

《原著》

一般住民におけるメタボリックシンドロームと残存歯数の関係

狭戸尾真梨子¹、高橋一平¹、大久保礼由¹、
関根陽平^{1,2}、飯塚浩史^{1,3}、徳田糸代¹、
有賀玲子^{1,4}、長谷部達也⁵、渡邊清誉⁶、
松本秀彦⁷、中路重之¹

1 弘前大学大学院医学研究科社会医学講座
2 昭和大学歯科病院顎関節症科スポーツ歯科
3 中央福祉医療専門学校
4 岐阜県健康福祉部保健医療課
5 弘前大学大学院医学研究科消化器外科学講座
6 弘前大学大学院医学研究科消化器血液内科学講座
7 日本体育大学体育学部

キーワード

1. 残存歯数
2. メタボリックシンドローム
3. メタボリックシンドロームリスク
4. 女性
5. 中年期

歯周病、う蝕とメタボリックシンドローム (MS) の関係を性・年代別に検討した。対象は、2012 年に実施された岩木健康増進プロジェクトに参加した一般成人のうち、がん・脳卒中・虚血性心疾患の既往歴のある者、ステロイド服用者、無歯顎者、義歯利用者を除いた 796 名であった。薬物服用、生活習慣、義歯使用、閉経、および MS 診断基準項目 (腹囲、血圧、血糖、中性脂肪、HDL-コレステロール)、残存歯数を測定した。MS 該当者と非該当者の残存歯数の比較を、年代別に共分散分析で行った。MS 該当者と非該当者群間で有意差が見られたのは 45-64 歳の女性のみで、「MS」、「腹部肥満および高血圧」、「腹部肥満および脂質異常」、「腹部肥満および高血糖」の 4 項目で、該当者の残存歯数が有意に少なかった。また、45-64 歳女性では、残存歯数 5 本減少により MS のリスクが 1.49 倍増加した。以上より、歯数保持は、男性より女性において MS 対策として重要であると示唆された。

体力・栄養・免疫学雑誌 第 24 巻 第 1 号 55-61 頁 2014 年

諸言

多くの先行研究により、口腔感染症である歯周病やう蝕が動脈硬化性疾患と関連することが報告されている。すなわち、Janket や Khader らは、歯周病は全年齢層において心血管疾患のリスクを約 1.2 倍、65 歳以下では約 1.4 倍増加させる可能性を指摘している^{1,2)}。う蝕もまた、狭心症のリスクを約 1.5 倍増加させる可能性が指摘されている³⁾。さらに、歯周病やう蝕は上記疾患のリスク因子である肥満^{4,6)}、高血圧⁷⁾、高血糖⁸⁾、脂質異常^{4,9)}とも関連することが報告されている。

一方、肥満、高血圧、高血糖、および脂質異常などは各々が動脈硬化性疾患のリスクである。しかし、これらの重複により動脈硬化性疾患のリスクが高まるため、これらを合わせたメタボリックシンドロームという概念が注目されている。平成 19 年国民健康・栄養調査によると、わが国の 20 歳以上の男性の 2 人に 1 人、女性の 6 人に 1 人がメタボリックシンドロームが強く疑われる人あるいはその予備群に該当する¹⁰⁾。しかし、いまだメタボリックシンドロームの病態について十分には明らかにされていない。その理由としては様々な

環境要因や遺伝要因などが複雑に病態に関わるからとされる¹¹⁾。

多くの研究で歯周病とメタボリックシンドロームに関連があることが報告されている¹²⁻¹⁵⁾。日本人を対象にした研究においても、歯周病とメタボリックシンドロームおよびその構成要素が関連し、さらに各構成要素の重複数が増えるほど歯周病のリスクが高まる可能性が示されている¹⁶⁻¹⁸⁾。う蝕についても、メタボリックシンドロームと関連が報告されており、そのリスクを約 1.2 倍増加させる可能性が示されている¹⁹⁾。

この機序として、メタボリックシンドロームの進展によって生じる動脈硬化自体が慢性炎症疾患であり、それが口腔内の細菌感染の引き金となる可能性が考えられている²⁰⁾。歯周病やう蝕により残存歯数が減ると咀嚼能の低下や食の嗜好が変わり、繊維を含む食品摂取が減り、飽和脂肪酸などを多く含む食事が増えて肥満となることもその要因である可能性も考えられている²¹⁾。

しかし、これらの口腔疾患とメタボリックシンドロームの関連は一様ではない。

一方、歯周病とメタボリックシンドロームの関連に

は性差が指摘されており、その関連は女性で強く²²⁾、男性ではみられない¹³⁾とする報告がある。また、日系ブラジル人を対象にした研究では歯周病とメタボリックシンドロームに関連を認めていない²³⁾。さらに、若年成人における歯周病と肥満の関連では、軽度な肥満では関連はみられないとする報告⁶⁾や、中高年では関連がみられない報告がある⁶⁾。つまり、性や年齢層によってメタボリックシンドロームの発症機序や対策は違うと考えられる。しかし、これまで歯周病やう蝕とメタボリックシンドローム（構成要素を含む）の関係を性、年齢を考慮して検討した研究はない。

そこで、本研究では一般住民を対象に性・年齢層別に残存歯数とメタボリックシンドロームおよびその構成要素の関係を調査、検討した。残存歯数は歯周病とう蝕の状態を反映し、その減少原因の7割以上を歯周病とう蝕が占めるため²⁴⁾、近年では心血管代謝リスク指標として残存歯数は考えられている²¹⁾。

対象と方法

1. 対象者

対象は平成24年5月26日～6月4日に実施された岩木健康増進プロジェクト・プロジェクト健診に参加した一般成人998名のうち、欠損値のある者、がん・脳卒中・虚血性心疾患の既往歴のある者、ステロイド服用者、無歯顎者、義歯利用者を除いた786名（男性305名、女性481名）であった。

2. 測定項目

1) アンケート調査

自己記入式質問紙により年齢、性別、服用剤、病歴（がん、脳卒中、虚血性心疾患、糖尿病、脂質異常症、高血圧症）、生活習慣（飲酒、喫煙、運動）、義歯使用状況、閉経の有無について聞き取りした。飲酒習慣は、過去および現在の飲酒習慣の有無、および、1日に飲むアルコール飲料の種類・量について聞き取りした。喫煙習慣は、過去および現在の喫煙習慣の有無、および、1日の喫煙本数について聞き取りし、pack-yearを算出した。運動習慣は、一週間あたりの運動回数について聞き取りした。

2) 口腔内診察

調査当日に歯科医師の診察により残存歯数を計測した。対象者を座位の姿勢で開口させ、補助照明下で残存歯数の確認を目視で行った。また、複数歯に及ぶ連続した歯牙欠損が存在した者に対して義歯を所持しているかどうか確認し、所持している義歯を使用しているかどうか確認の聞き取り調査を行った。

3) 腹囲・血圧測定及び血液生化学検査

メタボリックシンドローム診断基準²⁵⁾である腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、空腹時血糖、中性脂肪、HDL-コレステロールを測定した。なお、空腹時血糖、中性脂肪、HDL-コレステロールは、早朝空腹時採血により血液を採取し、速やかに遠心し血清分離を行った後、三菱化学メディエンスへ外部委託し測定した。

3. 統計解析

メタボリックシンドローム診断基準²⁵⁾により、以下に示す5項目について、該当者と非該当者における残存歯数の比較を行った。

- ・メタボリックシンドローム
- ・腹囲および高血圧
- ・腹囲および脂質異常
- ・腹囲および高血糖
- ・腹囲

該当者と非該当者の残存歯数の比較は、対象者を男女別に25-44歳、45-64歳、65歳以上に分け、共分散分析法によりpack-year、アルコール量、運動回数、閉経の有無（女性のみ）の影響を調整した後、比較・検定を行った。

また、上記解析により該当者と非該当者の残存歯数に差があった年代・項目について、各該当者の危険度と残存歯数の関係をロジスティック回帰分析により検定した。検定の際、pack-year、アルコール量、運動回数、閉経の有無（女性のみ）により調整した。なお、残存歯数は単位変化量を5本とした区分け（26本以上、21-25本、16-20本、11-15本、10本以下）を行い、各該当項目の危険度について検討した。

統計ソフトはSPSS12.0を用い、統計学的に $p < 0.05$ をもって有意差があると判断した。

4. 倫理的配慮

対象者には、研究の趣旨、研究協力の中断の保証、匿名性の確保およびデータの管理方法について文書および口頭にて本人に説明した。その上で、本人に研究協力の承諾を文書で得た。岩木健康増進プロジェクト・プロジェクト健診は、弘前大学大学院医学研究科倫理委員会の承認を得て実施された。

結果

1) 対象者の特徴（表1）

pack-yearは、女性で加齢と共に減少する傾向がみられ、45-64歳、65歳以上の参加者で喫煙経験の答えが少ないという聞き取りの際の測定バイアスがみられた。1日のアルコール摂取量は、男性では各年齢層による差はみられなかったが、女性において年齢層が上がる

表 1 対象者の特徴

	男性 (n=305)			女性 (n=481)		
	25-44 歳	45-64 歳	65 歳以上	25-44 歳	45-64 歳	65 歳以上
人数(%)	89 名(29)	149 名(49)	67 名(22)	101 名(21)	244 名(51)	136 名(28)
pack-year	10.1 ± 10.3	17.6 ± 19.5**	18.2 ± 22.3*	3.8 ± 6.9	2.3 ± 6.7	0.8 ± 4.8**
アルコール量 (g/日)	22.6 ± 31.9	30.5 ± 30.4	21.2 ± 22.6	7.7 ± 13.1	4.2 ± 11.6*	1.4 ± 5.2**†
運動回数(回)	1.4 ± 0.8	1.5 ± 1.1	2.3 ± 1.5**††	1.4 ± 1.1	1.7 ± 1.3	2.0 ± 1.4**
閉経人数 (%)	—	—	—	0 名(0)	179 名(73)	136 名(100)

平均±標準偏差

年代間の差の検定: Tukey 法

**p<0.01, *p<0.05: 25-44 歳との差, ††p<0.01, †p<0.05: 45-64 歳との差

表 2-1 対象者の残存歯数およびメタボリックシンドローム関連項目 (男性)

	25-44 歳(n=89)	45-64 歳(n=149)	65 歳以上(n=67)
残存歯数(本)	28.4 ± 2.1	23.3 ± 6.1**	17.5 ± 8.9**††
腹囲(cm)	84.7 ± 10.4	84.8 ± 7.3	85.3 ± 9.6
収縮期血圧(mmHg)	123.2 ± 16.0	130.8 ± 17.2**	143.8 ± 18.5**††
拡張期血圧(mmHg)	74.4 ± 11.9	79.9 ± 11.6**	79.3 ± 12.0*
中性脂肪(mg/dl)	131.1 ± 108.6	135.2 ± 109.4	108.8 ± 57.8
HDL-コレステロール(mg/dl)	55.9 ± 14.1	61.0 ± 16.8	59.9 ± 18.3
血糖(mg/dl)	85.2 ± 10.1	94.9 ± 18.2**	100.8 ± 22.3**
メタボリックシンドローム該当者(%)	14 人(16)	23 人(15)	19 人(28)
メタボリックシンドローム予備軍(%)			
腹囲および高血圧該当者	25 人(28)	45 人(30)	29 人(43)
腹囲および脂質異常該当者	24 人(27)	29 人(20)	17 人(25)
腹囲および高血糖該当者 **	2 人(2)	9 人(6)	10 人(15)
腹囲該当者(%)	42 人(47)	71 人(48)	34 人(51)

平均±標準偏差

年代間の差の検定: Tukey 法 **p<0.01, *p<0.05: 25-44 歳との差, ††p<0.01, †p<0.05: 45-64 歳との差

年代間の割合の検定: χ^2 検定 **p<0.01

表 2-2 対象者の残存歯数およびメタボリックシンドローム関連項目 (女性)

	25-44 歳(n=101)	45-64 歳(n=244)	65 歳以上(n=136)
残存歯数(本)	27.9 ± 1.9	23.0 ± 6.6**	16.1 ± 8.1**††
腹囲 (cm)	77.9 ± 9.5	82.9 ± 9.3**	85.8 ± 9.6**†
収縮期血圧(mmHg)	114.8 ± 13.7	130.0 ± 17.8**	137.8 ± 16.7**††
拡張期血圧(mmHg)	70.7 ± 11.7	78.1 ± 11.4**	75.7 ± 12.1**
中性脂肪(mg/dl)	70.6 ± 44.3	87.4 ± 42.6**	96.2 ± 48.0**
HDL-コレステロール(mg/dl)	71.9 ± 16.5	70.0 ± 16.1	65.0 ± 14.9**†
血糖 (mg/dl)	82.0 ± 10.1	89.1 ± 14.2**	95.2 ± 22.6**††
メタボリックシンドローム該当者(%) **	0(0)	19(8)	26(19)
メタボリックシンドローム予備軍(%)			
腹囲および高血圧該当者 **	4 人(4)	34 人(14)	44 人(32)
腹囲および脂質異常該当者 **	1 人(1)	21 人(9)	26 人(19)
腹囲および高血糖該当者 **	0 人(0)	6 人(3)	12 人(9)
腹囲該当者(%) **	11 人(11)	47 人(19)	51 人(38)

平均±標準偏差

年代間の差の検定: Tukey 法 **p<0.01, *p<0.05: 25-44 歳との差, ††p<0.01, †p<0.05: 45-64 歳との差

年代間の割合の検定: χ^2 検定 **p<0.01

に従い有意に減少する傾向がみられた。運動回数は、男女共に 65 歳以上でその頻度が他の年齢層に比べて有意に高くなる傾向がみられた。また、45-64 歳女性の 73%が閉経していた。

2) 対象者の残存歯数およびメタボリックシンドローム関連項目 (表 2-1,2)

残存歯数は、男女共に年齢層が上がるに従い有意に減少した。

表 3-1 メタボリックシンドロームおよびその構成要素の基準該当者と非該当者の残存歯数の比較 (25-44 歳)

	男性				女性			
	非該当者		該当者		非該当者		該当者	
メタボリックシンドローム	28.4	± 0.2	28.2	± 0.6	27.9	± 0.2	—	
腹囲および高血圧	28.5	± 0.3	28.1	± 0.4	27.9	± 0.2	27.7	± 0.9
腹囲および脂質異常	28.4	± 0.3	28.3	± 0.4	27.9	± 0.2	27.4	± 1.9
腹囲および高血糖	28.4	± 0.2	29.7	± 1.5	27.9	± 0.2	—	
腹囲	28.5	± 0.3	28.3	± 0.3	28.0	± 0.2	27.5	± 0.6

平均±標準誤差

共分散分析

調整項目: pack-year、運動回数、アルコール量

表 3-2 メタボリックシンドロームおよびその構成要素の基準該当者と非該当者の残存歯数の比較 (45-64 歳)

	男性				女性			
	非該当者		該当者		非該当者		該当者	
メタボリックシンドローム	22.9	± 0.5	25.1	± 1.2	23.3	± 0.4	19.3	± 1.4**
腹囲および高血圧	23.4	± 0.6	22.8	± 0.9	23.3	± 0.4	21.1	± 1.1*
腹囲および脂質異常	22.9	± 0.5	24.8	± 1.1	23.3	± 0.4	20.0	± 1.4*
腹囲および高血糖	23.1	± 0.5	25.5	± 2.0	23.2	± 0.4	15.9	± 2.5**
腹囲	23.2	± 0.7	23.3	± 0.7	23.3	± 0.4	21.7	± 0.9

平均±標準誤差

共分散分析, **p<0.01, *p<0.05: 非該当者との差

調整項目: pack-year、運動回数、アルコール量、閉経有無 (女性のみ)

表 3-3 メタボリックシンドロームおよびその構成要素の基準該当者と非該当者の残存歯数の比較 (65 歳)

	男性				女性			
	非該当者		該当者		非該当者		該当者	
メタボリックシンドローム	16.6	± 1.3	19.9	± 2.0	15.7	± 0.8	17.9	± 1.6
腹囲および高血圧	16.0	± 1.4	19.4	± 1.6	16.8	± 0.9	14.7	± 1.3
腹囲および脂質異常	16.8	± 1.2	19.6	± 2.1	15.8	± 0.8	17.7	± 1.6
腹囲および高血糖	17.8	± 1.2	15.7	± 2.8	16.1	± 0.7	16.5	± 2.3
腹囲	16.9	± 1.6	18.0	± 1.5	16.8	± 0.9	15.1	± 1.2

平均±標準誤差

共分散分析

調整項目: pack-year、運動回数、アルコール量

メタボリックシンドローム関連項目について、腹囲は、男性では年齢層による差がみられなかったが、女性では年齢層が上がるに従い有意に高値であった。

収縮期血圧は、男女共に年齢層が上がるに従い有意に高値であった。一方、拡張期血圧は、男女ともに 25-44 歳に比べて 45-64 歳および 65 歳以上で有意に高値であった。

中性脂肪は、男性では年齢層による差がみられなかったが、女性では 25-44 歳に比べて 45 歳以上で有意に高値であった。HDL-コレステロールは、男性では年齢層による差がみられなかったが、女性では 65 歳以上で有意に高値であった。

血糖値は、男性では 25-44 歳に比べて 45 歳以上で有意に高値であり、女性では年齢層が上がるに従い有意に高値であった。

メタボリックシンドロームの診断基準²⁵⁾により対象

者を該当者と非該当者に分類した結果、男性では「腹囲および高血糖該当者」のみ、年齢層が上がるに従いその割合が多くなっており、女性ではすべて項目において年齢層が上がるに従い該当者が多かった。

3) メタボリックシンドロームおよびその構成要素の基準該当者と非該当者の残存歯数の比較(表 3-1,2,3)

25-44 歳の男女、45-64 歳の男性、65 歳以上の男女では、いずれの項目においても該当者と非該当者の残存歯数に有意な差はみられなかった。一方、45-64 歳の女性では、メタボリックシンドローム、「腹囲および高血圧該当者」、「腹囲および脂質異常該当者」、「腹囲および高血糖該当者」の 4 項目において、非該当者に比べて該当者の残存歯数が有意に少なかった (表 3-2)。

表 4 45-64 歳女性のメタボリックシンドロームおよびその構成要素の基準該当に対する残存歯数のオッズ比

従属変数	調整オッズ比	95%信頼区間	p 値
メタボリックシンドローム	1.49	(1.1-2.1)	0.02
腹囲および高血圧	1.23	(0.9-1.6)	0.15
腹囲および脂質異常	1.40	(1.0-1.9)	0.04
腹囲および高血糖	1.90	(1.0-3.5)	0.04

ロジスティック回帰分析

独立変数：残存歯数 (26 本以上、21-25 本、16-20 本、11-15 本、10 本以下)

調整項目：pack-year、アルコール量、運動回数、閉経有無

4) 45-64 歳女性のメタボリックシンドロームおよびその構成要素の基準該当に対する残存歯数のオッズ比 (表 4)

残存歯数が 5 本減少するごとに、メタボリックシンドロームの該当リスクが 1.49 倍 (95%信頼区間 1.1-2.1)、「腹囲および脂質異常」の該当リスクが 1.40 倍 (95%信頼区間 1.0-1.9)、「腹囲および高血糖」の該当リスクが 1.90 倍 (95%信頼区間 1.0-3.5) であった。

考察

本研究では一般住民を男女別に、25-44 歳群、45-64 歳群、65 歳以上群に分けて、残存歯数とメタボリックシンドロームおよびその予備軍の関係を調査した。これにより、残存歯数の減少の主要な原因である歯周病やう蝕対策によるメタボリックシンドローム対策の時期や男女の違いが明らかになると考える。

25-44 歳群と 65 歳以上群では、男女ともにメタボリックシンドローム、その予備軍および腹囲該当において、その該当者と非該当者で残存歯数に有意差はみられなかった。25-44 歳群で有意差がみられなかった要因としては、対象者に肥満者が少なかったことが関与する可能性が考えられた。Zahrani らは、若年成人において body mass index が 18.5-24.9 kg/m² 群と 25-29.9 kg/m² 群の間に歯周病罹患率に違いはないが、30 kg/m² 以上では有意に罹患率が高いことを示し、肥満になって始めて体格の指標と口腔内健康度の低下が関連する可能性を報告している⁹⁾。本研究における 25-44 歳群では、メタボリックシンドロームの腹囲基準を満たしている者でも、その BMI は男性で平均 26.6 ± 2.8 kg/m²、女性で平均 26.2 ± 2.6 kg/m² であった。また、Zahrani らは、中高年で肥満と歯周病に関連がみられない理由として、高齢になると年齢などの強い影響因子により肥満と歯周病の関連度が減弱することと、横断研究であるために加齢に伴う食事の変化などの影響を調整できない可能性を指摘している⁹⁾。このため、65 歳以上群においてもメタボリックシンドローム、その予備軍、腹囲と残存歯数が関連しなかったと考えられた。

一方、45-64 歳群では、女性においてのみメタボリ

ックシンドロームおよびその予備軍において、該当者は非該当者と比べて残存歯数が有意に少なかった。この時期の女性でのみ関連がみられた要因としては、以下の二つが考えられた。まず、この時期にみられる閉経は女性ホルモンの急激な低下をもたらし、糖や脂質の代謝異常だけでなく、歯周病などの口腔内疾患も発症・増悪しやすいことが知られている^{26,27)}。歯周病とメタボリックシンドロームはともにそのリスク因子が類似しているため関連が表出しやすかった可能性が考えられた²⁸⁾。次に、メタボリックシンドロームと歯周病に伴う慢性炎症は、糖代謝や脂質代謝に有利に働く女性ホルモンの産生を抑制する²⁹⁾。このため、男性より女性において肥満とメタボリックシンドロームの関連度は強く^{13,21)}、さらに閉経の時期と一致することで関連が表出しやすかった可能性が考えられた。本結果から言うと、メタボリックシンドロームと歯周病の予防が、たがいの疾患の予防につながると考えられた。

一方、この時期の女性においても、腹囲の該当だけでは非該当者と比較して残存歯数に違いがみられなかった。また、腹囲と高血圧の基準に該当した者において、残存歯数と有意なオッズ比がみられなかった。このことから、メタボリックシンドロームと残存歯数をつなぐ主な機序は高血糖と脂質異常である可能性が考えられた^{14,16)}。

さらに我々は、この時期の女性において、メタボリックシンドロームおよびその予備軍 (腹囲および高血圧、脂質異常、高血糖のうち 1 項目が当てはまる) における残存歯数のオッズ比を求めた。その結果、この時期に残存歯数が 5 本少ない毎に、メタボリックシンドロームになる可能性が約 1.5 倍、「腹囲と高血糖」になる可能性は約 1.9 倍、「腹囲と脂質異常」になる可能性は約 1.4 倍高まることが明らかにされた。

45-64 歳の女性において、残存歯数が少ないことは糖代謝や脂質代謝の異常を介してメタボリックシンドロームになりやすく、通常 32 本ある歯のうち 5 本欠損している場合には約 1.5 倍、10 本欠損している場合には 2 倍以上メタボリックシンドロームになる確率が高い可能性が考えられ、中年期の女性において口腔感染症による歯の欠損歯数はとメタボリックシンドローム

が関連していることが示唆された。

このことから、両者ともに生活習慣と密に関連しているため、早期からの対策、健康教育の向上が必要と考える。(受稿 2013/11/22 受理 2013/12/25)

謝辞

本研究は文部科学省科学研究費助成事業（課題番号：25670292）の助成を受け実施した。

引用文献

- 1) Janket SJ, Baird AE, Chuang SK, Jones JA: Meta-analysis of periodontal disease and risk of coronary heart disease and stroke. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95:559-69.
- 2) Khader YS, Albashaireh ZS, Alomari MA: Periodontal diseases and the risk of coronary heart and cerebrovascular diseases: a meta-analysis. *J Periodontol* 2004;75:1046-53.
- 3) Ylöstalo PV, Järvelin MR, Laitinen J, Knuuttila ML: Gingivitis, dental caries and tooth loss: risk factors for cardiovascular diseases or indicators of elevated health risks. *J Clin Periodontol* 2006;33:92-101.
- 4) Kelishadi R, Mortazavi S, Hossein TR, Poursafa P: Association of cardiometabolic risk factors and dental caries in a population-based sample of youths. *Diabetol Metab Syndr* 2010;2:22.
- 5) Saito T, Shimazaki Y, Koga T, Tsuzuki M, Ohshima A: Relationship between upper body obesity and periodontitis. *J Dent Res* 2001;80:1631-6.
- 6) Al-Zahrani MS, Bissada NF, Borawski EA: Obesity and periodontal disease in young, middle-aged, and older adults. *J Periodontol* 2003;74:610-5.
- 7) Joss A, Adler R, Lang NP: Bleeding on probing. A parameter for monitoring periodontal conditions in clinical practice. *J Clin Periodontol* 1994;21:402-8.
- 8) Khader YS, Dauod AS, El-Qaderi SS, Alkafajei A, Batayha WQ: Periodontal status of diabetics compared with nondiabetics: a meta-analysis. *J Diabetes Complications* 2006;20:59-68.
- 9) Moeintaghavi A, Haerian-Ardakani A, Talebi-Ardakani M, Tabatabaie I: Hyperlipidemia in patients with periodontitis. *J Contemp Dent Pract* 2005;6:78-85.
- 10) 厚生労働省:平成 19 年国民健康・栄養調査
- 11) Liese AD, Mayer-Davis EJ, Haffner SM. Development of the multiple metabolic syndrome: an epidemiologic perspective. *Epidemiol Rev* 1998;20:157-72.
- 12) Khader Y, Khassawneh B, Obeidat B, Hammad M, El-Salem K, Bawadi H, Al-akour N: Periodontal status of patients with metabolic syndrome compared to those without metabolic syndrome. *J Periodontol* 2008;79:2048-53.
- 13) Andriankaja OM, Sreenivasa S, Dunford R, De Nardin E: Association between metabolic syndrome and periodontal disease. *Aust Dent J* 2010;55:252-9.
- 14) Benguigui C, Bongard V, Ruidavets JB, Chamontin B, Sixou M, Ferrières J, Amar J: Metabolic syndrome, insulin resistance, and periodontitis: a cross-sectional study in a middle-aged French population *J Clin Periodontol* 2010;37:601-8.
- 15) Nesbitt MJ, Reynolds MA, Shiau H, Choe K, Simonsick EM, Ferrucci L: Association of periodontitis and metabolic syndrome in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Aging Clin Exp Res* 2010;22:238-42.
- 16) Shimazaki Y, Saito T, Yonemoto K, Kiyohara Y, Iida M, Yamashita Y: Relationship of metabolic syndrome to periodontal disease in Japanese women: the Hisayama Study. *J Dent Res* 2007;86:271-5.
- 17) Morita T, Ogawa Y, Takada K, Nishinoue N, Sasaki Y, Motohashi M, Maeno M: Association between periodontal disease and metabolic syndrome. *J Public Health Dent* 2009;69:248-53.
- 18) Kushiya M, Shimazaki Y, Yamashita Y: Relationship between metabolic syndrome and periodontal disease in Japanese adults. *J Periodontol* 2009;80:1610-5.
- 19) Timonen P, Niskanen M, Suominen-Taipale L, Jula A, Knuuttila M, Ylöstalo P: Metabolic syndrome, periodontal infection, and dental caries. *J Dent Res* 2010;89:1068-73.
- 20) Meurman JH, Sanz M, Janket SJ: Oral health, atherosclerosis, and cardiovascular disease. *Oral Bio Med* 2004;15:403-13
- 21) Tremblay M, Gaudet D, Brisson D: Metabolic syndrome and oral markers of cardiometabolic risk. *J Can Dent Assoc* 2011;77:b125.
- 22) Furuta M, Shimazaki Y, Takeshita T, Shibata Y, Akifusa S, Eshima N, Kiyohara Y, et al: Gender differences in the association between metabolic syndrome and periodontal disease: the Hisayama Study. *J Clin Periodontol* 2013;40:743-52.
- 23) Borges PK, Gimeno SG, Tomita NE, Ferreira SR: Prevalence and characteristics associated with metabolic syndrome in Japanese-Brazilians with and without periodontal disease. *Cad Saude Publica* 2007;23:657-68.
- 24) Aida J, Ando Y, Akhter R, Aoyama H, Masui M,

- Morita M: Reasons for permanent tooth extractions in Japan. *J Epidemiol* 2006;16:214-9.
- 25) Definition and the diagnostic standard for metabolic syndrome—Committee to Evaluate Diagnostic Standards for Metabolic Syndrome: *Nippon Naika Gakkai Zasshi* 2005;94:794-809 (in Japanese).
- 26) Sonali N Patil, Nagaraj B Kalburgi, Arati C Koregol, Shivaraj B Warad, Sandeep Patil, Mahesh S Ugale: Female sex hormones and periodontal health-awareness among gynecologists – A questionnaire survey. *Saudi Dent J* 2012;24:99-104.
- 27) Buencamino MC, Palomo L, Thacker HL: How menopause affects oral health, and what we can do about it. *Cleve Clin J Med* 2009;76:467-75.
- 28) Beck JD, Offenbacher S: Systemic effects of periodontitis: epidemiology of periodontal disease and cardiovascular disease. *J Periodontol* 2005;76:2089-100.
- 29) Alpizar E, Spicer LJ: Effects of interleukin-6 on proliferation and follicle-stimulating hormone-induced estradiol production by bovine granulosa cells in vitro: dependence on size of follicle. *Biol Reprod* 1994;50:38-43.

Association between Metabolic Syndrome and Number of Present Teeth in General Population

Mariko SEMATO¹, Ippei TAKAHASHI¹, Noriyuki OKUBO¹, Yohei SEKINE^{1,2}, Hiroshi IIZUKA^{1,3}, Itoyo TOKUDA¹, Reiko ARUGA^{1,4}, Tatsuya HASEBE⁵, Kiyotaka WATANABE⁶, Hidehiko MATSUMOTO⁷, Shigeyuki NAKAJI¹

1 Department of Social Medicine, Hirosaki University Graduate School of Medicine

2 Showa University Dental Hospital

3 College of Health and Welfare Central Institute

4 Department of Healthy Welfare, Gifu Prefectural Government

5 Department of Gastroenterological Surgery, Hirosaki University Graduate School of Medicine

6 Department of Gastroenterology and Hematology, Hirosaki University Graduate School of Medicine

7 Department of Physical Education, Nippon Sport Science University

The association between the metabolic syndrome (MS) and periodontal disease and/or tooth decay has been reported in a number of studies, with results differing by gender and age. To date, no study has examined the association between metabolic syndrome and periodontal disease and/or tooth decay stratified by gender or age. The present study examined the association between metabolic syndrome and the number of remaining teeth among the Japanese general populations. Seven hundred and ninety-six adults, who participated in the Iwaki Health Promotion Project 2012, were stratified into three groups by age. Lifestyles, the presence of dentures, number of remaining teeth, menopause status, and diagnostic criteria for the metabolic syndrome (waist circumference, blood pressure, blood glucose, triglyceride and HDL-cholesterol) were assessed.

The difference in the number of remaining teeth between the presence and absence of MS was examined for each age group. No significant differences were observed in males or females in the 25-44, 65+ years old groups, or males who belonged to the 45-64 years old group. For females in the 45-64 years old group, the number of remaining teeth was significantly less in those with MS. Also, for every 5 teeth less in females in the same age group, the risk of MS increased 1.49-fold. In conclusion, maintaining the number of teeth appeared to be an important countermeasure against metabolic syndrome for females more than males.

Keywords: remaining teeth, metabolic syndrome, metabolic syndrome risk, female, middle-aged

別刷請求先：高橋一平

弘前大学医学部大学院医学研究科社会医学講座

青森県弘前市在府町 5

TEL: 0172-39-5041 FAX: 0172-39-5038

E-mail: ippei@cc.hirosaki-u.ac.jp