

表1 ベースライン調査時の対象者の特性

うつ状態	全 体			男 性			女 性		
	GDS 9点以下	GDS 10-13点	GDS 14点 以上または 抗うつ薬服用	GDS 9点以下	GDS 10-13点	GDS 14点 以上または 抗うつ薬服用	GDS 9点以下	GDS 10-13点	GDS 14点 以上または 抗うつ薬服用
人数	585	138	118	309	54	41	276	84	77
GDS (点) <sup>1)</sup>	5.0±2.7	11.4±1.1	16.5±4.5	4.6±2.8	11.3±1.1	16.5±5.1	5.4±2.5	11.5±1.1	16.5±4.2
抗うつ薬服用	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	10.4
平均年齢 (歳) <sup>1)</sup>	75.0±4.4	75.4±4.2	76.0±4.9	74.6±3.9	75.6±4.9	75.6±4.4	75.4±4.8	75.2±3.8	76.1±5.1
性別									
男性	52.8	39.1	34.8						
心身機能									
既往歴									
脳卒中	3.3	5.8	0.9	4.9	9.3	2.4	1.5	3.6	0.0
心筋梗塞	9.7	10.9	11.9	12.3	14.8	22.0	6.9	8.3	6.5
がん	8.2	10.9	11.0	10.7	14.8	9.8	5.4	8.3	11.7
高血圧	41.4	36.2	46.6	44.0	46.3	43.9	38.4	29.8	48.1
糖尿病	14.2	18.1	11.9	16.8	24.1	14.6	11.2	14.3	10.4
難聴	12.0	9.4	13.6	13.9	14.8	19.5	9.8	6.0	10.4
白内障・緑内障	36.6	44.2	55.1	28.5	35.2	53.7	45.7	50.0	55.8
関節炎	15.7	14.5	25.4	10.7	7.4	22.0	21.4	19.1	27.3
尿失禁									
あり	22.8	41.3	39.8	14.3	20.4	29.3	32.4	54.8	45.5
Mini-Mental State Examination									
28点以上	77.8	71.3	66.1	78.5	64.2	71.8	77.0	75.9	63.2
25-27点	17.7	24.3	22.6	17.9	32.1	18.0	17.5	19.3	25.0
24点以下	4.5	4.4	11.3	3.6	3.8	10.3	5.5	4.8	11.8
血清アルブミン値 (g/dl) <sup>1)</sup>	4.17±0.25	4.13±0.28	4.18±0.27	4.15±0.25	4.07±0.29	4.12±0.32	4.20±0.25	4.16±0.27	4.21±0.23
Timed Up and Go Test (秒) <sup>1)</sup>	9.02±1.86	9.76±2.72	9.96±2.29	8.70±1.61	9.49±1.97	9.53±1.86	9.37±2.06	9.92±3.10	10.20±2.48
社会的要因									
配偶者									
あり	73.0	60.9	49.6	91.9	87.0	77.5	51.8	44.1	35.1
学歴 <sup>2)</sup>									
19歳以上	10.1	8.0	7.6	12.9	14.8	7.3	6.9	3.6	7.8
16-18歳	12.8	10.1	12.7	10.4	13.0	9.8	15.6	8.3	14.3
15歳以下	77.1	81.9	79.7	76.7	72.2	82.9	77.5	88.1	77.9

表1 ベースライン調査時の対象者の特性 (つづき)

うつ状態	全 体			男 性			女 性		
	GDS 9点以下	GDS 10-13点	GDS 14点以上または抗うつ薬服用	GDS 9点以下	GDS 10-13点	GDS 14点以上または抗うつ薬服用	GDS 9点以下	GDS 10-13点	GDS 14点以上または抗うつ薬服用
ソーシャルサポート									
全てあり	68.2	58.6	52.3	67.9	62.0	48.6	68.6	56.4	54.2
困ったときの相談相手あり	92.1	89.2	87.0	88.2	80.0	85.7	96.5	94.9	87.7
体の具合が悪いときの相談相手あり	95.3	92.3	87.0	93.9	90.0	82.9	96.9	93.7	89.0
日常生活を援助してくれる人あり	76.2	67.4	67.6	76.0	72.0	60.0	76.4	64.6	71.2
具合が悪いとき病院に連れて行ってくれる人あり	91.9	90.7	77.8	92.6	88.0	77.1	91.1	92.4	78.1
寝込んだとき身の回りの世話をしてくれる人あり	90.1	84.4	74.8	93.6	92.0	80.0	86.1	79.5	72.2
生活習慣									
喫煙									
現在喫煙	11.6	6.6	9.4	20.1	11.1	19.5	1.9	3.7	4.0
過去喫煙	33.7	33.8	25.6	57.5	74.1	61.0	6.3	7.3	6.6
非喫煙	54.7	59.6	65.0	22.4	14.8	19.5	91.8	89.0	89.5
飲酒									
現在飲酒	51.3	45.5	28.0	69.5	79.3	55.0	27.2	19.1	11.9
過去飲酒	10.6	12.4	13.1	13.0	11.3	22.5	7.3	13.2	7.5
非飲酒	38.2	42.2	58.9	17.5	9.4	22.5	65.5	67.7	80.6
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )									
18.5未満	3.9	10.1	5.9	4.9	7.4	4.9	2.9	11.9	6.5
18.5以上25未満	56.1	53.6	60.2	59.9	50.0	65.9	51.8	56.0	57.1
25以上	40.0	36.2	33.9	35.3	42.6	29.3	45.3	32.1	36.4

GDS: Geriatric Depression Scale

- 平均±標準偏差 (当該項目以外は該当者の%値を記載)
- 最終学歴終了時の年齢

表2 うつ状態と要支援・要介護認定

	GDS 9点以下	GDS 10-13点	GDS 14点以上 または 抗うつ薬服用	傾向性のP値
<b>全体</b>				
観察人年	2134.6	483.4	392.7	
認定件数	89	32	30	
粗 HR (95%CI)	1.00(Reference)	1.60(1.07-2.38)	1.90(1.24-2.90)	<0.01
性・年齢補正 HR (95%CI)	1.00(Reference)	1.41(0.94-2.10)	1.39(0.90-2.14)	0.07
多変量補正 HR1 <sup>1)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.45(0.97-2.17)	1.39(0.89-2.16)	0.07
多変量補正 HR2 <sup>2)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.42(0.95-2.13)	1.39(0.89-2.18)	0.07
多変量補正 HR3 <sup>3)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.37(0.92-2.06)	1.34(0.86-2.11)	0.12
多変量補正 HR4 <sup>4)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.29(0.86-1.94)	1.18(0.76-1.83)	0.33
多変量補正 HR5 <sup>5)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.28(0.86-1.92)	1.10(0.71-1.71)	0.49
<b>男性</b>				
観察人年	1156.8	184.4	121.3	
認定件数	33	12	10	
粗 HR (95%CI)	1.00(Reference)	2.25(1.16-4.36)	2.83(1.40-5.74)	<0.01
年齢補正 HR (95%CI)	1.00(Reference)	1.77(0.91-3.48)	2.26(1.11-4.64)	0.02
多変量補正 HR1 <sup>1)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.81(0.93-3.54)	2.02(0.97-4.24)	0.04
多変量補正 HR2 <sup>2)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.83(0.92-3.60)	2.33(1.08-5.05)	0.03
多変量補正 HR3 <sup>3)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.63(0.82-3.26)	2.75(1.33-5.70)	0.01
多変量補正 HR4 <sup>4)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.25(0.62-2.53)	1.94(0.92-4.10)	0.12
多変量補正 HR5 <sup>5)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.31(0.65-2.65)	2.19(1.06-4.54)	0.03
<b>女性</b>				
観察人年	977.8	299.1	230.1	
認定件数	56	20	20	
粗HR (95%CI)	1.00(Reference)	1.19(0.72-1.96)	1.36(0.80-2.31)	0.20
年齢補正 HR (95%CI)	1.00(Reference)	1.25(0.76-2.07)	1.09(0.64-1.87)	0.50
多変量補正 HR1 <sup>1)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.29(0.78-2.15)	1.14(0.66-1.98)	0.43
多変量補正 HR2 <sup>2)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.34(0.80-2.22)	1.15(0.67-1.99)	0.35
多変量補正 HR3 <sup>3)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.20(0.72-2.01)	1.01(0.57-1.78)	0.71
多変量補正 HR4 <sup>4)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.28(0.76-2.14)	0.93(0.53-1.61)	0.96
多変量補正 HR5 <sup>5)</sup> (95%CI)	1.00(Reference)	1.31(0.79-2.17)	0.88(0.50-1.54)	0.71

GDS: Geriatric Depression Scale, HR: ハザード比, CI: 信頼区間

- 1) 疾患既往歴 (脳卒中, 心筋梗塞, がん, 難聴, 白内障・緑内障, 関節炎) それぞれの有無を補正
- 2) 社会的要因: 教育歴 (19歳以上, 16-18歳, 15歳以下, 不明), 配偶者の有無 (あり, なし, 不明), ソーシャル・サポートの有無 (5つ全てあり, 1つ以上なし, 不明) を補正
- 3) 生活習慣: 喫煙状況 (現在喫煙者, 過去喫煙者, 非喫煙者, 不明), 飲酒状況 (現在飲酒者, 過去飲酒者, 非飲酒者, 不明), Body Mass Index (18.5未満, 18.5-24.9, 25以上, 不明) を補正
- 4) 身体的要因: 認知機能 (MMSE; 24点以下, 25-27点, 28点以上, 不明), 尿失禁の有無 (あり, なし, 不明), Timed up and go test (男女別に4分位に分類), 血清アルブミン値 (3.8 g/dl 以下, 3.9-4.0 g/dl, 4.1-4.3 g/dl, 4.4 g/dl 以上, 不明) を補正
- 5) 疾患既往歴 (脳卒中, 心筋梗塞, がん, 難聴, 白内障・緑内障, 関節炎のいずれかの有無), ソーシャル・サポートの有無 (5つ全てあり, 1つ以上なし, 不明), 喫煙状況 (現在喫煙者, 過去喫煙者, 非喫煙者, 不明), 認知機能 (Mini-Mental State Examination; 24点以下, 25-27点, 28点以上, 不明), 起居動作能力 (Timed up and go test; 男女別に4分位に分類), 血清アルブミン値 (3.8 g/dl 以下, 3.9-4.0 g/dl, 4.1-4.3 g/dl, 4.4 g/dl 以上, 不明) を補正

要支援・要介護認定 HR に有意な関連が認められた。男性の年齢補正 HR は、健常群と比較して、軽度うつ群で1.77 (95%CI: 0.91-3.48), 中等度～重度うつ群で2.26 (1.11-4.64), 傾向性のP値は

0.023であった。ベースライン時の疾患既往歴を補正した HR は、軽度うつ群で1.81 (95%CI: 0.93-3.54), 中等度～重度うつ群で2.02 (0.97-4.24), 傾向性のP値は0.041であり、社会的要因補正 HR

は、軽度うつ群で1.83 (95%CI: 0.92-3.60), 中等度～重度うつ群で2.33 (1.08-5.05), 傾向性の  $P$  値は0.029であった。ベースライン時の生活習慣を補正した HR は、軽度うつ群で1.63 (95%CI: 0.82-3.26), 中等度～重度うつ群で2.75 (1.33-5.70), 傾向性の  $P$  値は0.012であり, 心身機能を補正した HR は軽度うつ群で1.25 (95%CI: 0.62-2.53), 中等度～重度うつ群で1.94 (0.92-4.10), 傾向性の  $P$  値は0.12であった。社会的要因, 生活習慣, 心身機能等について総合的に補正したモデルにおける多変量補正 HR は、軽度うつ群で1.31 (95%CI: 0.65-2.65), 中等度～重度うつ群は2.19 (1.06-4.54), 傾向性の  $P$  値は0.034であった。男性では、どのモデルにおいても一貫して、うつ状態の程度とともに要支援・要介護認定リスクが増加しており, 中等度～重度うつ群のリスクは健常群の2～3倍であった。男性における軽度以上のうつ状態の要支援・要介護認定の発生に関する人口寄与危険度割合は8.7%であった。

一方、女性では、うつ状態と要支援・要介護認定リスクとの間に有意な関連は認められなかった。また、感受性分析として抗うつ薬内服者を除外した解析でも、男性でのみ要支援・要介護認定リスクの増加が認められ女性では有意な関連は認められなかった。

本研究における性・年齢で補正した死亡の HR は、軽度うつ状態0.99 (95%CI: 0.46-2.14), 中等度～重度うつ状態0.64 (95%CI: 0.22-1.81), 傾向性の  $P$  値0.49で有意な関連は認められなかった。多変量補正した解析でも、同様に GDS の高い群での死亡リスクの上昇は認められなかった。性で層別化した解析でも、男女ともうつ状態と死亡リスクに有意な関連は認められなかった。

#### IV 考 察

本研究では、(1)うつ状態の程度とその後の介護保険の要支援・要介護認定との関連を地域高齢者を対象に検討すること, (2)その関連が男女で異なるかを検討することを目的として、地域在住の高齢者841人を対象としたコホート研究を行い、以下の結果を得た。第1に、男性ではうつ状態と要支援・要介護認定リスクとの間に有意な関連が認められた。この関連は、疾患既往歴, 社会的要因, 生活習慣, 心身機能の影響とは独立して認められた。男性におけるうつ状態の要支援・要介護発生に関する人口寄与危険度割合は8.7%であった。第2に、女性ではうつ状態と要支援・要介護認定リスクに関する粗 HR は1を上回っていたが、上記の共変量を補正した多

変量モデルでは有意な関連は消失した。以上より、うつ状態の要支援・要介護認定リスクへの影響は男女で異なる可能性が示唆された。

これまで、多くの研究でうつ高齢者の機能的予後(身体機能低下, 認知症発生など)をめぐる男女差が検討されている<sup>2,7,9,33,34</sup>)。身体機能低下に関する先行研究では、うつ状態と身体機能低下の関連の男女差について一致した結果は得られていない<sup>2,7,9</sup>)。55歳以上の地域住民約4,000人を6年間追跡した Tagら<sup>2)</sup>の研究では、うつの既往のある者の身体機能低下のオッズ比はうつの既往のない者と比較して、男性では軽度身体機能低下で0.9, 重度身体機能低下で2.4であるのに対し、女性では軽度身体機能低下で1.2, 重度身体機能低下で1.7と、男女で異なった結果を示しうつの既往と重度身体機能低下の関連は男性で強かった。一方、65歳以上の約6,000人を6年間追跡した Penninxら<sup>7)</sup>の研究では、ベースラインのうつ症状と基本的日常生活動作の障害発生リスクとの関連に男女差は認められず、同研究のサブサンプルである Bruceら<sup>9)</sup>の研究では、70-79歳の男女を2.5年追跡し、ベースラインのうつ症状による基本的日常生活動作障害のオッズ比が男性では3.6であるのに対し、女性では5.5とむしろ女性で強い関連を認めている。

一方、うつ状態とその後の認知症発生リスクとの関連を検討したコホート研究では、2つの研究で男女差が指摘されており<sup>33,34</sup>)、いずれも男性で強い関連がみられている。65歳以上の男女約4,000人を8年間追跡した Fuhrerら<sup>33)</sup>の研究では男性でのみうつ状態が認知症発症リスクと有意に関連し(オッズ比: 3.5), 約1,000人を13年追跡した Fornoら<sup>34)</sup>の研究でも男性でのみうつ状態は認知症, 特にアルツハイマー病発症と有意に関連(HR: アルツハイマー病2.63, 認知症1.78)していることが示されている。このよううつ状態と認知症の関連の男女差の背景にはいくつかの要因が考えられている。男性と女性でうつ状態に陥る要因が異なること<sup>35</sup>)、男性は心身の不具合を表現しにくい傾向があり男性のうつ状態は女性よりも重篤である可能性があること<sup>35,36</sup>)が報告されている。また、うつ状態は循環器疾患発症リスクと関連しており<sup>37-40</sup>)、男性で認知症の要因として循環器疾患が多いこと<sup>41</sup>)も男女差の要因としてあげられる。

本研究でも男性では、脳卒中既往者は軽度以上のうつ状態群で6.3%, 健常群で4.9%であり、心筋梗塞既往者はそれぞれ17.9%, 12.3%といずれもうつ状態群で多かった。一方、女性では、脳卒中既往者は軽度以上のうつ状態群で1.9%, 健常群で1.5%で

あり、心筋梗塞既往者はそれぞれ7.5%、6.9%であり、うつ状態群で多いもののその差は男性に比べて大きくなかった。以上のように、うつ状態とベースライン時の脳卒中・心筋梗塞の既往との関連は男性で強かった。そしてその後も同様の傾向が続いた可能性がある。欧米での先行研究では認められなかったものの、日本人男性の身体機能低下には循環器疾患によるものが多いこと<sup>18)</sup>も、男性でうつ状態と要支援・要介護認定の発生に強い関連が見られた背景にあるのかもしれない。しかしながら、本研究では介護保険の認定を受けた理由に関する情報を得ていない。このため、うつ状態がいかなる疾患の発生・増悪を介して要支援・要介護認定リスクに影響を及ぼしているのかは検討できなかった。

その他に、うつ状態が高齢者の機能的予後に与える影響の男女差の要因として、高齢者の生活環境の男女差等も考えられる。本研究でも配偶者の有無などうつ高齢者をめぐる生活環境に男女差があることが示唆されている。しかし、本研究においては生活環境や介護者に関するそれ以上の情報はなく、十分な検討は困難である。

本研究の長所は以下の通りである。第1に介護保険の認定情報を利用しているためイベントの把握が正確であること、第2に市外転居による観察期間中のドロップアウトは1%未満に留まったこと、第3に主要な交絡因子である身体的要因、社会的要因、生活習慣を幅広く考慮に入れていることが挙げられる。とくに重要な交絡因子である身体的要因については、日本人を対象とする先行研究が自己申告(回答者のエラーの可能性もある)による指標を用いているのに対し<sup>14,16)</sup>、本研究では血清アルブミン値やTUGなど実測による指標を用いている。

一方、本研究の限界は、GDSの測定をベースライン時でのみ行っている点である。欧米における先行研究では、うつ状態の経時変化がより強力な予後予測因子であることが示されている<sup>11)</sup>。また、先述の通り、介護保険認定を受けた理由が不明な点も限界の一つである。また、高齢者の心身機能の低下はうつ状態発生のリスクであることもよく知られている<sup>7)</sup>。本研究では、ベースラインの心身機能の影響を除外するため、対象者をベースラインで介護保険の認定を受けていない者に限定し、心身機能を含めたさまざまな要因について補正した解析を行った。しかしながら、補正しきれなかった心身機能の違いがその後の要介護認定発生と関連しているといった残余交絡の可能性は否定できない。

「寝たきり予防健診」の参加率は32.8%に留まっており、本研究においても健診非参加者ではうつ状

態、認知機能障害、日常生活動作の障害の割合が高いことをすでに報告している<sup>19)</sup>。このため、本研究で得られたうつ状態の有病率をそのまま地域全体にあてはめることはできない。

また、本研究では精神科的診断により大うつ病または小うつ病と診断された33人(男性11人、女性22人)のうち同意が得られた25人(男性9人、女性16人)に対し看護師による訪問ケアを9か月間行い、症状の改善が得られている<sup>32)</sup>。これらのことから、本研究ではうつ状態と介護保険の要支援・要介護認定リスクとの関連を過小評価している可能性がある。一方、精神科的診断や訪問ケアの同意率に大きな男女差はなく、うつ状態とその後の要支援・要介護認定リスクとの関連の男女の違いは訪問ケアの違いによるものとは言い難い。

日本人男性高齢者においては、欧米人同様にうつ状態はその後の機能的予後悪化のリスクであった。うつ状態高齢者に対する地域ケアはうつ症状の改善に有効であることが示唆されており<sup>32)</sup>、地域高齢者のうつ対策が、生活の質の向上のみでなく、特に男性高齢者において、介護予防に重要であることが示された。うつ状態の者は本研究においても健診参加率が低く、また男性高齢者は地域を基盤とした保健事業への参加率が低いことも従来から指摘されている<sup>42)</sup>。うつ状態の者や男性の参加しやすい介護予防事業が今後求められている。

(受付 2009. 1.26)  
採用 2010. 3.23)

## 文 献

- 1) うつ予防・支援についての研究班(主任研究者 大野裕). うつ予防・支援マニュアル. 厚生労働省老健局老人保健課. 2005; 1-7. <http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/topics/051221/index.html>
- 2) Taş U, Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SM, et al. Incidence and risk factors of disability in the elderly: the Rotterdam Study. *Prev Med.* 2007; 44: 272-278.
- 3) Dunlop DD, Manheim LM, Song J, et al. Incidence of disability among preretirement adults: the impact of depression. *Am J Public Health.* 2005; 95: 2003-2008.
- 4) van Gool CH, Kempen GI, Penninx BW, et al. Impact of depression on disablement in late middle aged and older persons: results from the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *Soc Sci Med.* 2005; 60: 25-36.
- 5) Jiang J, Tang Z, Futatsuka M, et al. Exploring the influence of depressive symptoms on physical disability: a cohort study of elderly in Beijing, China. *Qual Life Res.* 2004; 13: 1337-1346.
- 6) Cronin-Stubbs D, de Leon CF, Beckett LA, et al. Six-year effect of depressive symptoms on the course of physi-

- cal disability in community-living older adults. *Arch Intern Med.* 2000; 160: 3074-3080.
- 7) Penninx BW, Leveille S, Ferrucci L, et al. Exploring the effect of depression on physical disability: longitudinal evidence from the established populations for epidemiologic studies of the elderly. *Am J Public Health.* 1999; 89: 1346-1352.
  - 8) Bruce ML, Seeman TE, Merrill SS, et al. The impact of depressive symptomatology on physical disability: MacArthur Studies of Successful Aging. *Am J Public Health.* 1994; 84: 1796-1799.
  - 9) Bruce ML, Seeman TE, Merrill SS, et al. The impact of depressive symptomatology on physical disability: MacArthur Studies of Successful Aging. *Am J Public Health.* 1994; 84: 1796-1799.
  - 10) Lenze EJ, Schulz R, Martire LM, et al. The course of functional decline in older people with persistently elevated depressive symptoms: longitudinal findings from the Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc.* 2005; 53: 569-575.
  - 11) Armenian HK, Pratt LA, Gallo J, et al. Psychopathology as a predictor of disability: a population-based follow-up study in Baltimore, Maryland. *Am J Epidemiol.* 1998; 148: 269-275.
  - 12) Hirth AT, Waxenberg LB, Atchison JW, et al. Evidence for sex differences in the relationships of pain, mood, and disability. *J Pain.* 2006; 7: 592-601.
  - 13) Lenze EJ, Rogers JC, Martire LM, et al. The association of late-life depression and anxiety with physical disability: a review of the literature and prospectus for future research. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2001; 9: 113-135.
  - 14) Ishizaki T, Watanabe S, Suzuki T, et al. Predictors for functional decline among nondisabled older Japanese living in a community during a 3-year follow-up. *J Am Geriatr Soc.* 2000; 48: 1424-1429.
  - 15) 奥宮清人, 松林公蔵. 高知県香北町における虚弱悪化の危険因子. 鳥羽研二, 監修. 長寿科学痴呆・骨折予防, 介護予防ガイドライン研究班, 著. 介護予防ガイドライン. 東京: 厚生科学研究所, 2006: 70-74.
  - 16) 藤原佳典, 天野秀紀, 熊谷 修, 他. 在宅自立高齢者の介護保険認定に関連する身体・心理的要因 3年4ヵ月間の追跡研究から. *日本公衛誌.* 2006; 53: 77-91.
  - 17) Newman AB, Brach JS. Gender gap in longevity and disability in older persons. *Epidemiol Rev.* 2001; 23: 343-350.
  - 18) 厚生労働省大臣官房統計情報部. 平成16年国民生活基礎調査. 2006; 697-698.
  - 19) 辻 一郎. 鶴ヶ谷寝たきり予防健診の概要. 平成14年度厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業「介護予防に特化した在宅訪問指導プログラムの有効性評価に関する介入研究」(主任研究者辻一郎) 研究報告書. 2003; 11-18.
  - 20) 東口みづか, 中谷直樹, 大森 芳, 他. 低栄養と介護保険認定・死亡リスクに関するコホート研究 鶴ヶ谷プロジェクト. *日本公衛誌.* 2008; 55: 433-439.
  - 21) Niino, N., Imaizumi, T., & Kawakai, N. (1991). A Japanese translation of the Geriatric Depression Scale. *Clinical Gerontologist.* 1991; 10: 85-86.
  - 22) 森 悦朗, 三谷洋子, 山鳥 重: 神経疾患患者における日本版 Mini-Mental State テストの有用性. *神経心理学.* 1985; 1: 82-90.
  - 23) Gotoh M, Donovan J, Corcos J. Scored ICIQ-SF (International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form) for symptoms and QOL assessment in patients with urinary incontinence. *J Jpn Neurogen Bladder Soc* 2001; 12: 227-231.
  - 24) Kikuchi A, Niu K, Ikeda Y, et al. Association between physical activity and urinary incontinence in a community-based elderly population aged 70 years and over. *Eur Urol.* 2007; 52: 868-874.
  - 25) Okumiya K, Matsubayashi K, Nakamura T, et al. The timed "Up & Go" test and manual button score are useful predictors of functional decline in basic and instrumental ADL in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* 1999; 47: 497-498.
  - 26) 村岡義明, 生地 新, 井原一成. 在宅高齢者のうつ状態の身体・心理・社会的背景要因について. *老年精神医学雑誌.* 1996; 7: 397-407.
  - 27) Jongenelis K, Pot AM, Eisses AM, et al. Diagnostic accuracy of the original 30-item and shortened versions of the Geriatric Depression Scale in nursing home patients. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2005; 20: 1067-1074.
  - 28) McGivney SA, Mulvihill M, Taylor B. Validating the GDS depression screen in the nursing home. *J Am Geriatr Soc.* 1994; 42: 490-492.
  - 29) Snowdon J, Donnelly N. A study of depression in nursing homes. *J Psychiatr Res.* 1986; 20: 327-333.
  - 30) Kafonek S, Ettinger WH, Roca R, et al. Instruments for screening for depression and dementia in a long-term care facility. *J Am Geriatr Soc.* 1989; 37: 29-34.
  - 31) Rockhill B, Newman B, Weinberg C. Use and misuse of population attributable fractions. *Am J Public Health.* 1998; 88: 15-19.
  - 32) 栗田主一. うつ高齢者に対する地域ケアの介護予防効果に関する介入研究. 平成17年度厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業「介護予防サービスの新技術開発とシステム構築に関する研究」(主任研究者辻一郎) 研究報告書. 2006; 30-46.
  - 33) Fuhrer R, Dufouil C, Dartigues JF. Exploring sex differences in the relationship between depressive symptoms and dementia incidence: prospective results from the PAQUID Study. *J Am Geriatr Soc.* 2003; 51: 1055-1063.
  - 34) Dal Forno G, Palermo MT, Donohue JE, et al. Depressive symptoms, sex, and risk for Alzheimer's disease. *Ann Neurol.* 2005; 57: 381-387.
  - 35) Hyde JS, Mezulis AH, Abramson LY. The ABCs of depression: integrating affective, biological, and cognitive models to explain the emergence of the gender difference

- in depression. *Psychol Rev.* 2008; 115: 291-313.
- 36) Williams JB, Spitzer RL, Linzer M, et al. Gender differences in depression in primary care. *Am J Obstet Gynecol.* 1995; 173: 654-9.
- 37) Van der Kooy K, van Hout H, Marwijk H, et al. Depression and the risk for cardiovascular diseases: systematic review and meta analysis. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2007; 22: 613-626.
- 38) Wouts L, Oude Voshaar RC, Bremmer MA, et al. Cardiac disease, depressive symptoms, and incident stroke in an elderly population. *Arch Gen Psychiatry.* 2008; 65: 596-602.
- 39) Surtees PG, Wainwright NW, Luben RN, et al. Psychological distress, major depressive disorder, and risk of stroke. *Neurology.* 2008; 70: 788-794.
- 40) Ohira T, Iso H, Satoh S, et al. Prospective study of depressive symptoms and risk of stroke among Japanese. *Stroke.* 2001; 32: 903-908.
- 41) Fujishima M, Kiyohara Y. Incidence and risk factors of dementia in a defined elderly Japanese population: the Hisayama study. *Ann N Y Acad Sci.* 2002; 977: 1-8.
- 42) 大久保豪, 斎藤 民, 李 賢情, 他. 介護予防事業への男性参加に関連する事業要因の予備的検討 介護予防事業事例の検討から. *日本公衛誌.* 2005; 52: 1050-1058.
-

## Depression and the risk of long-term care insurance certification: The Tsurugaya Project

Kaori OHMORI-MATSUDA\*, Atsushi HOZAWA\*, Toshimasa SONE\*, Yayoi KOIZUMI-MASAMUNE\*<sup>2\*,3\*</sup>,  
Naoki NAKAYA\*<sup>4\*</sup>, Shinichi KURIYAMA\*, Syuji SUZUKI<sup>5\*,6\*</sup>, Shuichi AWATA<sup>2\*,7\*</sup> and Ichiro TSUJI\*

**Key words** : Community-dwelling elderly persons, Depression, Long-term care insurance certification, Sex difference

**Objective** The purpose of this study was to examine the relationship between depressive status and subsequent certification of long-term care insurance use, and to investigate sex differences in this relationship in an elderly Japanese population.

**Methods** The Tsurugaya Project was a comprehensive geriatric assessment conducted for community-dwelling elderly persons aged 70 years or older in the Tsurugaya area, Sendai, Japan (N=2,925). Of those who participated (N=958), the 841 who gave informed consent and were not qualified for certification of long-term care insurance use at the baseline survey were analyzed. Depression was assessed using the 30-item Geriatric Depression Scale (GDS). We classified the subjects into three categories: normal (GDS less than 10), mild depression (GDS between 10 and 13), and moderate to severe depression (GDS more than 13 and/or taking antidepressive medication). The hazard ratio of incident certification of long-term care insurance use by depressive status was calculated using the Cox proportional hazards model.

**Results** During 4 years of follow-up, a total of 151 subjects were certificated for long-term care insurance and 46 subjects died. Particularly in men, the depressive status was related to subsequent incident certification of long-term care insurance use. In men, the age-adjusted hazard ratios (HRs) were 1.77 (95% confidence interval (CI): 0.91–3.48) for mild depression, and 2.26 (1.11–4.64) for moderate to severe depression (P for trend=0.023). The relationship between depressive status and subsequent certification of long-term care insurance use in men was significant even after adjustment for age, comorbid conditions, social factors and lifestyle (multivariate-adjusted HR: 1.31 (95% CI: 0.65–2.65); mild depression 2.19 (1.06–4.54); moderate to severe depression: P for trend=0.034). In women, there was no significant association between depressive status and certification of long-term care insurance use. In both sexes, there was no significant association between depressive status and death.

**Conclusion** The relationship between depressive status and subsequent certification of long-term care insurance use was significant only in men. In men, the relationship was significant even after adjustment for age, comorbid conditions, social factors and lifestyle. These results suggest a sex difference in the relationship between depressive status and subsequent certification of long-term care insurance use in elderly Japanese.

---

\* Division of Epidemiology, Department of Public Health and Forensic Medicine, Tohoku University Graduate School of Medicine.

<sup>2\*</sup> Department of Psychiatry, Tohoku University Graduate School of Medicine.

<sup>3\*</sup> Yukokai Kodama Hospital.

<sup>4\*</sup> Department of Psychosocial Cancer Research, Institute of Cancer Epidemiology, Danish Cancer Society.

<sup>5\*</sup> Public Health and Welfare Center, Miyagino Ward Office, Sendai City.

<sup>6\*</sup> Public Health and Welfare Center, Izumi Ward Office, Sendai City.

<sup>7\*</sup> Department of Psychiatry, Sendai City Hospital.



ORIGINAL ARTICLE: EPIDEMIOLOGY,  
CLINICAL PRACTICE AND HEALTH

# Ratio and associated factors of dry mouth among community-dwelling elderly Japanese women

Yuki Ohara,<sup>1</sup> Hirohiko Hirano,<sup>2</sup> Hideyo Yoshida<sup>2</sup> and Takao Suzuki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Frontier Health Sciences, Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University, <sup>2</sup>Research Team for Promoting Independence of the Elderly, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Tokyo, and <sup>3</sup>National Center for Geriatrics and Gerontology, Aichi, Japan

**Aim:** Dry mouth is one of the common complaints of elderly people, and can accompany various disorders. The aim of this study was to investigate the ratio of subjective feelings of dry mouth and associated factors of it in Japanese community-dwelling elderly women.

**Methods:** A cross-sectional study was conducted. The subjects were 1286 women aged 75–84 years who participated in a comprehensive geriatric health examination, including a face-to-face interview, questionnaires, and medical and dental examinations. The  $\chi^2$ -test, Student's *t*-test and Mann–Whitney *U*-test were used to compare the differences between the dry mouth and normal groups, and multiple logistic regression analyses were performed to examine the factors associated with dry mouth.

**Results:** The mean age of the participants was  $78.4 \pm 2.7$  years and the ratio of dry mouth was 38.8% ( $n = 499$ ). According to multiple logistic regression analysis, a history of heart disease (odds ratio [OR] = 1.46, 95% confidence intervals [CI] = 1.01–1.96), the use of anti-inflammatory drugs and analgesics (OR = 1.43, CI = 1.00–2.05), a social role (OR = 0.59, CI = 0.39–0.89), difficulty in mastication (OR = 1.70, CI = 1.32–2.20) and difficulty in swallowing (OR = 2.18, CI = 1.65–2.88) were significantly associated with dry mouth.

**Conclusion:** The present study suggests that factors associated with dry mouth are oral dysfunction such as mastication and swallowing, presence of heart disease, use of anti-inflammatory drugs and analgesics, and a social role in Japanese community-dwelling elderly women. *Geriatr Gerontol Int* 2011; 11: 83–89.

**Keywords:** aging, functional capacity, geriatric, oral dryness, saliva.

## Introduction

With a rapidly aging society, in recent years many researchers have focused on the importance of

maintaining and improving oral health condition for the elderly.<sup>1-4</sup>

Dry mouth is a common complaint which is frequently seen among the elderly,<sup>5,6</sup> and the causes of dry mouth are related to autoimmune diseases such as Sjögren's syndrome, secondary to irradiation treatment of oral neoplasm, and the use of certain medications.<sup>6</sup> A number of studies of dry mouth have been conducted,<sup>5-14</sup> and have examined the relationship between dry mouth and medication,<sup>5-8</sup> psychological factors,<sup>7</sup> female sex,<sup>5,7</sup> oral health-related quality of

Accepted for publication 6 July 2010.

Correspondence: Dr Takao Suzuki MD PhD, National Institute for Longevity Sciences, National Center for Geriatrics and Gerontology, 36-3 Gengo, Morioka-machi, Obu City, Aichi 474-8522, Japan. Email: suzutaka@ncgg.go.jp

life<sup>9-11</sup> or aging.<sup>14</sup> However, there were few studies which reported the relationship between dry mouth and higher-level competence, a comprehensive health status in elderly people. Saliva plays an important role to maintain oral health condition for its various functions such as antibacterial, buffer and moistening effects, however, it is still unknown how dry mouth affects oral health condition.

The purpose of this study was to investigate the ratio of dry mouth and to identify associated factors of dry mouth among community-dwelling elderly women in Japan. Women are more likely than men to feel dry mouth according to previous studies,<sup>5,7</sup> and aging is considered as an important factor for dry mouth,<sup>14</sup> so we chose elderly women as participants. There is still no global consensus concerning the terminology associated with dry mouth, thus in this study we defined the term of dry mouth as a subjective feeling of oral dryness.

## Methods

### Participants

The study was conducted in the Itabashi ward located in the north of Tokyo in October and November 2008. We chose 10 948 women aged 75–84 years from the municipal resident registration files with approvals from authorities, and invited them by mail to take a comprehensive geriatric health examination. Finally, we obtained data from 1286 participants.

### Questionnaire

The questionnaire included self-assessed well-being, the presence of chronic disease (defined as a history of hypertension, heart disease, stroke, diabetes mellitus, hyperlipidemia, hypertensive or osteoporosis) and the presence of regular medications (anti-inflammatory drugs/analgesics, steroids or drugs for the treatment of osteoporosis or hypertension), smoking and drinking habits, and weight loss of 2–3 kg in the last 6 months.

### Self-assessed oral function

We asked the following questions regarding oral function, “Do you have difficulty in chewing solid food?” as an indicator of difficulty in mastication, and “Do you choke when drinking tea or soup?” as an indicator of difficulty in swallowing.

### Measurements of functional capacity

We assessed higher-level competence using the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence (TMIG-IC) (Table 1).<sup>15</sup> This multidimensional 13-item index of competence comprises three subscales

**Table 1** Questions on the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence

1. Can you use public transportation (bus or train) by yourself?
2. Are you able to shop for daily necessities?
3. Are you able to prepare meals by yourself?
4. Are you able to pay bills?
5. Can you handle your own banking?
6. Are you able to fill out forms for your pension?
7. Do you read the newspaper?
8. Do you read books or magazines?
9. Are you interested in news stories or programs dealing with health?
10. Do you visit the homes of friends?
11. Are you sometimes called on for advice?
12. Are you able to visit sick friends?
13. Do you sometimes initiate conversations with young people?

The response to each item can be “yes” (able to do) or “no” (unable). The total score is the number of items answered “yes”. The possible range of competence score in this index is 0–13 points. Therefore, a higher score indicates higher functional capacity. Items 1–5 are indicators of the first-order factor “instrumental self-maintenance”. Items 6–9 are those of “intellectual activity”. Items 10–13 are indicators of social role.

– “instrumental self-maintenance”, “intellectual activity” and “social roles” – and has been verified to have high reliability and validity.<sup>15</sup> High scores reflected a higher functional level of competence. This index is widely accepted and used in Japan.<sup>16–18</sup>

### General health examination

The body mass index (BMI) of each subject was calculated by Quetelet’s index (kg/m<sup>2</sup>). The serum albumin concentration (Alb; g/dL) was measured by a standard kit using the bromocresol green (BCG) method to assess nutritional status.<sup>19,20</sup>

### Complaints of dry mouth

The question “Does your mouth feel dry?” was asked as an indicator of dry mouth.<sup>5</sup> Furthermore, in order to evaluate the degree of oral dryness, we used visual analog scale (VAS) instruments.<sup>9</sup> The subjects were asked to point to the VAS ranging from 0 (no dry) to 100 (terribly dry) with verbalized end-points.

### Objective oral dryness

Because it is essential to determine and diagnose dry mouth, various evaluations have been measured, including stimulated saliva, unstimulated saliva and Saxon test.

However, these evaluations are sometimes difficult for elderly or disabled people to measure properly due to the time required, the complexity of procedures and so on.

In order to evaluate the condition of oral dryness objectively, oral mucosal moisture was measured by an oral moisture checking device (Mucus; Life, Saitama, Japan), which is a useful and non-invasive evaluation device of dry mouth because it can measure within 2 s.<sup>21–23</sup> The device was touched vertically on the oral mucosa at the lingual mucosa (the surface of the tongue 10 mm from the lingual apex) and at the buccal mucosa (10 mm from the edge of the mouth) with a constant pressure of 200 g for 2 s. The measurement was repeated three times, and the median was calculated.<sup>21–23</sup> According to previous studies, an oral mucosal moisture value of over 30% is normal, of 25–29% is a low-grade dryness, and less than 25% represents severe dryness.

#### Dental examination

A dental examination was carried out by dental hygienists who trained for standardization. Intraoral inspection included the number of remaining and functioning teeth (including missing teeth treated by prosthesis such as denture and dental implant), the presence of gingivitis, dental caries, halitosis and tongue plaque. The repetitive saliva swallowing test (RSST) was conducted to assess participants' potential to swallow saliva. It is performed by counting the frequency of swallowing over a 30-s period.<sup>24</sup>

#### Ethical consideration

This study was approved by the Ethics Committees of the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology and the Tokyo Metropolitan University. Informed consent was obtained from all participants individually.

#### Data analysis

Subjects were categorized into a dry mouth group who complained of dry mouth and a non-dry mouth group who did not. We used the  $\chi^2$ -test for categorical variables, and Student's *t*-tests or Mann–Whitney *U*-tests for continuous variables to examine characteristics between dry mouth and non-dry mouth group. Spearman's rank correlation coefficient was used to assess the relationship between degree of dry mouth (VAS) and objective oral dryness.

The multiple logistic regression analysis was performed to identify factors associated with dry mouth. All statistical analyses were performed using PASW statistics ver. 17.0. The results were considered statistically significant at  $P \leq 0.05$ .

## Results

Mean age was  $78.4 \pm 2.7$  years and the ratio of dry mouth was 38.8% ( $n = 499$ ) (Table 2). In this study, individuals with dry mouth were more likely to be functionally dependent (i.e. TMIG-IC total points, intellectual activity and social role) (Table 3). Individuals with dry mouth were more likely to experience chronic disease, have medications, assess own well-being worse, and have difficulty in mastication and swallowing compared with non-dry mouth individuals (Table 4).

We examined the relationship between the degree of subjective feelings of dry mouth and objective oral dryness (Fig. 1). There was no correlation between them.

According to the multiple logistic regression analysis, a history of heart disease (odds ratio [OR] = 1.46, 95% confidence intervals [CI] = 1.01–1.96), the use of anti-inflammatory drugs and analgesics (OR = 1.43, CI = 1.00–2.05), a social role (OR = 0.59, CI = 0.39–0.89), difficulty in mastication (OR = 1.70, CI = 1.32–2.20) and difficulty in swallowing (OR = 2.18, CI = 1.65–2.88) were significantly associated with dry mouth (Table 5).

## Discussion

The ratio of dry mouth in the present study was similar to previous studies as Thomson reviewed.<sup>25</sup> Our results suggest that factors associated with dry mouth include difficulty in swallowing and mastication, the presence of heart disease, the use of anti-inflammatory drugs/analgesics and social role. Saliva plays an important role in preparing food for digestion.<sup>26</sup> The results show an association between dry mouth and oral dysfunction such as swallowing and mastication, thus these problems could lead to changes in food and fluid selection.<sup>6</sup> Mastication and swallowing disorders are considered to be connected directly to an individual's quality of life. Thus, it is important for the elderly to reinforce and maintain oral function and oral condition by moistening and prophylaxis.

In this study, the use of anti-inflammatory drugs and analgesics were significantly associated with dry mouth. It has been reported that 80% of commonly prescribed medications cause dry mouth, with more than 400 medications associated with hyposalivation as an adverse side-effect.<sup>6,27</sup> This study also suggested that a history of heart disease were factors associated with dry mouth. It should be considered the secondary effect of medication such as beta-blocker calcium antagonist agent-caused hyposalivation.<sup>27</sup>

Autonomy of living is an adequate indicator of health status in the elderly.<sup>15</sup> Social role is essential for the elderly to enhance their independence. This means that dry mouth and daily living are inextricably linked to

**Table 2** Basic characteristics of subjects

( <i>n</i> = 1286)	<i>n</i>	% (presence)	Mean	SD
Age	1286		78.4	2.7
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	1286		22.7	3.3
Serum albumin level (g/dL)	1286		4.3	0.2
TMIG-IC	1286			
Total points			12.1	0.3
Instrumental self-maintenance			4.9	0.4
Intellectual activity			3.6	0.7
Social role			3.6	0.8
Oral condition	1286			
Remaining teeth			14.5	10.3
Functional teeth			27.1	2.6
Dry mouth	499	38.8		
Difficulty in mastication	430	33.4		
Difficulty in swallowing	477	37.1		
Presence of chronic disease				
Hypertension	725	56.3		
Heart disease	260	20.2		
Stroke	87	6.8		
Diabetes mellitus	126	9.8		
Hyperlipidemia	495	38.5		
Osteoporosis	403	31.3		
Presence of medication				
Anti-inflammatory drugs/analgesics	159	12.4		
Steroids	23	1.8		
Drugs for the treatment of osteoporosis	352	27.4		
Antihypertensive drug	681	53.0		

BMI, body mass index; SD, standard deviation; TMIG-IC, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence.

**Table 3** Characteristics of subjects in the dry mouth group and the non-dry mouth group

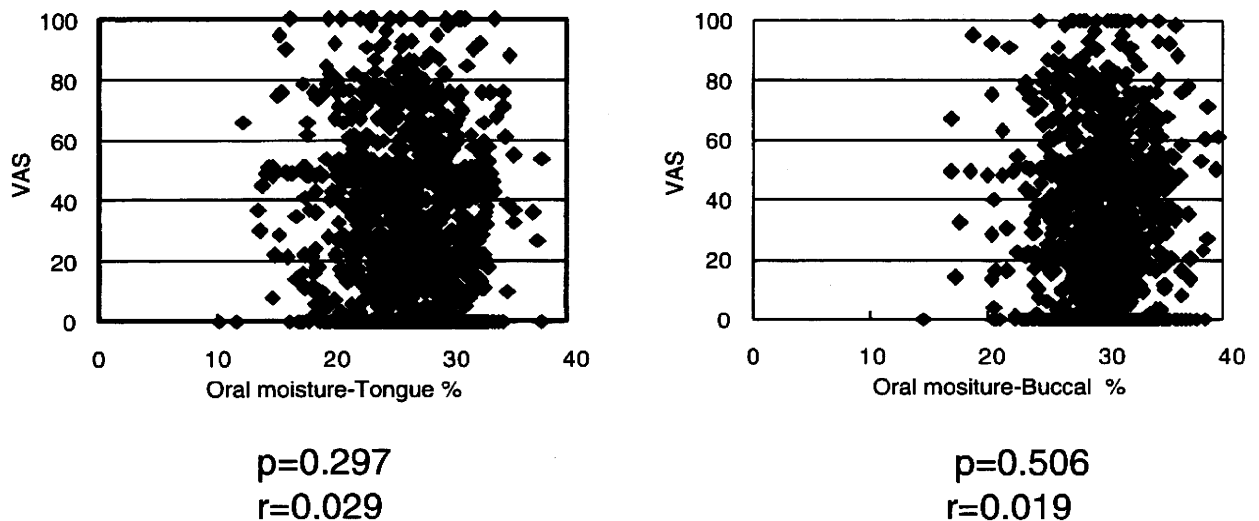
	Dry mouth		Non-dry mouth		<i>P</i> -value
	<i>n</i>	Mean ± SD	<i>n</i>	Mean ± SD	
Age (years)	499	78.6 ± 2.7	787	78.4 ± 2.6	0.306 (t)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	499	22.8 ± 3.3	787	22.7 ± 3.4	0.253 (t)
Serum albumin level (g/dL)	495	4.26 ± 0.2	784	4.28 ± 0.2	0.558 (t)
TMIG-IC (points)					
Total points	499	11.9 ± 1.5	786	12.2 ± 1.2	<0.001 (t)
Instrumental self-maintenance	499	4.9 ± 0.4	786	4.9 ± 0.4	0.542 (t)
Intellectual activity	499	3.6 ± 0.7	786	3.7 ± 0.6	0.003 (t)
Social role	499	3.4 ± 0.9	786	3.6 ± 0.7	<0.001 (t)
Oral condition					
Remaining teeth	498	14.7 ± 10.3	786	14.5 ± 10.2	0.638 (u)
Functional teeth	498	27.1 ± 2.5	786	27.1 ± 2.9	0.411 (u)
Visual analog scale	498	47.5 ± 24.8	785	19.1 ± 21.7	<0.001 (u)
Oral moisture tongue (%)	498	26.4 ± 4.1	784	26.4 ± 4.0	0.953 (u)
Oral moisture buccal (%)	498	29.9 ± 3.3	786	29.9 ± 3.1	0.959 (u)

t, Student's *t*-test; u, Mann-Whitney *U*-test. BMI, body mass index; SD, standard deviation; TMIG-IC, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence.

**Table 4** Distribution of categorical variables in dry mouth and non-dry mouth groups

	Dry mouth		Non-dry mouth		P-value
	n	%	n	%	
Presence of chronic disease (% present)					
Hypertension	297	59.4	427	54.3	0.065
Heart disease	128	25.6	132	16.8	<0.001
Stroke	44	8.8	43	5.5	0.002
Diabetes mellitus	48	9.6	78	9.9	0.469
Hyperlipidemia	197	39.4	298	37.9	0.307
Osteoporosis	180	36.0	222	28.2	0.003
Presence of medications (% present)					
Anti-inflammatory drugs/analgesics	76	15.2	83	10.5	0.013
Steroids	15	2.8	9	1.1	0.009
Drugs for the treatment of osteoporosis	157	31.4	196	24.9	0.011
Antihypertensive drugs	282	56.4	399	50.6	0.026
Self-reported health status					
Drinking habit (% yes)	118	23.6	198	25.2	0.295
Smoking habit(% yes)	17	3.4	31	3.9	0.372
Loss of weight (% yes)	124	30.1	150	19.1	0.014
Self-assessed well-being (% "healthy")	388	77.6	691	87.8	<0.001
Oral status					
Difficulty in mastication (% yes)	124	42.9	215	27.4	<0.001
Difficulty in swallowing (% yes)	174	34.7	135	17.2	<0.001
Dental caries (% present)	7	1.4	21	2.7	0.092
Gingivitis (% present)	22	4.4	37	4.7	0.463
Dental plaque (% present)	34	6.8	45	5.7	0.245
Tongue coating (% present)	63	12.7	94	12.0	0.383
Halitosis (% present)	7	1.4	16	2.0	0.274
RSST (<3 times)	191	38.4	286	36.3	0.243

P-values refer to the  $\chi^2$ -test for categorical variables, testing differences in characteristics between the two groups. RSST, repetitive saliva swallowing test.



**Figure 1** Relationship between degree of dry mouth and objective oral dryness.

**Table 5** Multiple logistic regression analysis of associated factors with dry mouth

For dry mouth Independent variables	B	SE	P-value	OR	95% CI
Heart disease (for presence)	0.375	0.152	0.013	1.46	1.01–1.96
Stroke (for presence)	0.282	0.248	0.245	1.33	0.82–2.16
Osteoporosis (for presence)	0.245	0.131	0.060	1.28	0.99–1.66
Anti-inflammatory drugs and analgesics (for yes)	0.359	0.182	0.049	1.43	1.00–2.05
Steroids (for yes)	0.761	0.447	0.089	2.14	0.89–5.15
Antihypertensive drugs (for yes)	0.132	0.125	0.289	1.14	0.89–1.46
Loss of weight (for yes)	0.240	0.148	0.148	1.27	0.95–1.71
Serum albumin level	–0.586	0.361	0.105	0.56	0.27–1.13
TMIG-IC (total points)	0.281	0.177	0.113	1.33	0.94–1.88
Intellectual activity	–0.423	0.219	0.053	0.66	0.43–1.01
Social role	–0.524	0.209	0.012	0.59	0.39–0.89
Self-assessed well-being	0.240	0.168	0.151	0.79	0.56–1.09
Difficulty in mastication	0.533	0.130	<0.001	1.70	1.32–2.20
Difficulty in swallowing	0.780	0.141	<0.001	2.18	1.65–2.88

Forced entry analysis. OR, odds ratio; 95% CI, 95% confidence intervals; SE, standard error; TMIG-IC, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence.

each other. Thus, the oral health profession needs to pay attention not only to the oral health status, but also to the general health status and to the competence of elderly people, comprehensively.

Many epidemiological studies of dry mouth have been conducted.<sup>5–14,25</sup> However, subjective feelings of dry mouth and objective evaluations are not necessarily consistent,<sup>5,8</sup> and this study also suggests no correlation between dry mouth and oral mucosal moisture. In other words, dry mouth can exist in people who have a sufficient amount of saliva and oral moisture. It is important to examine both subjective and objective evaluations in their assessments. If the profession relies only on either evaluation, it might miss identifying potential patients with dry mouth. Therefore, a subjective feeling of dry mouth is one of the important indicators to assess the symptoms.

In our cross-sectional study, there was no significant difference in age between the dry mouth and the non-dry mouth groups. Thomson *et al.* studied a cohort of subjects with dry mouth, and reported that the ratio of dry mouth increased during 5- and 11-year observation periods.<sup>14</sup> Thus, aging is an important factor for dry mouth, and the dry mouth issue should not be overlooked with a rapidly aging society.

In our study, there are some methodological weaknesses. First, the investigation of regular medications was not sufficient. Because it was impossible to interview the subjects about the medications they took in such a short time, we investigated only some specific types of medications. Second, being cross-sectional, the

results could not establish a cause–effect relationship between the various factors associated with dry mouth. Further studies are necessary to investigate the risk factors and treatment for dry mouth.

In conclusion, our results suggest that complaints of dry mouth are related to difficulties in mastication and swallowing, a history of heart disease, the use of anti-inflammatory drugs/analgesics and social role in community-dwelling elderly women.

## Acknowledgment

This research was supported by the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology.

## References

- 1 Ibayashi H, Fujino Y, Pham T-M, Matsuda S. Intervention study of exercise program for oral function in healthy elderly people. *Tohoku J Exp Med* 2008; **215**: 237–245.
- 2 Appollonio I, Carabellese C, Frattola A, Trabucchi M. Dental status, quality of life, and mortality in an older community population: a multivariate approach. *J Am Geriatr Soc* 1997; **45**: 1315–1323.
- 3 Yoneyama T, Yoshida M, Ohruji T *et al.* Members of the oral care working group. Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2002; **50**: 430–433.
- 4 Robbins J, Gangnon R, Theis S, Kays S, Hewitt A, Hind J. The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2005; **53**: 1483–1489.
- 5 Närhi TO. Prevalence of subjective feelings of dry mouth. *J Dent Res* 1994; **73**: 20–25.

- 6 Loesche WJ, Bromberg J, Terpenning MS *et al.* Xerostomia, xerogenic medications and food avoidances in selected geriatric groups. *J Am Geriatr Soc* 1995; **43**: 401–407.
- 7 Bergdahl M, Bergdahl J. Low unstimulated salivary flow and subjective oral dryness: association with medication, anxiety, depression, and stress. *J Dent Res* 2000; **79**: 1652–1658.
- 8 Thomson WM, Chalmers JM, Spencer AJ, Slade GD, Carter KD. A longitudinal study of medication exposure and xerostomia among older people. *Gerodontology* 2006; **23**: 205–213.
- 9 Ikebe K, Matsuda K, Morii K *et al.* Impact of dry mouth and hyposalivation on oral health-related quality of life of elderly people. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; **103**: 216–222.
- 10 Wårnberg GE, Einarson S, Jonsson M, Aronsson K, Johansson I. Impact of dry mouth condition on oral health-related quality of life in older people. *Gerodontology* 2005; **22**: 219–226.
- 11 Locker D. Dental status, xerostomia and oral health-related quality of life of an elderly institutionalized population. *Spec Care Dentist* 2003; **23**: 86–93.
- 12 Suh KI, Lee JY, Chung JW, Kim YK, Kho HS. Relationship between salivary flow rate and clinical symptoms and behaviors in patients with dry mouth. *J Oral Rehabil* 2007; **34**: 739–744.
- 13 Bergdahl M. Salivary flow and oral complaints in adult dental patients. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; **28**: 59–66.
- 14 Locker D. Xerostomia in older adults: a longitudinal study. *Gerodontology* 1995; **12**: 18–25.
- 15 Koyano W, Shibata H, Nakazato K, Haga H, Suyama Y. Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG Index of Competence. *Arch Gerontol Geriatr* 1991; **13**: 103–116.
- 16 Iwasa H, Yoshida Y, Kumagai S, Ihara K, Yoshida H, Suzuki T. Depression status as a reliable predictor of functional decline among Japanese community-dwelling older adults: a 12-year population-based prospective cohort study. *Int J Geriatr Psychiatry* 2009; **24**: 1192–1200.
- 17 Suzuki T, Yoshida H, Kim H *et al.* Walking speed as a good predictor for maintenance of I-ADL among the rural community elderly in Japan: a 5-year follow-up study from TMIG-LISA. *Geriatr Gerontol Int* 2003; **3**: S6–S14.
- 18 Ota A, Yasuda N, Horikawa S, Fujimura T, Ohara H. Defferential effects of power rehabilitation on physical performance and higher-level functional capacity among community-dwelling older adults with a slight degree of frailty. *J Epidemiol* 2007; **17** (2): 61–67.
- 19 Klonoff CH, Barrett CE, Edelstein S. Albumin levels as a predictor of mortality in the healthy elderly. *J Clin Epidemiol* 1992; **45**: 207–212.
- 20 Salive M, Cornoni HJ, Phillips C *et al.* Serum albumin in older persons: relationship with age and health status. *J Clin Epidemiol* 1992; **45**: 213–221.
- 21 Ishimoto S, Tsunoda K, Fujimaki Y *et al.* Objective and non-invasive evaluation of dry mouth. *Auris Nasus Larynx* 2008; **35**: 89–93.
- 22 Takahashi F, Takahashi M, Toya S, Koji T, Morita O. Clinical usefulness of an oral moisture checking device (Mucus®). *Prosthodont Res Pract* 2006; **5**: 214–218.
- 23 Yamada H, Nakagawa Y, Nomura Y *et al.* Preliminary results of moisture checker for mucus in diagnosing dry mouth. *Oral Dis* 2005; **11**: 405–407.
- 24 Tamura F, Mizukami M, Ayano R, Mukai Y. Analysis of feeding function and jaw stability in bedridden elderly. *Dysphagia* 2002; **17**: 235–241.
- 25 Thomson WM. Issues in the epidemiological investigation of dry mouth. *Gerodontology* 2005; **22**: 65–76.
- 26 Turner M, Ship J. Dry mouth and its effects on the oral health of elderly people. *J Am Dent Assoc* 2007; **138**: 15S–20S.
- 27 Sreebny LM, Schwartz SS. A reference guide to drugs and dry mouth. 2nd edn. *Gerodontology* 1997; **14**: 33–47.

ISSN 1346-0773  
文献略称 MB Med Reha

# MEDIAI DEUADII ITATION MEDICAL REHABILITATION

No.124 別刷

---

アンチエイジングとリハビリテーション  
2010年11月5日発行

---

株式会社 全日本病院出版会



特集：アンチエイジングとリハビリテーション



口腔のアンチエイジングと  
リハビリテーション

松下健二\*

平均寿命の延伸に伴い、高齢者における歯周病の増加とその対策の重要性が、昨今、指摘されてきている。歯周病は歯周病関連細菌の混合感染によって発症・進展するバイオフィルム感染症であり、生活習慣病との関連も指摘される慢性炎症性疾患であるが、中年期にさしかかる頃から有病者数が急増する疾患であることから、加齢・老化現象がその発症と進行に関与する加齢関連疾患(age-related disease)と考えることもできる。特に血管の老化は、歯周組織の再生力を低下させるとともに、歯周病関連細菌に対する抵抗力を減弱させる。糖尿病、高血圧などの生活習慣病は、血管を強く障害する。さらに、歯周病関連細菌は血管炎を惹起するとともに血栓傾向を高める。歯周病は、まさに血管を病の座とする血管病と考えられる。

歯周病(periodontal disease)、加齢(aging)、生活習慣病(lifestyle-related diseases)、動脈硬化(atherosclerosis)、ジンジバリス菌(*Porphyromonas gingivalis*)

はじめに

口腔のエイジングを語るときにまず、考慮しなければならないことは、歯の喪失の問題である。歯の喪失は、単に咀嚼機能の低下による栄養不良を引き起こすだけでなく、老い顔貌の変化を引き起こし、老いの相貌を刻むことにもなる。そして、う蝕と歯周病が歯の喪失の最大原因となること、また近年、高齢者における歯周病の罹患率が増加していることから、それらを予防し、一生自分の歯でおいしく食べられるようにすることが、口腔のアンチエイジングの目的と考えることができる(図1)。また、それとともに咀嚼、嚥下、唾液の分泌等の機能の維持、向上を常に心がけることが、口腔のアンチエイジングには必須となる。本稿では、高齢者における歯の喪失の原因となる歯周病の病因論とその予防の考え方について概説すると

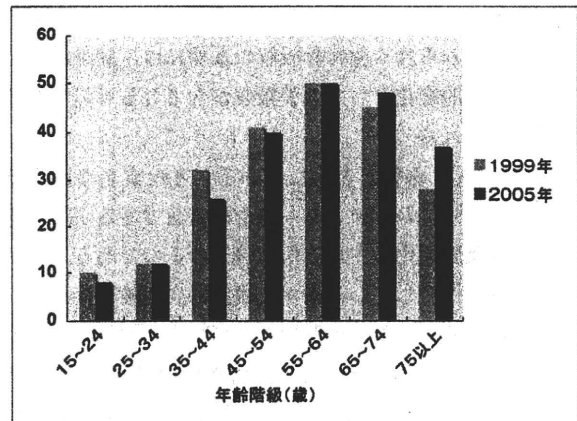


図1. 高齢者における歯周病罹患者の増加 (平成17年度歯科疾患実態調査より引用)

ともに、“健やかに”のための口腔の健康の重要性について論じてみたい。

歯周病とエイジング

歯周病の危険因子として年齢は挙げられることは周知の事実であるが、具体的に加齢がどのよう

\* Kenji MATSUSHITA, 〒474-8511 大府市森岡町源吾35 国立長寿医療研究センター研究所口腔疾患研究部, 部長

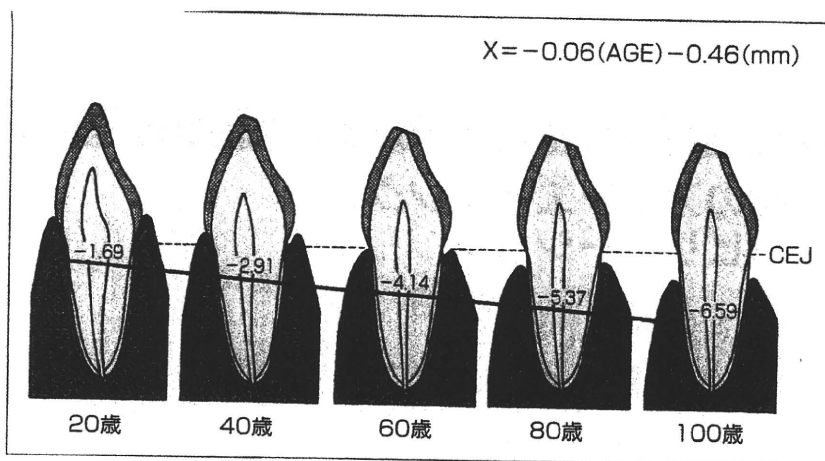


図 2.  
歯槽骨頂の位置と年齢  
(文献 4 より引用)

な機序で歯周病の病因にかかわるのか、ほとんど明らかにされていない。歯槽骨吸収の程度と加齢との正の相関関係を示す論文がいくつか存在する<sup>1)~3)</sup>。浦郷<sup>4)</sup>によれば、生理的加齢変化として歯槽骨吸収は起こるが、もし100歳まで全身的、局所的な要因が作用しなかったとしたら、歯槽骨の1/2は残存し、歯は十分に植立できる可能性があるという(図2)。また、加齢により歯肉の退縮もみられるが、それは歯槽骨の水平性吸収に伴って起こっていると推測している。このように、歯周病にみられる歯槽骨吸収の基盤には、加齢による生理的变化としての骨吸収が含まれる可能性が考えられる。

“人は血管とともに老いる”とは有名な医学者ウィリアム・オスラー博士の言葉であるが、加齢は動脈硬化の主たる危険因子の1つである。血管系が保持している様々な機能は、加齢に伴って次第に低下することが知られている。加齢による動脈の生理的变化として、動脈壁の進展性(コンプライアンス)の低下や、動脈硬化の発生と進展が挙げられる。高齢者においては脳動脈や頸動脈、冠動脈、腎動脈、大動脈などの広範囲に動脈硬化性変化が認められ、その頻度は加齢とともに急速に増加する。加齢と動脈硬化危険因子との関連性を検討した結果、80歳において他の動脈硬化危険因子がなくても、冠状動脈の硬化面積は血管腔の60%を占めていたこと、また抗コレステロール血漿が存在すると40歳でも80歳と同程度の動脈硬化面積を有していたことが報告されている<sup>5)</sup>。老

化関連遺伝子の1つである *Klotho* の変異マウスは老化のほとんどの症状を示すことが知られているが、同マウスの病理組織学的特徴として顕著な動脈硬化が認められ、石灰化を主とした動脈硬化は大動脈ばかりでなく小・細動脈にもみられる<sup>6)</sup>(図3)。加えて、血管内膜の肥厚とアテローム動脈硬化症の発症率と重症度が、加齢に伴い著しく上昇することが知られている。

個体、臓器、そして細胞の老化に動脈硬化は深くかかわっている。例えば、腎臓も加齢によりその機能が低下するが、それには腎血管系の動脈硬化が深くかかわる(血管説)。動脈硬化による腎血流量の低下は糸球体濾過率の低下を引き起こし、さらには腎機能の低下と腎萎縮を引き起こす。さらに、病的な変化として腎硬化症や慢性腎不全へ移行することもある。同様に、歯周組織においても加齢により動脈硬化は進行し、それが歯周組織の老化につながっていると考えられる<sup>4)</sup>。下歯槽動脈は、主管、細枝とも20歳代前半を過ぎることから弾性線維増生を主とする動脈硬化像が認められる(図4)。加齢とともに内弾性板の重複化、内膜肥厚、内腔狭窄が進展する。このような血管の変化は、その歯周組織に影響を及ぼし、歯周病の発症と進行に関与する可能性がある。サルやヒトの病理学的解析により、歯周病との関連性を示した報告も古くから散見される。歯周組織を栄養する下歯槽動脈細枝の狭窄度と歯周病罹患者の割合を各年齢層で比較すると、両者は非常によく相関するようにみえる<sup>4)</sup>(図5)。大動脈狭窄術を施し

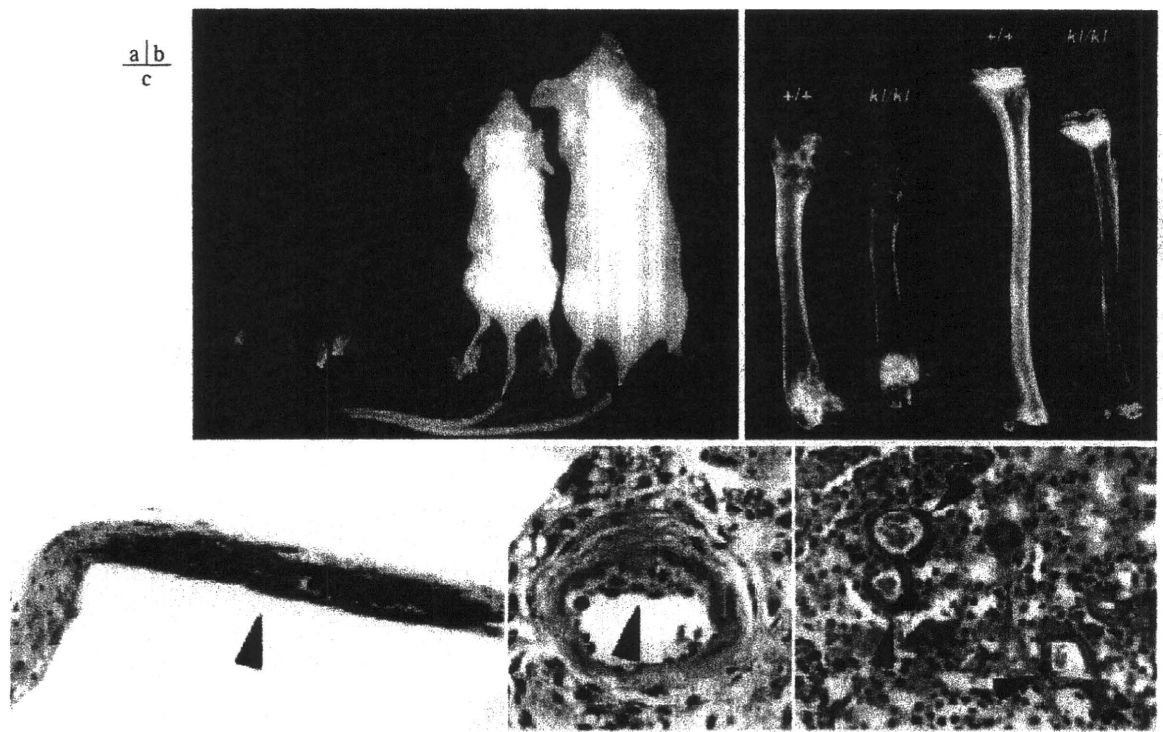
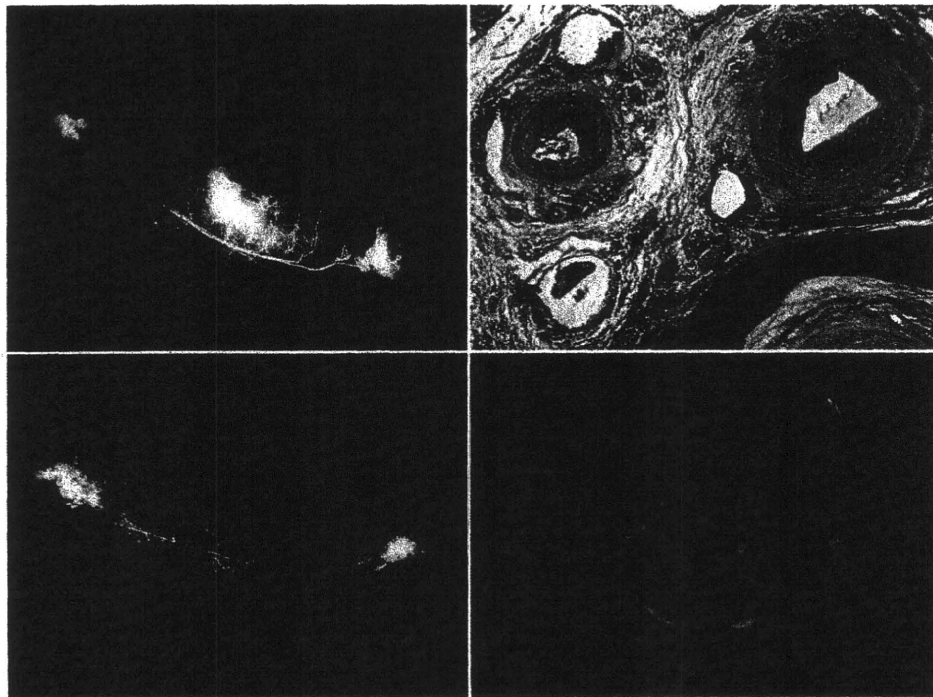


図 3. Klotho 変異マウスの特徴  
a : 体型    b : 大腿骨    c : 動脈

(文献6より引用)



a | c  
b | d

図 4. 歯周組織の動脈の加齢変化  
a : 28 歳, 女性  
b : 80 歳, 女性  
c : 下歯槽動脈 (86 歳, 男性)  
d : 歯肉細動脈 (82 歳, 女性)

(文献4より引用)

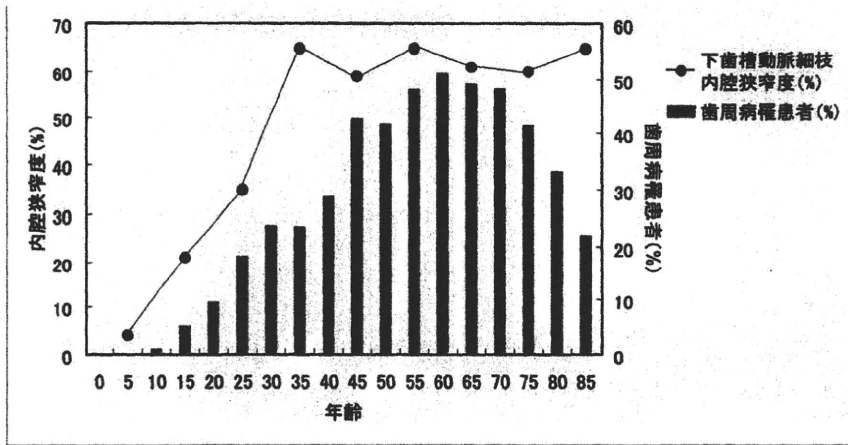


図 5. 歯周病と動脈硬化の関係 (文献 4, 平成 17 年歯科疾患実態調査を一部改変引用)

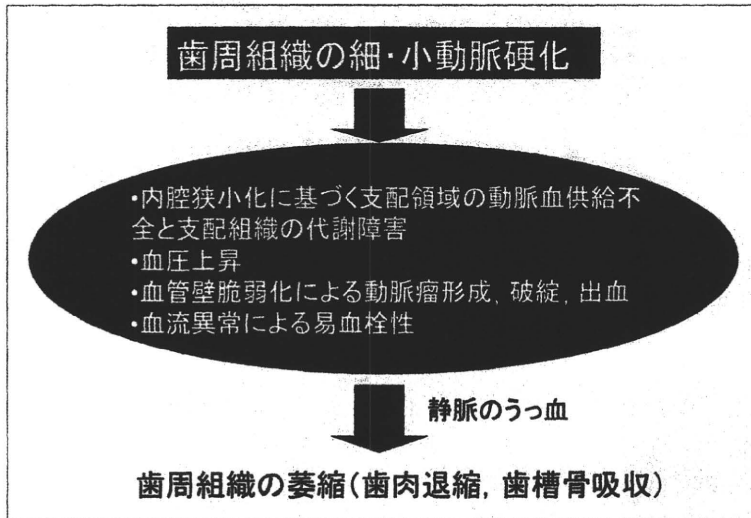


図 6. 動脈硬化による歯周組織の老化メカニズム

たサルに高コレステロール食を投与した結果、歯肉の細動脈硬化症を伴う慢性歯周炎が発症したとの報告がある<sup>7)</sup>。歯周組織における栄養動脈の硬化は、末梢組織の血行障害、血圧上昇、出血、易血栓性を引き起こし、それが慢性に経過すると歯周組織の萎縮(歯肉退縮、歯槽骨吸収)につながっていくものと考えられる(図6)。歯周病の発症と老化との関連性を図7と図8に示す。歯周病の発症と進行には歯周病関連細菌、環境因子、遺伝因子が関与し、それらが複雑に絡み合って病態が形成されていくものと考えられるが、血管の老化を含む歯周組織の老化も深く関わっている可能性がある(図7)。歯周病の危険因子として注目されている高血圧、高脂血症、高血糖、閉経、喫煙等の生活習慣(病)は動脈硬化の危険因子であり、歯周

組織栄養動脈の硬化を促進し、歯周組織の老化を加速する。歯周組織の老化は、組織の自然治癒力や感染抵抗性を低下させ、歯周病関連細菌の感染を容易にする。歯周病関連細菌は歯周組織の老化に乗じて感染・増殖し、歯周組織を直接・間接に障害するとともに炎症反応を強力に惹起する。このように様々な要因が複雑に作用して歯周病の病態が形成されるものと考えられる。歯周病は、まさに血管病である(図8)。

#### 歯周病と糖尿病

近年歯周病と全身疾患の関連性が明らかになり、歯周医学(periodontal medicine)といった学問領域も構築されつつある。これまでの研究結果から歯周病が、糖尿病、肥満、虚血性心臓疾患、