

高齢者における鬱症状と根面う蝕の縦断的評価

研究分担者 荻原明弘 新潟大学大学院医歯学総合研究科・教授

研究要旨

目的：自立高齢者における鬱症状と根面う蝕との関連を評価することを目的とした。方法：2003年から2008年までに6回の年次検査を受けた303人の参加者を対象としている。観察期間中、各年の疾患イベントがカウントされた。刺激唾液流量（SSFR）が測定され、3 mL/3分未満の場合は低い流量と分類された。簡易自己管理式食事歴調査票（BDHQ）は、訓練された栄養士によってチェックされた。コーヒーや紅茶中のショ糖の摂取量は、エネルギー調整により1000 kcal当たりで計算された。鬱症状は、30項目の一般健康アンケート（GHQ-30）を使用して評価された。GHQ-30スコアが<7および≥7の場合、それぞれ低いGHQ-30スコアグループと高いGHQ-30スコアグループに分類された。また、食欲、主観的健康感、過去1年間のスクーリング経験（なし/あり）、学校教育の年数、喫煙習慣（なし/現在または過去の経験）、および歯間ブラシやデンタルフロスの使用に関する情報を得るために個人面接も実施した。結果：ポアソン回帰分析によると、GHQ-30スコアは、根面う蝕の増加と独立してかつ有意に正の関連があることが示された（調整IRR: 5.74、 $p=0.008$ ）。結論：この研究の結果から、鬱症状は自立高齢の日本人において根面齲蝕を発症するリスクを増加させる可能性が示唆された。

研究協力者

①なし

A. 研究目的

根面う蝕は、高齢者の口腔健康と生活の質に関連する重要な疾患である。根面う蝕の有病率は年齢とともに増加する傾向があり<sup>1,2)</sup>、歯の喪失と強く関連している<sup>3)</sup>。したがって、根面う蝕の発症と関連する要因を調査することは重要である。根面う蝕と過去のう蝕経験、歯周病、口渇、低い社会経済的地位、および口腔習慣などの口腔状態との関連が報告されている<sup>4-8)</sup>。

さらに、根面う蝕は食事や栄養とも関連している<sup>9)</sup>。砂糖はう蝕の発生と関連する上で最も重要な食事要因である。特に、コーヒーや紅茶中

の蔗糖（SCT）の摂取は高齢者の生活様式に関連し、個人で大きな差がある<sup>10)</sup>。私たちの先行研究によれば、SCTと根面う蝕との間に有意な関係が見られた<sup>11)</sup>。

一方で、高齢者に見られる一般的な障害には転倒と抑鬱症状があり<sup>12)</sup>、機能障害、認知の低下、喫煙習慣はこの集団における鬱病の予測因子である<sup>13)</sup>。さらに、精神的なストレスは口腔障害と関連している。したがって、ストレスと抑鬱症状はう蝕の予測因子となる可能性がある<sup>14)</sup>。我々の先行研究によれば、口の乾燥や口内痛などの口腔状態が高齢者の抑鬱症状と関連している<sup>15,16)</sup>。また、慢性的な全身痛が鬱病を引き起こし、それが慢性痛症状を長期間悪化させる可能性も報告されている<sup>17)</sup>。

以前の研究では、抑鬱症状の存在が根面う蝕と間接的に関連していると報告されている<sup>18)</sup>。しかし、これに関連する縦断的な研究は行われていない。したがって、この縦断的研究の目的は、自立生活を送る高齢者において抑鬱症状と根面う蝕との関連を調査することである。

## B. 研究方法

### 1) 対象者

この縦断的研究は、日本の新潟市に住む 70 歳以上の高齢者を対象に行われた。合計 4,542 人の住民にアンケートが送られ、その中から 600 人が縦断的研究の対象として無作為に選ばれた。参加者のうち特別な介護が必要な方はいなかった。全参加者には研究プロトコルに関する書面通知があり、同意を得た。この研究は新潟大学歯学部の倫理審査委員会によって承認され（承認番号：12-R1-421）、ヘルシンキ宣言に従って実施された。

調査は、2003 年から 2008 年の 5 年間、毎年 6 月に同じ方法で全参加者に対して行われた。全ての被験者は新潟市の地域コミュニティセンターで検査を受けた。2003 年には、600 人の参加者のうち 370 人（75 歳以上）が調査に参加した。ベースライン調査の後、27 人が死亡、9 人が地域を離れ、149 人が参加を希望しなくなり、45 人が介護が必要な状態となったため、230 人が分析対象から除外された。

歯科の診査はキャリブレーション後、5 年間（2003 年から 2008 年）、毎年行われた。つまり、5 年間で 6 回実施された。我々は食欲と主観的健康感に関する情報を得るために個別の面談を行った。食欲に関する回答は次のとおりである。「非常に良い」：26.0%、「やや良い」：71.8%、「少し」：1.3%、「わからない」：1.0%。また、回答に基づいて被験者を次のように分類した。「非常に良い（スコア 0）」は「非常に良い」に対応し、「あまり良くない（スコア 1）」は「やや良い」、「少し」、「わからない」に対応した。同様に、主観的健康感に関する回答は次のとおりである。「非常に良い」：4.7%、「良好」：68.7%、「あまり健康でない」：18.4%、

「悪い」：8.3%、「介護が必要」：0%。また、回答に基づいて被験者を次のように分類した。「良好（スコア 0）」は「非常に良い」と「良好」に対応し、「不良（スコア 1）」は「あまり健康でない」、「悪い」、「介護が必要」に対応した。

### 2) 方法

#### (1) 根面う蝕イベント

訓練を受けた経験豊富な歯科医師 4 人が、参加者の根面う蝕を検査した。検査は人工光を用い、鏡と WHO プローブを使用して行われた。X 線は撮影されなかった。

WHO の基準に基づいて根面う蝕を診断した<sup>19)</sup>。ベースライン検査時に軟化している実質欠損または充填されていない表面での根面う蝕の増加を評価した。非露出の歯根表面で根面う蝕が見つかるたびに、それを疾患イベントと判断し、5 年間の期間中に毎年その数を数えた。

全ての表面における診査者間信頼性は、大学病院で 18 人のボランティア患者を用いて 4 人の診査者によって評価された。各診査者間のカッパ値は 0.84 から 0.97 であった。2003 年から 2008 年まで、同じ 4 人の診査者がすべての調査に参加した。

#### (2) 刺激唾液分泌量 (SSFR)

参加者にパラフィンガムを 3 分間噛ませ、試験管に排出される唾液の量 (mL/3 分) を測定した。3 分間に 3mL 未満の唾液を分泌する場合を低い SSFR と分類した。

#### (3) 栄養

参加者の食事習慣を、簡潔な自己記入型食事歴調査票 (BDHQ)<sup>20,21)</sup>を使用して評価した。BDHQ は、58 の食品や飲み物 (SCT を含む) の摂取頻度に関する質問から構成されている。BDHQ の食品および飲み物は、日本の標準食品成分表<sup>22)</sup>に基づいたリストから選ばれた。すべての記録は、訓練を受けた栄養士によって確認された。SCT は 1,000 kcal あたりのエネルギーで調整された。

#### (4) 鬱傾向

鬱傾向を評価するために、30 の質問を含む GHQ-30 が使用された。これらの質問は、精神状

態（鬱気分、睡眠の問題、不安など）、社会機能、幸福感、およびコーピング能力を反映している。各項目は4段階の評価スケールであり、通常よりも「良い/健康」から「同じくらい」、そして「悪い/通常よりも多い」から「非常に悪い/通常よりも多い」の選択肢までがある。

GHQ-30は鬱病を評価するための主要な指標の一つである。専門家による精神健康面接とGHQ-60（GHQのオリジナルバージョン）のスコアの信頼係数は0.95であり、短縮版であるGHQ-30のスコアはGHQ-60と有意に相関していた<sup>23)</sup>。また、GHQ-30の日本語版において、スコア7のカットオフ値は最も優れた感度（92%）と特異度（85%）を示した。したがって、GHQ-30は精神健康を評価するための信頼性のある手法である。高齢者では、GHQ-30のスコアが低いグループ（スコア<7）と高いグループ（スコア≥7）に分類される<sup>23)</sup>。

### 3) 分析方法

総じて、5年間にわたり6回の検査を受けた303人の参加者を選択した。性別、GHQ-30、食欲、および主観的健康感覚などの項目に基づいて参加者を2つのグループに分けた後、選択した特徴を比較した。

GHQ-30のスコアは鬱病症状のマーカーであるため、このスコアを選択した。さらに、食欲<sup>24)</sup>および主観的健康感<sup>25)</sup>は鬱病症状と関連しているため、これらも選択した。また、性別を選択して性別の違いを評価した。

GHQ-30のスコアに基づいて根面う蝕と鬱病症状の変化率比（IRRs）の粗および調整された分析を行った。根面う蝕の発生数は低い値に偏っていることから、ポアソン回帰分析を実施した。IRRsは、オッズ比と同様の形式で解釈される。分析には、根面う蝕の増加が従属変数として、GHQ-30のスコア（<7または≥7）、性別、食欲（非常に良い/良くない）、主観的健康感（良い/悪い）、喫煙習慣（なし/現在または過去の経験）、学年、SCTの摂取量（テルマイル：低、中、高）、過去1年間のスケーリング経験（なし/あり）、およびSSFR（mL/3

分）が独立変数として使用された。これらの独立変数のスコアはすべて、ベースラインの測定によって評価された。すべての計算と統計分析は、Stata 15 ソフトウェアパッケージ（StataCorp、College Station, TX, USA）を使用して実施された。統計的有意水準は $\alpha = 0.05$ に設定された。

（倫理面への配慮）

本調査は新潟大学倫理審査委員会の承認（承認番号：2017-0071）を得て実施された。

### C. 研究結果

現存歯数、根面う蝕数（DF）、歯間ブラシまたはデンタルフロスの使用（はい/いいえ）、喫煙習慣、学年の項目において、研究参加者とドロップアウト集団（n=297）の間には有意な差は無かった（表1）。

5年間の期間における根面う蝕の中央値（25%/75%）は2（0/4）であった。表1は、男性と女性のベースラインでの選択された変数の比較を示している。学年と喫煙者の割合は、男性の方が女性よりも有意に高かった。表2は、鬱症状との関連を示している。主観的健康感に対して「良い」と回答した割合とSSFRは、GHQ-30スコアが≥7のグループで有意に低かった（ $p < 0.001$  および  $p = 0.001$ ）。また、食欲に対して「あまりよくない」と回答した者は、SCTの摂取量が有意に高かった（ $p = 0.041$ ；表3）。主観的健康感とは有意な関連がなかった（表4）。

表 1 ベースラインにおける評価指標の男女の比較

変数	男性	女性	p value
	(n=157)	(n=146)	
根面う蝕歯面数 (DF)			
中央値 (25% /75%)	3 (0/7)	2 (0/4)	0.062 a
現在歯数			
平均 ± SD	17.1 ± 9.9	16.6 ± 9.1	0.665 b
蔗糖摂取量 <sup>d</sup> (g/1000 kcal)			
中央値 (25%/75%)	4.2 (1.6/8.6)	5.0 (2.0/8.6)	0.208 a
喫煙経験			
現在または過去の喫煙経験あり (%)	83.9	7.6	<0.001 c
就学年数			
平均 ± SD	10.8 ± 2.8	9.3 ± 2.1	<0.001 b
過去 1 年間のスクーリング経験			
あり (%)	64.4	63.0	0.842 c

a Mann-Whitney U test.  
b Welch test.

表 2 ベースラインにおける GHQ30<sup>d</sup> を用いた鬱症状態別の評価指標の比較

変数	GHQ30 <sup>d</sup>		p value
	GHQ30<7 (n=261)	GHQ30≥7 (n=35)	
性別 男性 (%)	54.2	37.1	0.057 c
根面う蝕歯面数 (DF) 中央値 (25% /75%)	3 (0/6)	2.5 (0.5/6.5)	0.634 a
現在歯数 平均 ± SD	16.8 ± 9.6	17.3 ± 9.7	0.790 b
食欲 とてもいい (%)	26.2	21.2	0.54 c
全身的健康状態 よい (%)	87.3	55.9	<0.001 c
蔗糖摂取量 <sup>e</sup> (g/1000 kcal) 中央値 (25%/75%)	4.53 (1.73/8.63)	5.72 (2.95/7.64)	0.397 a
刺激唾液流量 (mL/3 min) 平均 ± SD	4.1 ± 2.3	3.0 ± 1.6	0.001 b
喫煙経験 現在または過去の喫煙経験あり (%)	49.0	35.3	0.131 c
就学年数 平均 ± SD	10.2 ± 2.6	9.3 ± 2.5	0.052 b
過去 1 年間のスクーリング経験 あり (%)	63.0	66.7	0.823 c

a Mann-Whitney U test.  
b Welch test.  
c Chi2 test.  
d 7 人データが足りない。

e a brief self-administered diet history questionnaire (BDHQ)により評価。

表 3 ベースライン時の食欲別評価指標の比較

変数	食欲		p value
	とてもいいとは言えない (n=223)	とてもいい (n=78)	
性別 男性 (%)	51.4	55.1	0.566 c
根面う蝕歯面数 (DF) 中央値 (25% /75%)	3 (0/7)	2 (0/4)	0.055 a
現在歯数 平均 ± SD	16.9 ± 9.3	16.5 ± 10.2	0.743 b
全身的健康状態 よい (%)	83.7	82.1	0.736 c
蔗糖摂取量 <sup>e</sup> (g/1000 kcal) 中央値 (25%/75%)	5.0 (2.0/8.8)	3.5 (1.4/7.6)	0.041 a
刺激唾液流量 (mL/3 min) 平均 ± SD	3.9 ± 2.2	4.1 ± 2.5	0.578 b
喫煙経験 現在または過去の喫煙経験あり (%)	44.8	53.9	0.170 c
就学年数 平均 ± SD	10.0 ± 2.7	10.4 ± 2.4	0.3075 b
過去 1 年間のスクーリング経験 あり (%)	61.7	66.7	0.530 c

a Mann-Whitney U test.  
b Welch test.  
c Chi2 test.  
d Data were missing in two subjects.  
e The variables were estimated by a brief self-administered diet history questionnaire (BDHQ).

表 4 ベースライン時の全身的健康状態別の評価指標の比較

変数	全身的健康状態		p value
	よいとはいえない (n=50)	よい (n=251)	
性別 男性 (%)	46.0	53.6	0.326 c
根面う蝕歯面数 (DF) 中央値 (25% /75%)	3 (1/7)	2 (0/6)	0.160 a
現在歯数 平均 ± SD	17.2 ± 9.1	16.9 ± 9.6	0.791 b
食欲 とてもいい (%)	28.0	25.7	0.736 c
蔗糖摂取量 <sup>e</sup> (g/1000 kcal) 中央値 (25%/75%)	4.9 (1.6/7.2)	4.6 (1.8/9.1)	0.278 a
刺激唾液流量 (mL/3 min) 平均 ± SD	3.9 ± 2.6	4.0 ± 2.3	0.752 b
喫煙経験 現在または過去の喫煙経験あり (%)	42.0	48.2	0.423 c
就学年数 平均 ± SD	10.2 ± 2.5	10.1 ± 2.6	0.746 b
過去 1 年間のスクーリング経験 あり (%)	58.1	64.3	0.505 c

a Mann-Whitney U test.  
b Welch test.  
c Chi2 test.  
d 2 人データが足りない。  
e a brief self-administered diet history questionnaire (BDHQ)により評価。

表 5 に示すように、GHQ-30 スコアは根面う蝕の増加と独立してかつ有意に正の関連があった（調整 IRR : 5.74、 $p=0.008$ ）。さらに、食欲（粗 IRR : 3.07、 $p<0.001$ ；調整 IRR : 1.30、 $p=0.03$ ）、主観的健康感（粗 IRR : 2.81、 $p<0.001$ ；調整 IRR : 4.11、 $p<0.001$ ）、および SSFR（粗 IRR : 3.55、 $p<0.001$ ；調整 IRR : 1.31、 $p=0.016$ ）に対しても正の関連が見られました。また、SCT の摂取量と根面う蝕の増加との間には、第 3 分位で粗 IRR : 1.95、 $p<0.001$ ；調整 IRR : 1.72、 $p<0.001$  で有意な正の関連がありました。さらに、学年と過去 1 年間のスケーリング経験は根面カリエスと有意に負の関連があり、喫煙習慣は根面カリエスの増加と有意に正の関連があった（表 5）。

表 5 GHQ30 と根面う蝕歯面数の増加量との関連

独立変数		従属変数: 根面う蝕の増加歯面数					
		IRRcrude	95% CIcrude	p value	IRRAdj	95% CIadj	p value
GHQ-30	0: <7, 1: ≥7	0.90	0.70-1.15	0.389	5.74	3.79-8.70	0.008
性別	1: 男性, 2: 女性	3.70	3.26-4.21	<0.001	0.36	0.27-0.47	<0.001
食欲	0: とてもよい, 1: とてもよいとは言えない	3.07	2.65-3.55	<0.001	1.30	1.03-1.65	0.03
全体的健康状態	0: よい, 1: よいとはいえない	2.81	2.31-3.41	<0.001	4.11	2.91-5.81	<0.001
喫煙経験	0: 一切無い 1: 現在または過去の喫煙経験あり	3.85	3.37-4.39	<0.001	3.51	2.68-4.59	<0.001
就学年数		0.77	0.76-0.79	<0.001	0.29	0.23-0.37	<0.001
	1st		reference			reference	
蔗糖摂取量 <sup>a</sup> (g/1000 kcal)	2nd	1.40	1.22-1.60	<0.001	1.40	1.09-1.79	0.008
	3rd	1.95	1.69-2.24	<0.001	1.72	1.37-2.15	<0.001
過去 1 年間のスケーリング経験	0: いいえ 1: はい	0.42	0.36-0.49	<0.001	0.29	0.23-0.37	<0.001
刺激唾液流量	0: ≥ 3 1: < 3 mL/3 min	3.55	3.09-4.07	<0.001	1.31	1.05-1.63	0.016
現在歯数			1 (offset)			1 (offset)	

a a brief self-administered diet history questionnaire (BDHQ)により評価。

#### D. 考 察

この研究では、GHQ-30 スコアに基づく根面う蝕の増加と鬱症状との間に有意な関連が確認された。さらに、GHQ-30 スコアに基づく鬱症状は SSFR と関連していた。加齢が SSFR と関連していることはよく知られている<sup>18)</sup>。また、潜在的な精神的なメカニズムが高齢者の根面う蝕の増加と間接的に関連している可能性が示唆されている<sup>18)</sup>。従来の研究によると、う蝕や欠損歯数が鬱症状の発生に影響を与える可能性がある。これは口腔の健康状態と不安症状の関連によって説明できる<sup>26)</sup>。唾液は口腔の恒常性の維持に重要な役割を果たしている。唾液腺の機能低下は、精神的な要因が影響する場合もある<sup>27)</sup>。

この研究の多変量解析の結果から、SCT と根面う蝕の増加との間には正の関連が認められた。これらの結果は、SCT の摂取が高齢者の根面う蝕の増加を促進する可能性があることを示唆している。したがって、根面う蝕の予防のた

めには、高齢者はコーヒーや紅茶を砂糖なしで摂るべきである。SCT を減らすことは、根面う蝕の予防に寄与する可能性がある。なぜなら、個々の人がコーヒーや紅茶に入れる砂糖の量を直接確認できるからである。

さらに、この研究では、学歴と過去 1 年間のスケーリング経験が根面う蝕の増加と負の関連があることが明らかになった。一方で、喫煙習慣は根面う蝕の増加と正の関連があった。これらの要因は、最近のシステマティックレビューでも根面う蝕と関連していると報告されてる<sup>28)</sup>。

この研究にはいくつかの限界がある。まず、参加者は歯科健診を受けるために地元のコミュニティセンターを訪れる必要があった。そのため、重度の心理的または身体的症状を持つ参加者は除外されている可能性がある。第二に、服薬情報が不足していた。さらに、BDHQ の食品や飲み物の項目は、日本で一般的に摂取される

食品を基に、主に日本の食品組成表に基づく食品リストから選ばれた。日本では現在、食品の砂糖含有量を測定することはできない。これは日本の食品組成表にデータがないことによる。

#### E. 結論

の研究の結果は、鬱症状、食欲、および主観的健康感が根面う蝕の増加と有意に正の関連性が認められた。これらの項目はまた、SSFR や SCT の摂取とも関連しており、これが根面う蝕の発症、進行の主な原因と見なされた。

#### F. 健康危険情報

なし。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし。

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

##### 1. 特許取得

なし。

##### 2. 実用新案登録

なし。

##### 3. その他

なし。

#### <文献>

1. Du M, Jiang H, Tai B, Zhou Y, Wu B, Bian Z. Root caries patterns and risk factors of middle-aged and elderly people in China. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009;37(3):260-266.
2. Gati D, Vieira AR. Elderly at greater risk for root caries: a look at the multifactorial risks with emphasis on genetics susceptibility. *Int J Dent.* 2011;2011:647168.
3. Block G, Dietrich M, Norkus EP, et al. Factors associated with oxidative stress in human populations. *Am J Epidemiol.* 2002;156(3):274-285.
4. Suzuki S, Onose Y, Yoshino K, Takayanagi A, Kamijo H, Sugihara N. Factors associated with development of root caries in dentition without root caries experience in a 2-year cohort study in Japan. *J Dent.* 2020;95:103304.
5. AlQobaly L, Sabbah W. The association between periodontal disease and root/coronal caries. *Int J Dent Hyg.* 2020;18(1):99-106.
6. Zhang J, Leung KCM, Chu CH, Lo ECM. Risk indicators for root caries in older adults using long-term social care facilities in Hong Kong. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2020;48(1):14-20.
7. Hayes M, Da Mata C, Cole M, McKenna G, Burke F, Allen PF. Risk indicators associated with root caries in independently living older adults. *J Dent.* 2016;51:8-14.
8. Zhang J, Sardana D, Wong MCM, Leung KCM, Lo ECM. Factors Associated with Dental Root Caries: A Systematic Review. *JDR Clin Trans Res.* 2020;5(1):13-29.
9. Yoshihara A, Watanabe R, Hanada N, Miyazaki H. A longitudinal study of the relationship between diet intake and dental caries and periodontal disease in elderly Japanese subjects. *Gerodontology.* 2009;26(2):130-136.
10. An R, Shi Y. Consumption of coffee and tea with add-ins in relation to daily energy, sugar, and fat intake in US adults, 2001-2012. *Public Health.* 2017;146:1-3.
11. Yoshihara A, Suwama K, Miyamoto A, Watanabe R, Ogawa H. The relationship between sucrose intake in coffee or tea, and root or coronal caries in an elderly Japanese population. *Community Dent Health.* 2020;37(3):185-189.
12. Buchtemann D, Luppia M, Bramesfeld A, Riedel-Heller S. Incidence of late-life depression: a systematic review. *J Affect Disord.* 2012;142(1-3):172-179.
13. Weyerer S, Eifflaender-Gorfer S, Wiese B, et al. Incidence and predictors of depression in non-demented primary care attenders aged 75 years and older: results from a 3-year follow-up study. *Age Ageing.* 2013;42(2):173-180.
14. Hugo FN, Hilgert JB, de Sousa MD, Cury JA. Depressive symptoms and untreated dental caries in older independently living South Brazilians. *Caries Res.* 2012;46(4):376-384.
15. Takiguchi T, Yoshihara A, Takano N, Miyazaki H. Oral health and depression in older Japanese people. *Gerodontology.* 2016;33(4):439-446.
16. Hanindriyo L, Yoshihara A, Takiguchi T, Miyazaki H. Chronic Intra Oral Pain and Depressive Symptoms in Japanese Community-Dwelling Elderly: A Longitudinal Study. *Community Dent Health.* 2018;35(2):102-108.
17. Akerblom S, Perrin S, Rivano Fischer M, McCracken LM. The Relationship Between

- Posttraumatic Stress Disorder and Chronic Pain in People Seeking Treatment for Chronic Pain: The Mediating Role of Psychological Flexibility. *Clin J Pain*. 2018;34(6):487-496.
18. D'Avila OP, Wendland E, Hilgert JB, Padilha DMP, Hugo FN. Association between Root Caries and Depressive Symptoms among Elders in Carlos Barbosa, RS, Brazil. *Braz Dent J*. 2017;28(2):234-240.
  19. WHO. Oral health surveys – basic methods, 4th ed. Geneva: World Health Organization. 1997.
  20. Sasaki S. Development and evaluation of dietary assessment methods using biomarkers and diet history questionnaires for individuals [paper in Japanese]. In: Research for evaluation methods of nutrition and dietary lifestyle programs held on Healthy Japan 21. Summary report. Tanaka H, editor. Tokyo. Ministry of Health, Welfare, and Labour. 2004: pp. 10-44. .
  21. Murakami K, Mizoue T, Sasaki S, et al. Dietary intake of folate, other B vitamins, and omega-3 polyunsaturated fatty acids in relation to depressive symptoms in Japanese adults. *Nutrition*. 2008;24(2):140-147.
  22. Agency. SaT. Standard tables of food composition in Japan, fatty acids section [paper in Japanese]. 5th ed. . Tokyo: Printing Bureau of the Ministry of Finance 2005.
  23. Nakagawa Y, I D. The Japanese version of the GHQ. Tokyo: Bunka Kagakusha; 1985.
  24. Paans NPG, Gibson-Smith D, Bot M, et al. Depression and eating styles are independently associated with dietary intake. *Appetite*. 2019;134:103-110.
  25. Lin PC, Wang HH. Factors associated with depressive symptoms among older adults living alone: an analysis of sex difference. *Aging Ment Health*. 2011;15(8):1038-1044.
  26. Coles E, Chan K, Collins J, et al. Decayed and missing teeth and oral-health-related factors: predicting depression in homeless people. *J Psychosom Res*. 2011;71(2):108-112.
  27. Bergdahl J, Bergdahl M. Environmental illness: evaluation of salivary flow, symptoms, diseases, medications, and psychological factors. *Acta Odontol Scand*. 2001;59(2):104-110.
  28. Ritter AV, Shugars DA, Bader JD. Root caries risk indicators: a systematic review of risk models. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010;38(5):383-397.