

高齢者における口腔と栄養

岩崎 正則¹⁾, 小川 祐司²⁾, 木村 友美³⁾
葭原 明弘⁴⁾, 宮崎 秀夫²⁾

Oral health and nutrition in older adults

Masanori Iwasaki¹⁾, Hiroshi Ogawa²⁾, Yumi Kimura³⁾
Akihiro Yoshihara⁴⁾, Hideo Miyazaki²⁾

¹⁾九州歯科大学地域健康開発歯学分野, ²⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科予防歯科学分野
³⁾大阪大学大学院人間科学研究科グローバル共生学講座, ⁴⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔保健学分野

キーワード：口腔の健康、健康な食事、ルコペニア、フレイル、認知症

要 旨

高齢者における口腔と栄養についての近年のコホート研究結果から、歯・咬合支持が喪失することでその後の肉類・タンパク質を含む種々の栄養素・食品群の摂取量が大きく減少する、という口腔と栄養に関する時間的前後関係が確認された。これにより、「口腔疾患・歯の喪失→口腔機能の低下→栄養・食生活への悪影響→全身への悪影響」というシナリオを支持するエビデンスが強化された。さらに歯・咬合支持の喪失はサルコペニア・フレイル・認知症のリスクを上昇させるとするコホート研究結果も報告され、このシナリオを支持している。口腔の機能を維持する歯科保健は、健康的な食事に繋がり、最終的にはサルコペニア・フレイル・認知症のリスク低減、健康寿命の延伸に寄与するものと考えられる。一方、歯科治療が上記シナリオへ与える影響は現時点では明らかになっていない。歯科治療が口腔機能の改善のみならず、健康的な食生活の獲得、栄養状態の改善に繋がるには栄養指導を組み合わせる必要性が示唆されている。よってこの分野における栄養士を始めとする隣接領域との連携による学際的研究のさらなる進展が望まれる。

はじめに

WHOは「健康的な食事 (Healthy diet)」について「全てのタイプの栄養失調を防ぐだけではな

く、肥満、糖尿病、心臓病、脳卒中やがんなどの非感染性疾患(NCDs)を防ぐことにも寄与する。」¹⁾と述べている。また、健康的な食事は老年症候群(サルコペニア・フレイル・認知症)とも関連が深い²⁻⁴⁾。健康的な食事は、健康長寿に欠くことのできない営みである。

口腔と全身の健康の関連については、歯の喪失などの不良な口腔状態が生命予後へ影響するとの数多くの疫学研究結果^{5, 6)}がある中、「栄養」は両者を結びつける主要な経路の1つとされている。しかしながら、口腔と栄養に関する文献レビュー

【著者連絡先】

〒803-8580 福岡県北九州市小倉北区真鶴2-6-1
九州歯科大学地域健康開発歯学分野
岩崎正則

TEL : 093-582-1131 FAX : 093-591-7736

E-mail : r14iwasaki@faku.dent.ac.jp

受付日 : 2017年10月4日 受理日 : 2017年11月15日

では「歯・口腔の健康と栄養の関連を見た調査研究のデザインは横断研究が主であり、因果関係を評価することが難しい。」⁷⁾と指摘されており、コホート研究などのエビデンスレベルの高い研究が求められていた。

近年、高齢者を対象とした口腔と栄養の関連についてのコホート研究が実施され、新たな知見が得られた。また、口腔と老年症候群に関する研究報告もその数が増加してきている。本稿ではこうした高齢者における口腔と栄養に関して、特に老年症候群との観点から最近の調査研究結果を紹介したい。

口腔と栄養の関連についてのコホート研究

私たちは、新潟高齢者スタディのデータを用いて口腔の健康と栄養についての時間的前後関係を探究した。新潟高齢者スタディは1927年生まれの新潟市住民（研究開始時点の年齢=70歳）から無作為抽出した者を対象としたコホート研究である。1998年にベースライン調査が実施され、その後2008年まで毎年1回追跡調査が実施された。研究デザインの詳細については先行論文に譲る⁸⁾。新潟高齢者スタディは新潟大学歯学部倫理委員会の承認を得て実施され（2000年5月15日承認）、

全ての研究参加者から十分な説明の上の同意を書面で取得している。

新潟高齢者スタディでは2003年（75歳時点）と2008年（80歳時点）に全員を対象とした食物摂取頻度法を用いた食事調査が行われている。そこで、2003年と2008年の調査に参加し、データに欠損のない地域在住高齢者286名を対象に口腔と栄養の関連についての解析を行った。

2003年の歯科診査結果に基づき、対合する機能歯のペア（FTUs：最大14ペア [第三大臼歯は除く]）を算出した。FTUsには天然歯、補綴歯（ブリッジポテンティック、義歯人工歯）の両方が含まれるが、動揺度3の天然歯、適合が不良と判定された義歯の人工歯は含まれない。

75歳と80歳、それぞれの時点での栄養素・食品群摂取量から食事摂取量の変化量を以下のように算出した。

$(80\text{歳時点の値} - 75\text{歳時点の値}) / 75\text{歳時点の値} \times 100 (\%)$

算出された変化量について、FTUsの数に基づき分けられた2群（FTUs \leq 5、FTUs $>$ 5）間で比較を行った。

表1に総摂取エネルギー、個々の栄養素および食品群の摂取量の変化をまとめた。5年間（75歳

表1 5年間（75歳→80歳）での総摂取エネルギー、個々の栄養素および食品群の摂取量の変化

栄養に関する変数	75歳時点		80歳時点		変化量	
	Mean	(s.d.)	Mean	(s.d.)		
総摂取エネルギー	2,180	620	2,059	646	-4.1	(%)
栄養素						
タンパク質	90	16	84	16	-5.1	(%)
炭水化物	279	37	268	37	-3.7	(%)
脂質						
n-3系不飽和脂肪酸	4.3	1.1	4.1	1.2	-5.1	(%)
ミネラル						
ナトリウム	5,498	908	5,231	935	-3.5	(%)
カリウム	3,738	699	3,564	744	-4.3	(%)
カルシウム	797	208	737	205	-6.3	(%)
ビタミン類						
ビタミンA	1,023	444	973	417	-8.9	(%)
ビタミンD	24.0	13.3	23.0	13.7	-6.9	(%)
ビタミンE	11.3	2.3	10.8	2.3	-3.5	(%)
ビタミンB ₆	1.8	0.3	1.7	0.4	-2.6	(%)
ビタミンB ₁₂	14.4	6.5	14.2	7.3	-5.3	(%)
葉酸	529	112	492	123	-6.0	(%)
食物繊維	18.2	3.7	17.4	4.1	-4.7	(%)
食品群						
果実類	152	89	147	99	-10.0	(%)
野菜類	397	179	389	193	-4.4	(%)
魚介類	134	83	129	86	-15.0	(%)
肉類	56	42	54	44	-8.8	(%)

高齢者における口腔と栄養

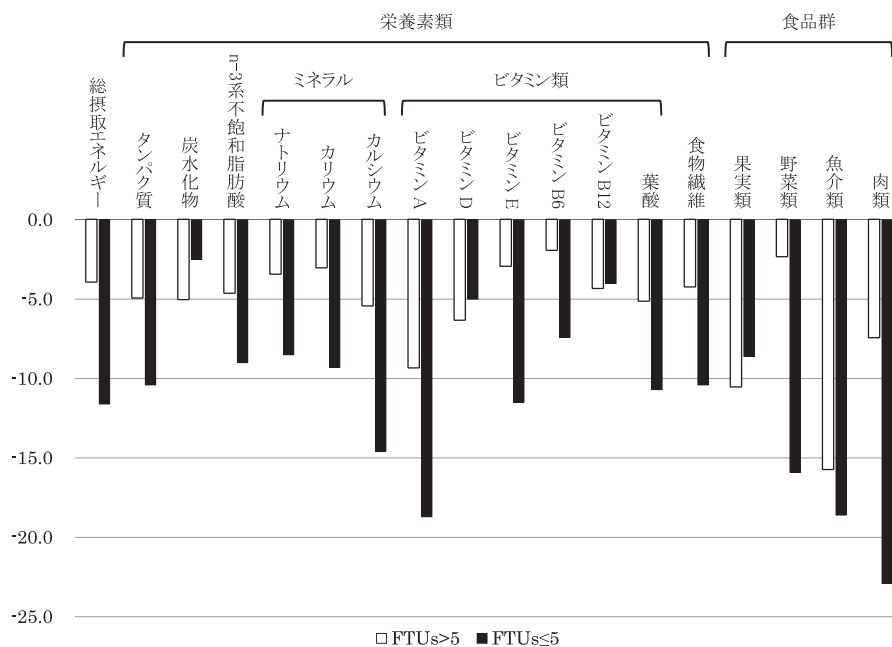


図1 FTUs別栄養素・食品群摂取変化量の比較

→80歳)で集団全体として、総摂取エネルギーおよび全ての栄養素、食品群の摂取量が減少した。図1にFTUs別栄養素・食品群摂取変化量の比較を示す。変化量は性別、教育水準、収入、喫煙、ADL、BMI、および併存症で調整した推定値である。75歳時点でFTUsが5以下の者は6以上の者と比較して栄養素としてタンパク質、ナトリウム、カリウム、カルシウム、ビタミンA、ビタミンE、および食物繊維の減少量が有意に大きく、食品群として野菜類および肉類の減少量が有意に大きいことが明らかとなった。以上から、75歳時点で咬合支持が喪失していると、その後80歳までの5年間で、特定の栄養素・食品群の摂取量が大きく減少する、という口腔と栄養に関する時間的前後関係が確認できた⁹⁾。

口腔と老年症候群の関連

前段で示した歯・咬合支持の喪失がタンパク質や肉類の摂取量に影響を与えるという結果は興味深い。これらはサルコペニア・フレイルの成因と

深く関連するためである^{2, 3)}。フレイルは、加齢に伴った様々な機能変化や予備能力の低下により健康障害に対する脆弱性が増加した状態³⁾であり、転倒、死亡リスク上昇と関連する¹⁰⁾。サルコペニアはフレイルの中核病態であり、加齢に伴う進行性かつ全身性の骨格筋量および筋力の低下を特徴とする。高齢者における口腔の健康は栄養という経路を介してサルコペニア・フレイルと関連していることが推測される。

事実、両者の関連については研究報告数が増加してきている¹¹⁻¹⁴⁾。しかし、アメリカ老年医学会雑誌に2015年に掲載されたシステマティックレビューでは「歯・口腔の健康とフレイルの因果関係を支持するエビデンスは不足しており、さらなる縦断研究が必要」と述べられている¹⁴⁾。

そこで私たちは、「歯・咬合支持の保持がフレイルのリスクを抑制する」との仮説を検証することを目的に、新潟高齢者スタディのコホートデータベースをもとにした解析を行った。

先に述べた口腔と栄養の関連についてのコホー

ト研究と同様にベースラインを2003年に設定した。解析対象者はデータに欠損がなく、2003年時点でフレイルと判定されていない322名である。

歯科診査結果に基づき、「現在歯数20本以上かつ咬合するペアの数が9つ以上」を機能的な歯の状態と定義した。

2004年から2008年まで毎年実施された追跡調査（運動機能評価、身長体重測定、および質問紙調査）結果から各追跡調査時点（ベースラインから1年－5年後、それぞれの時点）でのフレイルの発現を判定した。フレイルはFriedらの定義³⁾を参考に、「体重減少（1年間で5%以上の体重減少）、疲労感（日本版GHQ精神健康調査票の質問項目に対して『いつもより元気がなかった』『いつもよりまったく元気がなかった』と回答）、活動度減少（『定期的な運動・スポーツをしていない』と回答）、握力低下（男性<26kg、女性<17kg）、歩行速度低下（男女別に身長で調整された最大歩行速度の下位20%）」のうち3項目以上該当、と定義した。

図2は解析対象者を機能的な歯の状態の有無で群分けし、Kaplan-Meier法を用いて算出したフレイルの累積発生率を示している。ベースライン時に機能的な歯の状態を喪失している群のフレイルの累積発生率は20.3%、一方、機能的な歯の状態

を保持している群では10.2%であり、有意に低かった（ログランク検定、 $P=0.03$ ）。さらにCox比例ハザードモデルを用いて、機能的な歯の状態を喪失している群を基準とした、機能的な歯の状態を保持している群のフレイル発生リスクを推定した。解析では性別、教育水準、収入、喫煙、BMI、血清値および併存症を共変量とした。結果として、機能的な歯の状態を保持している群のフレイル発生リスクは50%低かった（調整ハザード比=0.5、95%信頼区間=0.3－0.98）。以上のことから75歳時点で現在歯数・咬合支持が保たれているとその後のフレイル発現リスクが半減することが示された¹⁵⁾。

また私たちは、土佐町フィールド医学で収集されたデータ（ $n=272$ 、年齢の中央値=82歳）を用いて現在歯数、機能歯数、義歯の適合とサルコペニアの関連を横断的に評価した。表2に示す通り、機能歯数が10以上の群と比較した機能歯数が0の群のサルコペニアの頻度は有意に高かった（調整オッズ比=3.4、95%信頼区間=1.1－10.6）。また義歯使用者で、義歯の適合が悪いと感じている者のサルコペニアの頻度も有意に高かった（調整オッズ比=5.1、95%信頼区間=1.6－16.2）。以上から、咬合支持数・義歯の適合とサルコペニアの間の有意な関連が確認できた¹⁶⁾。

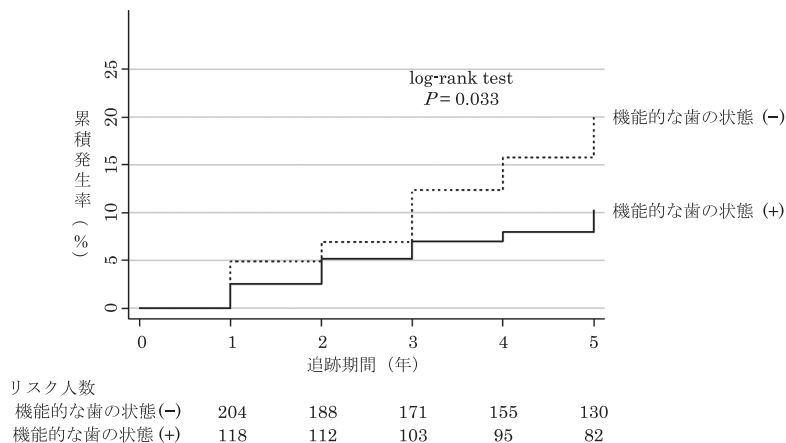


図2 機能的な歯の状態の有無別フレイル累積発生率

表2 現在菌数、機能菌数、義歯の適合とサルコペニアの関連

	n	調整オッズ比* (95%信頼区間)
菌の状態		
現在菌数		
≥20 (基準)	89	1.0
10-19	65	1.8 (0.7-4.6)
1-9	47	2.5 (0.9-6.6)
0	71	1.2 (0.5-3.2)
機能菌数		
≥10 (基準)	58	1.0
1-9	85	2.7 (0.8-8.9)
0	129	3.4 (1.1-10.6)
義歯使用者のみを対象としたサブグループ解析		
義歯の適合 (自己申告)		
良い (基準)	99	1.00
悪い	28	5.1 (1.6-16.2)

*年齢、性別、IADL、運動習慣、BMI、および認知機能にて調整
太字は統計学的に有意であることを示す (P<0.05)

土佐町フィールド医学データからは、現在菌数と食の多様性の有意な関連もあわせて報告している。この研究からは歯を喪失している地域在住高齢者は食の多様性が有意に低いことが分かっている¹⁷⁾。多様な食品を摂取することは、認知機能の低下リスクを抑制する可能性があることが示されている⁴⁾。以上から、数々の疫学調査結果から示されている歯・口腔の健康と認知症の関連^{18, 19)}について、両者をつなぐ因子として「栄養」が存在していることが示唆される。

おわりに (現状・課題と提言)

高齢者における口腔と栄養については、近年、エビデンスが充実し、「口腔疾患・歯の喪失→口腔機能の低下→栄養・食生活への悪影響→全身への悪影響」という古くから提唱されてきたシナリオの時間的な前後関係(因果関係)がある程度、証明されてきている。

上記シナリオにおける「栄養・食生活への悪影響」とは主に「低栄養・食事摂取量減少・多様性低下」であり、これはサルコペニア・フレイル・認知症といった老年症候群のリスクを上昇させる。よって口腔の機能を維持する歯科保健は、健康的な食事に繋がり、最終的にはサルコペニア・フレイル・認知症のリスク低減、健康寿命の延伸に寄与するものと考えられる(図3)。

ここで上記シナリオに対して歯科治療が与える影響は?という新たな問いが生まれる。「歯科治療を行い口腔機能(咀嚼機能)を改善させたとき、それが栄養・食生活の改善にも寄与するか」との問いについて、これまでの介入研究結果をもとにすると、「歯科治療による咀嚼能力の改善は認められるものの、栄養・食生活の改善への寄与はほとんど認められない」とするレビュー結果がでて⁷⁾。例えば、ドイツで行われた介入研究²⁰⁾で

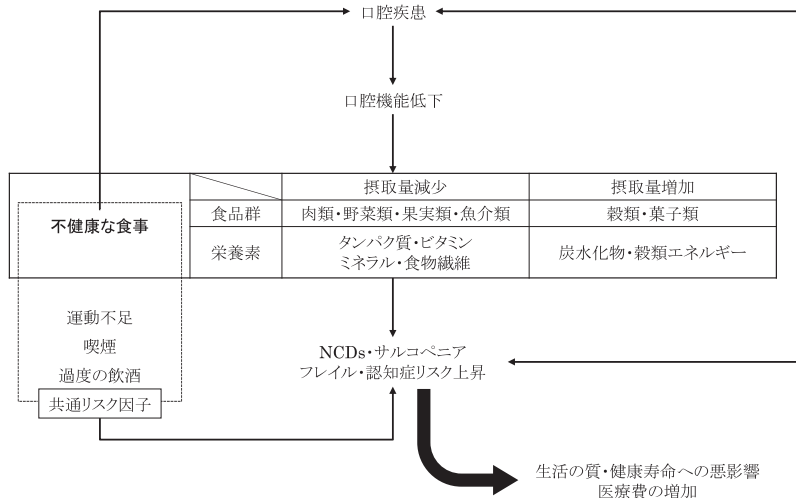


図3 口腔保健と栄養・食生活

は補綴治療が必要と診断された60歳以上47名に対し、義歯調整、修理あるいは新製を行い、6か月後の咀嚼能力および栄養状態が評価された。その結果、咀嚼能力の改善を認められたが、栄養状態の改善は認められなかった。

ここで歯科治療と栄養に関連する興味深い調査を紹介したい。英国で行われた無作為化比較試験²¹⁾において、無歯顎患者58名に対し、義歯新製を行い、うち30名には義歯のメンテナンスに加え栄養士による栄養指導を実施し(介入群)、28名にはメンテナンスのみを実施した(対照群)。6週後のフォローアップ評価において両群とも咀嚼能力に関する自己評価は改善していたが、介入群でのみ有意な野菜・果物類の摂取量の上昇を認めた。こうした結果は、個人の栄養状態、全身状態の改善に繋がる行動変容を引き起こすには、歯科治療と栄養指導を組み合わせる必要があることを示している。

現状として、歯科と栄養が連携した研究は数が非常に少なく、エビデンスが不足している。これまでの研究科結果から、歯を喪失し、口腔機能が低下した高齢者に対し、歯科治療・口腔機能訓練を行い、口から多様な形態の食物を摂れる状態を獲得させ、栄養士と連携し「健康的な食生活」に導くことは十分に可能であると考えられる。このようなシナリオが証明されれば、歯科保健が高齢者の健康長寿へ与えるエビデンスを補強することができる。この分野におけるさらなる学際的研究の進展が望まれる。

文 献

- 1) World Health Organization. Fact sheet No 394, Healthy diet.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/en/>
(accessed 2015.8.28).
- 2) Beasley JM, LaCroix AZ, Neuhaus ML, et al: Protein intake and incident frailty in the Women's Health Initiative observational study. *J Am Geriatr Soc* 58 : 1063-1071, 2010.
- 3) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56 : M146-156, 2001.
- 4) Otsuka R, Nishita Y, Tange C, et al: Dietary diversity decreases the risk of cognitive decline among Japanese older adults. *Geriatr Gerontol Int* 17 : 937-944, 2017.
- 5) Vogtmann E, Etemadi A, Kamangar F, et al: Oral health and mortality in the Golestan Cohort Study. *Int J Epidemiol* : 2017.
- 6) Aida J, Kondo K, Yamamoto T, et al: Oral health and cancer, cardiovascular, and respiratory mortality of Japanese. *J Dent Res* 90 : 1129-1135, 2011.
- 7) 日本歯科医師会(深井穂博編集委員長). 健康長寿社会に寄与する歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015.
<http://www.jda.or.jp/pdf/ebm2015Ja.pdf>
(accessed 2015.8.28).
- 8) 安藤雄一, 葭原明弘, 清田義和ほか: 高齢者を対象とした歯科疫学調査におけるサンプルの偏りに関する研究 - 質問紙の回答状況および健康受診の有無別にみた口腔および全身健康状態の比較. *口腔衛生学会雑誌* 50 : 322-333, 2000.
- 9) Iwasaki M, Yoshihara A, Ogawa H, et al: Longitudinal association of dentition status with dietary intake in Japanese adults aged 75 to 80 years. *J Oral Rehabil* 43 : 737-744, 2016.
- 10) Ensrud KE, Ewing SK, Cawthon PM, et al: A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men. *J Am Geriatr Soc* 57 : 492-498, 2009.
- 11) Castrejon-Perez RC, Borges-Yan SA: Association between the Use of Complete Dentures and Frailty in Edentulous Mexican Elders. *J Frailty Aging* 1 : 183-188, 2012.
- 12) Castrejon-Perez RC, Borges-Yanez SA, Gutierrez-Robledo LM, et al: Oral health conditions and frailty in Mexican community-dwelling elderly: a cross sectional analysis. *BMC public health* 12 : 773, 2012.
- 13) de Andrade FB, Lebrao ML, Santos JL, et al: Relationship between oral health and frailty in community-dwelling elderly individuals in Brazil. *J Am Geriatr Soc* 61 : 809-814, 2013.
- 14) Torres LH, Tellez M, Hilgert JB, et al: Frailty, Frailty Components, and Oral Health: A Systematic Review. *J Am Geriatr Soc* 63 : 2555-2562, 2015.
- 15) Iwasaki M, Yoshihara A, Sato N, et al: Dentition status and frailty in community-dwelling older adults: A 5-year prospective cohort study. *Geriatr Gerontol Int*. 18 : 256-262, 2018.
- 16) Iwasaki M, Kimura Y, Ogawa H, et al: The associa-

- tion between dentition status and sarcopenia in Japanese adults aged ≥ 75 years. *J Oral Rehabil* 44 : 51-58, 2016.
- 17) Iwasaki M, Kimura Y, Yoshihara A, et al: Association between dental status and food diversity among older Japanese. *Community Dent Health* 32 : 104-110, 2015.
- 18) Okamoto N, Morikawa M, Tomioka K, et al: Association between tooth loss and the development of mild memory impairment in the elderly: the Fujiwara-kyo Study. *J Alzheimers Dis* 44 : 777-786, 2015.
- 19) Takeuchi K, Ohara T, Furuta M, et al: Tooth Loss and Risk of Dementia in the Community: the Hisayama Study. *J Am Geriatr Soc* 65 : e95-e100, 2017.
- 20) Wostmann B, Michel K, Brinkert B, et al: Influence of denture improvement on the nutritional status and quality of life of geriatric patients. *J Dent* 36 : 816-821, 2008.
- 21) Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ, et al: Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res* 85 : 463-468, 2006.

Oral health and nutrition in older adults

Masanori Iwasaki¹⁾, Hiroshi Ogawa²⁾, Yumi Kimura³⁾
Akihiro Yoshihara⁴⁾, and Hideo Miyazaki²⁾

¹⁾ Division of Community Oral Health Development, Kyushu Dental University

²⁾ Division of Preventive Dentistry, Department of Oral Health Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

³⁾ Graduate School of Human Sciences, Osaka University

⁴⁾ Division of Oral Science for Health Promotion, Department of Oral Health and Welfare, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Key Words : Oral health, Healthy diet, Sarcopenia, Frailty, Dementia

A recent cohort study demonstrated that older adults with impaired dentition have a higher future risk of a decline in intake of select nutrients and food groups. These results confirm the temporal association between oral health and nutrition in older adults. This also provides further evidence for the following scenario: "tooth loss \rightarrow deterioration of chewing ability \rightarrow adverse effect on dietary intake \rightarrow adverse effect on general health." Additionally, recent cohort studies have observed that impaired dentition can increase the risk for geriatric syndromes, including sarcopenia, frailty, and dementia. These results also support the aforementioned scenario. Overall, oral health promotion that ensures healthy oral function can lead to a healthy diet. This can ultimately lead to a decrease in the risk of developing geriatric syndromes, and in turn prolong life expectancy. However, the effect of dental treatment on such a scenario is unclear. It has been indicated that dental treatment can only lead to an improvement in oral function, but cannot improve dietary behavior and nutritional status. To achieve these goals, tailored dietary interventions, concurrent with dental treatment, may be necessary. Thus, it would be advantageous to develop further studies in collaboration with other occupational groups such as dietitians.

Health Science and Health Care 17 (2) : 46 – 52, 2017