지역사회 거주 노인의 저작 기능 저하에 대한 평가 및 중재 방법 : 탐색적 문헌고찰

김지훈[1], 소종섭[2], 정회인[3], 강정현[4*]
[1]한일치과의원
[2]에스앤피서울치과의원
[3]연세대학교 치과대학 예방치과학교실
[4]아주대학교 의과대학 치과학교실

Evaluation and intervention of masticatory dysfunction in community dwelling elder population : exploratory literature review

Jihoon Kim[1], Jong Seob So[2], Hoi-In Jung[3], Jeong-Hyun Kang[4*]
[1]Hanil Private Dental Clinic
[2]S&P Seoul Private Dental Clinic
[3]Department of Preventive Dentistry & Public Oral Health, Yonsei University College of Dentistry
[4]Ajou University Dental Hospital, Ajou University School of Medicine

Masticatory ability is an essential factor for sustaining quality of life and social and systemic well-being, particularly in elderly. Hence, early diagnosis and providing proper intervention for masticatory dysfunction is critical for preventing systemic frailty and establishing healthy aging. Several methods have been proposed to evaluate the objective masticatory function and the subjective masticatory satisfaction. Moreover, many previous studies reported the effects of diverse types of intervention for masticatory dysfunction. The aim of this study was to review some of the previously reported tests for evaluating masticatory function and intervention modalities.

Key words: Elderly, Frailty, Mastication, Oral frailty, Oral hypofunction

I. 서 론

저작 기능은 주요 구강 기능 중 하나로 노인에서의 저작 기능이란 단순히 구강 건강 상태와 기능을 결정한다는 측면에서도 의미가 있으나 더 나아가서는 노인의 삶의 질과 사회 생활에 영향을 줄 수 있다는 측면에서도 의미를 가진다.[1,2] 저작 기능이란 음식을 입에 넣고 씹는 행위로 정의되며 구체적으로는 음식을 분쇄하여 삼킬 수 있는 음식물 덩

Corresponding author: Jeong-Hyun Kang, DDS, PhD
Clinical assistant professor, Clinic of Oral Medicine and Orofacial Pain, Institute of Oral Health Science, Ajou University School of Medicine
164, Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon, Gyeonggi-do, 16499, Korea (ROK)
TEL: +82-31-219-7456 E-mail: irene85@snu.ac.kr
Received: May 31, 2023 / Revised: June 12, 2023 / Accepted: June 20, 2023

어리인 식괴를 만드는 과정을 지칭한다. 이 과정에서 치아와 저작근, 혀와 뺨의 운동, 타액분비 등의 다양한 구강 기관들이 복합적으로 관여하게 되며 이 중 한 가지라도 기능이 약화되면 저작 기능 저하가 발생할 수 있다. 즉, 저작 기능 저하는 치아상실, 치아통증, 불량한 보철 수복물, 치주질환, 저작근을 포함한 구강 주위 근육의 기능 저하, 타액분비량 저하 등의 다양한 원인들에 의해 유발될 수 있으며, 한 가지 원인이 독립적으로 작용하기보다는 여러 가지 원인이 상호 작용하여 발생하는 복합적인 상태라고 할 수 있다. 저작 기능 저하가 발생하여 음식을 제대로 씹지 못하게 되면 음식물 선택에 제한이 발생하게 되고 그 결과 영양공급이 충분이 이뤄지지 않을 수 있어 노인의 경우 노쇠로의 진행 가능성이 높아지게 되며, 소화불량이나 근골격계 노화 및 사망의 위험성도 높아질 수 있다.[3,4]

따라서, 고령 사회에서는 노인의 저작 기능을 평가하여 저작 기능 저하의 위험이 있는 노인들을 조기 선별하고, 적절한 중재를 제공하여 기능 저하로 이어지지 않도록 하는 것이 노쇠로의 진행을 늦추는데 매우 중요하며 이는 고령사회를 살아가는 연구자와 정책 결정자들에게 주요한 이슈 중의 하나이다. 그러나 아직까지는 구강노쇠에 관한 개념이 학문적, 사회적으로 확립되어 있지 않고 그로 인하여 저작 기능 저하에 대한 정확한 진단 및 중재 방법이 고안되어 있지 않아 체계적 문헌 고찰의 방법이나 메타 분석(meta-analysis) 등의 방법을 적용하는 데는 무리가 있다. 본 연구는 비체계적 문헌고찰의 방법을 통하여 기 보고된 저작 기능 장애의 평가 및 중재 방법에 관하여 고찰하고 저작기능저하의 중요성 및 후속 연구의 필요성에 관하여 타진해 보기로 한다.

II. 본 론

1. 저작 기능 저하의 평가 방법

1.1. 객관적 평가 방법

1.1.1. 색깔 변화 껌(Color-changeable gum)을 이용한 검사법

저작 기능 저하를 전반적으로 평가하는 방법으로는 색깔 변화 껌을 이용한 방법이 널리 사용되고 있다. 이 검사법은 씹는 작용에 따라 껌의 색깔이 점차 변하여 같은 시간동안 얼마나 효율적으로 씹을 수 있는지를 평가할 수 있는 방법으로 술자나 환자 모두 쉽게 사용할 수 있으며 저작 기능을 평가하는 데 충분한 신뢰성이 있는 검사법이다.

평가 방법은 색깔 변화 껌(Masticatory Performance Evaluation gum XYLITOL, 70 mm × 20 mm × 1 mm, 3.0g; Lotte, Saitama, Japan)을 입에 넣고 피험자에서 1분간 평소와 같이 씹게 한 후, 그 색깔의 변화를 색깔변화표의 다섯 가지 색과 비교하여 1점부터 5점으로 판정하고 1-2점은 위험, 3-5점은 정상으로 분류한다. 저작 전 껌의 색깔은 연두색을 띄나 저작될수록 타액과 혼합되어 껌의 pH가 증가하여 점차 붉은색으로 변하게 된다(Table 1).[5]

Tarkowska 등은 다수의 색깔 변화 껌을 사용한 저작 기능 평가법을 분석하여 현재 사용되는 방법이 환자와 술자 모두 간편하면서도 충분한 신뢰성이 있는 방법임을 입증하였다.[6]

이 방법은 원래 색채계(colorimeter)라는 장비를 이용하여 분석하는 방법으로 비교적 복잡하고 추가적인 장비를 필요로 하는 방법이었으나 Kamiyama 등이 이러한 문제를 해결하기 위해 장비 없이도 누구나 시각적으로 분석할 수 있는 방법을 제안하였고 기존의 평가법의 결과와 비교하여 유의할 만한 상호 연관성이 있음을 확인하였으며 Hama 등이 추가적으로 관찰자에 관계없이 시각적인 평가가 색채계 장비를 이용한 방법과 비교하여 충분히 신뢰할 만한 방법임을 입증하였다(Fig. 1).[5,7]

Fig. 1. Color-changeable gum (Masticatory Performance Evaluating gum XYLITOL®; Lotte Co., Ltd. Saitama, Japan) and color scale consisting of five intermediate colors.[5]

Table 1. The evaluation criteria for masticatory dysfunction using color-changeable gum

	Color chart scale
At risk	Level 1, 2
Healthy	Level 3, 4, 5

1.1.2. 왁스(Wax) 시편을 사용하여 평가하는 방법

두 가지 색깔의 왁스를 서로 겹쳐 정육면체 모양을 만든 후 피험자에게 저작하게 하여 색깔이 섞임 및 퍼짐 정도를 색채계나 육안을 통하여 평가하게 하는 방식이다.[8] 녹색과 붉은색의 유틸리티 왁스를 12 × 12 × 12 mm의 크기를 갖도록 순서대로 쌓아 연결하여 정육면체 크기를 만든 후 피험자들에게 평소 본인이 씹는 방식대로 10회를 씹게 하여 섞인 정도를 평가한다(Fig. 2). 원래는 표준화된 LED 조도 하에서 CCD 카메라를 사용하여 촬영한 사진을 image analyzer로 분석 후 색깔이 섞여 있는 부분의 각 색깔의 비율을 분석하는 방식으로 진행했으나 임상 현장에서의 적용이 어렵다는 단점을 극복하기 위하여 육안으로 평가할 수 있는 기준을 같이 제시하기도 하였다(Fig. 3).

1.1.3. 젤리껌 저작법(Gummy jelly chewing method)

2016년 Minaguchi 등이 발표한 일본의 구강기능저하 진단 관련 position paper에서 저작 능력 평가 방법으로 공식 채택한 방법이다.[9] 피험자에게 2g의 gummy jelly를 씹게 한 후 특수 센서(Gluco Senson GS-II, GC Corporation)를 사용하여 용해된 글루코오스(glucose)의 양을 측정하는 방식으로 진행된다.

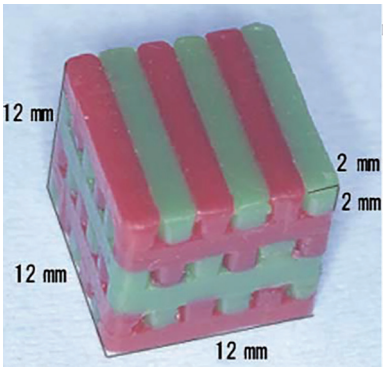

Fig. 2. The paraffin cube.[8]

1.1.4. 교합력 측정법

교합력은 씹는 힘을 반영하는 척도로서 저작 기능과 밀접한 관련이 있으므로 교합력을 측정하여 저작 기능을 간접적으로 평가할 수 있다. 교합력을 측정하는 방법으로는 교합력 측정장비를 이용하는 방법과 대체적인 방법으로 잔존치아 수를 평가하는 방법이 있다. 교합력 측정 장비로는 전체적인 교합력을 측정할 수 있는 Dental Prescale II (GC) 장비가 주로 사용된다.

Minakuchi 등은 2016년에 발표한 일본의 position paper에서 교합력저하를 구강 기능 저하의 평가항목으로 채택하였고, 장비를 이용하여 측정하되 여의치 않은 경우에는 잔존치아 개수로 평가하는 방법을 제안하였다.[9] 평가 방법은 Dental Prescale II (GC)장비를 사용하는 경우, 압력 측정 필름(pressure-sensitive film)을 3초간 최대감합 위로 물게 한 후 필름을 분석 스캐너(Bite Force Analyzer (GC))로 분석하는 과정을 거쳐 500N 미만은 위험, 500N 이상은 정상으로 판정한다(Fig. 4). 잔존치아 개수로 평가하는 경우에는 3도 이상의 동요를 보이거나 잔존치근을 제외한 치아 개수가 20개 미만이면 위험, 20개 이상이면 정상으로 판정한다(Table 2).

앞서 언급한 일본의 position paper를 포함한 기존 문헌들에서 많이 사용되었던 기준인 200N은 Dental Prescale 50H type R pressure sensitive film (GC)을 사용하여 측정한 기준으로 현재는 단종되었고 그 후속 모델인 Dental Prescale II (GC)로 평가하는 경우 새로운 기준이 필요하여 기존 모델과의 측정치를 비교하여 새로운 기준인 500N을 제시하였다(Table 3).[10]

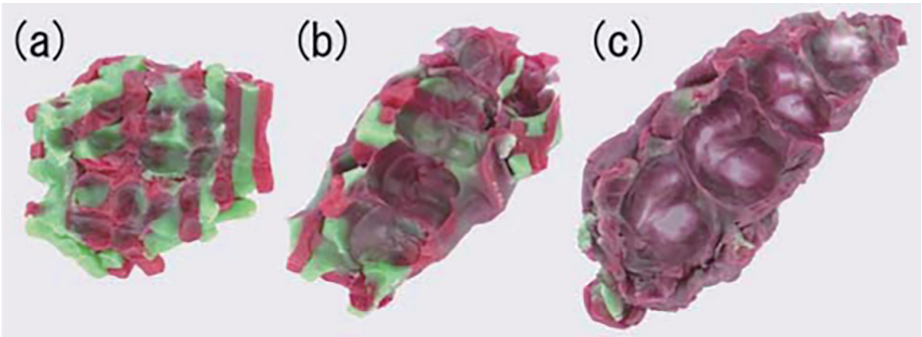

Fig. 3. (a) Poor group, (b) Medium group, (c) Good group.[8]

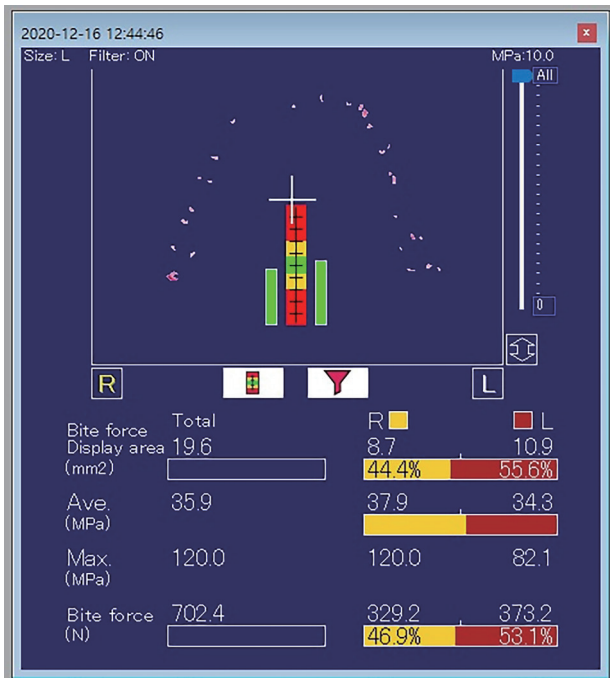

Fig. 4. Dental Prescale Ⅱ (GC) 분석 화면.

Table 2. The evaluation criteria for decreased occlusal force using number of natural teeth

	Number of teeth present
At risk	Less than 20
Healthy	Equal or greater than 20

Table 3. The evaluation criteria for decreased occlusal force using Dental Prescale Ⅱ (GC)

	Occlusal force
At risk	Less than 500 N
Healthy	Equal or greater than 500 N

1.2. 주관적 평가 방법

1.2.1. 식품 섭취 설문지를 이용한 방법

주관적 저작 만족도를 평가하는데 가장 많이 사용되는 방법으로 일본에서는 2004년 일본 도쿄 치과대학에서 고안한 방법을 많이 사용하며 우리나라에서는 2006년에 조영균 등이 제시한 30개의 식품 항목을 사용하는 방법을 많이 사용한다.[11] 각 응답 점수는 5점 척도의 리커트 척도를 사용하였다.

1.2.2. Visual Analog Scale (VAS)를 이용한 설문

저작 기능과 관련하여 피험자에게 스스로 점수를 매기게 하는 방법으로 10 cm에 가까울수록 저작할 수 없는 상태, 0에 가까울수록 저작하는 데 전혀 불편하지 않음을 나타낸다. 인지장애 환자를 대상으로 구강 상태 및 저작 기능을 평가하기 위해 개발한 문항과 설문지가 있으며 이를 노인 환자에게도 적용해 볼 수 있다.[12]

2. 저작 기능 저하의 중재

저작 기능 저하는 다양한 원인에 의해 유발될 수 있으며 각각의 원인이 단독 또는 복합적으로 작용하여 나타날 수 있다. 사고, 우식 또는 치주질환으로 인해 치아가 상실되는 경우, 교합되는 치아의 수가 감소하여 씹는 기능이 떨어질 것이므로 저작 기능의 저하가 일어날 수 있다. 이러한 경우에는 상실된 치아 위치에 임플란트, 의치 또는 인공치를 포함한 고정성 보철물 등으로 적절한 수복 치료를 시행하여 저작 기능을 일부 회복시켜줄 수 있다. 또한, 우식이나 파절 또는 치수염 등으로 치아에 통증이 생기는 경우에도 통증으로 인해 제대로 씹을 수 없게 되므로 해당 치아에 적절한 수복치료나 필요 시 근관치료를 시행하여 통증을 완화시켜 저작 시 불편감을 감소시켜줄 수 있다. 상실된 치아나 통증이 있는 치아에 보철 수복 치료가 이루어졌어도 시간이 지나 보철물에 문제가 생기는 경우, 가령 점진적인 치조골 흡수로 의치의 적합도가 떨어지거나 보철물의 파절 등이 발생하여 저작 기능에 제한이 생기는 경우에는 해당 보철물의 수리 또는 재제작을 통해 저작 기능을 개선시켜 줄 수 있다. 치아가 아닌 치주에 문제가 생겨도 저작 기능 저하가 일어날 수 있는데 진행된 치주질환이 있는 경우, 잇몸 통증 또는 치아 동요 등으로 제대로 씹기가 힘들 수 있고, 이런 경우에는 적절한 치주치료 및 유지관리 치료나 적절한 임플란트 치료, 보철 치료 등을 통해 저작기능을 개선시켜 줄 수 있다.

치아나 잇몸 외에 저작근을 포함한 구강주위근육의 통증이나 근력저하도 저작기능을 감소시킬 수 있는데, 이런 경우에는 저작근 통증 감소를 위해 물리치료를 시행하거나 자가관리를 위한 교육 및 구강주위근육 강화를 위한 입체조나 저작근, 표정근 등을 대상으로 한 근육 강화 운동을 교육하는 것이 도움이 될 수 있다.[13-16] 몇몇 전향적 관찰연구를 통하여 지역사회 거주 노인을 대상으로 구강노쇠 개선 프로그램의 일환으로 입체조 및 저작근 강화 운동을

시행하였을 경우 유의미한 저작 효율의 개선이 관찰됨을 확인한 바 있다. 하지만 다양한 운동요법이 제시되었고 그 효과를 확인한 바는 있으나 아직까지 표준화된 구강운동요법이 개발되지는 않은 실정이다.

마지막으로, 타액분비가 감소하는 경우에도 구강 내 윤활이 잘 이루어지지 않고 음식물이 제대로 섞이지 않을 수 있으므로 저작 기능에 제한이 있을 수 있다.[17] 따라서 식사 전 타액선 마사지를 시행하거나 식사 전후 및 식사 중에 자주 물 섭취를 하도록 지시하여 좀 더 원활한 저작이 이루어지는데 도움을 줄 수 있다.

Ⅲ. 결 론

저작 기능 저하는 노인에게서 흔하게 관찰되는 구강 기능 저하의 한 부분으로서 저작 기능 저하를 가지는 노인의 경우 음식물 섭취가 제한되어 충분한 영양 공급이 이루어지지 않을 수 있고, 흡인성 폐렴의 위험이 높아지며, 전신 노쇠의 가능성을 증가시킬 수 있다. 따라서, 저작 기능 저하를 구강노쇠의 항목으로 포함시켜 저작 기능 저하가 의심되거나 가능성이 있는 환자를 조기에 진단할 필요가 있으며 적절한 중재를 시행하는 것이 구강건강을 유지하고, 전신 노쇠로의 진행을 늦추며 건강한 노후를 보내는 데 매우 중요할 것이다. 하지만 현재까지는 표준화된 저작 능력 평가 방법이 고안되어 있지 않고 평가 기준도 다양하다. 기고안된 방법들도 주로 해외에서 개발된 것이니만큼 우리나라 노인에게 적용하였을 때도 신뢰할 만한 결과를 얻을 수 있을지도 고민해 보아야 할 부분이다. 평가 방법이 다양하고 비표준화되어 있어 중재에 관한 효과의 평가도 일관적이지 않고 따라서 표준화된 중재법도 고안되어 있지 않다. 따라서 이에 대한 학계와 사회의 관심이 필요하며 후속 연구 및 제도적 관리가 고령 사회를 맞이하는 시점에서 매우 필요하다고 하겠다.

References

1. Cho MJ, Kim EK. Subjective chewing ability and health-related quality of life among the elderly. Gerodontology 2019;36:99-106.
2. Takata Y, Ansai T, Awano S, Fukuhara M, Sonoki K, Wakisaka M, Fujisawa K, Akifusa S, Takehara T. Chewing ability and quality of life in an 80-year-old population. J Oral Rehabil 2006;33:330-334.
3. Horibe Y, Ueda T, Watanabe Y, Motokawa K, Edahiro A, Hirano H, Shirobe M, Ogami K, Kawai H, Obuchi S, Kim H, Sakurai K. A 2-year longitudinal study of the relationship between masticatory function and progression to frailty or pre-frailty among community-dwelling Japanese aged 65 and older. J Oral Rehabil 2018;45:864-870.
4. Motokawa K, Mikami Y, Shirobe M, Edahiro A, Ohara Y, Iwasaki M, Watanabe Y, Kawai H, Kera T, Obuchi S, Fujiwara Y, Ihara K, Hirano H. Relationship between Chewing Ability and Nutritional Status in Japanese Older Adults: A Cross-Sectional Study. Int J Environ Res Public Health 2021;18:1216.
5. Kamiyama M, Kanazawa M, Fujinami Y, Minakuchi S. Validity and reliability of a Self-Implementable method to evaluate masticatory performance: use of color-changeable chewing gum and a color scale. J Prosthodont Res 2010;54:24-28.
6. Tarkowska A, Katzer L, Ahlers MO. Assessment of masticatory performance by means of a color-changeable chewing gum. J Prosthodont Res 2017;61:9-19.
7. Hama Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y. Reliability and validity of a quantitative color scale to evaluate masticatory performance using color-changeable chewing gum. J Med Dent Sci 2014;61:1-6.
8. Sato H, Fueki K, Sueda S, Sato S, Shiozaki T, Kato M, Ohyama T. A new and simple method for evaluating masticatory function using newly developed artificial test food. J Oral Rehabil 2003;30:68-73.
9. Minakuchi S, Tsuga K, Ikebe K, Ueda T, Tamura F, Nagao K, Furuya J, Matsuo K, Yamamoto K, Kanazawa M, Watanabe Y, Hirano H, Kikutani T, Sakurai K. Oral hypofunction in the older population: Position paper of the Japanese Society of Gerodontology in 2016. Gerodontology 2018;35:317-324.
10. Horibe Y, Matsuo K, Ikebe K, Minakuchi S, Sato

Y, Sakurai K, Ueda T. Relationship between two pressure-sensitive films for testing reduced occlusal force in diagnostic criteria for oral hypofunction. Gerodontology 2022;39:3-9.

11. 조영균, 김백일. 식품 섭취 설문지를 이용한 저작능력평가와 Dental Prescale을 이용한 교합력 간의 상관관계. 연세대학교; 2006.
12. 명지윤, 전윤식. 경도인지장애 환자와 알츠하이머병 환자의 구강 상태 및 저작기능 비교. 이화여자대학교; 2015.
13. Shirobe M, Watanabe Y, Tanaka T, Hirano H, Kikutani T, Nakajo K, Sato T, Furuya J, Minakuchi S, Iijima K. Effect of an Oral Frailty Measures Program on Community-Dwelling Elderly People: A Cluster-Randomized Controlled Trial. Gerontology 2022;68:377-386.
14. Takano S, Yamaguchi K, Nakagawa K, Yoshimi K, Nakane A, Okumura T, Tohara H. Effect of isometric exercises on the masseter muscle in older adults with missing dentition: a randomized controlled trial. Sci Rep 2021;11:7285.
15. Kim HJ, Lee JY, Lee ES, Jung HJ, Ahn HJ, Jung HI, Kim BI. Simple oral exercise with chewing gum for improving oral function in older adults. Aging Clin Exp Res 2021;33:1023-1031.
16. Kim HJ, Lee JY, Lee ES, Jung HJ, Ahn HJ, Kim BI. Improvements in oral functions of elderly after simple oral exercise. Clin Interv Aging 2019;14:915-924.
17. Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Enoki K, Yoshida M, Maeda Y, Nokubi T. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? Arch Oral Biol 2011;56:991-996.