

제219회 한림원탁토론회

# 노쇠와 근감소증

일 시 : 2024년 1월 31일(수), 15:00

장 소 : 한림원회관 1층 성영철홀

(온·오프라인 동시 진행)



## 모시는 글

노화와 노쇠는 모든 사람에게 발생하는 과정과 현상으로, 다양한 신체적, 정신적 변화를 가져오게 됩니다. 신체적으로는 근감소증, 구강 노쇠 등 신체 기관과 장기 등의 기능 저하가 발생하며, 정신적으로는 인지 능력의 저하, 기억력 감퇴 등이 발생하면서 우리 삶에 큰 변화를 가져오게 됩니다. 특히 우리나라는 고령화가 심화되면서 노화와 노쇠로 인한 보건·의료 측면의 문제와 사회학적 이슈 등이 대두되고 있습니다. 이에 한국과학기술한림원은 우리 국민의 건강한 노후를 위한 준비와 고령화로 인한 다양한 문제와 사회적 이슈에 대응하기 위해 관련 분야 전문가들을 모시고 초고령 사회를 대비하는 의료·보건학적 전략 수립 방안을 논의하고자 하오니 많은 관심과 참여를 부탁드립니다.

2024년 1월

한국과학기술한림원

한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 마련하고 국가사회 현안문제에 대한 과학기술적 접근 및 해결방안을 도출하기 위해 개최되고 있습니다.



## Program

사 회 박경수 서울대학교 의과대학·융합기술대학원 교수

시 간	프로그램	내 용
15:00~15:05 (5분)	개 회	이창희 한국과학기술한림원 총괄부원장
15:05~15:50 (45분)	주제발표	
	발표자	초고령사회에서의 노쇠와 근감소증의 중요성 원장원 경희대학교 의과대학 교수
		근감소증 치료제 개발 현황과 전망 권기선 한국생명공학연구원 노화융합연구단 책임연구원
		구강 노쇠의 중요성 고홍섭 서울대학교 치의학대학원 교수
15:50~17:00 (70분)	지정토론 및 자유토론	
	좌 장	박경수 서울대학교 의과대학·융합기술대학원 교수
	토론자	장학철 분당서울대학교병원 내분비대사내과 교수
		송 욱 서울대학교 체육교육과 교수
		김일영 가천대학교 의과대학 교수
		정필훈 서울대학교 치과대학 명예교수
	질의응답	
17:00	폐 회	

## 참여자 주요 약력



### 사회 및 좌장



#### 박 경 수

서울대학교 의과대학·융합기술대학원 교수

- 서울대학교병원 임상유전체의학과 과장
- 前 대한당뇨병학회 이사장
- 前 한국지질동맥경화학회 이사장



### 주제발표자



#### 원 장 원

경희대학교 의과대학 교수

- 경희대학교 노인노쇠연구센터 센터장
- 前 대한노인병학회 이사장
- 前 대한근감소증학회 회장



#### 권 기 선

한국생명공학연구원 노화융합연구단 책임연구원

- (주)아벤티 대표이사
- 한국과학기술연합대학원대학교 교수
- 前 한국노화학회 회장



#### 고 홍 섭

서울대학교 치의학대학원 교수

- 고령사회 치과의료포럼 대표
- 前 대한안면통증구강내과학회 회장
- 前 대한노년치의학회 회장

## 참여자 주요 약력

### 토론자



#### 장 학 철

분당서울대학교병원 내분비대사내과 교수

- 서울대학교 의과대학 명예교수
- 前 대한근감소증학회 회장
- 前 대한노인병학회 이사장



#### 송 욱

서울대학교 체육교육과 교수

- 서울대학교 노화고령사회연구소 부소장·생명과학부 겸무교수
- 대한근감소증학회 국제이사
- 한국운동생리학회 상임이사
- (주)닥터엑솔 대표이사



#### 김 일 영

가천대학교 의과대학 교수

- 대한노인병학회 노쇠-근감소증연구회 회장
- 대한비만학회 학술위원
- (주)마이오케어 대표이사



#### 정 필 훈

서울대학교 치과대학 명예교수

- 한국과학기술한림원 회원담당 부원장
- 서울과학종합대학원대학교 석좌교수
- 前 한국치과대학학장협의회 회장

# I

## 주제발표

주제발표 1 초고령사회에서의 노쇠와 근감소증의 중요성

- 원장원 경희대학교 의과대학 교수

주제발표 2 근감소증 치료제 개발 현황과 전망

- 권기선 한국생명공학연구원 노화융합연구단 책임연구원

주제발표 3 구강 노쇠의 중요성

- 고흥섭 서울대학교 치의학대학원 교수

## 주제발표 1

# 초고령사회에서의 노쇠와 근감소증의 중요성



원 장 원

경희대학교 의과대학 교수



## 초고령사회에서 노쇠와 근감소증의 중요성

원장원

경희대병원 가정의학과/어르신진료센터



경희대학교  
KYUNG HEE UNIVERSITY

## 목차

Towards Global Eminence



- 2025년 초고령사회 진입 - 특히 80세 이상 노인 인구 증가 : 만성질환 뿐 아니라 장애도 증가
- 수명의 연장에 비해 건강수명은 크게 증가하고 있지 않다. → 장애를 갖고 지내는 시간은 점차 늘고 있다.
- 노인에서 만성질환율은 유지 또는 감소하고 있으며, 이는 건강습관 실천, 질병치료를 잘하고 있기 때문
- 건강수명 증가를 위해서는 신체기능 장애를 유발하는 노쇠(frailty)의 예방, 관리 필요
- 신체적 노쇠의 주요 원인으로 근감소증이 매우 중요
- 노쇠 관리를 위해 운동, 충분한 영양, 우울증 치료, 사회적 활동, 그리고 약물조정(deprescribing) 중요

## 한국 초고령사회 진입

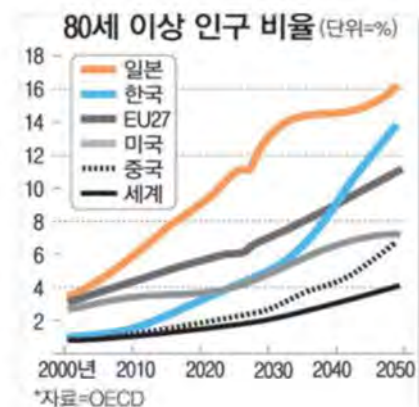
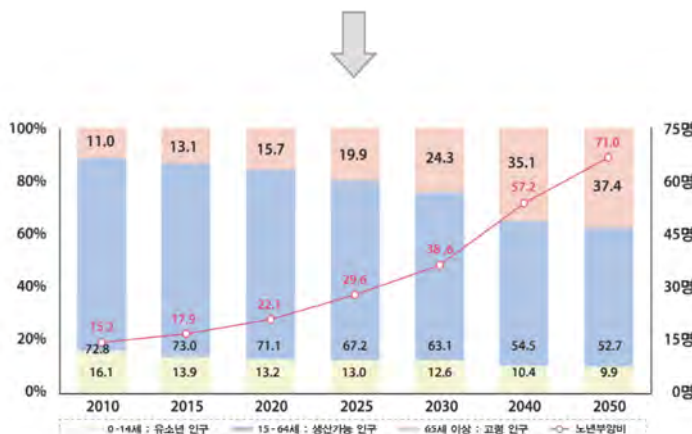
Towards Global Eminence



### : 특히, 80세 이상 노인 인구의 급증

2023년 8월 현재. 고령인구 비율: 18.6%

2025년. 초고령사회: 20%





## 건강수명은 조금씩 증가

Towards Global Eminence



## ↔ 평균수명은 더 빨리 증가

- 질병이나 손상이 없이 건강한 상태로 살 수 있는 건강수명은 2019년 기준 73.1세로 생존기간 중 10.2년(생존기간의 12.2%)은 질병이나 손상을 앓다가 사망한다.
- 65세 이상 노인인구는 약 815만명으로 인구 전체에서 15.7%를 차지하며, 2030년에는 25.5%로 약 1,306만명에 이를 것으로 추산된다.

표 1. 우리나라 평균수명 및 건강수명, 노인구분(2000~2020)

연도	평균수명(세)			건강수명(세)			건강수명과 평균수명 차이	노인 구분(%)
	전체	남자	여자	전체	남자	여자		
2000	76.9	72.3	79.7	67.4	64.2	68.7	8.6	7.2
2001	76.5	72.9	80.1	-	-	-	-	7.6
2002	76.8	73.4	80.3	-	-	-	-	7.9
2003	77.3	73.8	80.8	-	-	-	-	8.2
2004	77.8	74.3	81.2	-	-	-	-	8.6
2005	78.2	74.9	81.6	-	-	-	-	9.0
2006	78.8	75.4	82.1	-	-	-	-	9.3
2007	79.2	75.9	82.5	-	-	-	-	9.8
2008	79.6	76.2	83.0	-	-	-	-	10.2
2009	80.0	76.7	83.4	-	-	-	-	10.5
2010	80.7	76.8	83.6	70.9	68.7	72.9	9.8	10.8
2011	80.6	77.3	84.0	-	-	-	-	11.0
2012	80.9	77.6	84.2	-	-	-	-	11.6
2013	81.8	78.1	84.8	-	-	-	-	11.9
2014	81.8	78.6	85.0	-	-	-	-	12.4
2015	82.1	79.0	85.3	71.6	70.2	73.7	10.1	12.8
2016	82.4	79.3	85.4	-	-	-	-	13.2
2017	82.7	79.7	85.7	-	-	-	-	13.8
2018	82.7	79.7	85.7	-	-	-	-	14.3
2019	83.3	80.3	86.3	72.1	71.3	76.7	10.2	14.9
2020	83.5	80.5	86.5	-	-	-	-	16.7

자료출처: 통계청, 보건복지부, 질병관리청

\* 건강수명: WHO, <https://www.who.int/health-topics/diseases>2022. 보건복지부, 만성질환 현황과 이슈  
WHO, World Health Statistics

\*건강수명 : 질병이나 부상으로  
활동하지 못한 '장애'가 없는 생존기간

\*2010년부터 10년간 수명은 3.1세 증가;  
건강수명은 2.2세 증가.

→ 장애를 갖고 지내는 기간이 9.3년에서  
10.2년으로 증가

## 한국 노인에서 만성질환 유병률은

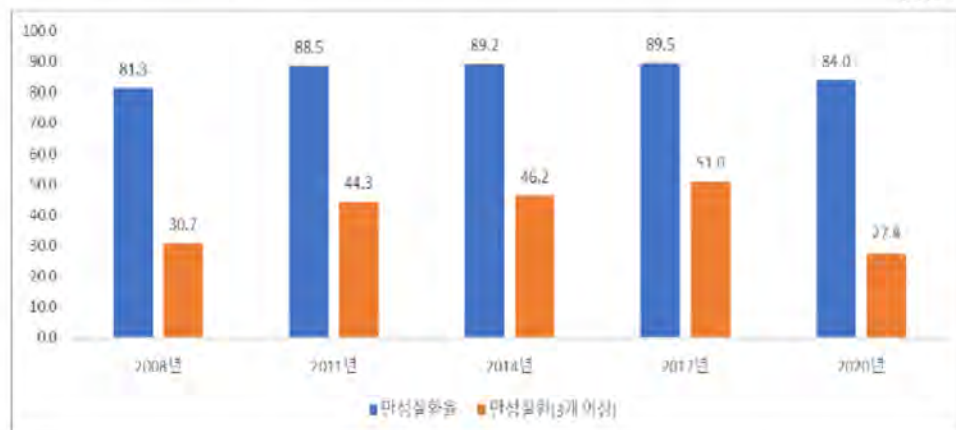
Towards Global Eminence



## 유지 또는 감소하고 있다

[그림 12-11] 만성질환율 변화

(단위: %)



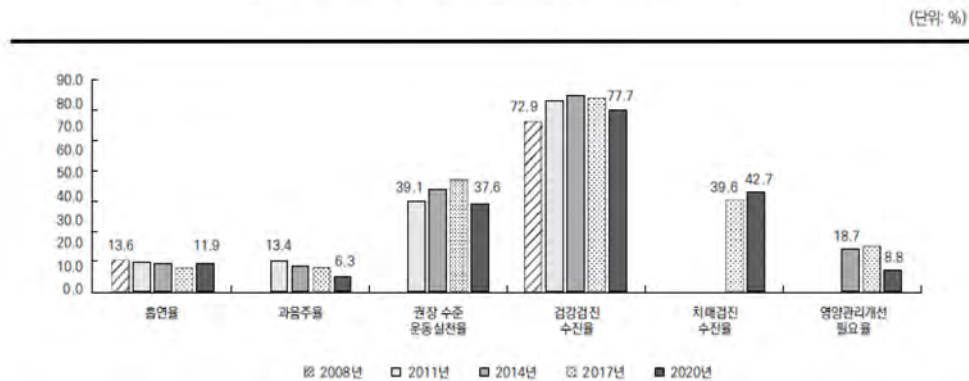
한국 노인 만성질환율 변화: 전국노인실태조사

## 노인 : 건강습관 실천율 증가하고 있음

Towards Global Eminence 

흡연율, 과음율, 운동실천, 검진율, 치매검진율 개선되고 있음

그림 1. 노인(65세 이상)의 건강행태 변화(2008~2020년)



자료: 이윤경, 김세진, 황남희, 임정미, 주보혜, 남궁은하, 김경래, (2020), 2020년도 노인실태조사, 보건복지부, 한국보건사회연구원, p. 664, <그림 12-13>.

## 노인

Towards Global Eminence 

: 고혈압, 당뇨병 치료율 타연령에 비해 훨씬 높다

표 15. 고혈압 관리 현황(2019~2020, 30세 이상)

지표명	구분	전체	남자	여자
인식률(%) ※ 고혈압 위험자 중 의사로부터 고혈압 진단을 받은 분을	전체(30세 이상)	71.3	67.1	76.1
	연령구간(세)			
	30~39	17.7	18.0	16.0
	40~49	50.8	50.0	53.0
	50~59	67.7	68.5	66.5
	60~69	81.7	83.5	79.8
	70+	86.0	86.3	86.4
치료율(%) ※ 고혈압 위험자 중 현재 혈압강화제를 한 달에 20일 이상 복용한 분을	전체(30세 이상)	66.8	61.7	72.8
	연령구간(세)			
	30~39	11.4	10.9	12.9
	40~49	45.4	43.3	51.2
	50~59	60.6	61.1	59.9
	60~69	78.5	79.7	77.2
	70+	83.4	82.4	84.1

표 22. 당뇨병 관리 현황(2019~2020, 30세 이상)

지표명	구분	전체	남자	여자
인식률(%) ※ 당뇨병 위험자 중 현재 혈당검사 또는 당뇨병 진단을 받은 분을	전체(30세 이상)	59.8	57.8	64.7
	연령구간(세)			
	30~39	38.0	38.9	36.3
	40~49	50.9	50.3	52.8
	50~59	58.2	57.3	59.7
	60~69	72.9	71.4	74.7
	70+	77.0	76.2	77.6
치료율(%) ※ 당뇨병 위험자 중 현재 혈당강화제 또는 인슐린주사를 사용하는 분을	전체(30세 이상)	61.4	57.1	66.8
	연령구간(세)			
	30~39	29.9	29.0	30.5
	40~49	45.7	46.7	42.7
	50~59	52.9	50.3	57.5
	60~69	68.9	66.3	71.8
	70+	74.4	72.1	75.8

## 그럼 건강수명을 더 늘리고 장애를 갖고 지내는 시간을 더 줄이는 방법은 무엇일까?

Towards Global Eminence



노쇠(frailty)의  
예방, 관리 중요

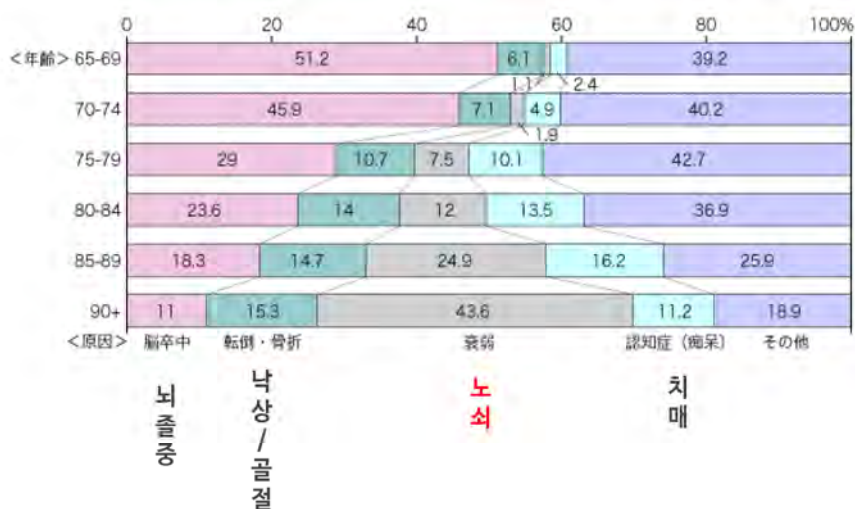
## 80세 이상에서 장애 발생 요인

Towards Global Eminence



### - 노쇠(frailty) 제일 중요

85세가 넘으면 장애 발생 (장기요양필요도)의 이유로 뇌졸중이나 치매보다 노쇠가 더 흔한 원인이 된다.



Ministry of Health, Labour, and Welfare

## 노쇠 ?

Towards Global Eminence



### 여러 기능이 쇠퇴하고 취약한 노인

	Category	Clinical frailty scale
정상	1	<b>Very Fit</b> - People who are robust, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.
	2	<b>Well</b> - People who have no active disease symptoms but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very active occasionally, e.g. seasonally.
전노쇠	3	<b>Managing Well</b> - People whose medical problems are well controlled, but are not regularly active beyond routine walking.
	4	<b>Vulnerable</b> - While not dependent on others for daily help, often symptoms limit activities. A common complaint is being "slowed up", and/or being tired during the day.
노쇠	5	<b>Mildly Frail</b> - These people often have more evident slowing, and need help in high order IADLs (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation and house work.
	6	<b>Moderately Frail</b> - People need help with all outside activities and with keeping house. Inside, they often have problems with stairs and need help with bathing and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.
장애	7	<b>Severely Frail</b> - Completely dependent for personal care, from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~ 6 months).
	8	<b>Very Severely Frail</b> - Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.
	9	<b>Terminally Ill</b> - Approaching the end of life. This category applies to people with a life expectancy < 6 months, who are not otherwise evidently frail.

## 노쇠의 정의

Towards Global Eminence



	Category	Clinical frailty scale
전노쇠	1	<b>Very Fit</b> - People who are robust, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.
	2	<b>Well</b> - People who have no active disease symptoms but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very active occasionally, e.g. seasonally.
노쇠	3	<b>Managing Well</b> - People whose medical problems are well controlled, but are not regularly active beyond routine walking.
	4	<b>Vulnerable</b> - While not dependent on others for daily help, often symptoms limit activities. A common complaint is being "slowed up", and/or being tired during the day.
장애	5	<b>Mildly Frail</b> - These people often have more evident slowing, and need help in high order IADLs (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation and house work.
	6	<b>Moderately Frail</b> - People need help with all outside activities and with keeping house. Inside, they often have problems with stairs and need help with bathing and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.
장애	7	<b>Severely Frail</b> - Completely dependent for personal care, from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~ 6 months).
	8	<b>Very Severely Frail</b> - Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.
	9	<b>Terminally Ill</b> - Approaching the end of life. This category applies to people with a life expectancy < 6 months, who are not otherwise evidently frail.

### 노쇠란?

- 1) 여러 장기의 심각한 (잔존)기능 감소와
- 2) stressor에 대한 기능감퇴에 대한 저항력도 감소되어 있어
- 3) 가벼운 stressor에도 기능이 많이 감소하고 잘 회복되지 못해
- 4) 장애가 발생하거나 요양이 필요한 상태로 되기 쉬운 상태

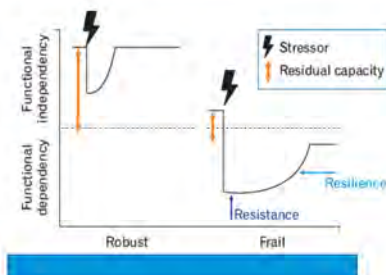


Figure 1. Concept of frailty and its vulnerability to stressor in terms of functional dependency Modified from Clegg et al. Lancet 2013;381:752-62.<sup>8)</sup>



## 노쇠의 정의

Towards Global Eminence



Category		Clinical frailty scale
1		<b>Very Fit</b> - People who are robust, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.
2		<b>Well</b> - People who have no active disease symptoms but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very active occasionally, e.g. seasonally.
3		<b>Managing Well</b> - People whose medical problems are well controlled, but are not regularly active beyond routine walking.
4		<b>Vulnerable</b> - While not dependent on others for daily help, often symptoms limit activities. A common complaint is being "slowed up", and/or being tired during the day.
5		<b>Mildly Frail</b> - These people often have more evident slowing, and need help in high order IADLs (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation and house work.
6		<b>Moderately Frail</b> - People need help with all outside activities and with keeping house. Inside, they often have problems with stairs and need help with bathing and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.
7		<b>Severely Frail</b> - Completely dependent for personal care, from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~ 6 months).
8		<b>Very Severely Frail</b> - Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.
9		<b>Terminally Ill</b> - Approaching the end of life. This category applies in people with a life expectancy < 6 months, who are not otherwise evidently frail.

전노쇠  
노쇠  
장애

### 노쇠란?

- 1) 여러 장기의 심각한 (잔존)기능 감소와
- 2) stressor에 대한 기능감퇴에 대한 저항력도 감소되어 있어
- 3) 가벼운 stressor에도 기능이 많이 감소하고 잘 회복되지 못해
- 4) 장애가 발생하거나 요양이 필요한 상태로 되기 쉬운 상태

특히, 근육과 뇌기능 감퇴가 두드러짐  
(신체적 노쇠, 인지적 노쇠)

: stressor에 기능이 더욱 감소하여  
낙상, 보행장애, 섬망 등

## 노쇠의 진단

Towards Global Eminence



### 1. 신체적 노쇠: physical frailty phenotype

- Dr. Fried가 제안한 criteria
- 장점 : 노쇠인가 아닌가 구분

0 robust  
1-2 prefrail  
3-5 frail



<b>Weight loss</b>	<b>문진항목</b> 1. 지난 1년간 의도하지 않은 4.5kg 이상의 체중 감소가 있었는 지 3. 과거 1년 내 체중 변화	1. 예 1. 체중감소 $\geq 5\%$ (의도하지 않은 체중감량)	두 질문 중 하나 1 대답시 _1점
<b>Weakness</b>	<b>악력 최대값</b>	남자 <26 kg 여자 <18 kg	AWGS 악화 _1점
<b>Exhaustion</b>	1. 지난 일주일간 나는 모든 일들이 힘들게 느껴졌다 2. 도무지 뭘 해 나갈 엄두가 나지 않았다	1 : 극히 드물었다(1일 미만) 2 : 가끔 있었다(1일에서 2일간) 3 : 종종 있었다(3일에서 4일간) 4 : 대부분 그랬다(5일 이상) 9 : 모름	두 질문 중 하나 3 또는 4 _1점
<b>Slow walk</b>	<b>평균값</b>	하위 20% or <1.0 m/s	느린보행 _1점
<b>Low activity</b>	<b>IPAQ</b>	노인실태조사기준 남자 $\leq 495\text{kcal/week}$ 여자 $\leq 284\text{kcal/week}$	1점

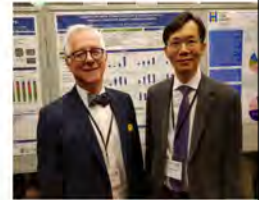
## 노쇠의 진단

Towards Global Eminence



### 2. 노쇠 지수 : Frailty index (Dr. Rockwood)

- (포괄적 평가) 신체적, 정신/인지, 사회적 요인, 건강 이상
- 70문항 중 7개 이상  $\rightarrow 7/70=0.1$
- 노쇠 (노쇠위험도)를 점수화 : 변화를 보는데 좋다



#### Appendix 1: List of variables used by the Canadian Study of Health and Aging to construct the 70-item CSHA Frailty Index

- |   |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
| • Changes in everyday activities          | • Mood problems   | • Seizures, partial complex          |
| • Head and neck problems                  | • Feeling sad, blue, depressed                            | • Seizures, generalized              |
| • Poor muscle tone in neck                | • History of depressed mood                               | • Syncope or blackouts               |
| • Bradykinesia, facial                    | • Tiredness all the time                                  | • Headache                           |
| • Problems getting dressed                | • Depression (clinical impression)                        | • Cerebrovascular problems           |
| • Problems with bathing                   | • Sleep changes   | • History of stroke                  |
| • Problems carrying out personal grooming | • Restlessness  | • History of diabetes mellitus       |
| • Urinary incontinence                    | • Memory changes  | • Arterial hypertension              |
| • Toileting problems                      | • Short-term memory impairment                            | • Peripheral pulses                  |
| • Bulk difficulties                       | • Long-term memory impairment                             | • Cardiac problems                   |
| • Rectal problems                         | • Changes in general mental functioning                   | • Myocardial infarction              |
| • Gastrointestinal problems               | • Onset of cognitive symptoms                             | • Arrhythmia                         |
| • Problems cooking                        | • Clouding or delirium                                    | • Congestive heart failure           |
| • Sucking problems                        | • Paranoid features                                       | • Lung problems                      |
| • Problems going out alone                | • History relevant to cognitive impairment or loss        | • Respiratory problems               |
| • Impaired mobility                       | • Family history relevant to cognitive impairment or loss | • History of thyroid disease         |
| • Musculoskeletal problems                | • Impaired vibration                                      | • Thyroid problems                   |
| • Bradykinesia of the limbs               | • Tremor at rest  | • Skin problems                      |
| • Poor muscle tone in limbs               | • Postural tremor   | • Malignant disease                  |
| • Poor limb coordination                  | • Intention tremor  | • Breast problems                    |
| • Poor coordination, trunk                | • History of Parkinson's disease                          | • Abdominal problems                 |
| • Poor standing posture                   | • Family history of degenerative disease                  | • Presence of snout reflex           |
| • Irregular gait pattern                  |   | • Presence of the palmomental reflex |
| • Falls                                   |   | • Other medical history              |

## 노쇠의 발생 기전

Towards Global Eminence

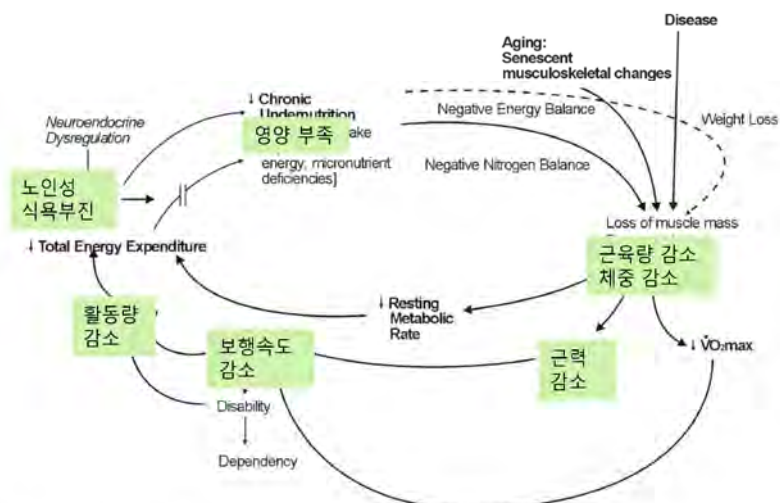


Fig. 1. Cycle of frailty<sup>9</sup>.

Fried. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56:M146-56.

## 노쇠의 발생기전과 근감소증

### ***Towards Global Eminence***

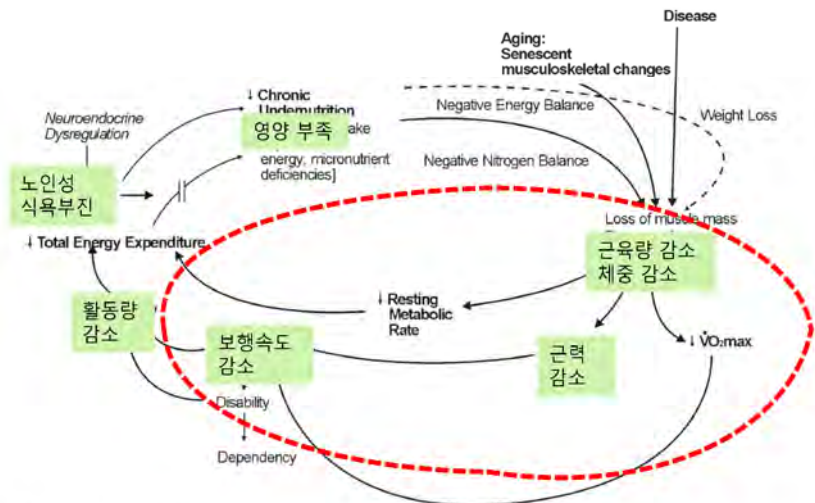
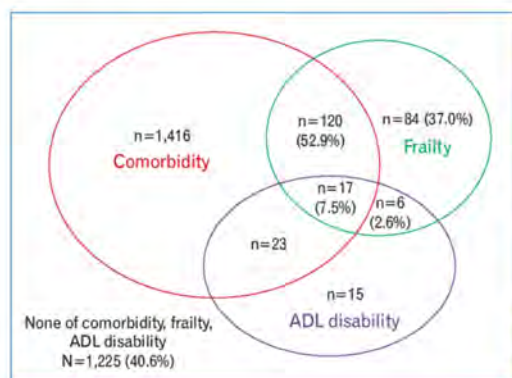


Fig. 1. Cycle of frailty<sup>3</sup>.

Fried. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56:M146-56.

## 노쇠의 원인

### *Towards Global Eminence*



\*노쇠의 1/3은 질병과 무관하게 발생  
(한국노인노쇠코호트 자료)

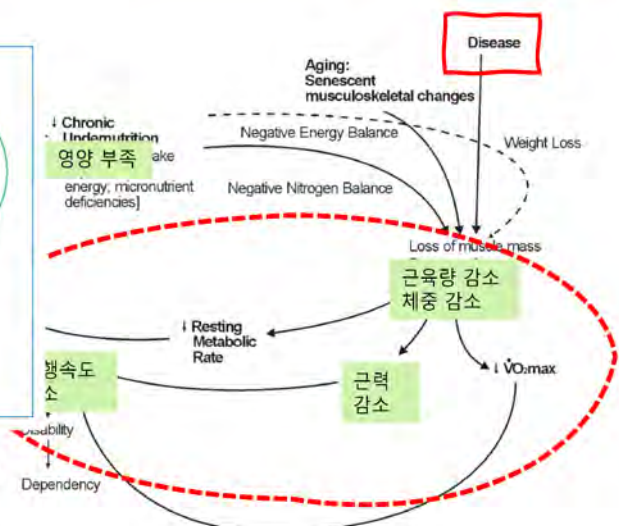


Fig. 1. Cycle of frailty<sup>3</sup>.

Fried. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56:M146–56.



## 노쇠의 원인

Towards Global Eminence

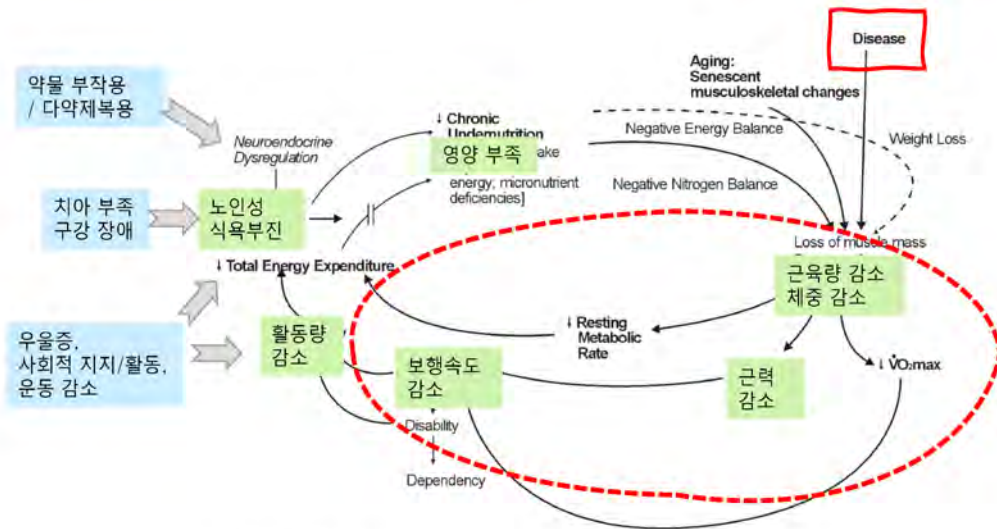


Fig. 1. Cycle of frailty<sup>3</sup>

Fried. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56:M146-56.

## 신체적 노쇠

Towards Global Eminence



### : 2년 후 일상생활에 어려움 유발 크게 증가

Low et al. BMC Geriatrics (2022) 22:188  
https://doi.org/10.1186/s12877-022-03203-5

BMC Geriatrics

#### RESEARCH

#### Open Access

The effect of sex and physical frailty on incident disability after 2 years among community-dwelling older adults: KFACS study

노쇠한 노인은 건강한 노인에 비해 2년뒤 일상생활에 도움이 필요한 장애가 발생할 확률이 (보정후에도) 3-10배 증가

Table 3 Impact of frailty status on incident disability after 2 years

Incident disability	Frailty status at baseline	Men				Frailty status at baseline	Women			
		Univariable		Multivariable			Univariable		Multivariable	
		OR	95% CI	OR	95% CI		OR	95% CI	OR	95% CI
Mobility disability	Robust (n = 615)	Ref		Ref		Robust (n = 533)	Ref		Ref	
	Pre-frail (n = 482)	2.60	(1.99, 3.41)	2.49	(1.66, 3.72)	Pre-frail (n = 659)	2.95	(2.33, 3.75)	2.77	(1.93, 3.98)
	Frail (n = 65)	17.67	(9.16, 34.08)	9.89	(4.28, 22.86)	Frail (n = 101)	18.81	(8.56, 41.32)	14.00	(4.8, 40.78)
ADL disability	Robust (n = 611)	Ref		Ref		Robust (n = 524)	Ref		Ref	
	Pre-frail (n = 473)	6.46	(0.75, 55.47)	0.00	(0.00, 0.00)	Pre-frail (n = 636)	2.27	(0.72, 7.16)	0.78	(0.12, 5.15)
	Frail (n = 55)	33.33	(3.41, 325.81)	0.00	(0.00, 0.00)	Frail (n = 83)	14.20	(4.28, 47.18)	10.71	(1.21, 94.63)
IADL disability	Robust (n = 631)	Ref		Ref		Robust (n = 569)	Ref		Ref	
	Pre-frail (n = 486)	2.18	(1.4, 3.38)	1.58	(0.81, 3.08)	Pre-frail (n = 665)	3.97	(2.21, 7.15)	3.01	(1.28, 7.09)
	Frail (n = 59)	7.55	(4.2, 13.57)	3.19	(1.17, 8.70)	Frail (n = 86)	16.07	(8.28, 31.16)	7.22	(2.67, 19.56)

Multivariable: adjusted for age, low education level, marital status, residence, social security recipient, smoking status, alcohol intake, body mass index, number of comorbidities; Mobility disability: Participants who answered 'difficult' to walk around the perimeter of a playground (approximately 400 m) or to climb a flight of stairs (10 steps); ADL disability: 'partially dependent' or 'fully dependent' to any of five ADL components; IADL disability: 'partially dependent' or 'fully dependent' to two of ten IADL components.

한국노인노쇠코HORT 자료.

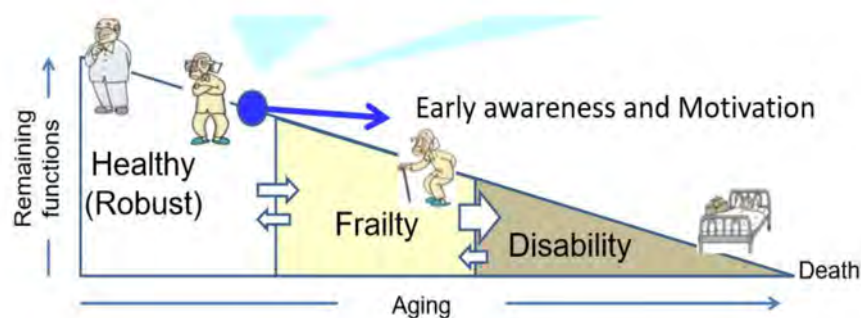


## 노쇠는 예방하고 회복될 수 있다

Towards Global Eminence



1. 건강과 장애의 중간단계 (관리 안하면 장애로 넘어가기 쉬움)
2. 관리를 통해 전노쇠나 건강상태로 돌아갈 수 있음 (가역성)



## 노쇠에서 회복하려면

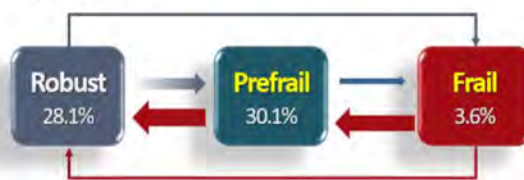
Towards Global Eminence



- ✓ 신체활동(운동), 많은 사회활동 참여, 우울증 관리 필요

### Social factors predicting improvement of frailty in community-dwelling older adults: Korean Frailty and Aging Cohort Study

Ah Ram Jang,<sup>1\*</sup> Chang Won Won,<sup>2\*</sup> Hae Sagong,<sup>3</sup> Eunjung Bae,<sup>3</sup> Hyena Park<sup>3</sup> and Ju Young Yoon<sup>1,4</sup>



Improving from prefrailty after 2 yrs

- 1) Middle level or higher physical activity
- 2) No depression

Geniatr Gerontol Int. 2021 Apr;17:

Improving from frailty after 2 yrs

- 1) High level physical activity
- 2) High participation in social activities
- 3) Less number of chronic diseases

Table 3. Baseline factors predicting improvements from pre-frail and frail status over 2 years using multilevel logistic regression

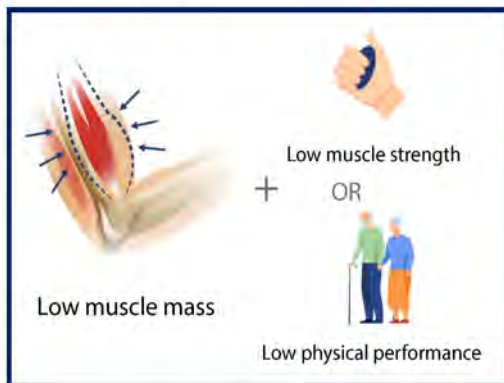
Variables	Pre-frail (N = 574)	Frail (N = 171)
	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Age (years)	0.94 (0.90-0.98)	0.99 (0.85-1.15)
Sex		
Male	1.09 (0.97-1.21)	1.13 (0.95-1.39)
Female	1	1
Education		
≥Middle school	1.16 (1.03-1.29)	1.15 (1.03-1.28)
<Middle school	1	1
Marital status		
Married	0.94 (0.66-1.02)	0.91 (0.77-1.09)
Single/divorced/widowed	1	1
Physical activity level		
High	1.17 (1.07-1.28)	1.16 (1.02-1.33)
Moderate	1.13 (1.03-1.25)	1.12 (0.95-1.32)
Low	1	1
Nutritional status: MNA		
Normal	1.04 (0.97-1.12)	0.96 (0.79-1.17)
Malnutrition/at risk of malnutrition	1	1
Number of chronic diseases (range: 0-10)	0.97 (0.89-1.06)	0.89 (0.81-0.99)
Depressive symptoms: GDS-SF (range: 0-15)	0.88 (0.84-0.91)	0.87 (0.74-1.03)
Cognitive function: MMSE-KL		
Normal	1.05 (0.99-1.13)	0.96 (0.86-1.09)
Cognitive dysfunction	1	1
Social contact		
Family		
Daily	0.99 (0.90-1.13)	1.11 (0.94-1.32)
Weekly	0.98 (0.90-1.06)	1.11 (0.93-1.33)
Monthly/irregularly	1	1
Friends		
Daily	1.05 (0.93-1.19)	1.13 (0.97-1.33)
Weekly	1.06 (0.94-1.21)	0.96 (0.80-1.14)
Monthly/irregularly	1	1
Neighbors		
Daily	0.95 (0.85-1.06)	0.82 (0.63-1.07)
Weekly	1.04 (0.97-1.11)	1.04 (0.88-1.22)
Monthly/irregularly	1	1
Participation in social activities (range: 0-30)	0.96 (0.90-1.02)	1.17 (1.02-1.34)

## 근감소증의 진단

Towards Global Eminence



### 2019 아시아지침



### 2018 유럽지침



\*muscle quality  
- the force generated by each unit of muscle volume, mainly determined by intramuscular fat amount

## 노쇠, 예방하고 관리해야

Towards Global Eminence



Designed by Freepik

## 주제발표 2 근감소증 치료제 개발 현황과 전망



권 기 선

한국생명공학연구원 노화융합연구단 책임연구원

**KAST** 한국과학기술원  
The Korean Academy of Science and Technology

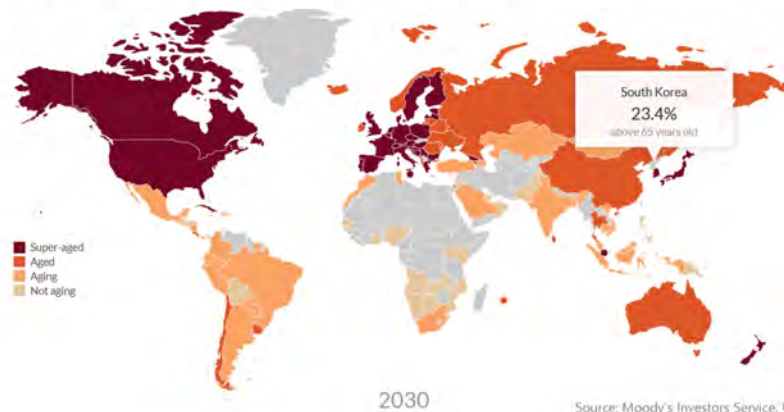
# 근감소증 치료제 개발 현황과 전망

한국생명공학연구원  
(주)아벤티  
권기선

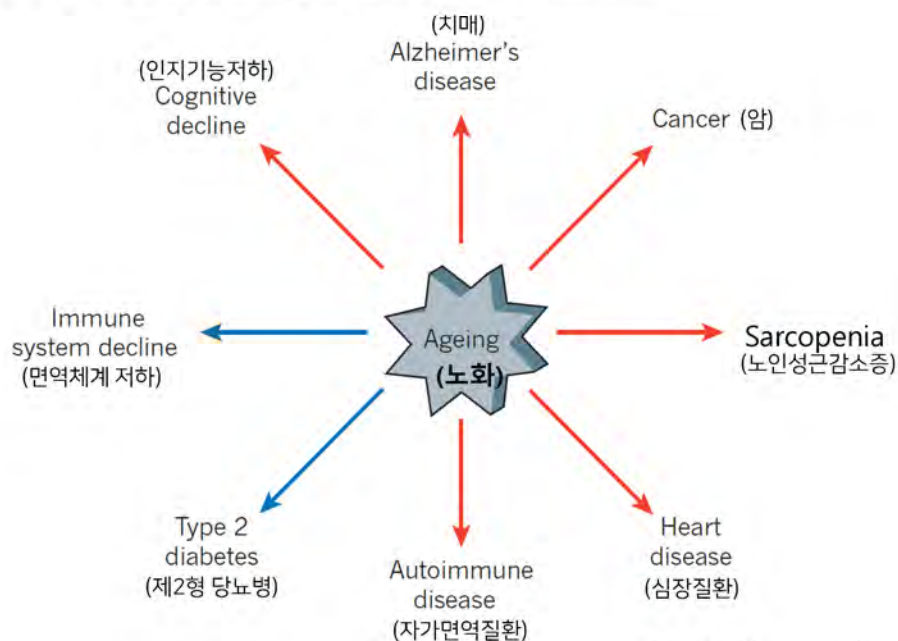
## 글로벌 고령화와 초고령 국가

한국건강증진연구소

The world is aging at a rapid rate and by 2030 there will be 34 nations where more than 20% of the population is over 65. This has broad implications for economic growth and immigration trends.



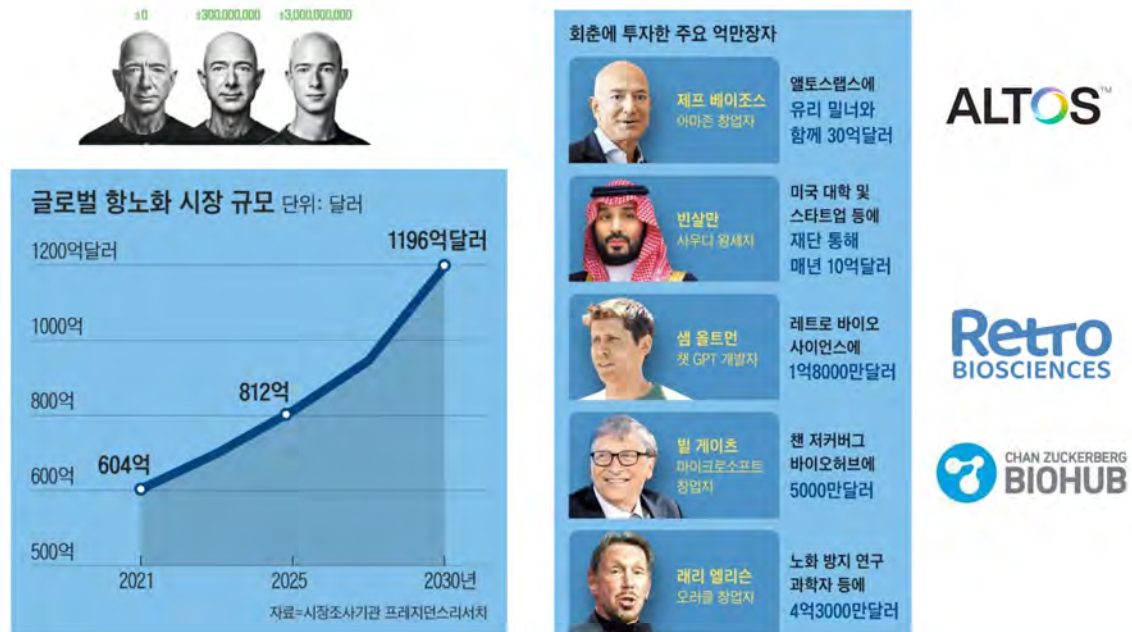
## 노화와 노인성 질환(Aging & Age-Related Diseases)



한국건강증진연구소



## 베이조스 등 억만장자 투자 줄 잇는 '회춘 산업' (2023. 9.10. 조선일보)



제219회 한림원탁토론회

근감소증 치료제 개발 현황과 전망

## Anti-Aging startups:

<https://www.medicalstartups.org/top/aging/>

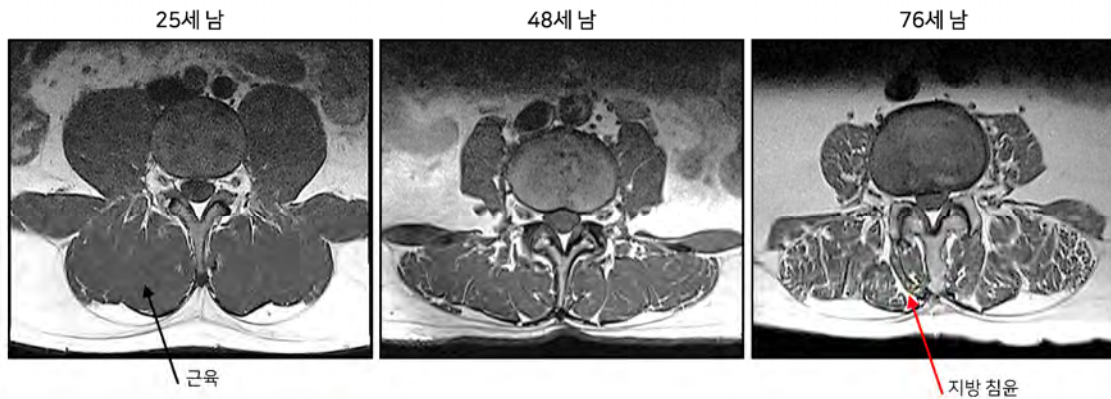
<p><b>1 Samumed</b></p> <p>Country: <b>USA</b>   Funding: <b>\$658M</b> Samumed is a leader in medical research and development for tissue-level regeneration. With our platform's origins in small molecule-based Wnt pathway modulation, we develop therapeutics to address a range of degenerative diseases, regenerative medicine and oncology.</p> <p><b>Small molecule drugs for tissue regeneration</b></p>	<p><b>4 Celularity</b></p> <p>Country: <b>USA</b>   Funding: <b>\$290M</b> Celgene spinout that aims to develop cells from placentas against blood cancers and is founded on the use of stem cells from placentas. The goal is to create therapies across autoimmune and degenerative disease, immuno-oncology, and functional regeneration.</p> <p><b>Stem cells therapy</b></p>
<p><b>2 Insilico Medicine</b></p> <p>Country: <b>Russia</b>   Funding: <b>\$306.3M</b> Insilico aims to apply artificial intelligence to extend human productive longevity and transform the pharmaceutical industry.</p> <p><b>AI and extension of human productive longevity</b></p>	<p><b>5 Altos Labs</b></p> <p>Country: <b>UK</b>   Funding: <b>\$270M</b> Altos Labs is working on biological reprogramming technology to essentially prolong human life.</p> <p><b>Rejuvenating factors</b></p>
<p><b>3 Human Longevity</b></p> <p>Country: <b>USA</b>   Funding: <b>\$300 m</b> Human Longevity is the genomics-based, technology-driven company creating the world's largest and most comprehensive database of whole genome, phenotype and clinical data. HLI is developing and applying large scale computing and machine learning to make novel discoveries to revolutionize the practice of medicine.</p> <p><b>Human genome and imaging</b></p>	<p><b>6 BlueRock Therapeutics</b></p> <p>Country: <b>Canada</b>   Funding: <b>\$225M</b> BlueRock Therapeutics is pioneering cell therapies that replace dead, damaged, or dysfunctional cells to restore critical natural functions in the body. The company is initially targeting severe brain and heart conditions, two areas of critical unmet medical need with blockbuster potential.</p> <p><b>cell plus gene therapies</b></p>

제219회 한림원탁토론회

근감소증 치료제 개발 현황과 전망

5

## 노화에 따른 근육의 감소



Experimental Gerontology 181 (2023) 112273

Human primary myoblasts derived from paraspinal muscle reflect donor age as an experimental model of sarcopenia

Young Hoon Son <sup>a,b,1</sup>, Whoan Jeang Kim <sup>c,1,2</sup>, Yeo Jin Shin <sup>a,1</sup>, Seung-Min Lee <sup>a</sup>, Bora Lee <sup>a</sup>, Kwang-Pyo Lee <sup>a,c,1</sup>, Seung Hoon Lee <sup>d</sup>, Kap Jung Kim <sup>c</sup>, Ki-Sun Kwon <sup>a,b,c,1,\*</sup>



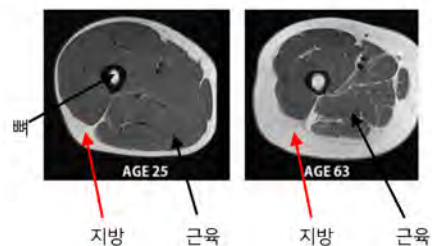
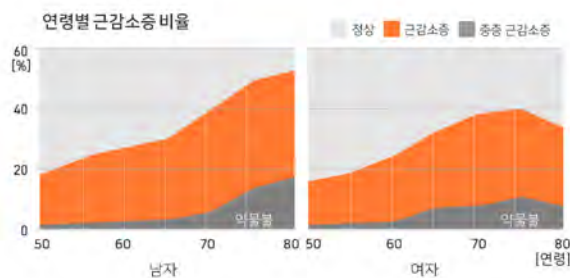
제219회 한림원탁토론회

근감소증 치료제 개발 현황과 전망

6

## 노인성 근감소증 (Sarcopenia)

- 노화에 따른 생리적 변화로 근육(sarco)이 감소(penia)되는 질병
- 근육량 감소는 활동장애를 유발하여 독립적인 생활을 제한하게 되며, 기초대사율을 저하시켜 당뇨병 발생을 촉진시키고, 골다공증, 비만, 심혈관 질환 및 우울증을 야기함
- 고령화 시대 (대한민국 1천만/ 2025년)의 이슈
- 2016 WHO 질병코드 부여, 유병률 60대 >10%, 80대 ~50%에 이릅니다



제219회 한림원탁토론회

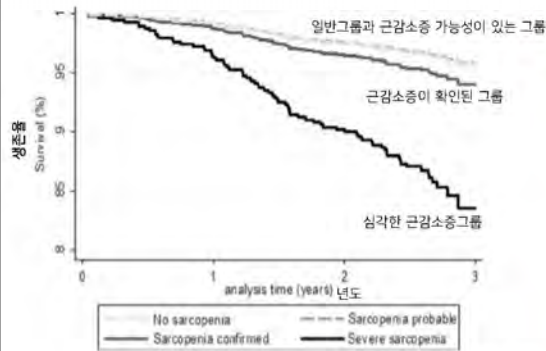
근감소증 치료제 개발 현황과 전망

7

## 근감소증에 따른 생존율 차이

### 근감소증과 생존율

생존율은 특정 시점에 그룹 내에서 생존한 사람의 비율



60세 이상의 노인(유럽) 2191명을 3년 동안 추적검사한 결과 중증 근감소증이 있는 노인은 단기간에 사망할 위험이 증가함.

EWGSOP2, European Journal of Clinical Nutrition 2020

AVANTI

MBN 2019



65세 이상 평창 거주하는 노인 1343명을 대상 (서울아산병원 노년내과 이은주, 장일영, 정희원 교수)

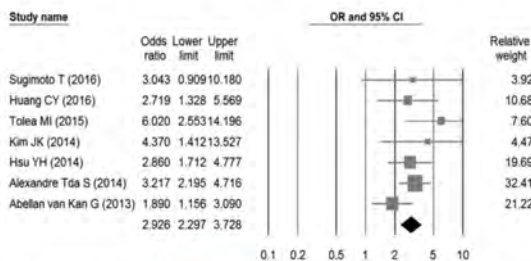
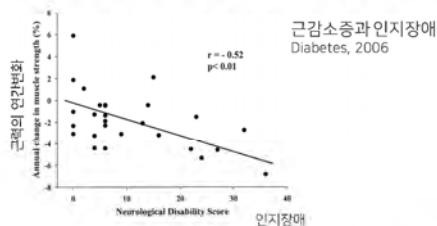
한국노년학연구학회

제219회 한림원탁토론회

근감소증 치료제 개발 현황과 전망

8

## 근감소증과 치매, 당뇨



여러 문헌에서 근감소증이 인지저하의 발생을 2~6배 증가시킨다고 보고함 (JAMDA, 2016)

AVANTI

TVCHOSUN 2020



제219회 한림원탁토론회

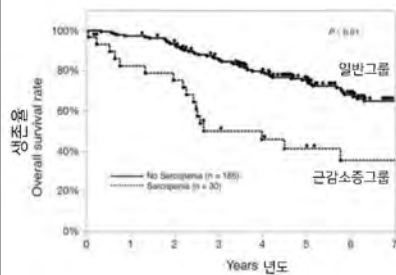
근감소증 치료제 개발 현황과 전망

9



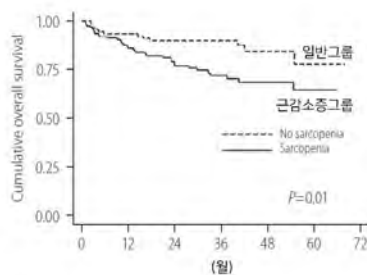
## 근감소증과 암생존율

근감소증은 암환자의 생존율을 현저히 저하시킨다.



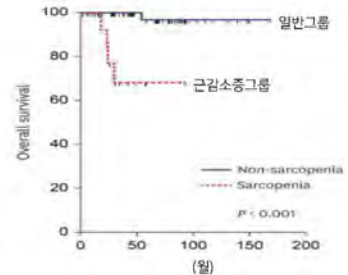
근감소증과 폐암

J of Thoracic Oncology, 2017



근감소증과 간암

Clin Mol Hepatol, 2020



근감소증과 난소암

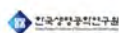
J Korean Med Sci, 2021



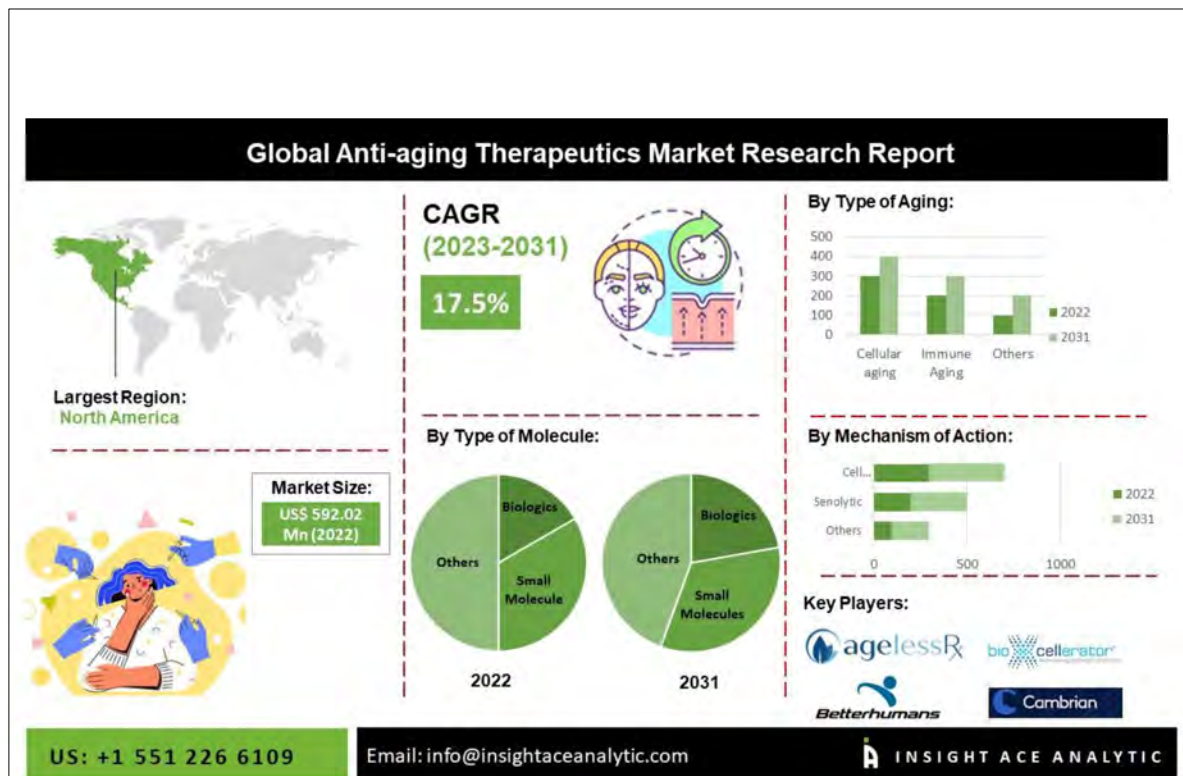
## 국내외 제약사의 근감소증 약물 개발 현황

(Kwak JY, Kwon KS. AGMR 2019, updated)

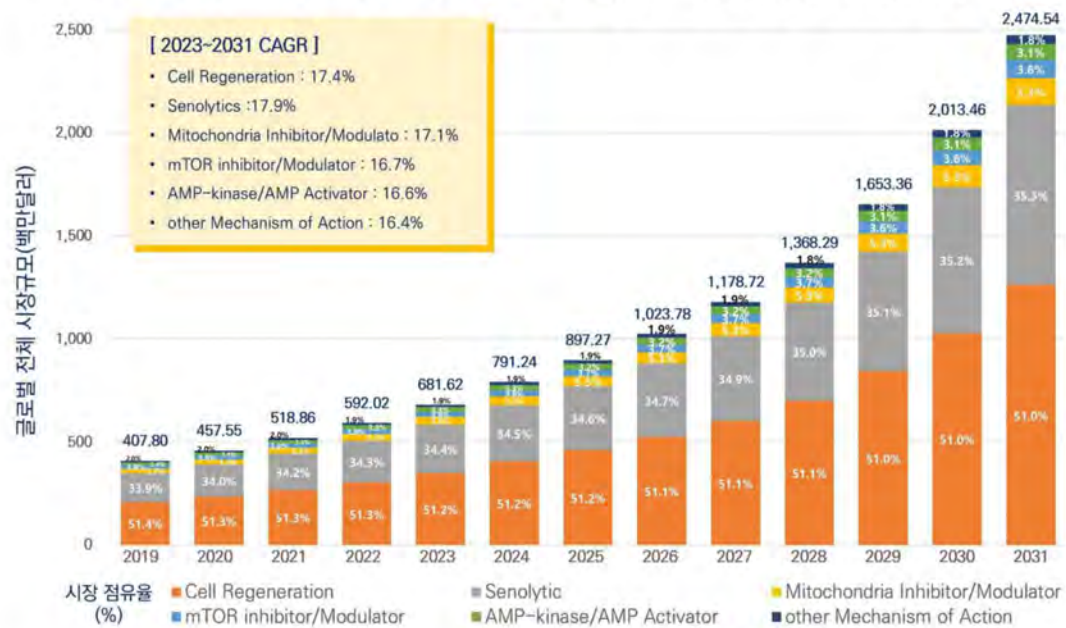
Company	Drug	Collaborator	Target or MOA	Remark
Biophytis (FR)	Sarconeos (BIO101) (Phytosteroid)		Mas receptor	- Activates PI3K-AKT (muscle mass) and AMPK-PGC1α (muscle function) - Phase II for sarcopenia (2018), improved gait speed (400MWT) - Phase III trial for sarcopenia with EMA and FDA (In progress)
Novartis (CH)	Bimagrumab (Antibody)	Morphosys	Activin receptor inhibitor	- Failed a phase IIb for sporadic inclusion body myositis (2016) - Failed a phase II for hip fracture (2018), increased muscle mass but no change in SPPB, gait speed
Regeneron (US)	Trevogrumab (Antibody)	Sanofi	Myostatin inhibitor	- Phase II trial for sarcopenia (2013), discontinued - Phase II trial REGN2477& 1033 for inclusion body myositis (2018), cancelled
Helsinn	Anamorelin (Small molecule)		Ghrelin	- Phase I trial for Sarcopenia and Osteopenia (end 2023 Mar) - Phase III trial for cancer cachexia (2016), approved for CACS in Japan (2020)
Viking (US)	VK5211 (Small molecule)	NIAMS	SARM	- Phase II trial for hip fracture and muscle wasting, increased lean body mass
Astellas (JP)	ASP0367 (Small molecule)	Mitobridge	PPARδ	- Phase II/III trial for primary mitochondrial myopathy (in progress)
Orphazyme (DK)	Arimoclomol (Small molecule)		Induce molecular chaperones	- Phase II trial for inclusion body myositis (2017), no results reported - Phase III trial for amyotrophic lateral sclerosis (2018), failed (2021)
Merck (DE)	MK-0773 (Small molecule)		Androgen receptor	- Phase II trial (2018), increased muscle mass but not improved strength
ARMGO (US)	ARM-210 (small molecules)		RXR	- Phase I development for RXR1-related myopathy, LGMD, DMD, and cachexia (2018), posted hand grip strength increase (2022) - FDA granted orphan drug for RXR1-related myopathy (2018)
Aventi (KR)	AVTR101 (small molecule)	Elyson	5HT	- Improves myogenesis and reduces atrophy - Phase IIa trial for sarcopenia (in progress)







## 글로벌 항노화 치료제 시장 점유율 및 연평균 성장률



출처 : Insight Ace Analytics, Global Antiaging Therapeutics Market Research Report-2023, 2023.3 / 국가생명공학정책연구센터 재구성

## 전망

- 세계적으로 노화를 목표로 하는 임상시험이 늘고 있으며 장수 관련 신생 기업에 대한 투자가 급격히 증가하고 있다.
- 가까운 미래에 노화가 예방과 치료가 가능한 질병으로 인식이 전환될 것임.
- 2016년 노인성 근감소증(Sarcopenia) 의 질병 코드가 미국에서 부여됨에 따라 관련 시장이 급속도로 확장될 것으로 보인다 현재까지 FDA승인 약물이 없는 만큼 다국적 제약사를 비롯한 여러 연구기관에서 국제적인 연구개발이 폭발적으로 이루어질 것으로 예측된다.
- 고령화 대응 항노화 사업은 개인에게는 건강 노화로 인한 행복한 노년의 삶을 제공하고, 생산 가능 인구로 재진입을 가능하게 할 것이며, 국가적으로는 건강노화 신시장 창출 및 고령 의료비 절감을 통한 국가 재정 안정화에 기여 할 것임.

## 주제발표 3 구강 노쇠의 중요성



고 홍 섭

서울대학교 치의학대학원 교수

KAST 한국과학기술원  
The Korean Academy of Science and Technology

## 구강 노쇠의 중요성

고 홍 섭

서울대학교 치의학대학원

## Table of Contents

1. 구강 노쇠는 무엇인가?
2. 구강 노쇠는 왜 중요한가?
3. 구강 노쇠는 어떻게 적용되어야 하는가?

제219회 한림원탁토론회

# 01

## 구강 노쇠는 무엇인가?

구강 노쇠의 정의

제219회 한림원탁토론회

## Frailty (노쇠)

- Physical Frailty (신체적 노쇠)
- Cognitive Frailty (인지적 노쇠)
- Social Frailty (사회적 노쇠)
- Psychological Frailty (심리적 노쇠)
- Oral Frailty (구강 노쇠)
  - vs. Systemic Frailty (전신 노쇠)
  - vs. General Frailty (전신 노쇠)

제219회 한림원탁토론회

## 구강의 노화



구강 노쇠

제219회 한림원탁토론회

## 구강 노쇠



## 전신 노쇠

- 노화에 따른 전반적인 기능저하
- 여러 질환에 이환될 위험 증가
- 기능장애, 기능의존, 낙상, 장기요양 및 사망의 가능성이 증가된 상태

## 구강 노쇠



## 전신 노쇠

- 체중 감소
- 활력감소
- 허약
- 보행속도 감소
- 신체활동 감소

Fried et al.,  
*J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56:M146



## 구강 기능저하 / 구강 노쇠 - 1

DOI: 10.1111/ger.12347

ORIGINAL ARTICLE

WILEY 

### Oral hypofunction in the older population: Position paper of the Japanese Society of Gerodontology in 2016

Shunsuke Minakuchi<sup>1</sup> | Kazuhiro Tsuga<sup>2</sup> | Kazunori Ikebe<sup>3</sup> | Takayuki Ueda<sup>4</sup> |  
 Fumiyo Tamura<sup>5</sup> | Kan Nagao<sup>6</sup> | Junichi Furuya<sup>7</sup> | Koichiro Matsuo<sup>8</sup> |  
 Ken Yamamoto<sup>9</sup> | Manabu Kanazawa<sup>10</sup> | Yutaka Watanabe<sup>10</sup> |  
 Hirohiko Hirano<sup>11</sup> | Takeshi Kikutani<sup>12</sup> | Kaoru Sakurai<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan<sup>2</sup>Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima, Japan<sup>3</sup>Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry, Suita, Japan<sup>4</sup>Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology, Tokyo Dental College, Tokyo, Japan<sup>5</sup>Tama Oral Rehabilitation Clinic, The Nippon Dental University, Tokyo, Japan

*Gerodontology* 2018;35:317-324

제219회 한림원탁토론회

## 구강 기능저하 / 구강 노쇠 - 2



THE GERONTOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA®

Journals of Gerontology: Medical Sciences  
 cite as: *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2017, Vol. 00, No. 00, 1-7  
 doi:10.1093/gerona/glx225  
 Advance Access publication November 17, 2017



Research Article

### Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly

Tomoki Tanaka, MHM,<sup>1,2</sup> Kyo Takahashi, PT, PhD,<sup>1</sup> Hirohiko Hirano, DDS, PhD,<sup>3</sup>  
 Takeshi Kikutani, DDS, PhD,<sup>4</sup> Yutaka Watanabe, DDS, PhD,<sup>3</sup> Yuki Ohara, DH, PhD,<sup>5</sup>  
 Hiroyasu Furuya, DDS, PhD,<sup>4</sup> Tsuji Tetsuo,<sup>1</sup> Masahiro Akishita, MD, PhD,<sup>2</sup> and  
 Katsuya Iijima, MD, PhD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Gerontology, University of Tokyo, Tokyo <sup>2</sup>Department of Geriatric Medicine, University of Tokyo, Tokyo <sup>3</sup>Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Tokyo <sup>4</sup>Division of Clinical Oral Rehabilitation, Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Tokyo, Tokyo <sup>5</sup>Department of Oral Health Care Education, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan

Address correspondence to: Katsuya Iijima, MD, PhD, 8th Building 613, Department of Engineering, Hongo 7-3-1, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan. E-mail: iijima@iog.u-tokyo.ac.jp

Tanaka et al. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2018;73:1661-1667

제219회 한림원탁토론회

## 구강 기능저하 / 구강 노쇠

1

- 구강위생 불량
- 구강건조 상태
- 교합력 저하
- 혀와 입술 운동기능 저하
- 혀에 의한 압력 저하
- 저작기능 저하
- 연하기능 저하

2

- 거친 음식 섭취 시의 어려움
- 자연치아의 수
- 발음 능력
- 혀에 의한 압력
- 저작 능력
- 삼키기 어려움

## 구강 기능저하 / 구강 노쇠 진단 기준 / 진단 기기 및 도구

항목	1	2
구강위생 불량	Bacterial counter / Tongue coating	
구강건조 상태	Mucus / Saxon test	
교합력 저하	Occlusal force / < 20 개	< 20 개
혀와 입술 운동기능 저하	< 6	"ta" M: < 5.2, F: < 5.4
혀에 의한 압력 저하	< 30 kPa	M: < 27.4, F: < 26.5
저작기능 저하	Glucose conc. / Degree of fracture using Gummy jelly	Color changing chewing gum
연하기능 저하	EAT-10	Yes / No
거친 음식 섭취 시의 어려움		Yes / No
진단기준	≥ 3	≥ 3



## ‘국내형 구강노쇠 진단기준 및 치료’에 관한 전문가 공동 합의문 채택

노인 인구가 급격하게 증가하면서 **건강한 노화**를 위해 만성질환의 관리와 더불어 노인분들이 일상생활을 잘 영위할 수 있도록 전신적 기능을 유지 관리하는 것이 점점 더 중요해지고 있습니다. 이러한 이유로 노쇠(Frailty)의 진단과 중재에 대해서 의학적, 사회적 관심이 높아지고 있습니다. 이번에 **한국보건의료연구원(NECA)**은 **대한치의학회**, **대한노년치의학회**와 함께 <공명>을 통해 **구강노쇠(Oral Frailty)**를 정의하고 한국형 진단 기준 및 치료에 관한 전문가 공동 합의문을 채택하였습니다.

**‘NECA 공명(Resonance)이란?’** 한국보건의료연구원에서 주최하는 토론회로 보건의료분야의 사회적 쟁점에 관하여 각계 전문가들이 모여 논의하고 합의를 도출하기 위한 공론의 장입니다.\*

### 구강노쇠(Oral Frailty)는?

- 구강노쇠(구강기능저하)는 노화에 따른 구강악안면 기능의 저하로 인한 생리적 기능의 감소로 정의되며, 전신노쇠 발생과 악화의 중요한 위험 요인입니다.
- 구강노쇠는 전신노쇠를 가속화시켜 기능의 의존 및 장애가 발생하고 각종 질병에 대한 이환율 및 장기요양률·사망률 등을 증가시키게 됩니다.
- 따라서 건강한 노화와 노쇠 예방을 위하여 구강노쇠의 진단법과 중재(치료) 지침을 도입할 필요가 있습니다.

## 2022년 한국보건의료연구원 (NECA) 공명

제219회 한림원탁토론회

구강노쇠의 진단방법 및 평가 대상

- 구강노쇠는 저작 기능, 교합력, 혀의 근력, 타액선 기능, 삼킴 기능 및 구강청결 유지상태 등 6개의 구강 기능 및 구강 위생관리 능력에 대한 기능적 저하를 평가하여 판정합니다.
- 65세 이상의 노인을 대상으로 구강노쇠 진단을 위한 평가 도구 및 판정 기준  
→ 6개 항목 중 2개 이상의 항목에서 기능 저하(위험 항목)가 관찰되는 경우 구강노쇠로 진단됩니다.

항목	평가 도구	판정 기준
저작 기능	혼합 능력 검사 (Mixing ability test)	Gum color chart 판정 / 위험: Level 1, 2 / 정상: Level 3, 4, 5
교합력	교합력 관존 자연치 개수	위험: 교합력 500 N 미만 / 정상: 교합력 500 N 이상 위험: 관존치 20개 미만 / 정상: 관존치 20개 이상
혀의 근력	최대 등척 혀 압력 (Maximum Tongue Pressure)	위험: 30 kPa 미만 / 정상: 30 kPa 이상
타액선 기능 (구강건조)	구강 점막 습윤도	위험: 27.9 이하 / 주의: 28.0-29.5 / 정상: 29.6 이상
삼킴 기능	임상검사에 의한 평가 (Clinical Oral Dryness Score, CODS) 개정 물 마시 테스트 (Modified Water Swallowing Test)	위험: CODS 5 이상 / 주의: CODS 3-4 / 정상: CODS 2이하 위험: 3점 이하 / 정상: 4점 이상
구강청결유지상태	음식물 테스트 (Food Test) Oral Health Assessment Tool (OHAT)의 구강청결 정도에 관한 기준	위험: 3점 이하 / 정상: 4점 이상 위험: 2점 / 주의: 1점 / 정상: 0점

### 구강노쇠의 치료 및 예방을 위한 의료진 권고

- 65세 이상의 노인에서 적극적으로 구강노쇠를 선별하고 진단한다.
- 구강노쇠로 진단된 노인에게 저작근 운동, 타액선 마사지 및 설구순 운동을 권고한다.
- 저작기능이 저하된 노인에게 교합되는 치아 개수 증대 및 교합력 증강을 위한 적극적인 치료를 권고한다.
- 구강건조가 관찰되는 노인에게 정기적 전문가 불소도포를 시행한다.
- 구강건조로 불편감을 호소하는 노인에게 타액 대체제 처방을 권고한다.
- 삼킴기능이 저하된 노인에게 설구순 운동을 권고하고, 필요시 다학제적 진단 및 치료를 고려한다.
- 65세 이상의 노인에게 치주관리, 치아우식예방을 위한 정기적 치과검진과 치료를 권고하고 틀니 관리를 교육한다.

NECA  
한국보건의료연구원

KADS  
대한치의학회  
KOREAN ACADEMY OF DENTAL SCIENCES

대한노년치의학회

제219회 한림원탁토론회

13

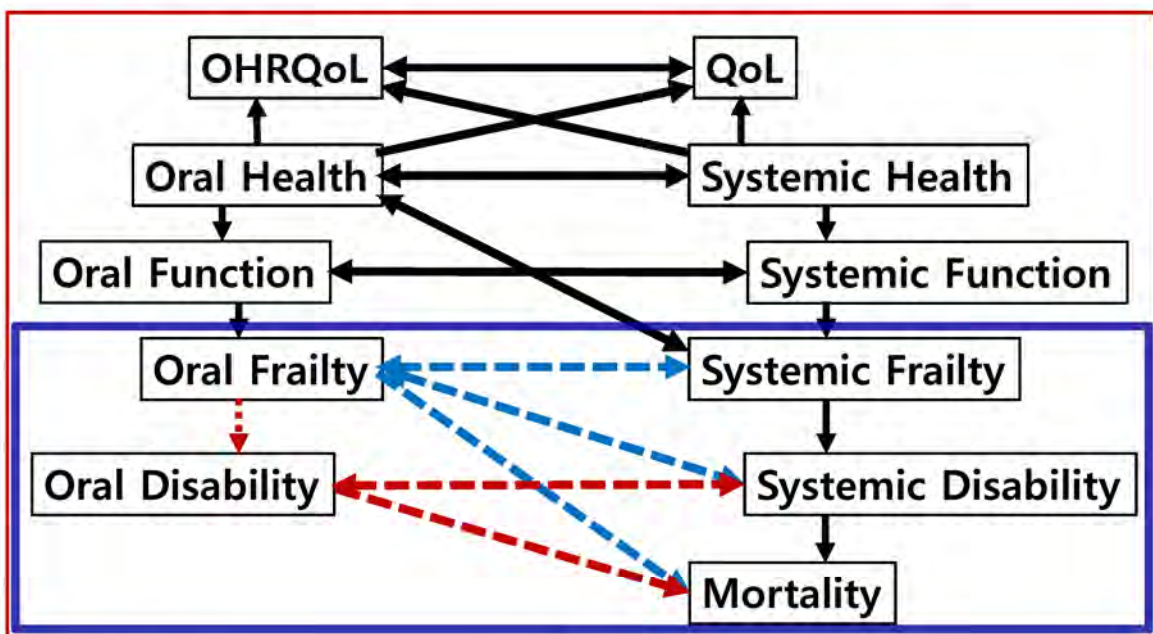
## 02

# 구강 노쇠는 왜 중요한가?

구강 노쇠의 중요성

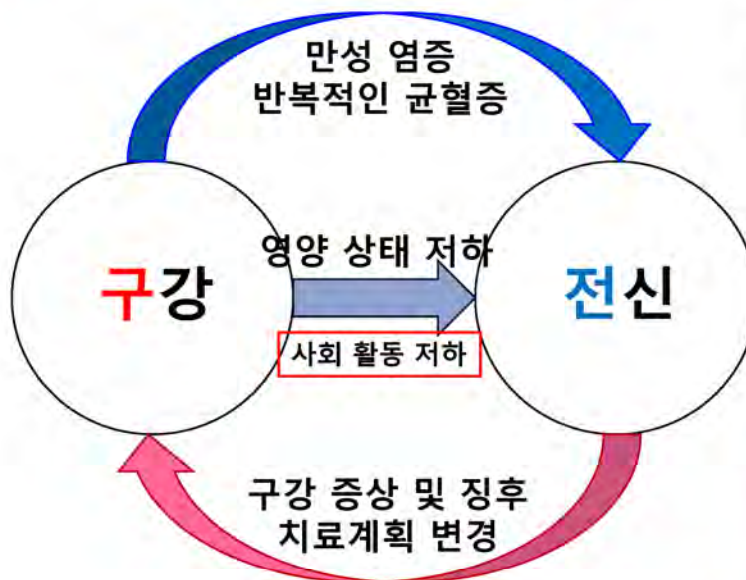
구강 노쇠

전신 노쇠





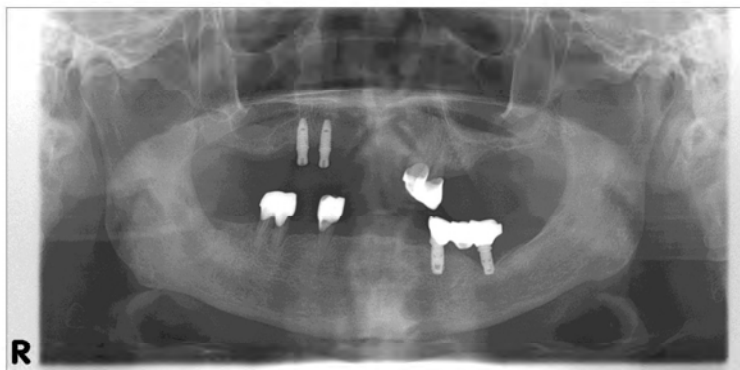
# 구강건강과 전신질환



- Pneumonia
- Diabetes
- Cardiovascular
- Alzheimer
- Obesity
- Early birth

.....

- Frailty
- Disability
- Mortality



80 세



80 세

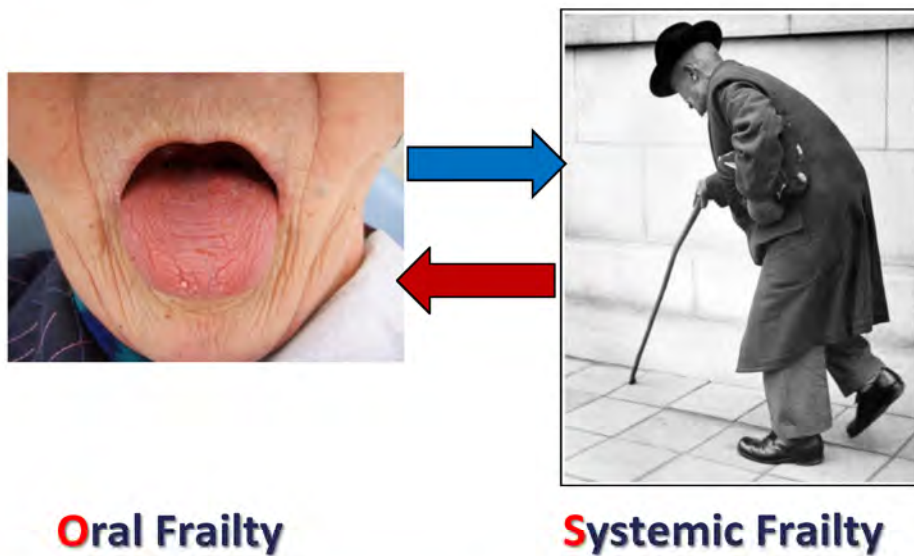


염증, 궤양  
감염, 통증  
출혈

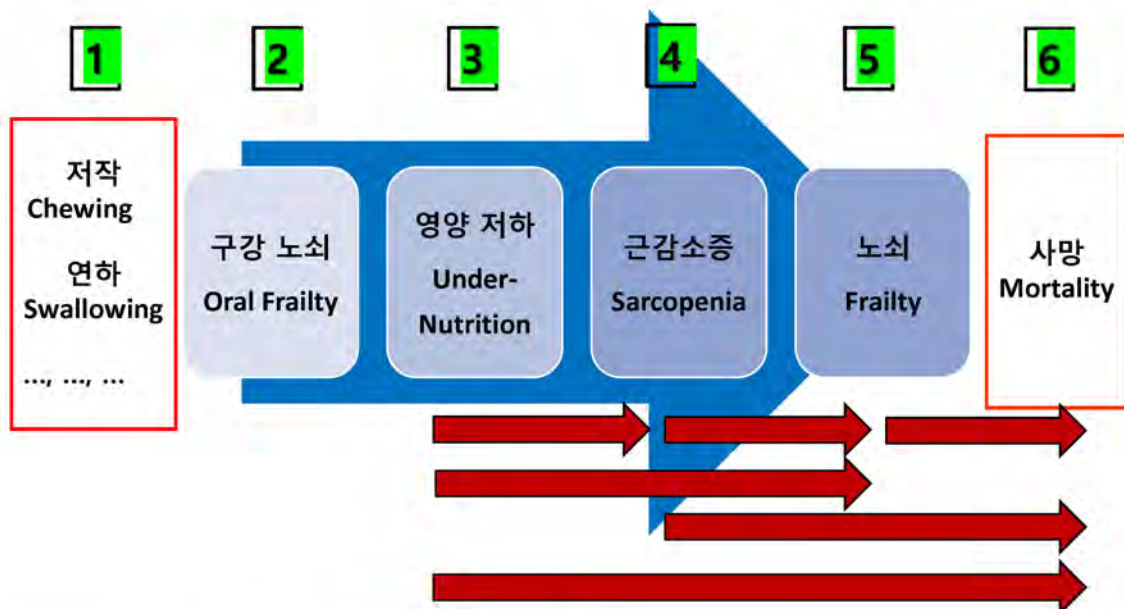
제219회 한림원탁토론회

18

## 구강 노쇠 vs. 전신 노쇠



## 구강 노쇠와 전신 노쇠



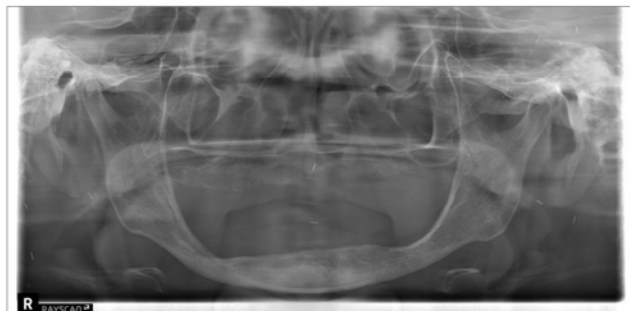
제219회 한림원탁토론회

219

## 2022년 국민건강영양조사

- 20개 이상 치아보유율
  - 65세 이상: 남: 59.3% (40.7%), 여: 56.1% (43.9%)
  - 70세 이상: 남: 51.6% (48.4%), 여: 47.9% (52.1%)

- 무치악자
  - 65세 이상: 남: 8.2%, 여: 8.8%
  - 70세 이상: 남: 11.0%, 여: 11.7%



제219회 한림원탁토론회

219



## 2022년 국민건강영양조사

### • 저작불편율

- 65세 이상: 남: 31.8%, 여: 35.1%
- 70세 이상: 남: 37.3%, 여: 38.4%

### • 의치 필요자율

- 65세 이상: 남: 24.2%, 여: 16.2%
- 70세 이상: 남: 22.9%, 여: 15.8%

## 구강 노쇠의 중요성 - 유병율

Rate of oral frailty and oral hypofunction in rural community-dwelling older Japanese individuals

2020

**1:** 39.0% in men, 46.9% in women **2:** 22.3% in men, 22.7% in women

Survey of oral hypofunction in older outpatients at a dental hospital

2021

**1:** 35.9%

Oral hypofunction and malnutrition among community-dwelling older adults: Evidence from the Otassha study

2022

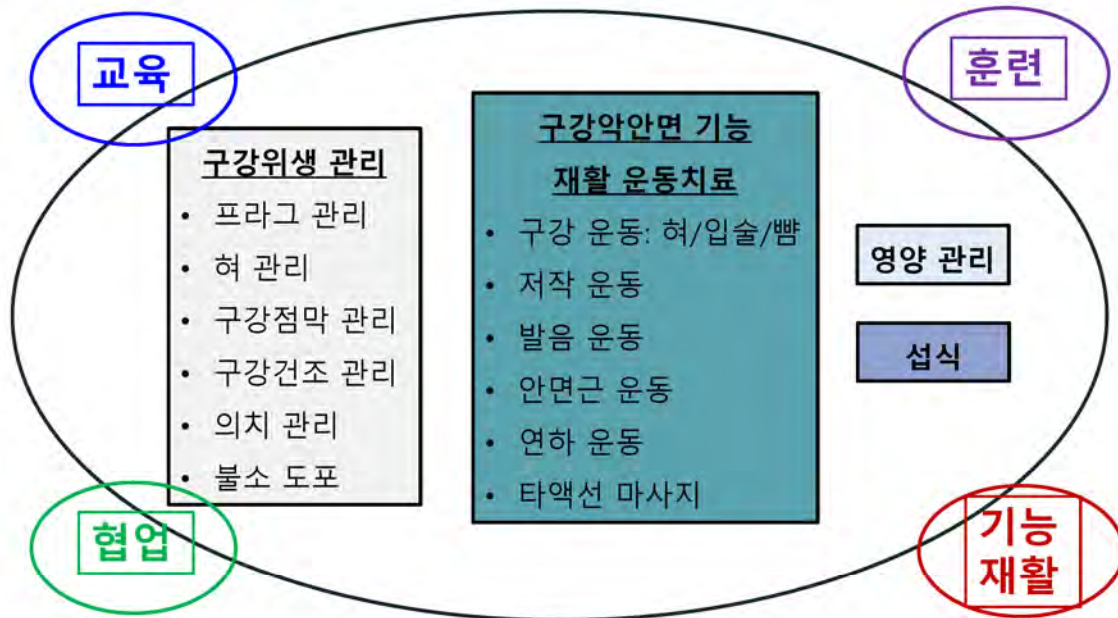
**1:** 42.7%

Oral hypofunction and its relation to frailty and sarcopenia in community-dwelling older people

2022

**1:** 53.5%

## 구강 노쇠의 중요성 - 중재



제219회 한림원탁토론회

21

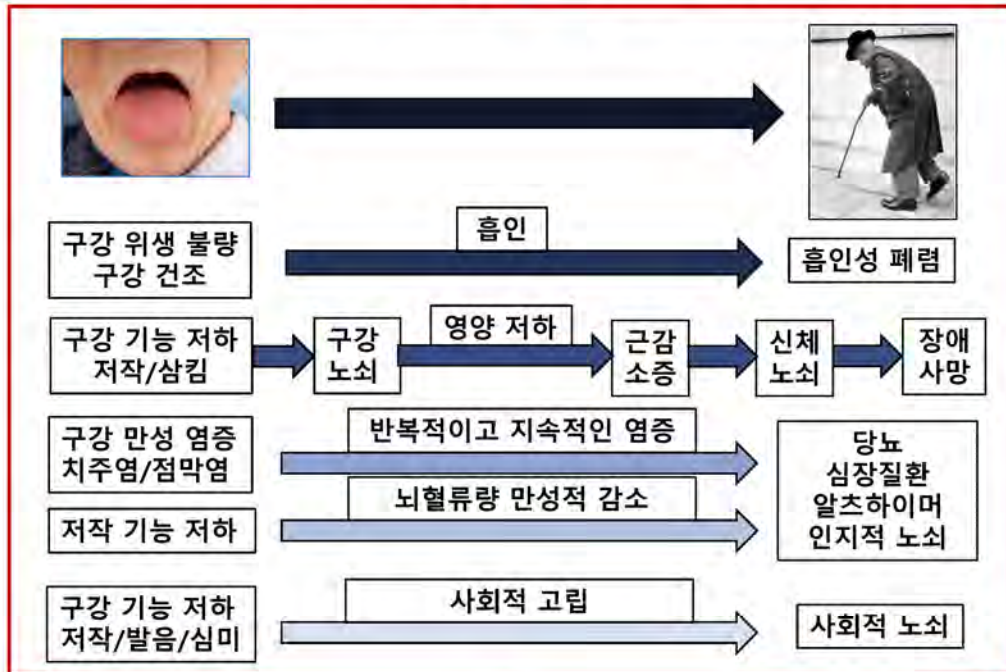
## 구강 노쇠의 중요성

- 구강 노쇠는 진단 가능하다.
- 노인에서 구강 노쇠의 유병율은 매우 높다.
- 구강 노쇠는 구강악 안면 기능장애 뿐만 아니라 신체 노쇠, 기능 장애 및 의존, 장기 영양 및 사망률의 증가를 초래한다.
- 구강 노쇠를 예방하고 중재함으로써 위와 같은 부정적인 건강 결과의 발생 위험을 줄일 수 있다.

제219회 한림원탁토론회

22

## 노인 건강 관리에서 구강 건강의 중요성



제219회 한림원탁토론회

## 03

### 구강 노쇠는 어떻게 적용되어야 하는가?

구강 노쇠의 활용

제219회 한림원탁토론회



## 노인 구강 건강 관리 체계

- 건강검진 / 생애전환기 건강검진 / 구강검진
  - 구강 기능검사 도입 필요성
- 건강보험
  - 구강 노쇠 진단 및 중재 항목 도입 필요성
  - 방문 치과진료
- 노인장기요양보험
  - 구강 노쇠 진단 및 중재 항목 도입 필요성
- 요양시설 계약치과의사제도
  - 수요자 중심으로 현실화

## 노인 구강 건강 관리 체계

기능적으로 의존적 노인의 구강관리  
Functionally Dependent

各自 圖生  
환자와 가족의 책임



환자와 가족  
그리고 사회의 책임

고령사회 치과의료포럼  
“치과방문진료 모색을 위한 포럼 2023”

의료·요양 등 지역 돌봄의 통합지원에 관한 법률안

제1장 총칙

주관 : NECA 한국노년치과연구회    주최 : 대한노년치과학회  
『한국형 구강노쇠 진단기준  
개발 및 효율적 관리 방안 연구』  
**공청회**

# II

## 토론

좌 장 박경수 서울대학교 의과대학·융합기술대학원 교수

지정토론 1 장학철 분당서울대학교병원 내분비대사내과 교수

지정토론 2 송 욱 서울대학교 체육교육과 교수

지정토론 3 김일영 가천대학교 의과대학 교수

지정토론 4 정필훈 서울대학교 치과대학 명예교수

## 지정토론 1



장 학 철

분당서울대학교병원 내분비대사내과 교수

## 근감소증의 진단

## ● 근감소증, 노쇠, 노인증후군

근감소증을 정의하려면 근감소증과 노쇠, 그리고 노인증후군의 관계를 이해하여야 한다. 노쇠(frailty)의 정의는 노화에 의해서 신체기능의 예비능이 감소하여, 스트레스에 노출되었을 때, 장애 또는 사망의 위험이 증가된 상태이다. 노쇠의 개념을 실천적 정의로 구체화하려는 제안 중 대표적인 것이 Fried 등이 CHS에서 개발한 노쇠지표이다. Fried의 노쇠지표는 1) 체중감소, 2) 허약(약력 측정), 3) 소진(CES-D Scale), 4) 느림 (걸음 속도), 5) 활동량 감소 등의 5개 항목으로 구성되어 있으며, 노쇠는 3개 이상의 항목에 비정상이면 진단한다. 노쇠는 원상회복이 가능하므로, 전노쇠 단계에서 조기 발견하거나 예방이 중요하다.

노인증후군은 명확한 질병 분류에 속하지 않지만, 노인에게 흔히 발생하는 임상 양상으로 신체장애 발생, 요양시설 입소, 사망에 이르는 결과를 초래하는 것으로 정의한다. 대표적인 노인증후군으로는 섬망, 인지장애, 우울증, 낙상, 어지럼증, 요실금 등이 있다. 아직 노인증후군의 정확한 개념은 확립되어 있지 않지만, 노인에게서 흔히 발견된다. 특히 노쇠한 노인에게서 빈번히 관찰되며, 다양한 원인 및 동반질환과 연관되어 있으며, 결과적으로 심각한 신체장애를 초래하여, 사망에 이르게 한다는 것이다.

## ● 근감소증의 진단

2010년 유럽학자들이 주축이 된 EWGSOP는 통일된 근감소증의 진단기준을 처음으로 제시하였다. EWGSOP는 근감소증을 지속적이고, 전신적인 골격근육량 및 근력의 감소로 정의하였다. 이는 근력이 근육량에만 의존하는 것이 아니며, 근력과 근육량의 관계가 직선적인 상관관계를 나타내지 않기 때문이다. 따라서 근감소증의 진단에는 근육량의 감소와 근육기능의 감소 (근력 또는 수행기능)이 함께 있어야 한다. 2014년 아시아 학자들이 중심이 된 AWGS는 EWGSOP의 개념을 채택하여 아시아의 근감소증 진단기준을 설정하였다. 이후 2019년 AWGS는 아시아 자료를 이용하여 근감소증의 진단기준을 제시하였다.

근력은 악력(M<28 kg, F<18 kg)으로 측정하고, 신체 수행능력은 보행속도(<1.0 m/s), 5회 의자 일어서기( $\geq 12$  s), 또는 SPPB(< 10)를 권장하였다. 근육량은 DXA (M<7.0 kg/m<sup>2</sup>, F<5.4 kg/m<sup>2</sup>) 또는 BIA (M<7.0 kg/m<sup>2</sup>, F<5.7 kg/m<sup>2</sup>)로 측정하도록 하였다. 근감소증은 근육량이 낮고, 근력이 낮거나 신체 수행능력이 낮으면 진단할 수 있다. 또 근육량이 낮고, 근력과 신체 수행능력이 낮으면 중증 근감소증으로 진단한다.



## 지정토론 2



**송 욱**

서울대학교 체육교육과 교수

참여자 요청으로 본 자료는 공개되지 않습니다. 양해 부탁드립니다.

## 지정토론 3

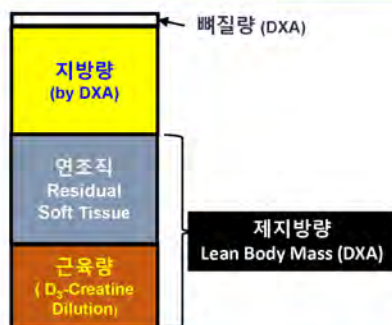


김 일 영

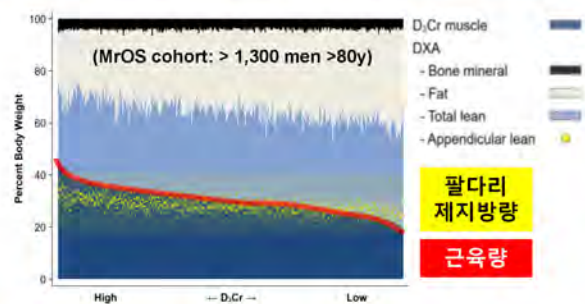
가천대학교 의과대학 교수

## 논의1: 골격근육량과 제지방량의 차이에 대한 올바른 이해

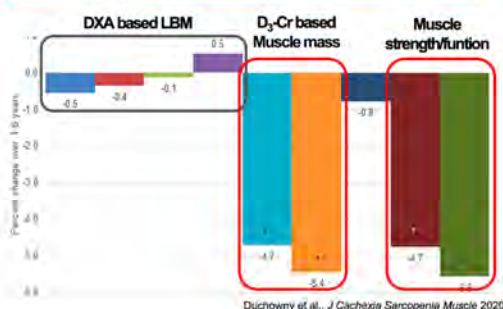
제지방(LBM)은 근육량이 아니다



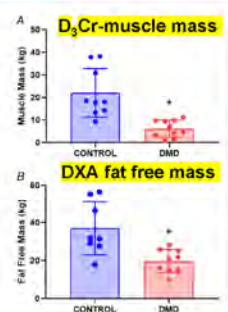
근육량과 (사지) 제지방량도 차이가 난다



근육량: 근력과 근기능 변화 잘 반영



근육질환자: 제지방량과 근육량의 엄청난 차이



근육량

대조군

제지방량의 56% (범위: 31 – 68%)

DMD 환자

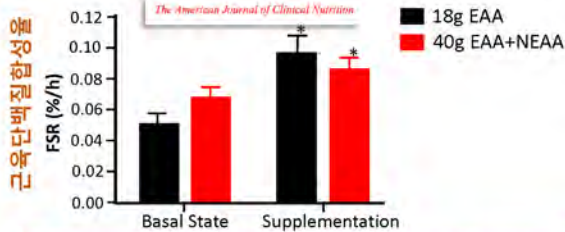
제지방량의 34% (범위: 8 – 49%)

Evans et al., J Physiol 2021

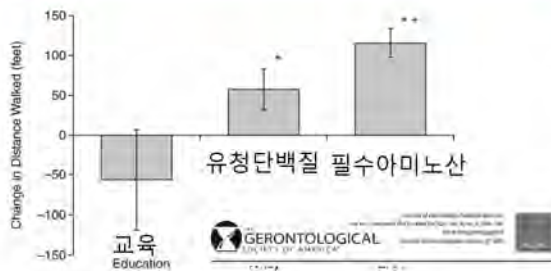
## 논의2: 운동과 필수아미노산/단백질 효능에 대한 올바른 이해

단백질 = 필수아미노산 + 비필수아미노산  
필수아미노산(9종)은 근육단백질합성을 촉진한다

Essential amino acids are primarily responsible for the amino acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults<sup>1-3</sup>  
Elona Velje, Hanneke Kibbort, Marinka Sheffield-More, Bettina Muiswiler, and Robert R. Wolfe



필수아미노산 함량: 근기능향상의 핵심인자



필수아미노산은 팀으로 작용한다:  
하나의 필수아미노산(예, 류신)의 장기적 효능은 없다!

Long-term leucine supplementation does not increase muscle mass or strength in healthy elderly men<sup>1-3</sup>

Suzanne Verhaar, Kristof Vlasblom, Lex B. Verdijk, René Koopman, Willem J. J. Smeets, and Luc J. C. van Loon

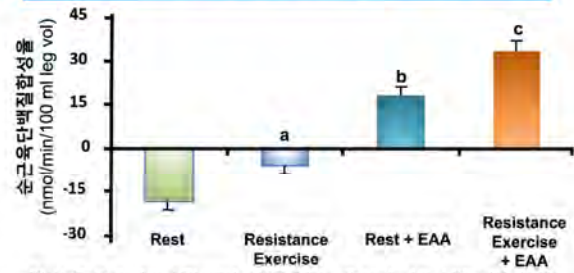
Prolonged Leucine Supplementation Does Not Augment Muscle Mass or Affect Glycemic Control in Elderly Type 2 Diabetic Men<sup>1-3</sup>

Markus Leinders, Lex B. Verdijk, Lenny van der Horst, Janssens van Kraenburg, Fred Hargens, Willem H. W. Wouda, Wim H. M. Smit, and Luc J. C. van Loon

Leucine Supplementation Does Not Attenuate Skeletal Muscle Loss during Leg Immobilization in Healthy, Young Men

Evelien M.P. Backs, Astrid M.H. Hartman, Gabriel N. Macrius-Nasser, Janssens van Kraenburg, Joey S. Sweerts, Cas J. Fuchs, Anniek A.W. Janssen, Lisette C.P.G.M. de Groot, Tim Sijders, Lex B. Verdijk, and Luc J.C. van Loon

운동과 필수아미노산의 상승작용효과



Biolo G et al., Am J Physiol. 1997; Biolo G et al., Am J Physiol. 1995

## 토론 1: 골격근육량과 제지방량의 차이에 대한 올바른 이해

일반적으로 우리가 병원이나 피트니스센터 등에서 “근육량”이라고 측정하는 값은 근육량이 아니라 제지방량 (Lean body mass)이다. 이는 체중에서 지방량을 제외한 인체의 질량을 말한다. 물론 제지방량의 주된 구성성분이 골격근육이지만, 사람마다 그 차지하는 비율이 다르며, 노화, 질병 등에 따라서도 제지방량 중 골격근육이 차지하는 비율은 약 10 - 50%로 아주 상이하므로, 근육량의 대안 측정값으로 사용되기에는 상당히 제한적이다. 특히 이러한 제지방량을 근거로 한 임상연구가 대부분이므로 근력과 근기능에 대한 근육량의 역할이 평가절하되고 있어 보인다. 그러나 비교적 최근에 개발된 실제 근육량 측정법인 D<sub>3</sub> creatine dilution method에 의한 근육량은 근력과 근기능의 변화를 잘 반영하는 것으로 반복적으로 나타났다. 정확한 근육량 측정은 사실상 근력과 근기능의 핵심적인 역할하는 근육량의 개선을 위해 개발 중인 근감소증 치료제, 영양처치, 운동처치의 효능을 효과적으로 검증할 수 있어, 치료법 개발에도 중요할 것으로 보인다. 따라서 이에 대한 논의가 국제적으로 많은 논의가 차츰 활발해지고 있는데, 국내에서도 더 많은 관심이 필요할 것으로 보인다.

## 토론 2: 운동과 필수아미노산/단백질 효능에 대한 오해와 바른 이해

현재까지 근감소증 치료약물은 부재하지만, 저항성 운동과 양질의 단백질 또는 그 핵심구성 성분인 필수아미노산(9종)의 병행섭취는 근감소증 개선에 도움이 된다. 일반적인 믿음과는 달리, 저항성 운동은 근육세포 내에서 근육단백질합성의 개시를 위한 강력한 신호를 제공하지만, 그 재료인 21개의 아미노산이 충분히 공급되지 못할 경우, 근육단백질합성은 효과적으로 일어나지 않는다. 단백질은 21개의 아미노산으로 구성되며, 개별 아미노산의 상대적 비율은 단백질마다 다르다. 이 중 9개가 필수아미노산으로, 체내 합성이 되지 않아 생존 및 정상적 인체기능을 위해서 외부에서 섭취해야 하므로 “필수”라 한다. 임상연구결과에 따르면 (비필수아미노산과는 달리) 필수아미노산 9종을 적절한 비율로 섭취 시 근육단백질합성을 촉진하는데, 이는 근육 단백질을 구성하는 비율로 근육세포내로 공급될 때 근육단백질합성이 최적화(저항성운동 병행 시 더욱 효과적)된다. 즉, 모든 필수아미노산은 팀으로 일한다. 어느 특정 하나 (예, 류신: 단백질 합성 개신신호 중 하나) 또는 몇가지의 섭취만으로는 장기적인 효과 (근육량 및 근력 개선)가 보고된 바가 없어 보인다. 따라서 이에 대한 연구자와 일반인들의 이해와 보다 많은 임상연구가 진행 되어야 할 것으로 보인다.



## 지정토론 4



정 필 훈

서울대학교 치과대학 명예교수

## 구강노쇠의 중요성

노쇠(frailty)의 개념을 구강 영역에 대비하여 보는 개념인 구강노쇠(oral frailty)에 관한 정보가 축적되고 있다. 구강노쇠의 정의를 제시한 문헌에 따르면 ‘구강위생 불량’, ‘구강건조’, ‘교합력 저하’, ‘혀와 입술의 운동능력 저하’, ‘혀에 의한 압력 저하’, ‘저작기능 저하’ 및 ‘연하 기능 저하’와 같은 구강악안면 영역의 기능이 일정 수준 이하 상태에 도달하면 구강노쇠로 정의하고 있다. 그 중요성은 구강노쇠 상태가 되면 구강기능 장애 뿐만 아니라 신체노쇠 발생 위험성이 높아지며 사망률의 증가를 야기한다는 종적연구 결과가 제시되고 있다는 점이며, 관련 기전으로는 구강조직의 만성적인 염증, 구강노쇠로 인한 저영양 상태 초래와 흡인성 폐렴의 증가가 제시되고 있다.

일본의 경우 2018년부터 ‘구강노쇠’를 질병명으로 등재하였고 이를 평가하는 술식(의료행위)이 국가건강보험 영역에 포함되었다. 이는 국가 차원에서 구강노쇠를 조기에 관리할 필요가 있음을 결정한 결과이다. 국내의 경우 2022년 한국보건의료연구원, 대한치의학회 및 대한노년치의학회가 주축이 되어 국내형 구강노쇠 기준과 관리방안을 제안한 바 있다. 노인 건강을 개개의 질환이 아닌 기능재활 측면에서 포괄적으로 바라보는 것이 필수적임을 고려해 볼 때 구강악안면 영역의 생리적 기능의 저하 상태인 구강노쇠의 진단, 예방 및 중재를 효율화 할 수 있는 정책의 제도화가 필수적이며, 이를 통하여 구강기능 장애, 신체노쇠 및 이로 인한 사망률 증가를 예방 할 수 있을 것이다.

현재의 국가차원의 노인 구강건강 관리 체계로는 건강검진에 포함된 구강검진, 노인 의치와 노인 임플란트 치료를 포함하는 건강보험, 노인장기요양보험의 재가급여 항목인 구강위생 관리와 요양시설 계약치과의사제도가 있으며 각각의 관리 체계에 구강노쇠 관련 항목의 적용을 고려해 볼 수 있을 것이다. 그리고 최근 제도화된 ‘의료·요양 등 지역 돌봄의 통합지원에 관한 법률’의 효율적 시행을 위해서도 구강노쇠 관련 항목의 적용을 고려해 볼 수 있을 것이다. 이러한 제도의 변화는 기능적으로 의존적인 노인의 구강건강 관리가 환자와 가족만의 책임이 아닌 사회 전체의 문제임을 공감하는 시작점이 될 것이다

## 한림원탁토론회는...



한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 세우고, 동시에 과학기술 현안문제에 대한 해결방안을 모색하기 위한 목적으로 개최되고 있는 한림원의 대표적인 정책토론 행사입니다.

지난 1996년 처음 개최된 이래 지금까지 200여회에 걸쳐 초중등 과학교육, 문·이과 통합문제, 국가발전에 미치는 기초과학 등 과학기술분야의 기본문제는 물론 정부출연연구소의 발전방안, 광우병의 진실, 방사능, 안전 방제 등 국민생활에 직접 영향을 미치는 문제에 이르기까지 광범위한 주제를 다루고 있습니다.

한림원은 과학기술 선진화에 걸림돌이 되는 각종 현안문제 중 중요도와 시급성에 따라 주제를 선정하고, 과학기술 유관기관의 최고책임자들을 발제자로 초빙하여, 한림원 석학들을 비롯해 산·학·연·정의 전문가들이 심도 깊게 토론을 진행하고 있습니다.

토론결과는 책자로 발간, 정부, 국회와 관련기관에 배포함으로써 정책 개선방안을 제시하고 정책 입안자료를 제공하여 여론 형성에 기여하도록 힘쓰고 있습니다.

■ 한림원탁토론회 개최실적 (2021년 ~ 2023년) ■

회차	일 자	주 제	발제자
182	2021. 2. 19.	세계대학평가 기관들의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언	이준영, 김 현, 박준원
183	2021. 4. 2.	인공지능 시대의 인재 양성	오혜연, 서정연
184	2021. 4. 7.	탄소중립 2050 구현을 위한 과학기술 도전 및 제언	박진호, 정병기, 윤제용
185	2021. 4. 15.	출연연구기관의 현재와 미래	임혜숙, 김명준, 윤석진
186	2021. 4. 30.	메타버스(Metaverse), 새로운 가상 융합 플랫폼의 미래가치	우운택, 양준영
187	2021. 5. 27.	원격의료: 현재와 미래	정 용, 최형식
188	2021. 6. 17.	배양육, 미래의 먹거리일까?	조철훈, 배호재
189	2021. 6. 30.	외국인 연구인력 지원 및 개선방안	이한진, 이동현, 버나드에게
190	2021. 7. 6.	국내 대학 연구 경쟁력의 현재와 미래	이현숙, 민정준, 윤봉준
191	2021. 7. 16.	아이들의 미래, 2022 교육과정 개정에 부쳐: 정보교육 없는 디지털 대전환 가능한가?	유기홍, 오세정, 이광형
192	2021. 10. 15.	자율주행을 넘어 생각하는 자동차로	조민수, 서창호, 조기춘
193	2021. 12. 13.	인간의 뇌를 담은 미래 반도체 뉴로모픽칩	윤태식, 최창환, 박진홍
194	2022. 1. 25.	거대한 생태계, 마이크로바이옴 연구의 미래	이세훈, 이주훈, 이성근
195	2022. 2. 14.	양자컴퓨터의 전망과 도전: 우리는 무엇을 준비해야 할까?	이진형, 김도현
196	2022. 3. 10.	오미크론, 기존 바이러스와 무엇이 다르고 어떻게 대응할 것인가?	김남중, 김재경
197	2022. 4. 29.	과학기술 주도 성장: 무엇을 해야 할 것인가?	송재용, 김원준



회차	일 자	주 제	발제자
198	2022. 6. 2.	더 이상 자연재난은 없다: 자연-기술 복합재난에 대한 이해와 대비	홍성욱, 이호영, 이강근, 고상백
199	2022. 6. 17.	K-푸드의 가치와 비전	권대영, 채수완
200	2022. 6. 29.	벤자민 버튼의 시간, 노화의 비밀을 넘어 역노화에 도전	이승재, 강찬희
201	2022. 9. 26.	신약개발의 새로운 패러다임	김성훈, 최 선, 김규원
202	2022. 9. 29.	우리는 왜, 어떻게 우주로 가야 하는가?	문홍규, 이창진
203	2022. 10. 12.	공학과 헬스케어의 만남 - AI가 여는 100세 건강	황 희, 백점기
204	2022. 10. 21.	과학기술과 사회 정의	박범순, 정상조, 류석영, 김승섭
205	2022. 11. 18.	지속 가능한 성장과 가치 혁신을 위한 수학의 역할	박태성, 백민경, 황형주
206	2022. 12. 1.	에너지와 기후변화 위기 극복을 위한 기초과학의 역할	유석재, 하경자, 윤익준
207	2023. 3. 15.	한국 여성과학자의 노벨상 수상은 요원한가?	김소영, 김정선
208	2023. 3. 22.	기정학(技政學) 시대의 새로운 과학기술혁신정책 방향	이승주, 이 근, 권석준
209	2023. 4. 13.	우리 식량 무엇이 문제인가?	곽상수, 이상열
210	2023. 5. 24.	대체 단백질 식품과 배양육의 현재와 미래	서진호, 배호재
211	2023. 6. 14.	영재교육의 내일을 생각한다	권길현, 이덕환, 이혜정
212	2023. 7. 6.	후쿠시마 오염수 처리 후 방류의 국내 영향	정용훈, 서경석, 강건욱
213	2023. 7. 12.	인구절벽 시대, 과학기술인재 확보를 위한 답을 찾아서	오현환, 엄미정

회차	일 자	주 제	발제자
214	2023. 8. 17.	과학·영재·자사고 교장이 이야기하는 바람직한 학생 선발과 교육	허우석, 오성환, 김명환
215	2023. 10. 27.	과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅰ) 국민 삶의 질 향상을 위한 과학기술정책의 대전환	정선양, 박상철
216	2023. 11. 9.	과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅱ) 삶의 질 향상을 위한 데이터 기반 식단 및 의학	박용순, 정해영
217	2023. 12. 5.	과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅲ) 삶의 질 향상을 위한 퍼스널 모빌리티	공경철, 한소원
218	2023. 12. 19.	새로운 의료서비스 혁명: 디지털 치료제	서영준, 배민철



제219회 한림원탁토론회

# 노쇠와 근감소증

이 사업은 복권기금 및 과학기술진흥기금 지원을 통한 사업으로  
우리나라의 사회적 가치 증진에 기여하고 있습니다.