、唾液潜血の変化と有意な関連は見られなかった。

5. 唾液中カンジダ菌量と特定健診結果との関係

2017 年度に唾液検査を受けた健診者（1,887 名）から無作為に抽出した 563 名（男性 261 名、女性 302 名）を対象に、唾液中のカンジダマンナン抗原量と特定健診結果との関連を検討した。多変量解析の結果では、年齢、未処置齲蝕歯数、補綴歯数、唾液の pH、HbA1c、e-GFR、および、赤血球数と口腔カンジダ量に有意な関連が見られた

（Wilcoxon rank-sum test or Spearman rank correlation, $p<0.05$ ）。すなわち、年齢が高いほど、未処置齲蝕歯数が多いほど、補綴歯数が多いほど、唾液の pH が低いほど、HbA1c が高いほど、e-GFR が低いほど、赤血球数が少ないほど、口腔カンジダ菌量が多いとの結果であった。これら有意な因子を説明因子に組み込んだ多変量解析の結果を表 6 に示した。なお、e-GFR と口腔乾燥は多重共線性が認められたことから、過去の研究で口腔カンジダ量に影響を及ぼすことが知られている口腔乾燥を選択して説明因子として加えている。多変量解析の結果、年齢、未処置齲蝕歯数、補綴歯数、唾液の pH、および、赤血球数

は独立した影響因子であることが示された。また、HbA1c は統計学的有意にはいたらないものの、口腔カンジダ量に影響を及ぼしていた。

D 考察

今回の一連の検討（Part 1）で、唾液検査は歯周炎の検査に有用な方法であることが示されている。歯周炎はメタボリック症候群と双方向の関連があることが知られており、今回の検討では歯周炎の検査方法である唾液検査結果と特定健診結果との関連を検討した。

横断的な検討において、SMT 検査の中で白血球検査を除いた、潜血、タンパク質、アンモニアの検査結果と特定健診結果の多くの項目間で有意な関連が示された。特に潜血検査は全ての項目において統計学的に有意な関連が認められた。Part 1 の検討で、潜血、タンパク質、アンモニア検査は歯周炎の診断に有用な検査法であることが示されている。いずれも歯周炎の検出感度は 60%以上と高いことから、因果関係は不明であるものの、歯周炎とメタボリック症候群との関連を裏付ける結果であると考えられる。特に潜血反応は、この中でも感度、特異度とも高い検査法であり、歯周炎の存在を高精度で反映しており、メタボリック症候群に関連した全ての項目との関連がみられたものと考えられた。

縦断的な検討においては、潜血検査と血圧因子の変化との間に有意な関連が示唆された。潜血の改善や悪化が直接的には血圧因子の改善や悪化につながっていないものの、潜血が続く健診者と潜血を認めない健診者では、高血圧の有病率、改善率で差があるとの結果であった。今回の検討では縦断的検討を行った期間は 1 年と短く、また、他の改善や

悪化に影響を及ぼす因子（喫煙、治療の有無、生活改善など）に関しては検討に加えていないことから、正しい結果を見ていない可能性がある。今後はさらに長期的な観察と、多変量解析などを用いた他の影響因子や交絡因子を除いた検討が必要であろう。

ペリオスクリーン検査は2018年度のみ行われたため、横断的な検討のみ行われた。その結果では、拡張期血圧を除く他のメタボリック症候群関連検査において、有意な関連が認められており、潜血検査はその検査法の如何を問わず、歯周炎の検査方法として優れていると共に、メタボリック症候群とも関連がある検査であると考えられた。

カンジダ菌は口腔常在菌であるが、宿主の免疫状態と反比例して増加することが示唆されている。今回、特定健診受診者を対象に口腔カンジダ菌量と全身状態／疾患との関連を検討した。その結果、口腔カンジダ菌量に影響を及ぼす局所因子（未治療う歯または補綴歯が多い者、唾液のpHが低い者）の影響を考慮しても、年齢（80歳を越える高齢者）、また、貧血（赤血球数が低い者）で口腔カンジダ菌量は多かった。また、統計学的有意にはいたらないものHbA1c値が高いもので、口腔カンジダ菌量が多い傾向を認めた。これらの結果から、口腔カンジダ菌量と宿主の全身状態との関連が示唆され、免疫能が低下したホストで口腔カンジダは増加すると考えられた。口腔カンジダ量の測定は宿主の免疫状態の判断に有用である可能性が示された。

E.結論

歯周病の検査である唾液検査結果と特定健診結果との関連を検討した。その結果、唾液検査、特に潜血検査とメタボリック症候群に

関連した検査結果との有意な関連が示唆された。唾液検査を行う事は、歯周病の検査に有用なばかりではなく、メタボリック症候群に関連した検査としても有用である可能性が示唆された。また、唾液中のカンジダ菌量を測定する方法は、宿主の免疫状態を測る方法として有用である可能性が示唆された。

F.健康危険情報

歯周病はメタボリック症候群との関連が指摘されている。唾液中の潜血が多くなると歯周炎の可能性が高くなると共に、メタボリック症候群の可能性も高くなる。全身の免疫状態が低下すると口腔内のカンジダ菌量が増加する。

G.研究発表

1. 論文発表

- Nishimaki F, Yamada SI, Kawamoto M, Sakurai A, Hayashi K, Kurita H. Relationship Between the Quantity of Oral Candida and Systemic Condition/Diseases of the Host: Oral Candida Increases with Advancing Age and Anemia. *Mycopathologia* 184(2):251-260, 2019.

2. 学会発表

- Sakurai A, Kurita H, Kondo E. Correlation between results of salivary examination and lifestyle disease. 2018 IADR/PER General session, 2018/7/25, London.

H.知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

- 無し
- 2. 実用新案登録
無し
- 3. その他
無し

引用文献

15. 平成 26,27,28 年度歯科保健事業報告会公
募研究発表会報告書、8020 推進財団、
16. Sakurai SI, Yamada SI, Karasawa I,
Sakurai A, Kurita H. A longitudinal
study on the relationship between
dental health and metabolic syndrome
in Japan. *J Periodontol.* 2019 Feb 5. doi:
10.1002/JPER.18-0523. [Epub ahead of
print]
17. Karasawa I, Yamada S, Sakurai A,
Kurita H. A Cross-sectional Multivariate
Analysis of the Relationship Between
Dental Health and Metabolic Syndrome.
Shinshu Medical Journal, accepted for
publication (2019)。
18. 森田 学, 他 : 歯周疾患の疫学指標の問
題点と課題. *口腔衛生会誌* 64:299-
304,2014
19. 西永 英司, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲,
鈴木 苗穂, 内山 千代子, 山本 高司, 村越
倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男,
富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合
的な口腔検査法の開発 横断的研究にお
ける口腔内の検査結果と多項目唾液検査
システム(AL-55)の検査結果の関連につい
て. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 219-228,
2015.06.
20. 西永 英司, 内山 千代子, 牧 利一, 斉藤
浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 山本 高司, 村
越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章
男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総
合的な口腔検査法の開発 従来の分析法
との比較による多項目唾液検査システム
(AL-55)の測定値の妥当性および信頼性の
検討. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 321-
330, 2015.
21. 大島 光宏, 藤川 謙次, 熊谷 京一, 出澤
政隆, 江澤 眞恵, 伊藤 公一, 大塚 吉兵
衛. 新しい唾液潜血試験紙法による歯周
疾患のスクリーニングテストの有用性.
日本歯周病学会会誌 43 : 416-423, 2001.
22. Hayashi K, Toyama H, Tanaka H,
Aizawa H, Shimane T, Kurashina K,
Yamada S, Kurita H. Relationship
between the quantity of oral Candida
and immunological vigor. *J Oral
Maxillofac Surg Med Pathol.* 29:65-
70,2017.

図 1 : 唾液検査の方法

表1：対象者の内訳および歯科健診、唾液検査の結果

			2017		2018	
特定健診受診者数			7848		7084	
歯科健診/唾液検診受診者数			1888	24.1%	4097	57.8%
性別	男性		875	46.3%	1889	46.1%
	女性		1013	53.7%	2208	53.9%
年齢	平均年齢		64.8±12.9歳		67.7±11.7歳	
	最低-最高		25-95歳		29-96歳	
歯科健診受診者数			1888	24.1%	2296	32.4%
歯周病判定	健全(CPI=0)		528	28.0%	725	31.6%
	歯肉炎(CPI=1)		489	25.9%	457	19.9%
	歯周炎(CPI=3,4)		831	44.0%	1076	46.9%
	測定不可能		40	2.1%	38	1.7%
唾液検査(SMT)受診者数			1887	24.0%	2279	32.2%
SMT結果	潜血判定	少なめ	350	18.5%	333	14.6%
		平均レベル	596	31.6%	693	30.4%
		多め	941	49.9%	1253	55.0%
白血球判定	少なめ	291	15.4%	318	14.0%	
	平均レベル	546	28.9%	708	31.1%	
	多め	1050	55.6%	1253	55.0%	
タンパク質判定	少なめ	239	12.7%	288	12.6%	
	平均レベル	395	20.9%	528	23.2%	
	多め	1253	66.4%	1463	64.2%	
アンモニア判定	少なめ	93	4.9%	109	4.8%	
	平均レベル	253	13.4%	312	13.7%	
	多め	1541	81.7%	1858	81.5%	
問診	歯肉出血あり		179	9.5%	—	
唾液検査(ペリオスクリーン)受診者数					4095	57.8%
ペリオスクリーン結果	陽性				2696	65.8%
	陰性				1399	
唾液検査2時間前以内の飲食、 歯みがき、うがい	あり				889	21.7%

表2：SMT各検査結果（潜血、白血球数、タンパク質、アンモニア）と特定健診結果との関係

潜血検査

白血球数検査

SMT潜血判定結果と腹囲との関係					SMT白血球判定結果と腹囲との関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
1. 男性					1. 男性				
多め	467	85.15	9.14	0.42	多め	471	84.25	8.76	0.40
平均レベル	259	83.80	8.07	0.50	平均レベル	258	85.26	10.24	0.64
少なめ	146	82.00	10.38	0.86	少なめ	143	81.73	7.68	0.64
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
2. 女性					2. 女性				
多め	473	80.21	10.05	0.46	多め	579	79.74	9.89	0.41
平均レベル	338	78.93	9.16	0.50	平均レベル	287	78.67	9.01	0.53
少なめ	205	77.56	9.19	0.64	少なめ	150	78.15	9.58	0.78
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMT潜血判定結果と収縮期血圧との関係					SMT白血球判定結果と収縮期血圧との関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	940	126.14	16.73	0.55	多め	1050	125.36	16.81	0.52
平均レベル	597	124.15	15.76	0.64	平均レベル	545	124.44	15.31	0.66
少なめ	351	122.29	16.55	0.88	少なめ	293	123.46	17.15	1.00
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMT潜血判定結果と拡張期血圧との関係					SMT白血球判定結果と拡張期血圧との関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	940	75.55	10.82	0.35	多め	1050	75.27	10.82	0.33
平均レベル	597	75.24	10.48	0.43	平均レベル	545	75.28	10.46	0.45
少なめ	351	73.44	11.00	0.59	少なめ	293	73.90	11.11	0.65
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMT潜血判定結果と中性脂肪との関係					SMT白血球判定結果と中性脂肪との関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	940	120.70	77.27	2.52	多め	1050	117.73	73.31	2.26
平均レベル	597	116.09	71.26	2.92	平均レベル	545	118.41	78.37	3.36
少なめ	351	105.16	71.90	3.84	少なめ	293	107.62	71.65	4.19
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMT潜血判定結果とHDLコレステロールとの関係					SMT白血球判定結果とHDLコレステロールとの関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	940	61.94	15.97	0.52	多め	1050	62.78	15.86	0.49
平均レベル	597	63.72	16.62	0.68	平均レベル	545	63.50	17.17	0.74
少なめ	351	66.32	15.32	0.82	少なめ	293	64.90	15.03	0.88
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMT潜血判定結果とHbA1cとの関係					SMT白血球判定結果とHbA1cとの関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	940	5.82	0.61	0.02	多め	1050	5.81	0.61	0.02
平均レベル	597	5.79	0.54	0.02	平均レベル	545	5.77	0.51	0.02
少なめ	351	5.68	0.45	0.02	少なめ	293	5.70	0.47	0.03
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMT潜血判定結果とメタボリックシンドローム判定結果との関係					SMT白血球判定結果とメタボリックシンドローム判定結果との関係				
	基準該当	予備群該当	非該当	総計		基準該当	予備群該当	非該当	総計
多め	117	64	502	683	多め	120	64	611	795
平均レベル	59	35	399	493	平均レベル	57	39	347	443
少なめ	27	23	257	307	少なめ	26	19	200	245
総計	203	122	1158	1483	総計	203	122	1158	1483
χ ² 検定: p<0.05					χ ² 検定: NS				

タンパク質検査

アンモニア検査

SMTタンパク質判定結果と腹囲との関係					SMTアンモニア判定結果と腹囲との関係				
1. 男性	n	平均値	標準偏差	標準誤差	1. 男性	n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	599	84.42	8.78	0.36	多め	749	84.25	8.71	0.32
平均レベル	173	83.91	8.77	0.67	平均レベル	87	83.25	9.40	1.01
少なめ	100	83.16	11.12	1.11	少なめ	36	84.21	14.16	2.36
2. 女性	n	平均値	標準偏差	標準誤差	2. 女性	n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	655	80.00	9.82	0.38	多め	790	79.68	9.75	0.35
平均レベル	222	78.53	9.49	0.64	平均レベル	168	78.17	8.56	0.66
少なめ	139	76.91	8.46	0.72	少なめ	58	75.86	9.70	1.27
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMTタンパク質判定結果と収縮期血圧との関係					SMTアンモニア判定結果と収縮期血圧との関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	1254	125.91	16.23	0.46	多め	1539	125.54	16.24	0.41
平均レベル	395	123.33	16.15	0.81	平均レベル	255	121.98	16.86	1.06
少なめ	239	121.38	17.50	1.13	少なめ	94	120.26	17.40	1.79
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMTタンパク質判定結果と拡張期血圧との関係					SMTアンモニア判定結果と拡張期血圧との関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	1254	75.42	10.52	0.30	多め	1539	75.46	10.61	0.27
平均レベル	395	74.78	10.65	0.54	平均レベル	255	73.55	11.18	0.70
少なめ	239	73.66	12.05	0.78	少なめ	94	72.54	11.58	1.19
					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMTタンパク質判定結果と中性脂肪との関係					SMTアンモニア判定結果と中性脂肪との関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	1254	120.21	77.06	2.18	多め	1539	117.47	75.85	1.93
平均レベル	395	111.76	71.77	3.61	平均レベル	255	114.10	71.08	4.45
少なめ	239	103.74	63.87	4.13	少なめ	94	104.28	62.11	6.41
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05									
SMTタンパク質判定結果とHDLコレステロールとの関係					SMTアンモニア判定結果とHDLコレステロールとの関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	1254	62.36	16.09	0.45	多め	1539	63.31	16.34	0.42
平均レベル	395	65.35	16.39	0.82	平均レベル	255	63.45	15.56	0.97
少なめ	239	64.98	15.54	1.01	少なめ	94	63.10	14.27	1.47
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05									
SMTタンパク質判定結果とHbA1cとの関係					SMTアンモニア判定結果とHbA1cとの関係				
	n	平均値	標準偏差	標準誤差		n	平均値	標準偏差	標準誤差
多め	1254	5.84	0.60	0.02	多め	1539	5.81	0.54	0.01
平均レベル	395	5.71	0.47	0.02	平均レベル	255	5.70	0.68	0.04
少なめ	239	5.63	0.46	0.03	少なめ	94	5.53	0.38	0.04
* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05					* Tukey-Kramer HSD検定, p<0.05				
SMTタンパク質判定結果とメタボリックシンドローム判定結果との関係					SMTアンモニア判定結果とメタボリックシンドローム判定結果との関係				
	基準該当	予備群該当	非該当	総計		基準該当	予備群該当	非該当	総計
多め	143	79	695	917	多め	178	102	905	1185
平均レベル	42	23	284	349	平均レベル	19	14	176	209
少なめ	18	20	179	217	少なめ	6	6	77	89
総計	203	122	1158	1483	総計	203	122	1158	1483
χ ² 検定: p<0.05					χ ² 検定: p<0.05				

表3：ペリオスクリーン検査結果と特定健診結果との関係

ペリオスクリーン検査結果結果と腹囲との関係					t-検定
	n	平均値	標準偏差	標準誤差	
1. 男性					
ペリオスクリーン陽性	1019	84.73	8.87	0.28	p<0.01
ペリオスクリーン陰性	480	83.24	8.53	0.39	
2. 女性				標準誤差	
ペリオスクリーン陽性	1094	80.07	9.24	0.28	p<0.05
ペリオスクリーン陰性	626	78.76	9.26	0.37	
ペリオスクリーン検査結果結果と収縮期血圧との関係					
	n	平均値	標準偏差	標準誤差	
ペリオスクリーン陽性	2113	127.74	17.09	0.37	p<0.01
ペリオスクリーン陰性	1106	125.75	17.44	0.52	
ペリオスクリーン検査結果結果と拡張期血圧との関係					
	n	平均値	標準偏差	標準誤差	
ペリオスクリーン陽性	2113	75.66	10.50	0.23	NS
ペリオスクリーン陰性	1106	75.05	10.71	0.32	
ペリオスクリーン検査結果結果と中性脂肪との関係					
	n	平均値	標準偏差	標準誤差	
ペリオスクリーン陽性	2113	118.96	70.91	1.54	p<0.01
ペリオスクリーン陰性	1106	111.54	72.59	2.18	
ペリオスクリーン検査結果結果とHDLコレステロールとの関係					
	n	平均値	標準偏差	標準誤差	
ペリオスクリーン陽性	2113	63.10	16.17	0.35	p<0.01
ペリオスクリーン陰性	1106	65.06	16.18	0.49	
ペリオスクリーン検査結果結果とHbA _{1c} ペリオスクリーン陽性cとの関係					
	n	平均値	標準偏差	標準誤差	
ペリオスクリーン陽性	2113	5.88	0.57	0.01	p<0.01
ペリオスクリーン陰性	1106	5.81	0.48	0.01	
ペリオスクリーン検査結果結果とeGFRとの関係					
	n	平均値	標準偏差	標準誤差	
ペリオスクリーン陽性	2113	71.84	15.29	0.33	NS
ペリオスクリーン陰性	1106	72.69	15.45	0.46	
ペリオスクリーン検査結果結果とメタボリックシンドローム判定結果との関係					
	該当	予備群該当	非該当	総計	
ペリオスクリーン陽性	218	132	1098	1448	
ペリオスクリーン陰性	100	71	684	855	
総計	318	203	1782	2303	*
χ ² 検定<0.05					
* 後期高齢者が多く、メタボ判定なし					

表4：SMT 潜血検査結果の変化（2018-2018年）と特定健診結果の変化との関係

SMT潜血判定の変化と腹囲判定結果の変化との関連									
	該当のまま(a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま(d)	総計(e)	有病率((a+b)/e)	非有病率((c+d)/e)	改善率(c/e)	悪化率(b/e)
該当のまま	41	13	12	119	186	29.2%	70.4%	6.5%	7.0%
悪化	15	8	9	82	115	20.2%	79.1%	7.9%	7.0%
改善	14	7	3	42	66	31.8%	68.2%	4.5%	10.6%
非該当のまま	40	15	11	182	252	22.2%	76.6%	4.4%	6.0%
総計	110	43	35	425	619	25.0%	74.3%	5.7%	7.0%
Pearson カイ2乗検定: NS									
SMT潜血判定の変化と血圧因子判定結果の変化との関連									
	該当のまま(a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま(d)	総計(e)	有病率((a+b)/e)	非有病率((c+d)/e)	改善率(c/e)	悪化率(b/e)
該当のまま	84	24	33	136	277	39.0%	61.0%	11.9%	8.7%
悪化	28	23	14	74	139	36.7%	63.3%	10.1%	16.5%
改善	19	10	8	45	82	35.4%	64.6%	9.8%	12.2%
非該当のまま	56	32	46	149	283	31.1%	68.9%	16.3%	11.3%
総計	187	89	101	404	781	35.3%	64.7%	12.9%	11.4%
Pearson カイ2乗検定: p<0.05									
SMT潜血判定の変化と脂質因子判定結果の変化との関連									
	該当のまま(a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま(d)	総計(e)	有病率((a+b)/e)	非有病率((c+d)/e)	改善率(c/e)	悪化率(b/e)
該当のまま	34	30	38	175	277	23.1%	76.9%	13.7%	10.8%
悪化	15	13	18	93	139	20.1%	79.9%	12.9%	9.4%
改善	8	14	9	51	82	26.8%	73.2%	11.0%	17.1%
非該当のまま	30	29	23	201	283	20.8%	79.2%	8.1%	10.2%
総計	87	86	88	520	781	22.2%	77.8%	11.3%	11.0%
Pearson カイ2乗検定: NS									
SMT潜血判定の変化と血糖因子判定結果の変化との関連									
	該当のまま(a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま(d)	総計(e)	有病率((a+b)/e)	非有病率((c+d)/e)	改善率(c/e)	悪化率(b/e)
該当のまま	171	31	19	56	277	72.9%	27.1%	6.9%	11.2%
悪化	76	11	16	36	139	62.6%	37.4%	11.5%	7.9%
改善	45	11	7	19	82	68.3%	31.7%	8.5%	13.4%
非該当のまま	156	28	27	72	283	65.0%	35.0%	9.5%	9.9%
総計	448	81	69	183	781	67.7%	32.3%	8.8%	10.4%
Pearson カイ2乗検定: NS									

表5：口腔内カンジダ量と特定健診結果との関連（単変量解析結果）

単変量解析結果							
		n	Average	SE	Median	IQR	
性別	女性	302	0.22	0.02	0.02	0.02-0.26	NS †
	男性	261	0.19	0.02	0.02	0.02-0.19	
年齢	30-39	19	0.08	0.07	0.03	0.02-0.10	p < 0.01 *
	40-49	55	0.09	0.04	0.02	0.02-0.03	
	50-59	55	0.11	0.04	0.02	0.02-0.05	
	60-69	183	0.17	0.02	0.02	0.02-0.19	
	70-79	195	0.23	0.02	0.04	0.02-0.33	
	80 ≤	56	0.46	0.04	0.31	0.02-1.00	
未処置う蝕歯数	0	402	0.18	0.01	0.02	0.02-0.20	p < 0.01 *
	1	100	0.19	0.03	0.02	0.02-0.14	
	2	27	0.27	0.07	0.05	0.02-0.47	
	3	14	0.51	0.11	0.34	0.12-1.00	
	4	11	0.5	0.14	0.27	0.04-1.00	
	5 ≤	9	0.3	0.11	0.11	0.03-0.54	
補綴歯数	0	273	0.11	0.02	0.02	0.02-0.08	p < 0.01 *
	1	86	0.16	0.03	0.02	0.02-0.175	
	2	56	0.26	0.04	0.04	0.02-0.41	
	3	23	0.28	0.06	0.13	0.02-0.39	
	4 ≤	125	0.4	0.03	0.19	0.02-0.93	
口腔乾燥	なし	525	0.2	0.01	0.02	0.02-0.22	NS *
	軽度	26	0.25	0.07	0.02	0.02-0.38	
	中等度	5	0.58	0.2	0.64	0.12-1	
唾液のpH	7.04 <	78	0.13	0.03	0.02	0.02-0.07	p < 0.01 *
	6.7-7.04	115	0.17	0.03	0.02	0.02-0.19	
	< 6.7	365	0.23	0.02	0.04	0.02-0.32	
BMI	< 18.5	50	0.2	0.04	0.02	0.02-0.27	NS *
	18.5 - 24.9	381	0.21	0.02	0.02	0.02-0.21	
	25.0 ≤	131	0.21	0.03	0.03	0.02-0.31	
HbA1c (NGSP)	≤ 5.5	197	0.17	0.02	0.02	0.02-0.15	p < 0.05 *
	5.6-6.4	314	0.22	0.02	0.02	0.02-0.3	
	5.6 ≤	51	0.26	0.05	0.07	0.02-0.35	
e-GFR	≥ 60	471	0.19	0.01	0.02	0.02-0.21	p = 0.073 *
	45-59	74	0.29	0.05	0.025	0.02-0.55	
	< 45	16	0.31	0.1	0.06	0.02-0.52	
赤血球数	M: ≥ 400, F: ≥ 360	544	0.2	0.01	0.02	0.02-0.22	p < 0.01 *
	M: 360-399, F: 330-359	15	0.36	0.09	0.23	0.02-0.55	
	M: < 360, F: < 330	3	0.53	0.22	0.73	0.09-0.78	

†: Wilcoxon rank-sum test *: Spearman rank correlation

表6：口腔内カンジダ量と特定健診結果との関連（多変量解析結果）

多変量解析(A stepwise multiple regression analysis.)結果						
	標準偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	t-value	p-value	分散拡大係数(VIF)
Intercept	0.362	0.163	0.000	2.23	0.0263*	.
年齢 (80歳以上 vs. 30&40s&50s&60s&70s)	0.087	0.021	0.166	4.26	<.0001*	1.106
未処置う蝕歯数	0.027	0.009	0.116	3.12	0.0019*	1.009
補綴歯数	0.017	0.002	0.304	7.88	<.0001*	1.083
口腔乾燥度	0.056	0.042	0.050	1.34	0.1821	1.015
唾液のpH	-0.003	0.001	-0.181	-4.85	<.0001*	1.017
HbA1c (NGSP)	0.031	0.018	0.066	1.77	0.0775	1.008
赤血球数	-0.001	0.000	-0.152	-4.00	<.0001*	1.047

研究報告書

国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科検診の有用性に関する検討（標準的な成人歯科健診プログラムとの比較および全身の健康状態との関連）

Part 3 : 唾液を用いた歯周病スクリーニング検査の受け入れ、および、 受診者の歯科受診行動および全身の健康増進に与える影響

研究代表者 栗田 浩 信州大学医学部 教授

研究分担者 近藤英司 信州大学医学部附属病院 助教

濃沼政美 信州大学医学部附属病院臨床研究支援センター 特任研究員

研究要旨

健康診断における歯科健診の受診率は低く、歯周病予防の課題となっている。歯科医師による歯科健診に代わる方法として唾液検査があり、受診率の向上への貢献が期待される。そこで本研究では、唾液検査の健診者の受け入れ（アンケート調査）、および、検査結果が健診者の歯科受診行動、歯周病の改善、しいては、メタボリック症候群の改善につながるか否かを検討した。その結果、アンケート調査結果から健診対象者の唾液検査の受け入れは良好であり、受けないと回答した率も3～4%程度と低かった。唾液検査結果と歯科受診との関連を検討した結果では、現状で唾液検査は歯科受診行動、それに伴い期待される歯周病の改善には結びついていなかった。しかしながら、唾液検査の結果にそって歯科受診が行われ、歯周病が改善すると、全身の健康にも良い影響を与える可能性が示された。今後は唾液健診から歯科受診へ結びつける保健指導と、歯科医院における効果的な歯周治療の実施が期待される。

A.研究目的

メタボリック症候群と歯周病との関連に関する研究は多く、相互の因果関係やコモンリスクファクターを示唆する報告は多い。これまでにわれわれは、塩尻市国保特定健診に歯科検診および歯科保健指導を3年間試験的に導入し、歯科疾患の状況が血圧、血糖値、メタボリック症候群該当者数などに関連が見られること、歯科疾患（特に歯周病、歯の欠損）の改善と並行して、上記の改善が見られることを確認してきた¹⁻³。メタボリック症候群に関しては、特定健診・特定保健指導が導入され早期発見や予防が図られている。しかしながら、歯周病に関しては効

果的な健診や予防活動は行われていないのが現状である。特定健診に歯科健診（特に歯周病健診）が導入されれば、その相乗効果により生活習慣病（メタボリック症候群や歯周病）の予防が進むと共に、真の意味での健康増進につながると期待される。

歯周病健診が進まないひとつの要因として、健診者の受診率の低さ、健診にかかるコストや健診をするためのマンパワーの確保がある。これを解決するためには既存の歯科医師が口腔内の検査を行うことによる検診手法に代わる、有効かつ、簡便、ローコストの歯周病検査法の導入が必要である⁴。現在唾液を用いた歯周病検査

法として、多項目・短時間唾液検査システム (SMT⁵⁻⁶,ライオン株式会社) と、潜血のみを測定する体外診断用医薬品 (ペリオスクリーン⁷, サンスター株式会社) が使用されている。しかしながら唾液検査の受け入れ、および、歯科受診行動への効果については不明である。

そこで本研究では、歯周病の検査である唾液検査 (SMT およびペリオスクリーン検査) の健診者の受け入れ、および、唾液検査結果が健診者の歯科受診行動、しいてはメタボリック症候群へ与える影響に関して検討を行った。

B.研究方法

1, 対象

本研究の対象 (フィールド) は長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者である。

2, 方法

(1) 健診データ収集: 研究参加に同意がえられた受診者を対象に、国保特定健診・後期高齢者健診 (以下、特定健診) に併せて歯科に関する問診、従来の歯科医師による歯科健診 (以下、歯科健診)、歯科保健指導、および、唾液を用いた口腔スクリーニング検査 (以下、唾液検査) を併せて行い、特定健診結果と歯科健診結果のデータを収集した。

- ・ 厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム平成 25 年度および平成 30 年度版」

(<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000161103.html>) に沿って特定健診を行い、健診結果の収集を行った。

- ・ 唾液を用いた検査 (図 1) は、多項目・短時間唾液検査システム^{5, 6} (SMT,ライオン株式会社) を用いて行った。検査項目は、

歯周病との関連で、潜血、白血球、タンパク質の 3 項目、口腔内の清潔度で、アンモニアの 1 項目の計 4 項目で、それぞれの項目が 100 分率で数値化され、過去の研究結果から 3 段階 (低め、平均レベル、高め) に評価される。また、2018 年度からは SMT より簡便に唾液中の潜血を測定するヘモグロビンキット (ペリオスクリーン、サンスター株式会社) も同時に行った。ペリオスクリーン検査⁷では、マニュアルに沿って歯科医師が潜血陽性あるいは陰性の 2 群に判定した。唾液サンプルはうがい液 3 ml で歯科健診前に採取し、即座に検査判定を行った。なお、唾液検査結果に影響を及ぼすため、唾液採取前 2 時間は飲食、歯みがき、うがいを禁止とした (該当者も唾液検査は施行。解析対象からは除外した)。

(2) アンケート調査: 唾液検査受診者を対象に、唾液検査の①感想、②唾液検査の受け入れ、③歯科医師が行う健診との比較、に関して無記名のアンケート調査 (図 2: 調査用紙) を行った。なお、2017 年度は安曇野市で SMT 検査を受けた健診者 (同時に歯科健診も受診) から任意の健診会場で手渡しでアンケート調査を行った (n=522 名)。2018 年度はペリオスクリーン検査 (同時に歯科健診を受けた者、受けていない者も含まれる) を受けた健診者から任意に抽出した健診者 (n=2,925) に郵送でアンケート調査を施行した。

(3) レセプトデータの収集: 安曇野市および塩尻市に依頼し、両市の国保データベース (KDB) から、2017 年度唾液検査を受診した健診者の 2017 年度受診分の医療費のデータを提供頂いた。

(4) データ解析

- 1) 唾液検査に関するアンケート調査

各質問項目毎に集計を行った。なお、2017年度、2018年度でアンケート対象者や方法が異なるため、それぞれの年度の集計も行った。

2) 唾液検査結果が歯科受診行動、および、歯周病に与える効果の検討

2017年度に SMT 検査を受けた健診者(1,888名)を対象に、KDB データから2017年度の歯科受診の有無(歯科医療費の有無)を調査し、SMT 検査結果(潜血)と歯科受診の有無との関連を検討した。また、2017年度および2018年度の2年間とも SMT 潜血検査を受けた健診者(781名)を対象に、歯科受診の有無(歯科医療費の有無)と歯周病の改善の有無(SMT 潜血検査結果の2017から2018年度の変化)との関連を検討した。

3) 唾液検査結果および歯科受診行動が、メタボリック症候群に与える効果の検討

2017年度に SMT 潜血検査で「多め」と判定された健診者を対象に、2017年度の歯科受診の有無(歯科医療費の有無)、歯周病の改善の有無(SMT 潜血検査結果の2017から2018年度の変化)、および、2017年度と2018年度の間特定兼検診検査値の変化量を調査し、唾液検査結果がメタボリック症候群に与える影響を検討した。

なお、唾液検査結果の変化は以下の様に群分けした；

該当のまま：唾液検査で2017年度「多め」で2018年度も「多め」のまま。

悪化：唾液検査で2017年度「平均」あるいは「少なめ」で2018年度は「多め」。

改善：唾液検査では2017年度「多め」

で2018年度は「平均」あるいは「少なめ」。

非該当のまま：唾液検査で2017年度「平均」あるいは「少なめ」で2018年度も「平均」あるいは「少なめ」のまま。

3, 統計解析

統計学的解析は、PC および解析ソフト(JMP v.13, SAS)を用いて行った。p 値 0.05 で有意性の判定を行った。

4, 倫理的配慮

本研究は信州大学倫理審査委員会の承認を受け実施している。信州大学所定の様式に沿っており、倫理委員会の承認を得た説明書および同意書を用いて参加者の同意を得た。個人情報保護については識別番号を用いて、個人が特定されないように情報収集・管理を行った。

C.結果

1, 対象者の内訳

対象者の内訳を表1に示した。2017年度は特定健診受診者は7,848名で、そのうち1,888名(24.1%)が歯科健診および唾液検査を受診した。2018年度はペリオスクリーン検査を導入し、歯科健診なしでもペリオスクリーン検査を受けられる様にした。その結果、特定健診を受診した7,084名中、4,095名(57.8%)が唾液検査(ペリオスクリーン検査)を受けた。

2, 唾液健診に関するアンケート結果

2017年度の手渡しの調査では522名全員から、2018年度の郵送によるアンケート調査では、1,264名(回収率43.2%)から回答が得られた。全体の結果(表2)では、「唾液検査の感想」を尋ねた結果では54.7%が良い、25.8%がやや良いと回答し、8割の健診者(80.5%)で感想は良好であった。「唾液検査だけで歯科健

診が行えるとするか」との設問に対し 68.2%が受けると回答し、受けないと回答した者は 3.5%であった。「歯科医師が行う歯科健診と唾液検査のどちらが良いか」との問いに対しては、「両方とも良い」と回答する者が 41.4%で、「唾液検査の方が良い」と回答したのは 42.6%、「歯科医師が良い」と回答したのは 12.8%であった。

2017 年度と 2018 年度のアンケート結果を比較(表 3)すると、2017 年度では歯科健診(歯科医師による健診、唾液検査いずれも)に対して好意的な意見が多かった。これはアンケートの方法(手渡し、その場回収)による影響と考えられた。郵送により行った結果(2018 年度)を見ると「唾液検査の感想」を尋ねた結果では、46.9%が良い、30.2%がやや良いと回答し、77.1%の健診者で感想は良好であった。「唾液検査だけで歯科健診が行えるとするか」との設問に対し、62.8%が受けると回答し、「受けない」と回答した者は 4.4%であった。「歯科医師が行う歯科健診と唾液検査のどちらが良いか」との問いに対しては、「両方とも良い」と回答する者が 25.5%で、「唾液検査の方が良い」と回答したのは 56.6%で、「歯科医師が良い」と回答したのは 14.9%であった。

3, 唾液検査(潜血)結果と歯科受診行動

2017 年度の唾液潜血検査結果と同年度の歯科受診の有無(KDB データにおける歯科医療費の有無)との関係を表 4 に示した。潜血「多め」と判定された健診者の歯科受診率は 26.0%、「平均レベル」では 29.8%、「少ない」では 23.4%であった。「平均レベル」と判定された健診者の歯科受診率が高い傾向を認めたが、統計学的な有意差は認めなかった。

4, 歯科受診行動の有無と歯周病(潜血検査結果)の変化

歯科受診(2017 年度歯科医療費の有無)の有無と SMT 潜血判定結果の変化(2017-2018)との関連を表 5 に示した。歯科受診ありとなしの間で、有病率、改善率に差はほとんど見られず、歯科受診の有無と SMT 潜血の変化との間には有意な関連は見られなかった。2017 年度潜血検査で「多い」と判定された 359 名を抜き出して、歯科受診の有無別で SMT 潜血判定結果の変化を比較したが、有意な差は認めなかった。

5, 歯科受診行動、歯周病の改善が特定健診結果に及ぼす影響

2017 年度潜血検査で「多い」と判定された 359 名を対象に、歯科受診の有無、歯周病の改善の有無(潜血検査結果の変化)が特定健診検査結果の推移に与える影響を表 6 に示した。収縮期血圧に関しては、歯科受診のない者、受診があっても潜血が改善していない者では血圧の変化がほとんどなかったのに対して、歯科受診があり、かつ、潜血が改善した者では収縮期血圧の低下が見られた(歯科受診あり群で、潜血改善 vs 非改善間:t-検定, $p < 0.05$)。中性脂肪に関しては、歯科受診のない者では検査値が上昇しているのに対して、歯科受診があり、特に、潜血が改善した者では検査値が低下していた。HDL コレステロール値では、歯科受診のない者、受診があっても潜血が改善していない者では HDL コレステロール値の変化がほとんどなかったのに対して、歯科受診があり、かつ、潜血が改善した者では HDL コレステロールは改善(上昇)していた。HbA1c に関しては、歯科受診の有無、潜血改善の有無で違いはほとんど見られなかった。

D 考察

健康診断における歯科健診の受診率は低く、歯周病予防の課題となっている。歯科医師によ

る歯科健診に代わる方法として唾液検査があり、受診率の向上への貢献が期待される。そこで本研究では、唾液検査の健診者の受け入れ、および、検査結果が健診者の歯科受診行動、歯周病の改善、しいては、メタボリック症候群の改善につながるか否かを検討した。

1, 唾液を用いた歯科スクリーニング検査の健診者の受け入れ

歯科医師による歯科健診と同時に行っていた際(2017年度)の唾液検査の受診率は24.1%であったのに対し、歯科健診なしでも唾液検査のみ受診できる様にしたところ(2018年度)、受診率は57.8%と飛躍的に向上した。また、唾液検査に関するアンケート調査でも、68.2%が唾液検査を受けると回答し、受けないと回答した率は3.3%であった。アンケート調査では2017年度の結果と2018年度の結果で差が見られるが、これはアンケート方法と対象者の違いによるものと考えられる。すなわち、2017年度は手渡しで行ったことや、もともと歯科保健に関心の高い者が多い歯科健診受診者を対象に行ったため、好意的な意見が多かったと考えられる。2018年度は回答者が判らない状態で、郵送でアンケート調査を行っており、また、歯科に関心の比較的低い歯科健診非受診者を多く含んでいるため、本音に近い結果が得られていると考えられる。それ(2018年度の結果)によると、62.8%が唾液検査を受けると回答し、受けないと回答した率は4.4%であった。歯科医師による歯科健診に代わる方法として、唾液検査の受け入れは良好であると考えられる。

唾液検査は、検査前の飲食および歯ブラシなどにより値が変化するため、検査2時間前の飲食および歯ブラシなどの口腔清掃を行っている場合は、正確な検査が出来ないとされている。2018年度に唾液検査を受けた健診者は4,095

名で、そのうち889名(21.7%)は検査2時間前の飲食および口腔清掃(特に口腔清掃が多かった)が行われていた。特定健診では、受診時の飲食は中止するように指示しているものの、口腔清掃は通常に行ってくる者が多く、唾液検査の課題と思われた。しかしながら、2時間以内に飲食、口腔清掃を行った健診者における歯周病の診断精度は、飲食、口腔清掃を行っていなかった健診者とほぼ同等であった。恐らく口腔清掃を行ってから特定健診を受けるまでにはある程度の時間が経過しており、口腔清掃直後でなければ唾液を用いた歯周病健診は大きな影響を受けない可能性がある(データ未収載)。

2, 唾液検査(潜血)結果と歯科受診行動および歯周病改善への影響

健診では、保健指導の重要性と共に、その後の受診勧奨が大きな課題である。2017年度に唾液検査を受けた健診者を対象に歯科受診の有無を調べたところ、唾液検査の結果と歯科受診の有無とは関連が見られなかった。この結果からは、現状で唾液検査は健診者の歯科受診行動に結びついていないとの結果であった。但し、今回の特定健診は2017年5月から2018年1月までの期間に行われており、また、医療費のデータは2017年4月から2018年3月受診分であり唾液検査から歯科受診への時間的問題(唾液検査後に歯科受診したか否か)や、唾液検査に関係なく他の目的で歯科受診を行っている可能性も高いことから、唾液検査が歯科受診に直接的に作用したか否かは明確ではない。しかしながら、今回の調査結果では唾液検査が歯科受診行動に大きな影響を及ぼしているとは考えにくい結果であった。

また、2017年度にSMT潜血検査で「多め」と判定された健診者の、歯科受診有無別にみた

歯周病（潜血検査結果の変化）の改善状況を調査したところ（表5）、歯科受診のあった者となかった者の間で、潜血陽性率（有病率）、改善率に差はみられなかった。この結果は、歯周病は難治の疾患であるが、歯科受診しても大きな歯周病の改善が得られていない可能性を示している。今後は歯科受診後の歯周治療に関する検討も重要となろう。

3. 歯科受診行動、歯周病の改善が特定健診結果に及ぼす影響

歯科受診行動とそれに伴う歯周病の改善が全身の健康に寄与するか否かは、特定健診と併せて歯周病健診を行う上では重要な問題である。潜血検査で「多い」と判定された健診者を対象に、歯科受診の有無、歯周病の改善の有無（潜血検査結果の変化）が特定健診検査結果の推移に与える影響（表6）を検討したところ、歯科受診がない者に比べ歯科受診がある者、特に、歯周病の改善がある（潜血が改善した）者では、収縮期血圧、中性脂肪、HDL コレステロールの改善が得られていることが示された。これらの結果から、現状で全体でみた場合、唾液検査は受診行動や歯周病の改善に大きくつながっていないものの、歯周病を有する者が歯科受診し歯周病が改善することと並行してメタボリック症候群の改善にも結びつく可能性を示していると考えられる。

E. 結論

歯科医師が行う歯科健診に代わる方法としての、唾液検査による歯周病健診の受け入れに関して検討を行った。その結果、健診対象者の唾液検査の受け入れは良好であり、受けないと回答した率も3～4%程度と低かった。現状で唾液検査は歯科受診行動、それに伴い期待される歯周病の改善には結びついていないものの、

唾液検査の結果に沿って歯科受診が行われ、歯周病が改善すると、全身の健康にも良い影響を与える可能性が示された。今後は唾液健診から歯科受診へ結びつける保健指導と、歯科医院における効果的な歯周治療の実施が期待される。

F. 健康危険情報

歯周病はメタボリック症候群との関連が指摘されている。歯科受診およびそれに伴う歯周病の改善によりメタボリック症候群の改善が期待できる。

G. 研究発表

1. 論文発表
無し
2. 学会発表
無し

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
無し
2. 実用新案登録
無し
3. その他
無し

引用文献

23. 平成 26,27,28 年度歯科保健事業報告会公募研究発表会報告書、8020 推進財団、
24. Sakurai SI, Yamada SI, Karasawa I, Sakurai A, Kurita H. A longitudinal study on the relationship between dental health and metabolic syndrome in Japan. *J Periodontol*. 2019 Feb 5. doi: 10.1002/JPER.18-0523. [Epub ahead of print]
25. Karasawa I, Yamada S, Sakurai A,

Kurita H. A Cross-sectional Multivariate Analysis of the Relationship Between Dental Health and Metabolic Syndrome. *Shinshu Medical Journal*, accepted for publication 2019)。

26. 森田 学, 他 : 歯周疾患の疫学指標の問題点と課題. *口腔衛生会誌* 64:299-304,2014
27. 西永 英司, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 内山 千代子, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 横断的研究における口腔内の検査結果と多項目唾液検査システム(AL-55)の検査結果の関連について. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 219-228, 2015.06.
28. 西永 英司, 内山 千代子, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 山本 高司, 村

1 : 唾液検査の方法

越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 従来の分析法との比較による多項目唾液検査システム(AL-55)の測定値の妥当性および信頼性の検討. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 321-330, 2015.

29. 大島 光宏, 藤川 謙次, 熊谷 京一, 出澤 政隆, 江澤 眞恵, 伊藤 公一, 大塚 吉兵衛. 新しい唾液潜血試験紙法による歯周疾患のスクリーニングテストの有用性. *日本歯周病学会会誌* 43 : 416-423, 2001.
30. Hayashi K, Toyama H, Tanaka H, Aizawa H, Shimane T, Kurashina K, Yamada S, Kurita H. Relationship between the quantity of oral Candida and immunological vigor. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol.* 29:65-70,2017.

図2：アンケート用紙

唾液検査に関するアンケート調査

● 回答は当てはまる数字に○を、() 内へは必要事項を記入してください。

1, 年齢

30代 40代 50代 60代 70代 80代 90代

2, 性別

男性 女性

3, 唾液検査の感想はいかがでしたか？

良い やや良い やや悪い 悪い

4, 唾液だけで歯科検診が行えるとしたら、受けますか？

受ける どちらとも言えない 受けない

5, 歯科医師が行う歯科検診と唾液検査どちらが良いと思いますか？

歯科医師の行う健診の方が良い どちらでも良い

唾液検査の方が良い どちらも悪い

6, その他お気づきの事がありましたら、自由に記載してください。

表1：対象者の内訳および歯科健診、唾液検査の結果

			2017		2018	
特定健診受診者数			7848		7084	
歯科健診/唾液検診受診者数			1888	24.1%	4097	57.8%
性別	男性		875	46.3%	1889	46.1%
	女性		1013	53.7%	2208	53.9%
年齢	平均年齢		64.8±12.9歳		67.7±11.7歳	
	最低-最高		25-95歳		29-96歳	
歯科健診受診者数			1888	24.1%	2296	32.4%
歯周病判定	健全(CPI=0)		528	28.0%	725	31.6%
	歯肉炎(CPI=1)		489	25.9%	457	19.9%
	歯周炎(CPI=3,4)		831	44.0%	1076	46.9%
	測定不可能		40	2.1%	38	1.7%
唾液検査(SMT)受診者数			1887	24.0%	2279	32.2%
SMT結果	潜血判定	少なめ	350	18.5%	333	14.6%
		平均レベル	596	31.6%	693	30.4%
		多め	941	49.9%	1253	55.0%
白血球判定	少なめ	291	15.4%	318	14.0%	
	平均レベル	546	28.9%	708	31.1%	
	多め	1050	55.6%	1253	55.0%	
タンパク質判定	少なめ	239	12.7%	288	12.6%	
	平均レベル	395	20.9%	528	23.2%	
	多め	1253	66.4%	1463	64.2%	
アンモニア判定	少なめ	93	4.9%	109	4.8%	
	平均レベル	253	13.4%	312	13.7%	
	多め	1541	81.7%	1858	81.5%	
問診	歯肉出血あり		179	9.5%	—	
唾液検査(ペリオスクリーン)受診者数					4095	57.8%
ペリオスクリーン結果	陽性				2696	65.8%
	陰性				1399	
唾液検査2時間前以内の飲食、 歯みがき、うがい	あり				889	21.7%

表2：従来の歯科医師による歯科検診と唾液検査による歯科スクリーニング検査に関するアンケート調査結果（総計 n=1786）

Q1.年齢		
	件数	割合(%)
30代	68	3.8%
40代	131	7.3%
50代	166	9.3%
60代	623	34.9%
70代	657	36.8%
80代	133	7.4%
90代	5	0.3%
回答なし	3	0.2%
合計	1786	100.0%
Q2.性別		
	件数	割合(%)
男性	839	47.0%
女性	947	53.0%
合計	1786	100%
Q3.唾液検査の感想はいかがでしたか？		
	件数	割合(%)
良い	977	54.7%
やや良い	461	25.8%
やや悪い	204	11.4%
悪い	49	2.8%
回答なし・無効	95	5.4%
合計	1786	100%
Q4.唾液検査だけで歯科検診が行えたとしたら、受けますか？		
	件数	割合(%)
受ける	1218	68.2%
どちらともいえない	488	27.3%
受けない	62	3.5%
回答なし・無効	18	1.0%
合計	1786	100%
Q5.歯科医師が行う歯科検診と唾液検査どちらが良いと思いますか？		
	件数	割合(%)
両方とも良い	740	41.4%
歯科医師が行う検診の方が良い	228	12.8%
唾液検査の方が良い	760	42.6%
どちらも必要ない	3	0.2%
回答なし・無効	55	3.1%
合計	1786	100%

表3：従来の歯科医師による歯科検診と唾液検査による歯科スクリーニング検査に関するアンケート調査結果（年度別）

2017年			2018年		
Q1.年齢			Q1.年齢		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
30代	32	6.1%	30代	36	2.8%
40代	55	10.5%	40代	76	6.0%
50代	61	11.7%	50代	105	8.3%
60代	184	35.2%	60代	439	34.7%
70代	173	33.1%	70代	484	38.3%
80代	14	2.7%	80代	119	9.4%
90代	0	0.0%	90代	5	0.4%
合計	522	100.0%	合計	1264	100.0%
Q2.性別			Q2.性別		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
男性	241	46.2%	男性	598	47.3%
女性	281	53.8%	女性	666	52.7%
合計	522	100%	合計	1264	100%
Q3.唾液検査の感想はいかがでしたか？			Q3.唾液検査の感想はいかがでしたか？		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
良い	384	73.6%	良い	593	46.9%
やや良い	79	15.1%	やや良い	382	30.2%
やや悪い	31	5.9%	やや悪い	173	13.7%
悪い	4	0.8%	悪い	45	3.6%
回答なし・無効	24	4.6%	回答なし・無効	71	5.7%
合計	522	100%	合計	1264	100%
Q4.唾液検査だけで歯科検診が行えるとしたら、受けますか？			Q4.唾液検査だけで歯科検診が行えるとしたら、受けますか？		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
受ける	424	81.2%	受ける	794	62.8%
どちらともいえない	90	17.2%	どちらともいえない	398	31.5%
受けない	6	1.1%	受けない	56	4.4%
回答なし・無効	2	0.4%	回答なし・無効	16	1.3%
合計	522	100%	合計	1264	100%
Q5.歯科医師が行う歯科検診と唾液検査どちらが良いと思いますか？			Q5.歯科医師が行う歯科検診と唾液検査どちらが良いと思いますか？		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
両方とも良い	418	80.1%	両方とも良い	322	25.5%
歯科医師が行う	40	7.7%	歯科医師が行う検診	188	14.9%
唾液検査の方が良い	45	8.6%	唾液検査の方が良い	715	56.6%
どちらも必要ない	1	0.2%	どちらも必要ない	2	0.2%
回答なし・無効	18	3.4%	回答なし・無効	37	2.8%
合計	522	100%	合計	1264	100%

表4：SMT 潜血判定結果(2017)と歯科受診歴 (2017/4-2018/3)

	歯科受診あり	歯科受診なし	総計	歯科受診率
多め	244	696	940	26.0%
平均レベル	178	419	597	29.8%
少なめ	82	269	351	23.4%
総計	504	1384	1888	26.7%
Pearson χ^2 検定:P=0.07				

表5：歯科受診(2017/4-2018/3)の有無と SMT 潜血判定結果の変化(2017-2018)との関連

2017SMT検査を受けた健診者全体									
	該当のまま (a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま (d)	総計(e)	有病率 ((a+b)/e)	非有病率 ((c+d)/e)	改善率 (c/e)	悪化率 (b/e)
歯科受診あり	87	50	22	93	252	54.4%	45.6%	8.7%	19.8%
歯科受診なし	190	89	60	190	529	52.7%	47.3%	11.3%	16.8%
総計	277	139	82	283	781	53.3%	46.7%	10.5%	17.8%
Pearson χ^2 検定: NS									

2017SMT潜血判定で「多め」と判定された健診者における検討結果					
	該当のまま (a)	改善(c)	総計(e)	有病率(a/e)	改善率(c/e)
歯科受診あり	87	22	109	79.8%	20.2%
歯科受診なし	190	60	250	76.0%	24.0%
総計	277	82	359	77.2%	22.8%
Pearson χ^2 検定: NS					

表6：2017年にSMT潜血検査で「多め」と判定された健診者の歯科受診、歯科治療効果（翌年の潜血判定の変化）別の特定健診検査値の変化量（2018値-2017値）

最高血圧値の変化					
	SMT潜血判定の変化	n	最高血圧の変化(平均)	最高血圧の変化(標準誤差)	t検定
歯科受診あり	該当のまま	87	-0.24	1.68	P=0.08
	改善	22	-5.09	3.24	
	小計	109	-1.22	1.54	
歯科受診なし	該当のまま	190	-0.69	1.16	NS
	改善	60	0.92	2.34	
	小計	250	-0.31	1.05	
	総計	359	-0.58	0.87	
中性脂肪値の変化					
	SMT潜血判定の変化	n	中性脂肪の変化(平均)	中性脂肪の変化(標準誤差)	t検定
歯科受診あり	該当のまま	87	-4.79	6.49	NS
	改善	22	-12.86	7.92	
	小計	109	-6.42	5.43	
歯科受診なし	該当のまま	190	2.36	4.26	P<0.05
	改善	60	21.35	6.76	
	小計	250	6.92	3.66	
	総計	359	2.87	3.05	
HDLコレステロール値の変化					
	SMT潜血判定の変化	n	HDLコレステロールの変化(平均)	HDLコレステロールの変化(標準誤差)	t検定
歯科受診あり	該当のまま	87	0.11	1.02	NS
	改善	22	2.41	1.82	
	小計	109	0.58	0.90	
歯科受診なし	該当のまま	190	0.46	0.82	NS
	改善	60	-0.82	1.83	
	小計	250	0.15	0.76	
	総計	359	0.28	0.60	
HbA1c値の変化					
	SMT潜血判定の変化	n	HbA1cの変化(平均)	HbA1cの変化(標準誤差)	t検定
歯科受診あり	該当のまま	87	0.05	0.04	NS
	改善	22	0.10	0.03	
	小計	109	0.06	0.03	
歯科受診なし	該当のまま	190	0.04	0.02	NS
	改善	60	0.05	0.04	
	小計	250	0.04	0.02	
	総計	359	0.05	0.02	

研究報告書

国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科検診の有用性に関する検討（標準的な成人歯科健診プログラムとの比較および全身の健康状態との関連）

Part 4 : 唾液検査のコスト分析および費用対効果

研究代表者 栗田 浩 信州大学医学部 教授

研究分担者 近藤英司 信州大学医学部附属病院 助教

濃沼政美 信州大学医学部附属病院臨床研究支援センター 特任研究員

研究要旨

長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者を対象に、特定集団健診と併せて歯科医師による歯科健診と唾液検査による歯科健診を併せて行い、唾液を用いた簡便なスクリーニング手法の有用性を検討している。本研究では唾液検査にかかるコストおよび費用対効果を検討した。一人あたりの健診者にかかるコストは歯科医師による歯科健診で 1,262 円から 1,695 円。唾液検査（SMT 検査）で 943 円から 1,020 円、ペリオスクリーン検査で 633 円から 483 円であった。唾液検査費用は人件費に大きく左右されることから医師または歯科医師以外で実施可能とすればコストは大幅に抑えられる（150 円ほど）と考えられた。唾液検査結果と医療費との関連を検討したところ、両者間には有意な関連が認められた。すなわち唾液検査結果が良好な者ではかかっている医療費は低かった。以上の結果から、唾液検査に導入コストは 100 円台と低く、また、唾液検査結果と医療費との関連が示唆されたことから、唾液検査は特定健診に導入することは有用である可能性が示唆された。

A. 研究目的

メタボリック症候群と歯周病との関連に関する研究は多く、相互の因果関係やコモンリスクファクターを示唆する報告は多い。これまでにわれわれは、塩尻市国保特定健診に歯科検診および歯科保健指導を 3 年間試験的に導入し、歯科疾患の状況が血圧、血糖値、メタボリック症候群該当者数などとの関連が見られること、歯科疾患（特に歯周病、歯の欠損）の改善と並行して、上記の改善が見られることを確認してきた¹⁻³。メタボリック症候群に関しては、特定健診・特定保健指導が導入され早期発見や予防が図られている。しかしながら、歯周病に関しては効果的な健診や予防活動は行われていないのが現

状である。特定健診に歯科健診（特に歯周病健診）が導入されれば、その相乗効果により生活習慣病（メタボリック症候群や歯周病）の予防が進むと共に、真の意味での健康増進につながると期待される。

歯周病健診が進まないひとつの要因として、健診にかかるコストや健診をするためのマンパワーの確保がある。これを解決するためには歯周病診断に有効、かつ、簡便、ローコストの検査法の導入が必要である。既存の歯科医師が口腔内の検査を行うことによる検診手法に代わる、簡易なスクリーニング手法として、唾液を用いた臨床検査が注目されている⁴。多項目・短時間唾液検査システム（SMT⁵⁻⁶、ライオン株式会社）

は、5分で7項目（う蝕原性菌、pH、酸緩衝能、潜血、白血球、タンパク質、アンモニア）を検査可能な唾液検査システムである。また、潜血のみを測定する体外診断用医薬品（ペリオスクリーン⁷、サンスター株式会社）が使用されている。これら唾液検査を集団検診に用いた際のコスト、および、費用対効果に関しては不明である。

本研究では、特定健診に唾液検査を行った際のコスト、および、費用対効果（唾液検査結果と医療費の関係）について検討した。

B.研究方法

1, 対象

本研究の対象（フィールド）は長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者である。

2, 方法

（1）データ収集：研究参加に同意がえられた受診者を対象に、国保特定健診・後期高齢者健診（以下、特定健診）に併せて歯科に関する問診、従来の歯科医師による歯科健診（以下、歯科健診）、歯科保健指導、および、唾液を用いた歯科スクリーニング検査（以下、唾液検査）を併せて行い、特定健診結果と歯科健診、唾液検査結果のデータを収集した。

- ・ 歯科健診は「標準的な成人歯科健診プログラム・保健指導マニュアル」（社団法人日本歯科医師会）に沿って行った。歯周病の判定は、CPIコード0は健全、1は歯肉炎、3および4は歯周炎と判定した。
- ・ 唾液を用いた検査は、多項目・短時間唾液検査システム^{5,6}（SMT,ライオン株式会社）を用いて行った。検査項目は、歯周病との関連で、潜血、白血球、タンパク質の3項目、口腔内の清潔度で、アン

モニアの1項目の計4項目で、それぞれの項目が100分率で数値化され、過去の研究結果から3段階（低め、平均レベル、高め）に評価される。また、2018年度からはSMTより簡便に唾液中の潜血を測定するヘモグロビンキット（ペリオスクリーン、サンスター株式会社）も同時に行った。ペリオスクリーン検査⁷では、マニュアルに沿って歯科医師が潜血陽性あるいは陰性の2群に判定した。唾液サンプルはうがい液3mlで歯科健診前に採取し、即座に検査判定を行った。なお、唾液検査結果に影響を及ぼすため、唾液採取前2時間は飲食、歯みがき、うがいを禁止とした（該当者も唾液検査は施行。解析対象からは除外した）。

（2）レセプトデータの収集：安曇野市および塩尻市に依頼し、両市の国保データベース（KDB）から、2017年度唾液検査を受診した健診者の2017年および2018年度受診分の医療費のデータを提供頂いた。

（3）データ解析

1) コスト分析

2017年度に行った歯科医師による歯科健診、および、唾液検査（SMT検査）の際にかかった費用から、歯科医師による歯科健診、SMT検査を特定健診で行う際に健診者一人あたりに必要な費用を計算した。また、2018年度にはペリオスクリーンを用いた唾液検査をおこなったので、同様に健診受診者ひとりあたりにかかる費用を計算した。

2) 唾液検査（SMT潜血）結果と医療費との関係（横断的検討）

2017年度に行ったSMT潜血結果と同年の医療費との関係を検討した。具体

的には SMT の検査結果が「多め」、「平均レベル」、「少なめ」と判定された 3 群で、KDB データベース上の 2017 年度のひとりあたりの医療費（2017 年度 4 月から 2018 年度 3 月診療分、総保険点数、医科保険点数、歯科保険点数）を算出して、比較した。

3) 唾液検査(SMT 潜血)結果の変化と医療費の関係（縦断的検討）

2017 年度および 2018 年度の 2 年間とも SMT 潜血検査を受けた健診者を対象に、歯周病の変化（SMT 潜血検査結果の 2017 から 2018 年度の変化）と医療費との関連を検討した。具体的には、唾液検査結果の変化を以下の様に群分けし、それぞれの群で 2017 年度から 2018 年度の一人あたりの医療費の増減を計算し比較した。なお、2018 年度のレセプトデータは本報告書作成の時点で 2019 年 1 月受診分までしか手に入らなかったため、増減の計算には 2017 年度は 2017 年度 4 月から 2018 年度 1 月診療分、2018 年度は 2018 年度 4 月から 2019 年 1 月診療分までを用いた。

* 歯周病の変化（潜血検査結果の変化）の群分け：

該当のまま：唾液検査で 2017 年度「多め」で 2018 年度も「多め」のまま。

悪化：唾液検査で 2017 年度「平均」あるいは「少なめ」で 2018 年度は「多め」。

改善：唾液検査では 2017 年度「多め」で 2018 年度は「平均」あるいは「少なめ」。

非該当のまま：唾液検査で 2017 年

度「平均」あるいは「少なめ」で 2018 年度も「平均」あるいは「少なめ」のまま。

また、2017 年度に SMT 潜血検査で「多め」と判定された健診者を対象に、2017 年度の歯科受診の有無（歯科医療費の有無）、歯周病の改善の有無（SMT 潜血検査結果の 2017 から 2018 年度の変化）、および、2017 年度から 2018 年度の医療費の増減を調査し、唾液検査結果の推移が医療費に与える影響を検討した。

3, 統計解析

統計学的解析は、PC および解析ソフト（JMP v.13, SAS）を用いて行った。p 値 0.05 で有意性の判定を行った。

4, 倫理的配慮

本研究は信州大学倫理審査委員会の承認を受け実施している。信州大学所定の様式に沿っており、倫理委員会の承認を得た説明書および同意書を用いて参加者の同意を得た。個人情報の保護については識別番号を用いて、個人が特定されないように情報収集・管理を行った。

C.結果

1, 歯科健診、唾液検査のコスト

歯科医師による歯科健診、および、唾液検査の様子を図 1 に示した。歯科健診は通常歯科医師 1 名と歯科衛生士 1 名で行った。唾液検査は歯科医師 1 名で行った。唾液検査の具体的内容は図 2 に示した。健診者からはうがい液（10 秒間うがい）を回収するのみでそれほど時間は要しない。唾液サンプルは原則保存が不可能なため、その場で速やかに測定を行った。分析に要する時間は SMT で 7~10 分、ペリオスクリー

ンで5～6分程であった。SMTは分析に装置を必要とするため、複数の検体の同時測定は不可能であったが、ペリオスクリーンは試験紙を唾液サンプルにひたすだけなので、複数サンプルの同時測定が可能であった。SMTは医療機器でないため、測定は誰でも施行可能であるが、ペリオスクリーンは体外診断薬であるため、医師または歯科医師による測定が必要とされている。

歯科医師による歯科健診、SMTを用いた唾液検査、および、ペリオスクリーンを用いた唾液検査のコストを図3に示した。歯科健診の健診者一人あたりにかかる費用は安曇野市で1,695円、塩尻市で1,262円であった。SMT検査の健診者一人あたりの費用は、安曇野市で1,020円、塩尻市で934円であった。ペリオスクリーン検査の健診者一人あたりの費用は、安曇野市633円、塩尻市483円であった。

2, 唾液検査 (SMT 潜血) 結果と医療費との関係 (横断的検討)

SMT 潜血判定結果(2017)別にみた一人あたりの医療費 (2017/4-2018/3 保険点数) を表2に示した。総保険点数、医科保険点数、歯科保険点数いずれにおいても潜血判定結果と保険点数に有意な関連が認められた。いずれの点数も潜血が「平均レベル」と判定された群は「少ない」と判定された群より、一人あたりの保険点数が有意に高かった (Steel-Dwass 検定, $p<0.05$)。「多め」と「少なめ」の間では、「多め」の群が保険点数が高い傾向を認めた。

3, 唾液検査結果、歯科受診行動、歯周病の改善が医療費に及ぼす影響 (縦断的検討)

歯周病の変化 (唾液潜血判定の変化) 別にみた 2017 年度から 2018 年度の一人あたりの医療費の増減を表3に示した。潜血判定の変化と医療費の増減には有意な関連は見られなかつ

た。2017年度の潜血検査で「多い」と判定された179名を対象に、同年度の歯科受診の有無 (KDBデータにおける歯科医療費の有無) 別、歯周病の変化 (唾液潜血判定の変化) 別にみた2017年度から2018年度の一人あたりの総医療費 (総保険点数) の増減を表4に示した。歯科受診の有無および歯周病の変化と医療費の増減には有意な関連は認めなかった (Wilcoxon 検定、NS)。

D 考察

歯科健診が進まない理由のひとつに、歯科健診にかかるコストや費用対効果の問題がある。歯科医師が行う健診に代えて、唾液検査を導入することにより、歯科健診のコストを抑えられる可能性がある。本研究では唾液検査にかかるコストと、費用対効果特に唾液検査と医療費との関連を検討した。

1, 歯科健診、唾液検査のコスト

今回の検討では、歯科医師による歯科健診のコストは、健診受診者一人あたりにかかる費用として1,262円から1,695円であった。コストの多くを人件費 (歯科医師、衛生士) が占めるため、健診者一人あたりにかかる費用は、1回あたりに実施できる受診者数に大きく左右される。いっぽう唾液検査において健診者一人あたりにかかる費用は、SMT検査で943円から1,020円、ペリオスクリーン検査で483円から633円であった。SMT検査は検査に使用する試験キットが高いため一人あたりの費用が高額となる。また、ペリオスクリーン検査は試験紙は安いものの、測定は医師または歯科医師が行う必要があるとされていることから、人件費に引きずられてコストが高くなっていった。もし、医師または歯科医師以外で判定可能 (人件費を省いた場合) とすればコストは大幅に抑えられ

る（150円ほど）と考えられた。

2. 唾液検査結果と医療費との関係（横断的検討）

唾液検査は歯周炎の検査に有用な方法であることが示されている（報告書 Part 1 参照）。歯周炎はメタボリック症候群と双方向の関連があることが知られており、医療費とも関連している可能性がある。今回、唾液検査（潜血）結果と医療費（保険点数）との関連を検討したところ、両者に有意な関連が認められた。潜血が少ない者は、医療費は少ないとの結果であった。この結果は歯科医療費（歯科点数）を除いた医療費（医科点数）でも得られており、唾液検査結果と全身の健康状態、医療費との関連が示唆された。

唾液検査を導入する上で、費用対効果は重要な課題である。そこで、唾液検査の導入に伴う歯周病の改善が医療費の削減につながるか否かを検討した（表3, 4）が、有意な結果は得られなかった。今回の研究期間は短く、効果が現れていない可能性は高い。また、今回の研究結果（報告書 Part 3）に示すとおり、現状で唾液検査は歯科受診行動、それに伴い期待される歯周病の改善には結びついていない可能性がある。しかしいっぽう、唾液検査の結果にそって歯科受診が行われ、歯周病が改善すると、全身の健康にも良い影響を与える可能性が示されており（報告書 Part2 および Part 3）、長期的には医療費の削減につながる可能性がある。

E. 結論

唾液検査にかかるコストと、費用対効果特に唾液検査と医療費との関連を検討した。唾液検査は行う内容によりコストは大きく異なるが、コストを抑える方策により一人あたり100円台で施行可能になると考えられた。また、唾液

検査結果と医療費の間には有意な関連が示唆され、長期的には唾液検査の導入により医療費の削減効果がもたらされる可能性がある。

F. 健康危険情報

歯周病はメタボリック症候群との関連が指摘されている。唾液検査結果と医療費とは関連がある。

G. 研究発表

1. 論文発表
無し
2. 学会発表
無し

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
無し
2. 実用新案登録
無し
3. その他
無し

引用文献

31. 平成26,27,28年度歯科保健事業報告会公募研究発表会報告書、8020推進財団、
32. Sakurai SI, Yamada SI, Karasawa I, Sakurai A, Kurita H. A longitudinal study on the relationship between dental health and metabolic syndrome in Japan. *J Periodontol*. 2019 Feb 5. doi: 10.1002/JPER.18-0523. [Epub ahead of print]
33. Karasawa I, Yamada S, Sakurai A, Kurita H. A Cross-sectional Multivariate Analysis of the Relationship Between

- Dental Health and Metabolic Syndrome. Shinshu Medical Journal, accepted for publication 2019)。
34. 森田 学, 他: 歯周疾患の疫学指標の問題点と課題. 口腔衛生会誌 64:299-304,2014
 35. 西永 英司, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 内山 千代子, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 横断的研究における口腔内の検査結果と多項目唾液検査システム(AL-55)の検査結果の関連について. 日本歯科保存学雑誌 58 : 219-228, 2015.06.
 36. 西永 英司, 内山 千代子, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 従来の分析法との比較による多項目唾液検査システム(AL-55)の測定値の妥当性および信頼性の検討. 日本歯科保存学雑誌 58 : 321-330, 2015.
 37. 大島 光宏, 藤川 謙次, 熊谷 京一, 出澤 政隆, 江澤 眞恵, 伊藤 公一, 大塚 吉兵衛. 新しい唾液潜血試験紙法による歯周疾患のスクリーニングテストの有用性. 日本歯周病学会会誌 43 : 416-423, 2001.

図1：特定健診、歯科健診風景
歯科医師による歯科健診



図3：コスト分析結果

1. 歯科医師による歯科健診にかかる費用

安曇野市

2017年度は年間56回(半日)集団健診を行い、1,027人が受診(1回あたりの健診者18.3人)

- ・ 歯科健診用具 160円*/人×1,888人=302,080円
(*ディスポ歯科健診基本セット70円/人、ディスポペリオプローブ90円/人)
- ・ 歯科医師 21,000円×56回=1,176,000円
- ・ 歯科衛生士 3,800円×56回=212,800円
- ・ その他雑費(マスク、グローブ20円/人、記録用紙など) 50,000円

費用の合計 1,740,880円

健診者一人あたりにかかる費用 1,695.1円

塩尻市

2017年度は年間29回(半日)集団健診を行い、861名が受診(1回あたりの健診者29.7人)

- ・ 歯科健診用具 160円*/人×2,296人=367,360円
(*ディスポ歯科健診基本セット70円/人、ディスポペリオプローブ90円/人)
- ・ 歯科医師 21,000円×29回=609,000円
- ・ 歯科衛生士 3,800円×29回=110,200円
- ・ その他雑費(マスク、グローブ20円/人、記録用紙など) 70,000円

費用の合計 1,086,560円

健診者一人あたりにかかる費用 1,262.0円

2, 唾液検査：SMT（ライオン株）検査にかかる費用

安曇野市

2017年度は年間56回（半日）集団健診を行い、1,027人が受診（1回あたりの健診者18.3人）

- ・ 歯科衛生士（検査判定のため） 3,800円×56回=212,800円
- ・ 1人の検査にかかる費用* 804円×1,888=825,708円
（紙コップ3円/人、水1円/人、試験スティック800円/人）
- ・ その他 雑費 10,000円

合計費用 1,048,508円

健診者一人あたりにかかる費用 1,020.9円

*その他：導入時には検査装置300,000円＋ノートPC100,000円が必要。

塩尻市

2017年度は年間29回（半日）集団健診を行い、861名が受診（1回あたりの健診者29.7人）

- ・ 歯科衛生士（検査判定のため） 3,800円×29回=110,200円
- ・ 1人の検査にかかる費用* 804円×861=692,244円
（紙コップ3円/人、水1円/人、試験スティック800円/人）
- ・ その他 雑費 10,000円

合計費用 812,444円

健診者一人あたりにかかる費用 943.6円

*その他：導入時には検査装置300,000円＋ノートPC100,000円が必要。

3, 唾液検査：ペリオスクリーン（サンスター株）検査にかかる費用

安曇野市

2018年度は年間56回（半日）集団健診を行い、2,411人が検査を受けた。

- ・ 歯科医師* 21,000円×56回=1,176,000円
*歯科医師による判定が必要
- ・ 1人の検査にかかる費用 142円×2,411=342,362円
(紙コップ3円/人、水1円/人、試験紙138円/人)
- ・ その他 雑費 10,000円

合計費用 1,528,362円

健診者一人あたりにかかる費用 633.9円

*人件費を除いた場合の、一人あたりにかかる費用は 146.1円

塩尻市

2018年度は年間29回（半日）集団健診を行い、1,811人が検査を受けた。

- ・ 歯科医師* 21,000円×29回=609,000円
*歯科医師による判定が必要
- ・ 1人の検査にかかる費用 142円×1,811=257,162円
(紙コップ3円/人、水1円/人、試験紙138円/人)
- ・ その他 雑費 10,000円

合計費用 876,162円

健診者一人あたりにかかる費用 483.8円

*人件費を除いた場合の、一人あたりにかかる費用は 147.5円

表1：対象者の内訳および歯科健診、唾液検査の結果

			2017		2018	
特定健診受診者数			7848		7084	
歯科健診/唾液検査受診者数			1888	24.1%	4097	57.8%
性別	男性		875	46.3%	1889	46.1%
	女性		1013	53.7%	2208	53.9%
年齢	平均年齢		64.8±12.9歳		67.7±11.7歳	
	最低-最高		25-95歳		29-96歳	
歯科健診受診者数			1888	24.1%	2296	32.4%
歯周病判定	健全(CPI=0)		528	28.0%	725	31.6%
	歯肉炎(CPI=1)		489	25.9%	457	19.9%
	歯周炎(CPI=3,4)		831	44.0%	1076	46.9%
	測定不可能		40	2.1%	38	1.7%
唾液検査(SMT)受診者数			1887	24.0%	2279	32.2%
SMT結果	潜血判定	少なめ	350	18.5%	333	14.6%
		平均レベル	596	31.6%	693	30.4%
		多め	941	49.9%	1253	55.0%
		白血球判定	291	15.4%	318	14.0%
		平均レベル	546	28.9%	708	31.1%
		多め	1050	55.6%	1253	55.0%
	タンパク質判定	少なめ	239	12.7%	288	12.6%
		平均レベル	395	20.9%	528	23.2%
		多め	1253	66.4%	1463	64.2%
		アンモニア判定	93	4.9%	109	4.8%
		平均レベル	253	13.4%	312	13.7%
		多め	1541	81.7%	1858	81.5%
問診	歯肉出血あり		179	9.5%	—	
唾液検査(ペリオスクリーン)受診者数					4095	57.8%
	ペリオスクリーン結果	陽性			2696	65.8%
		陰性			1399	
唾液検査2時間前以内の飲食、歯みがき、うがい		あり			889	21.7%

表 2 : SMT 潜血判定結果(2017)と同年の医療費 (2017/4-2018/3 保険点数)

総保険点数								
SMT潜血判定結果	n	最小	10%	25%	median	75%	90%	最大値
多め	940	0	0	0	0	7961.3	21032	437705
平均レベル	597	0	0	0	0	9083	23688	209519
少なめ	351	0	0	0	0	5588	19936	481209
平均レベルと少なめの間で有意差有り(Steel-Dwass判定: p<0.05)								
内科保険点数								
SMT潜血判定結果	n	最小	10%	25%	median	75%	90%	最大値
多め	940	0	0	0	0	4414.5	16813	437705
平均レベル	597	0	0	0	0	6062	17635	199878
少なめ	351	0	0	0	0	3748	15023	476963
平均レベルと少なめの間で有意差有り(Steel-Dwass判定: p<0.05)								
歯科保険点数								
SMT潜血判定結果	n	最小	10%	25%	median	75%	90%	最大値
多め	940	0	0	0	0	361.25	4710.6	27640
平均レベル	597	0	0	0	0	1433	5169.4	16228
少なめ	351	0	0	0	0	0	3844.4	16047
平均レベルと少なめの間で有意差有り(Steel-Dwass判定: p<0.05)								

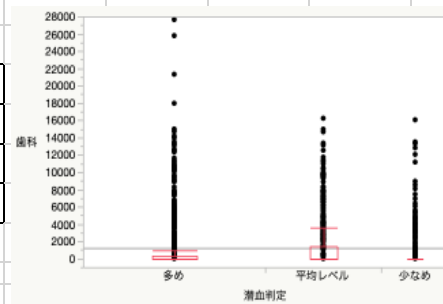
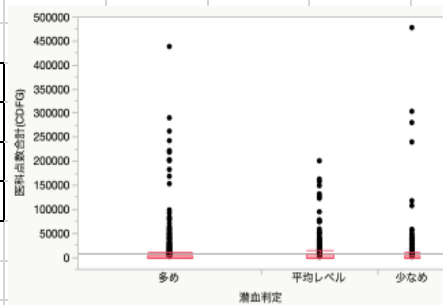
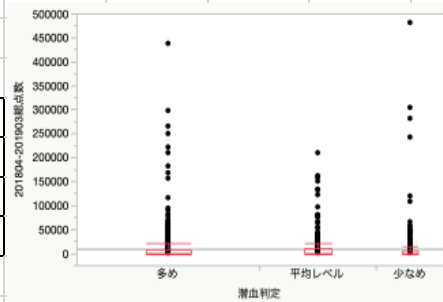


表3：歯周病の変化（潜血判定の変化）別にみた医療費の増減（2018年総保険点数-2017年総保険点数）

	n	最小値	10%	25%	中央値	75%	90%	最大値
該当のまま	145	-63975	-4415.8	0	0	2516	7315.4	68694
悪化	46	-13939	-8295.3	-915.25	0	1732.75	15125.9	392111
改善	34	-14447	-6798	0	0	5813.75	15201.5	28948
非該当のまま	74	-70834	-7843.5	-1234.25	0	3120.5	15135	641854
Steel-Dwass検定: NS								

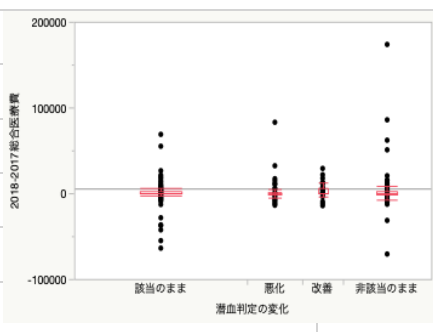


表4：2017年にSMT潜血検査で「多め」と判定された健診者の歯科受診、歯科治療効果（潜血判定の変化）別の医療費の増減（2018年総保険点数-2017年総保険点数）

歯科受診なし								
	n	最小値	10%	25%	中央値	75%	90%	最大値
該当のまま	97	-36907	0	0	0	0	3559	54832
改善	19	0	0	0	0	3633	17492	28948
Wilcoxon検定: NS								
歯科受診あり								
	n	最小値	10%	25%	中央値	75%	90%	最大値
該当のまま	48	-63975	-15508.1	-4766.5	2177.5	6360	13071.9	68694
改善	15	-14447	-12980.6	-4000	1571	11916	16394.6	21620
Wilcoxon検定: NS								

