



APCO 프레임워크의 최소 임상 표준 구현

의료 전문가를 위한 교육용 슬라이드

작성일: 2021년 7월

참고: 이 슬라이드는 Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License에 따라 라이선스가 부여되었으며 원작자에 대한 적절한 저작자 표시를 하고 그 소스, 크리에이티브 커먼즈 라이선스에 대한 링크를 제공하고 변경 사항이 있는지 표시를 하는 한 어떤 매체나 형식에 관련없이 비상업적 사용, 공유, 각색, 배포 및 복제를 허용합니다. 이 슬라이드의 이미지 또는 기타 제3자 자료는, 자료에 대한 크레딧 라인에 달리 명시되지 않는 한 본 슬라이드의 크리에이티브 커먼즈 라이선스에 포함됩니다. 자료가 본 슬라이드의 크리에이티브 커먼즈 라이선스에 포함되어 있지 않고 의도한 사용이 법적 규정에 의해 허용되지 않거나 허용된 사용을 초과하는 경우 APCO에서 직접 허가를 받아야 합니다. 이 라이선스의 사본을 보려면 다음을 방문하십시오. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

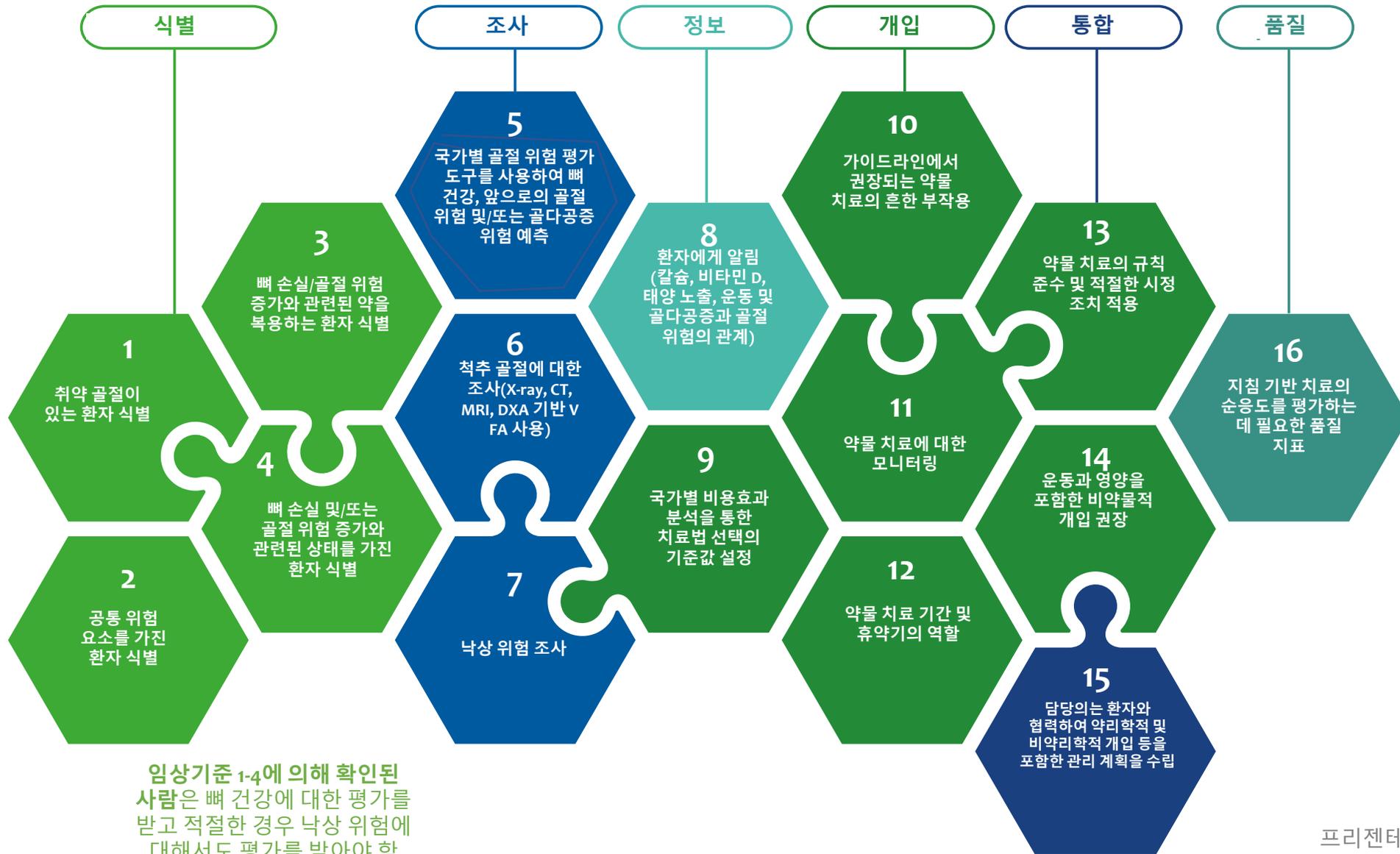


Disclaimer

The information provided by APCO, including but not limited to the APCO Framework, the APCO Healthcare Practitioner Educational Slides, and the APCO QI Toolkit (collectively, the “APCO Materials”), are intended for qualified medical doctors and provided solely for information purposes only. The information provided does not constitute medical advice and shall not operate in any way to substitute, replace or affect any proper medical advice, diagnosis, analysis, testing, and treatment provided by qualified medical doctors. APCO assume no responsibility for any circumstances arising out of or in connection with the use, misuse, interpretation or application of any information contained in the APCO Materials.

APCO exclude all implied conditions, warranties, representations or other terms which may apply to the APCO Materials, APCO’s website, any content of APCO’s website and any documents or information made available on APCO’s website. APCO will not be liable for any loss or damage, whether in contract, tort (including negligence), breach of statutory duty, or otherwise, even if it is foreseeable, arising out of or in connection with the use or the inability to use APCO’s website, use of or reliance on any content on APCO’s website or any documents or information (including the APCO Materials) made available on APCO’s website. In particular, APCO will not be liable under any circumstances for (i) loss of profits, sales, business, or revenue; (ii) business interruption; (iii) loss of anticipated savings; (iv) loss of business opportunity, goodwill or reputation; or (v) any indirect or consequential loss or damage.

목차



임상기준 1-4에 의해 확인된 사람은 뼈 건강에 대한 평가를 받고 적절한 경우 낙상 위험에 대해서도 평가를 받아야 함

떠오르는 주제

2차 골절 예방 서비스

위험의 계층화

순차적 치료법

건강 경제 평가

자세한 목차를 보려면
클릭하십시오

각 섹션에 빠르게 접근하려면 슬라이드 프리젠테이션 모드에서 해당 모양을 누르십시오.

임상 표준 1

취약 골절이 있는 남성과 여성의 경우 사전에 체계적으로 확인하여 뼈 건강 평가를 받고 필요한 경우 낙상 위험 평가도 받아야 합니다.

임상 표준 1 달성 단계:

- **1단계:** 고관절 골절이 있는 환자를 식별해야 합니다.
- **2단계:** 고관절 및/또는 임상적 척추 골절이 있는 환자를 식별해야 합니다.
- **3단계:** 고관절, 임상적 및/또는 형태학적 척추 골절, 및/또는 비고관절 골절과 비척추 골절이지만 주요 골다공증성 골절이 있는 개인을 식별해야 합니다.



골절은 골절을 불러온다¹

최근 취약 골절 부위

골절 후:
10%
1년 이내에 다시 골절¹



척추 골절:
14%
1년 이내에 다시 골절¹

고관절 골절:
8%
1년 이내에 다시 골절¹

재발성 골절 위험은 여성보다 남성에서 더 높음²

남성	3.47 (2.69-4.48)*
여성	1.97 (1.71-2.26)*

* 상대위험도(95% 신뢰구간)

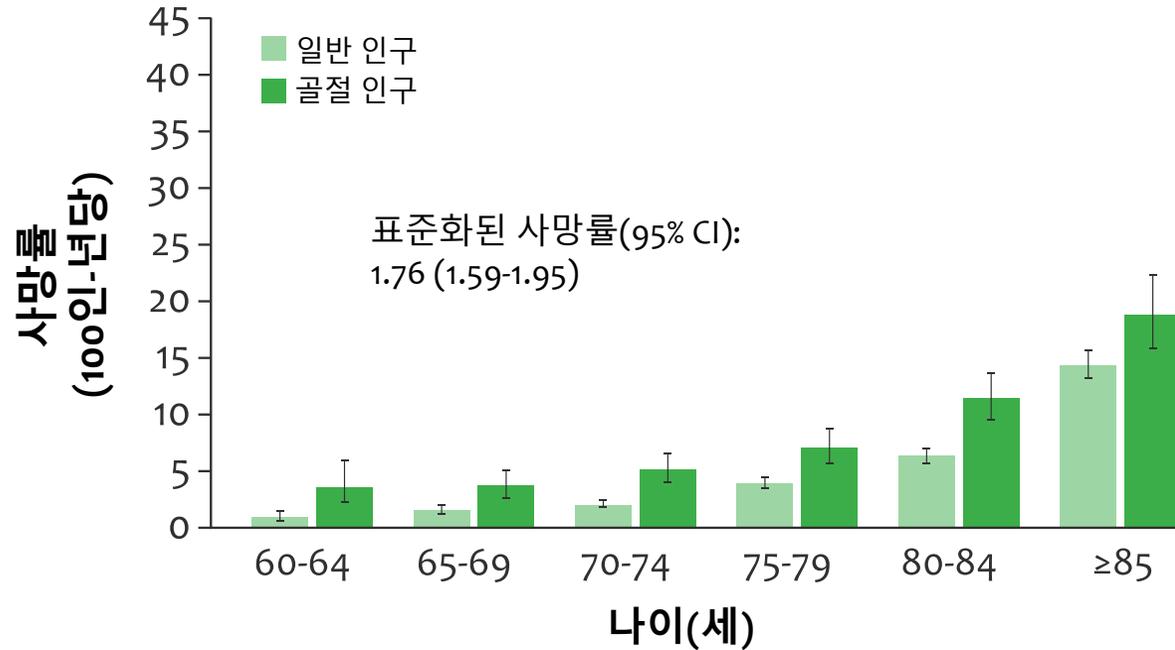
1. Balasubramanian A, et al. *Osteoporos Int* . 2019;30:79-92; 2. Center JR 외. *JAMA* 2007;297:387-94.



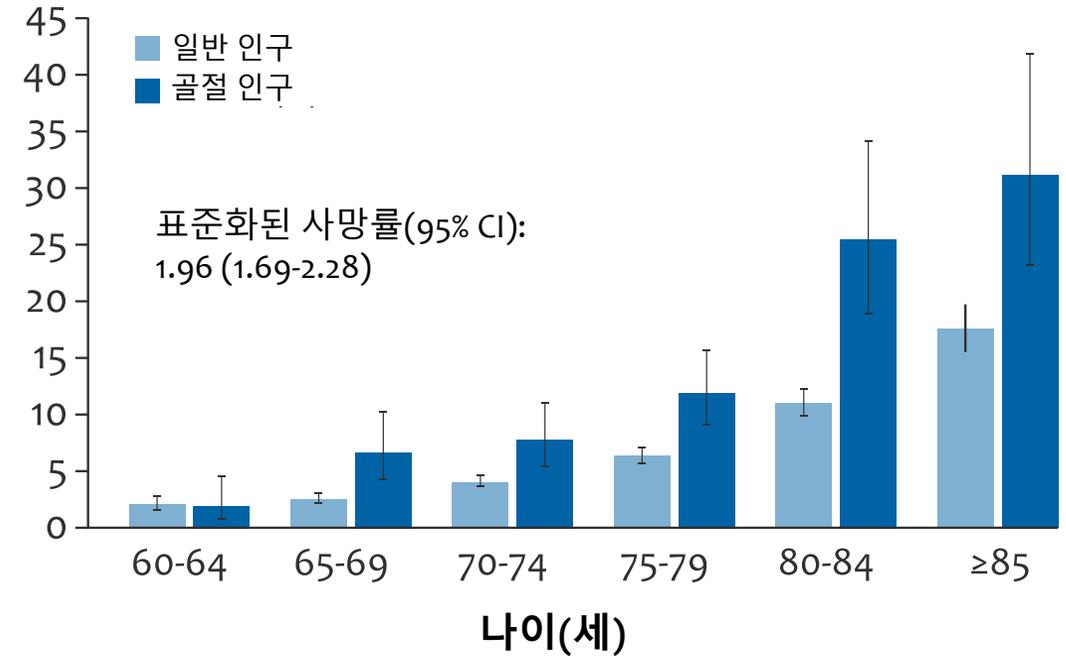


모든 골절은 사망 위험을 증가시킴^{1,2}

여성



남성



표준화된 사망률은 나이 및 성별별 사망률을 Dubbo 지역의 (일반) 인구에서 기대되는 연령 및 나이별 사망률을 비교함¹

경미한 외상으로 인한 골절 후 사망 위험은 여성보다 남성에서 더 높음^{1,2}

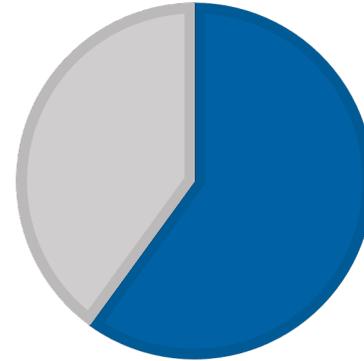


고관절 골절은 치명적일 수 있음

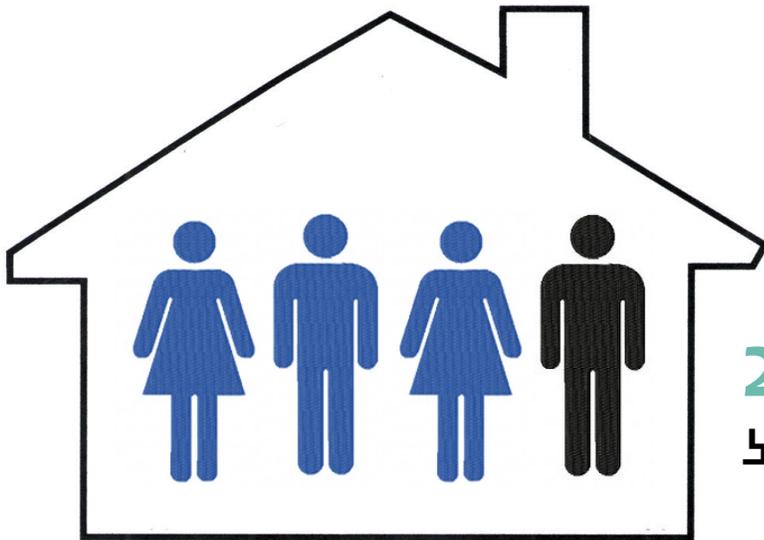
고관절 골절 1년 후:



40%가 독립적으로
걸을 수 없음^{1,2}



60%는 일상생활 필수
활동 중 적어도 한 가지에
어려움이 있음¹



27%는 처음으로
노인요양시설에 입소^{1,2}



사망률은
최대 58%^{3,4}



고관절 골절 - 특히 아시아 태평양 지역에서 증가하는 부담

향후 10년 동안 예상되는 고관절 골절 및 환자수 증가¹

AFOS 국가	2018	2030	증가율
중국	484,941	731,898	151%
홍콩	9,590	14,692	153%
인도	331,898	476,547	144%
일본	179,202	229,060	128%
한국	20,892	34,269	164%
말레이시아	5,880	10,248	174%
싱가포르	4,477	8,761	196%
대만	45,063	69,216	154%
태국	42,118	66,653	158%
합계	1,124,060	1,641,343	146%

AFOS: 아시아골다공증연합

ANZHFR에 의해 기록된 고관절 골절 수

오세아니아	2018년 ²
호주	ANZHFR: 36,789
뉴질랜드	

호주 및 뉴질랜드 고관절 골절 협회

2050년에는 모든 고관절 골절의 50% 이상이 아시아 태평양 지역에서 발생할 것입니다.¹



아시아 태평양 지역의 고관절 골절 치료 격차

국가	퇴원시 골다공증 치료율	발행일
호주	25%	ANZHFR 2020 연례 보고서 ¹
중국	골다공증 진단을 받은 여성의 50% 미만 (고관절/척추 골절 후 골다공증 진단은 57%에 불과)	Wang 등 2015 ²
홍콩	23%	Leung 등 2017 ³
인도	10%	Rath 등 2017 ⁴
일본	19%	Hagino 등 2012 ⁵
말레이시아	28%(단일 센터 - 개인 병원)	Yeap 등 2017 ⁶
뉴질랜드	31%	ANZHFR 2020 연례 보고서 ¹
대한민국	33.5%	Yu 등 2017 ⁷

호주 및 뉴질랜드 고관절 골절 협회





토론 주제



현지 환경에서 고관절 골절 환자의 뼈 건강 평가를 개선하기 위한 한 가지 가능한 솔루션을 찾아내고 의논합니다.

- 여러분의 지역에 솔루션을 구현하는 데 도움이 되는 시스템이 이미 존재하거나, 존재하지 않는다면 시스템을 만들 수 있습니까?
- 솔루션에 대한 잠재적 장벽은 무엇입니까?
- 다음 범주에 따라 가능하게 해주는 요인과 장벽을 나열합니다.

의료 전문가 관련		데이터 관련		비용 관련	
가능하게 해주는 요인 ✓	장벽 ⬢	가능하게 해주는 요인 ✓	장벽 ⬢	가능하게 해주는 요인 ✓	장벽 ⬢

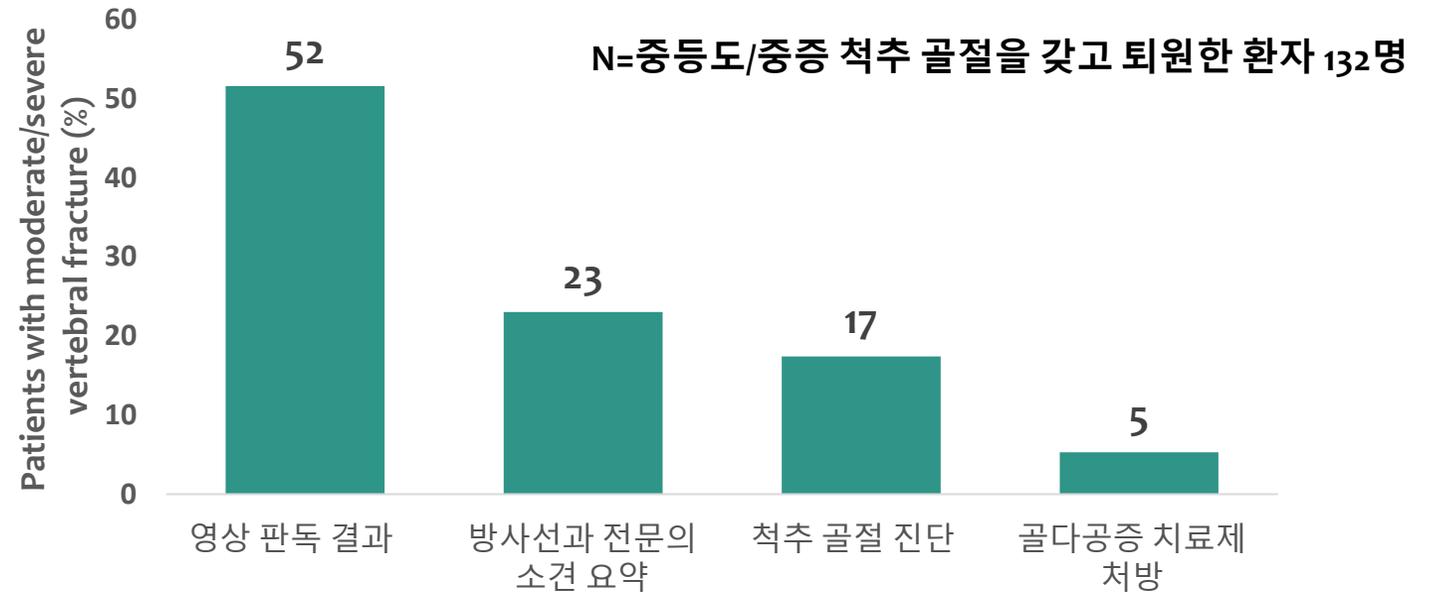




척추 골절은 흔하지만 치료를 받는 일은 드뭄¹

- 척추 골절은 가장 흔한 골다공증 골절 유형¹
- 아시아의 일부 국가는 척추 골절 비율이 세계에서 가장 높음²
 - 65세 이상 여성의 척추 골절 비율은 일본(24%)이 가장 높고 인도네시아(9%)가 가장 낮음²
- 척추 골절의 3분의 2는 치료를 받지 않음¹

- 척추 골절은 종종 일상적인 흉부 엑스레이에서 놓칠 수 있음³



Gehlbach SH, et al. *Osteoporos Int* 2000;11:577-82.



척추 골절이 환자의 삶의 질과 독립성에 미치는 영향¹



- 척추 골절은 다음과 관련이 있음¹
 - 후만증
 - 키 감소
 - 복부 팽만
 - 급성 및 만성 허리 통증
 - 척추 이동성 제한(굽히기, 일어서기, 옷 입기, 계단 오르기 어려움)
 - 보행 보조기를 사용해야 함
 - 호흡 곤란
 - 우울증
 - 역류 및 기타 위장 증상

사진 출처: International Osteoporosis Foundation. The Breaking Spine, 2010. © International Osteoporosis Foundation, IOF의 허가를 받아 재인쇄됨. 판권 소유.



척추 골절에는 장기적 영향이 따름

척추 골절 환자는 다른 주요 골절에
취약한 경향이 있음

일본 고관절 환자의 **78%**¹
그리고

스페인 고관절 환자의 **63%**²
가 척추 골절이 있었음

진단된 척추 골절 후 사망률 ³	
1년 이내:	14%
2년:	24%
5년:	54%





척추 골절의 기회 진단 증가



척추 골절의 징후를 확인하세요¹

- 후만증
- 키 감소(3cm 이상)
- 갑작스러운 중증 또는 만성 요통
- 심해진 척추 변형 또는 굽음
- 기회 검진을 위해 주기적인 CT 또는 MRI 이미지 사용²⁻⁶

X-ray 또는 DXA VFA로 척추 골절의 존재 확인¹

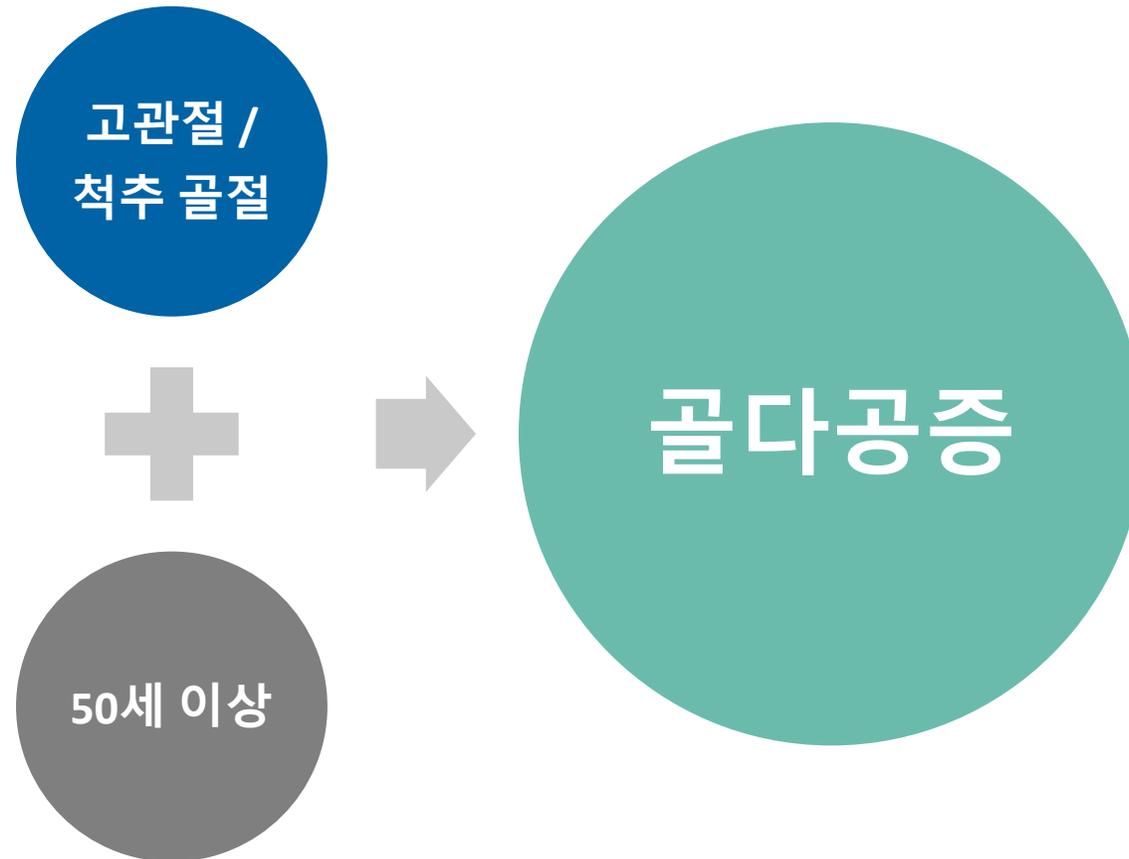
명확성을 기하기 위해 척추 골절이 발견되면 골절로 보고¹





고관절 또는 척추 골절 환자에서 골다공증 진단을 위해 골밀도가 필요하지 않음¹

- 고령자에서 골절 병력 = 골밀도에 관계없이 골다공증¹⁻³





FLS: 골절 예후를 개선하는 비용 효과적인 방법¹⁻³

- 2차 골절 예방 서비스 (FLS) 프로그램은 일반적인 치료와 비교하여 다음과 같은 것으로 나타남^{1,2}

↑ 골밀도 검사율

↑ 골다공증 치료 시작

↑ 치료 순응도

↓ 재골절 발생률

↓ 사망률

- FLS의 비용 효과성은 전 세계 많은 국가에서 입증됨^{3,4}

- 아시아 태평양 지역의 FLS 수는 빠르게 증가하고 있지만 아시아 태평양 지역의 4개 가이드라인에서만 FLS의 역할을 지지함⁵

IOF의 Capture the Fracture의 모범사례 지도에서 아시아 태평양 지역(2020년 9월 17일 기준)^{5,6}
[발표자가 발표 시 수치를 업데이트 해야 함]

아시아 태평양:	111개 센터
완전히 평가됨:	84개 센터
골드 스타 등급: 	19개 센터: 호주 일본 뉴질랜드 싱가포르 대만 태국



아시아 태평양 지역의 성공적인 FLS 사례

호주

- **Nakayama A, et al. (2016)** Evidence of effectiveness of a fracture liaison service to reduce the re-fracture rate. *Osteoporos Int* 27:873~79.

일본

- **Hagino H, et al. (2012)** The risk of a second hip fracture in patients after their first hip fracture. *Calcif Tissue Int* 90:14~21.
- **Baba T, et al. (2015)** Inadequate management for secondary fracture prevention in patients with distal radius fracture by trauma surgeons. *Osteoporos Int* 26:1959~63.
- **Iba K, et al. (2018)** Improvement in the rate of inadequate pharmaceutical treatment by orthopaedic surgeons for the prevention of a second fracture over the last 10 years. *J Orthop Sci* 23:127~31.
- **Shigemoto K, et al. (2021)** Multidisciplinary care model for geriatric patients with hip fracture in Japan: 5-year experience. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021 May 20. doi: 10.1007/s00402-021-03933-w. Epub ahead of print.

뉴질랜드

- **Braatvedt G, et al. (2017)** Fragility fractures at Auckland City Hospital: we can do better. *Arch Osteoporos* 12:64

싱가포르

- **Chandran M, et al. (2013)** Secondary prevention of osteoporotic fractures--an "OPTIMAL" model of care from Singapore. *Osteoporos Int* 24:2809-17

대한민국

- **Kim SR, et al. (2014)** Undertreatment of osteoporosis following hip fractures in Jeju cohort study. *J Bone Metab* 21:263~268
- **Kim SC, et al. (2015)** Use of osteoporosis medications after hospitalization for hip fracture: a cross-national study. *Am J Med* 128:519~526.e511
- **Yu YM, et al. (2017)** Access to anti-osteoporosis medication after hip fracture in Korean elderly patients. *Maturitas* 103:54~59.
- **Jung Y, et al. (2019)** Gender differences in anti-osteoporosis drug treatment after osteoporotic fractures. *J Bone Miner Metab* 37:134~41.

대만

- **Chang LY, et al. (2018)** The development of Taiwan Fracture Liaison Service network. *Osteoporos Sarcopenia* 4:47~52.

태국

- **Angthong C, et al. (2013)** Prevalence of bone mineral density testing and osteoporosis management following low- and high-energy fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 47:318~22.



필요한 경우 낙상 위험 평가 시행 - 참조: 임상 표준 7



임상 표준 2

골다공증에 대한 일반적인 위험요소가 있는 남성 및 여성은 사전에 확인하고 뼈 건강에 대한 평가를 받아야 하며, 필요한 경우 낙상 위험도 평가되어야 합니다.

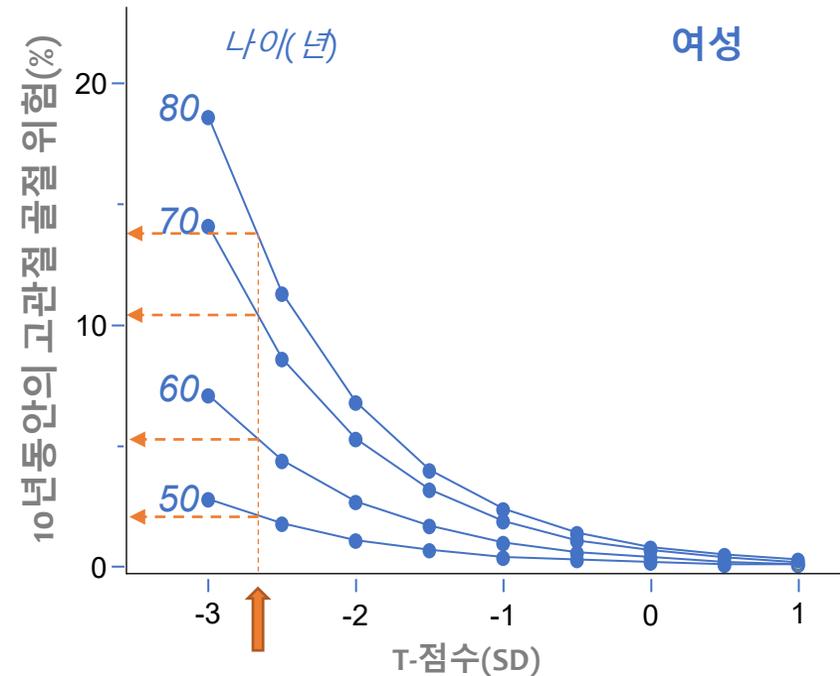
평가를 위한 각 성별의 연령 하한은 국가 또는 지역별로 결정되어야 하며, 신규 또는 개정된 골다공증 임상 가이드라인에 포함되어야 합니다.



골다공증의 일반적인 위험 요소¹

- 나이(50세 이상)는 골절 위험의 주요 결정 요인이며 70세 이상은 심각한 골절 위험이 있음²
- 가족력
 - 골절의 부모 병력(특히 고관절 골절의 가족력)은 골밀도와 무관하게 골절 위험을 증가시킴³
- 조기 폐경⁴
- 키 감소⁴
 - 척추 골절의 징후일 수 있음
- 낮은 BMI⁴
- 장기간의 부동자세^{4,5}
 - 신체 활동 부족
 - 낮은 근육량과 근력
- 갑상선 질환 및 셀리악병과 같은 질병⁴
- 코르티코스테로이드의 장기간 사용⁴
- 흡연과 음주⁶

연령 및 골밀도 T-점수에 따른 고관절 골절 위험

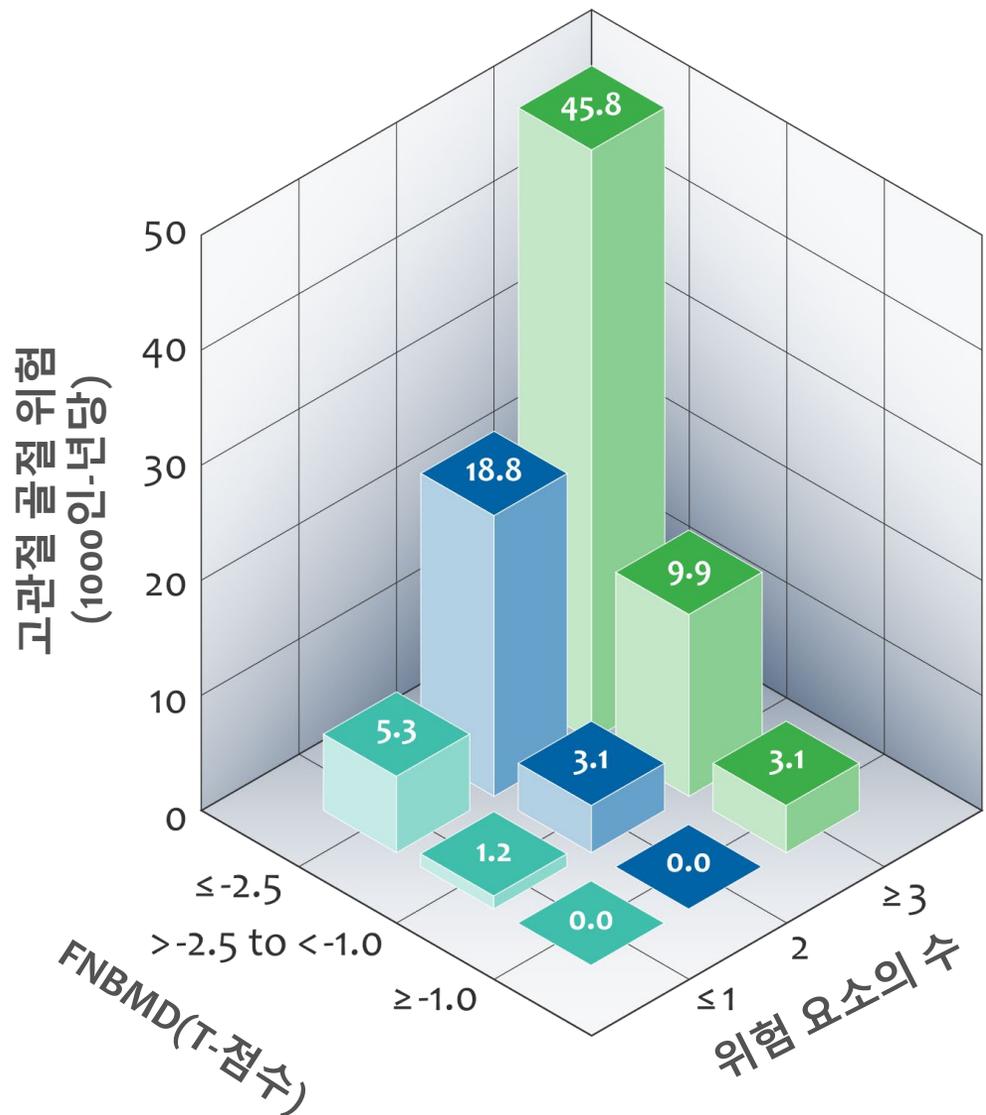


발췌: Kanis J, et al. 2001²

T-점수에 따른 골절 위험은
연령에 따라 증가²



위험 요인은 골절 위험에 누적되어 영향을 미침



골밀도 수치가 같은 경우, 고관절 골절의 발병률은 위험 요인의 숫자에 따라 기하급수적으로 증가함*1

*위험 요소: 연령, 체중, 자세 동요, 대퇴사두근 근력, 이전 골절 및 낙상.
FNBMD: 대퇴 경부 골밀도



골다공증 또는 골절 위험이 있는 환자의 뼈 건강 평가



폐경기 여성과 위험인자가 있는 노인남성에게 주의를 기울이세요.
• 이전에 골절이 있었던 사람 ¹⁻³
• 키가 3cm 이상 ¹ , 또는 본인의 최고 신장과 비교하여 4cm이상 감소한 사람 ⁴
• 술을 많이 마시는 사람(≥ 3 단위/일) 및 흡연자 ^{1,2}
• 노인 골절 환자의 자녀 ^{1,2}
• 낙상 이력이 있는 사람 ^{3,5}
• 글루코코르티코이드를 장기간 사용한 사람 ⁴
• IOF Quick Risk Check ⁶ , OST ^{7,8} , MORES와 같은 위험 평가 도구를 사용 ⁹

평가를 위한 각 성별의 연령 하한은 국가 또는 지역별로 결정되어야 하며, 신규 또는 개정된 골다공증 임상 가이드라인에 포함되어야 함⁴

1. Royal Australian College of General Practitioners. *Osteoporosis prevention, diagnosis and management in postmenopausal women and men over 50 years of age*. East Melbourne, Vic: RACGP;2017; 5. Nguyen ND, et al. *J Bone Miner Res* 2005; 20:1921–28; 2. FRAX® Fracture Risk Assessment Tool. <http://www.shef.ac.uk/FRAX>에서 이용 가능; 3. Garvan Fracture Risk Calculator. <https://www.garvan.org.au/promotions/bone-fracture-risk/calculator/>에서 이용 가능; 4. Chandran M, et al. *Osteoporos Int* 2021;32:1249–75; 5. Nguyen ND, et al. *J Bone Miner Res* 2005; 20:1921–28; 6. International Osteoporosis Foundation. 골다공증 위험 확인. <https://riskcheck.osteoporosis.foundation/>에서 이용 가능; 7. Osteoporosis Self-Assessment Tool for Women. https://qxmd.com/calculate/calculator_708/osteoporosis-self-assessment-tool-for-women에서 이용 가능; 8. Osteoporosis Self-Assessment Tool for Men. https://qxmd.com/calculate/calculator_698/osteoporosis-self-assessment-tool-for-men에서 이용 가능; 9. Cass AR, et al. *Ann Fam Med*. 2016;14:365–69.



필요한 경우 낙상 위험 평가 시행 - 참조: 임상 표준 7



임상 표준 3

뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가와 관련되어 약을 복용하는 남녀는 사전에 확인하고 뼈 건강 평가를 받아야 하며, 필요한 경우 낙상 위험 평가도 받아야 합니다.

새로운 또는 개정된 골다공증 임상 지침에 추가 설명을 포함하여, 뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가와 관련하여 흔히 사용되는 의약품을 점검해야 합니다.



뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가와 관련된 의약품:

- 글루코코르티코이드
- 양성자 펌프 억제제
- 항경련제
- 메드록시프로게스테론 아세테이트
- 아로마타제 억제제
- 안드로겐 박탈 요법
- 선택적 세로토닌 재흡수 억제제
- 티아졸리딘디온
- 칼시뉴린 억제제
- 헤파린, 와파린



글루코코르티코이드(GC)

용법:¹

다음과 같은 다양한 질병을 치료하는 데 사용됨

- 자가면역
- 염증성
- 피부과
- 호흡기
- 악성
- 고형 장기 이식

사용 시 골절 위험:

- GC 사용자의 30~50%에서 골절이 발생¹
- 사용량:
 - ↑ 10mg GC 용량 →
 - ↑ 척추 골절 위험 62%(RR 1.62, 95% 신뢰구간 1.11-2.36)²

골밀도 감소가 나타나기 전에도 골절 위험이 증가하고 폐경 후 골다공증보다 골밀도가 높은 수준에서도 골절이 발생함²

뼈에 대한 직접적인 영향:¹

- ↑ 파골세포 자극 → ↑ 골흡수(주로 척추에서)
- 골세포 사멸
- ↓ 조골세포 전구체 생성 → ↓ 뼈 형성

뼈에 대한 간접적인 영향:¹

- ↓ 칼슘 흡수
- ↓ 성장 호르몬
- 성 호르몬의 변화
- 부갑상선 분비의 변화

가역성:¹

GC 사용 중단 후 골절 위험은 2년 이내에 기저치로 감소



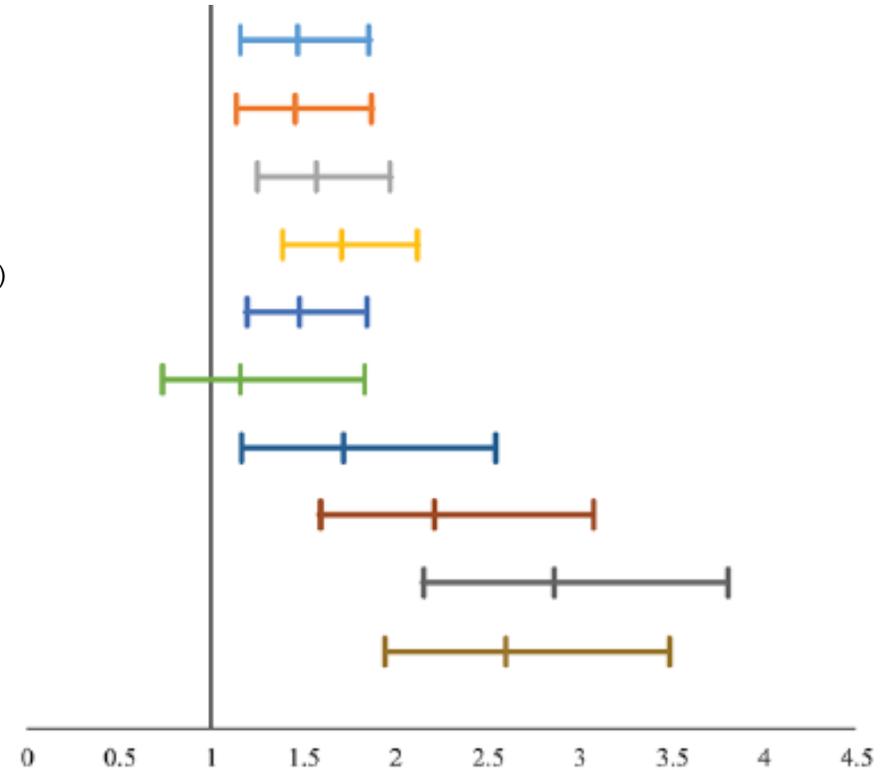
전신 글루코코르티코이드 사용은 골절 위험을 증가시킴¹

염증 및 면역 조절 질병으로 신규
진단된 입원환자(18-64세, N=403,337):¹

- 누적 용량과 골절 위험 간의
유의미한 용량-반응 관계
- 50세 미만, 그리고 50세 이상의
환자에서 5 mg/일 미만의
용량으로도 골절률이 증가함
- 골절 위험은 스테로이드 중단 후
수개월 이내에 감소함

새로운 전신 글루코코르티코이드 사용자의 골절 위험(미국 데이터베이스 연구)¹

+	모든 골절, > 0 ~ < 5 mg/일 (N=71, IR: 9.33[7.29, 11.77])
+	모든 골절, > 5 ~ < 7.5 mg/일 (N=66, IR: 9.15[7.07, 11.64])
+	모든 골절, 7.5 ~ < 15 mg/일 (N=79, IR: 9.71[7.69, 12.10])
+	모든 골절, 15 ~ < 25mg/일 (N=90, IR: 11.73 [9.43, 14.41])
+	모든 골절, ≥ 25mg/일 (N=85, IR: 10.50[8.39, 12.98])
+	척추, > 0 ~ < 5 mg/일 (N=17, IR: 2.21[1.29, 3.54])
+	척추, 5~7.5mg/일 (N=26, IR: 3.57[2.33, 5.23])
+	척추, 7.5~15mg/일 (N=38, IR: 4.64[3.28, 6.37])
+	척추, 15~25mg/일 (N=50, IR: 6.48[4.81, 8.54])
+	척추, ≥ 25mg/일 (N=49, IR: 6.02[4.46, 7.96])



IR: 발병률[95% 신뢰 구간]; N = 사례 수

*나이, 성별, 지표 조건, 지표 전 골절, 찰손 동반 질환 지수, 약물 사용(골다공증 약물, 항우울제, 항경련제 포함)에 따라 조정됨

Source: Balasubramanian A, et al. *J Bone Miner Res* 2018.¹
크리에이티브 커먼즈 저작자표시 4.0 국제 라이선스에 따라 사용되었습니다.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>)



글루코코르티코이드 사용자는 뼈 건강 평가를 받아야 함

환자(질환의 예)¹

- 자가면역/염증: 강직 척추염, 통풍, 특발성 혈소판 감소성 자반병, 루푸스, 류마티스 관절염, 궤양성 대장염

- 피부과: 알레르기성 피부염, 습진, 피부염 - 다양한 종류, 심상성 천포창

- 호흡기: 천식, 폐기종, 폐섬유증

- 악성종양: 급성 백혈병; 악성 종양 - 다양한 종류

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

주치의, 류마티스내과 전문의, 내과 전문의, 소화기내과 전문의, 노인병 전문의, 임상 면역 전문의

주치의, 피부과 전문의

주치의, 호흡기 전문의

혈액학자, 종양학자

테스트 권장 사항:²

- DXA 또는 FRAX를 사용한 골절 위험 분석
- 소주골 점수(TBS) 평가³

- 6~12개월마다 비타민 D와 칼슘 수치 모니터링
- 2년마다 DXA 스캔



FRAX[®] - 글루코코르티코이드 사용자에게 조정이 필요함^{1,2}

- 글루코코르티코이드에 대한 노출은 FRAX[®]에 따른 골절 확률에 상당한 영향을 미침²

글루코코르티코이드 투여량에 따른 연령별 10년 골절 확률의 비율 조정 (%)²

정량	프레드니솔론 등가물(mg/일)	나이(세)						모든 연령대
		40	50	60	70	80	90	

고관절 골절:

낮음	<2.5	-40	-40	-40	-40	-30	-30	-35
중간	2.5-7.5	조정 없음						
높음	≥7.5	+25	+25	+25	+20	+10	+10	+20

주요 골다공증 골절

낮음	<2.5	-20	-20	-15	-20	-20	-20	-20
중간	2.5-7.5	조정 없음						
높음	≥7.5	+20	+20	+15	+15	+10	+10	+15



양성자 펌프 억제제(PPI)

적응증:¹

다음에 포함한 다양한 소화기계통 질환을 치료하는데 사용됨¹

- 소화불량
- 위궤양
- 위식도 역류 질환
- 호산구성 식도염

사용 시 골절 위험:

- PPI 사용 ↑ 골절 위험 20% 증가
(RR 1.20, 95% CI 1.14-1.28, $P < 0.0001$)²
- ↑ 20% 위험 - 단기간 PPI 사용시
(RR 1.20, 95% 신뢰구간 1.15-1.25, $P < 0.0001$)²
- ↑ 24% 위험 - 장기간 PPI 사용시
(RR 1.24, 95% 신뢰구간 1.10-1.40, $P < 0.0001$)²

OR: 교차비; RR: 위험비

뼈에 대한 직접적인 영향:¹

- 저염소산증 →
↓ 칼슘의 장 흡수 → ↑ 뼈에서 칼슘을 동원하기 위한 부갑상선 호르몬 분비 →
↑ 골 재흡수
- ↓ 마그네슘의 장 흡수 →
↓ 뼈 강성
↓ 조골 활동
↑ 파골 세포 수

뼈에 대한 간접적인 영향:¹

- PPI 사용자는 비사용자보다 낙상 위험이 27% 더 높음(교차비 1.27, 95% 신뢰구간 1.07-1.50)³



양성자 펌프 억제제(PPI) – 계속

가역성:¹

중단 후 1년 이내에 골절 위험이 기저치로 감소

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

주치의, 소화기내과 전문의, 류마티스내과 전문의, 노인병 전문의



항경련제/항간질제(AED)

적응증:

- 간질
- 편두통
- 다양한 정신 장애
- 만성 통증
- 신경 장애

사용 시 골절 위험:

- AED 사용↑ 골절 위험이 2배 이상 증가 (RR 2.2, 95% 신뢰구간 1.9-2.5)²
- 50세 이상 환자의 후향적 분석: 유의미한 ↑ 골절 위험:
 - 카르바마제핀, 클로나제팜, 가바펜틴, 페노바르비탈, 페니토인, 토피라메이트 및 라모트리진³
 - 발프로산과 관련 없음³

RR: 상대적 위험

뼈에 대한 직접적인 영향:

- AED 사용자는 비사용자에 비해 면적당 골밀도가 크게 감소함⁴
- 변화된 골질⁵
- ↑ 골 재흡수⁵
- ↓ 골 형성⁵
- 비타민 D의 대사⁵
- AED와 뼈 손실 사이에 여러 다른 연관성이 있었음⁵

가역성:

알려지지 않음

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

주치의, 신경과 전문의, 정신과 의사, 통증 전문의



데포 메드록시프로게스테론 아세테이트

적응증:

- 피임
- 자궁내막증

사용 시 골절 위험:

- MPA 사용 ↑ 골절 위험 18%(NS, 조정 교차비 1.18, 95% 신뢰구간 0.93-1.49) 에서 54%까지(조정된 교차비 1.54, 95% 신뢰구간 1.33-1.78)^{2,3}
- ↑ 더 오래 사용하면 더 위험함. 2~3년 사용 후 최고에 달함²
- 위험은 30세 이상 및 이하의 여성에서 비슷하게 발생함²

뼈에 대한 직접적인 영향:

- ↓ 에스트로겐 →
↑ 골 재흡수(2년 후 안정기)
↓ 2-8% 골밀도

가역성:

중단 후 척추 및 고관절의 뼈 손실이 부분적으로 또는 완전히 회복

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

주치의, 산부인과 전문의

CI: 신뢰 구간; NS: 유의하지 않음 OR: 교차비; RR: 위험비





아로마타제 억제제(AI)

적응증:

- 폐경기 여성의 에스트로겐 수용체 양성 유방암¹

사용 시 골절 위험:

- 5년 동안 AI 사용에 대한 무작위 대조 시험(RCT): ↑ 절대 골절 위험도 10%
- 실제 연구: 골절 발생률 5년 추적 후 약 18-20%
- AI를 더 오래 사용하면 추가적으로 연간 2~3% ↑ 골절 위험

뼈에 대한 직접적인 영향:

- ↑ 골 재흡수
- ↑ 2~4배의 뼈 손실 vs 폐경기 골밀도 손실

가역성:

AI 치료 중단 후 골 전환율은 정상화되며, 골밀도 및 골절 위험이 부분적으로 회복 가능

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

종양 전문의, 주치의, 산부인과 전문의, 대사성 골질환 전문의



안드로겐 차단 요법

적응증:¹

- 호르몬에 민감한 전립선암

사용 시 골절 위험:

- ↑고관절 및 척추 골절의 위험은 5년이 될때 20-50%로 증가합니다.^{2,3}
- 환자의 연령, 골밀도 감소율, ADT 노출 기간은 골절 위험과 관련이 있습니다.^{4,5}

뼈에 대한 직접적인 영향:¹

- ↓ 테스토스테론; ↓ 에스트라디올 →
↑ 골 재흡수
↓ 골밀도

가역성:¹

알려지지 않음

CI: 신뢰 구간; RR: 상대적 위험

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

주치의, 비뇨기과 전문의, 종양 전문의, 대사성 골질환 전문의



선택적 세로토닌 재흡수 억제제(SSRI)

적응증:

- 우울증
- 불안 장애
- 월경전 증후군
- 말초 신경병증
- 섬유근육통
- 만성 근골격계 통증

사용 시 골절 위험:

- 메타 분석에 따르면 SSRI 사용은 ↑ 골절 위험을 69%(조정된 OR 1.69, 95% 신뢰구간 1.51-1.90)에서 73%(교차비 1.73, 95% 신뢰구간 1.51-1.9) 증가시킴^{2,3}
- SSRI 사용은 ↑ 50세 이상 사용자에서 골절 위험 88% 증가시킴(HR 1.88, 95% 신뢰구간 1.32-2.14)⁴

CI: 신뢰 구간; HR: 위험 비율; OR: 승산비; RR: 위험비

뼈에 대한 직접적인 영향:

불확실 - 조골세포와 파골세포에서 발견되는 세로토닌 수용체는 내분비, 자가분비, 측분비, 신경 세로토닌 경로로 뼈 항상성을 조절함

가역성:

가능성 있음

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

주치의, 정신과 의사, 류마티스내과 전문의, 노인병 전문의



티아졸리딘디온(TZD)

적응증:^{1b}

- 제2형 당뇨병

사용 시 골절 위험:

- 14개의 관찰 연구에 대한 메타 분석에 따르면 TZD 사용은 ↑ 골절 위험 24%(RR 1.24, 95% CI 1.13~1.35)²

뼈에 대한 직접적인 영향:¹

- 조골 세포 전구체의 분화 손상 → ↓ 뼈 형성
- 뼈 재형성에 영향을 미칠 수 있음 → ↑ 골 재흡수

가역성:¹

알려지지 않음

CI: 신뢰 구간; RR: 상대적 위험

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

주치의, 내분비전문의



칼시뉴린 억제제

적응증:¹

- 장기 이식 환자를 위한 면역 억제
- 자가면역질환

사용 시 골절 위험:

- 용량 및 기간에 따른 골 손실¹
- 24개월 이상 RA 치료를 받은 여성이 Cyclosporine A 사용 시 → ↓골밀도 그러나 골절 위험 증가와는 관련이 없음²

뼈에 대한 직접적인 영향:¹

- ↑파골세포 형성 → ↑ 이식 후 글루코코르티코이드 사용으로 골 흡수

뼈에 대한 간접적인 영향:¹

- 오스테오칼신과 비타민 D 대사에 미치는 영향 → 이차성 부갑상샘기능항진증 → 높은 골 전환율

가역성:¹

알려지지 않음

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

내과 전문의, 간 전문의, 신장 전문의, 면역과 전문의, 피부과 전문의, 주치의, 대사성 골질환 전문의





항응고제(헤파린, 와파린)

적응증:

- 헤파린: 혈전색전성 장애, 투석 및 기타 관류 시술¹
- 와파린: 혈전색전증, 관상동맥폐쇄²

사용 시 골절 위험:

- 장기간 헤파린 투여 여성의 척추 골절 발생률 15%³
- 골절 위험에 대한 와파린의 효과는 일관성이 없음⁴

뼈에 대한 헤파린의 직접적인 영향:⁴

- 조골세포 억제
- ↓ 골 형성
- ↑ 골 흡수

가역성:¹

중단 후 골밀도가 거의 완전히 원래대로 돌아감

뼈 건강 모니터링을 도와야 하는 처방책임자

내과 의사, 주치의



뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가로 이어지는 의약품 선별에 대한 권장 사항

약물	뼈에 미치는 영향	가역성	선별 권장 사항 ¹
글루코코르티코이드(GC)	뼈 형성 감소 및 뼈 (재)흡수 증가	중단 후 골절 위험이 2년 이내 기저치로 감소	DXA 또는 FRAX를 사용한 골절 위험 분석 (참고: FRAX는 GIOP에서 골절 위험을 과소평가하므로 조정이 필요함) ² 비타민D와 칼슘 수치 모니터링
양성자 펌프 억제제(PPI)	불확실하지만 칼슘의 장 흡수 감소로 인한 것일 수 있음	중단 후 1년 이내에 골절 위험이 역전됨	골절 위험 평가 PPI가 사용된다면 가장 짧게 사용하는 것을 고려해야 하며 지속적인 PPI 사용의 필요성은 자주 평가해야 한다는 것이 일반적인 권장 사항 PPI를 사용하는 환자는 칼슘과 비타민D도 보충해야 함
항경련제/항간질제(AED)	불확실하지만 비타민 D의 비활성화를 포함할 수 있음	알려지지 않음	DXA 또는 FRAX를 사용한 골절 위험 분석 6~12개월마다 비타민D와 칼슘 수치 모니터링
메드록시프로게스테론 아세테이트	에스트로겐 수치가 감소하여 골 (재)흡수가 증가	중단 후 척추 및 고관절 뼈 손실의 부분적 또는 완전한 회복	정기 DXA 스캔은 폐경 전 집단에서 검증되지 않았기 때문에 권장되지 않음 ³ 비타민D와 칼슘 수치 모니터링
아로마타제 억제제(AI)	에스트로겐 수치가 감소하여 골 (재)흡수가 증가	알려지지 않음	DXA 또는 FRAX를 사용한 골절 위험 분석 AI 치료를 시작하는 모든 여성을 위한 BMD 칼슘 및 비타민D 수치 모니터링

BMD, 골밀도; DXA, 이중 에너지 X선 흡수계측법; GIOP, 당질 코르티코이드 유발성 골다공증; N/A, 해당 없음



뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가로 이어지는 의약품 선별에 대한 권장 사항(계속)

약물	뼈에 미치는 영향	가역성	선별 권장 사항 ¹
안드로겐 차단 요법(ADTs)	LH와 FSH의 생성을 방지하여 테스토스테론과 에스트라디올을 감소시켜 골 흡수를 증가시킴	복용량과 치료 기간에 따라 2년 안에 회복될 수 있음	DXA 또는 FRAX를 사용한 골절 위험 분석 비타민 D와 칼슘 수치 모니터링
선택적 세로토닌 재흡수 억제제(SSRI)	불확실함	가능성 있음	다른 골다공증 위험 인자가 있는 환자에 대한 DXA 또는 FRAX를 사용한 골절 위험 분석 비타민 D와 칼슘 수치 모니터링
티아졸리딘디온(TZD)	뼈 형성 감소	알려지지 않음	다른 골다공증 위험 인자가 있는 환자에 대한 DXA 또는 FRAX를 사용한 골절 위험 분석 비타민 D와 칼슘 수치 모니터링
칼시뉴린 억제제	글루코코르티코이드에 의한 과도한 파골세포 및 골 흡수	알려지지 않음	장기 이식 전 DXA 또는 FRAX를 사용한 골절 위험 분석 비타민 D와 칼슘 수치 모니터링
항응고제 (예: 헤파린, 와파린)	뼈 형성 감소 및 조골세포 억제 골 흡수 증가	골밀도의 거의 완전한 회복	해당 없음

DXA, 이중 에너지 X선 흡수계측법; FSH, 난포 자극 호르몬; LH, 황체형성 호르몬; N/A, 해당사항 없음



약물로 인한 뼈 손실 또는 골절 위험이 있는 환자의 뼈 건강 평가 시행



적절한 경우 낙상 위험 평가 시행 -
참조: 임상 표준 7

국가 차원의 조치가 필요:

새로운 또는 개정된 골다공증 임상 지침에 추가 설명을 포함하여, 뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가와 관련하여 흔히 사용되는 의약품을 점검해야 합니다.





토론 주제



귀하의 국가 또는 지역에서 골절 위험 증가와 관련된 약물에 대한 환자의 뼈 건강 평가를 누가 수행합니까?

- 약을 처방하는 의사입니까, 아니면 주치의에게 맡기니까?
- 뼈 건강 진단의 필요성을 환자의 모든 의료팀에 명확하게 전달합니까?

골 감소/골절 위험 증가를 일으키는 약물을 복용하는 환자들이 시스템 내에서 잊혀지지 않도록 확실하게 하는 한 가지 방법을 찾고 논의하세요.

예를 들어 골절 위험과 관련된 약물로 처방된 모든 환자에게 다음을 할 수 있습니다.

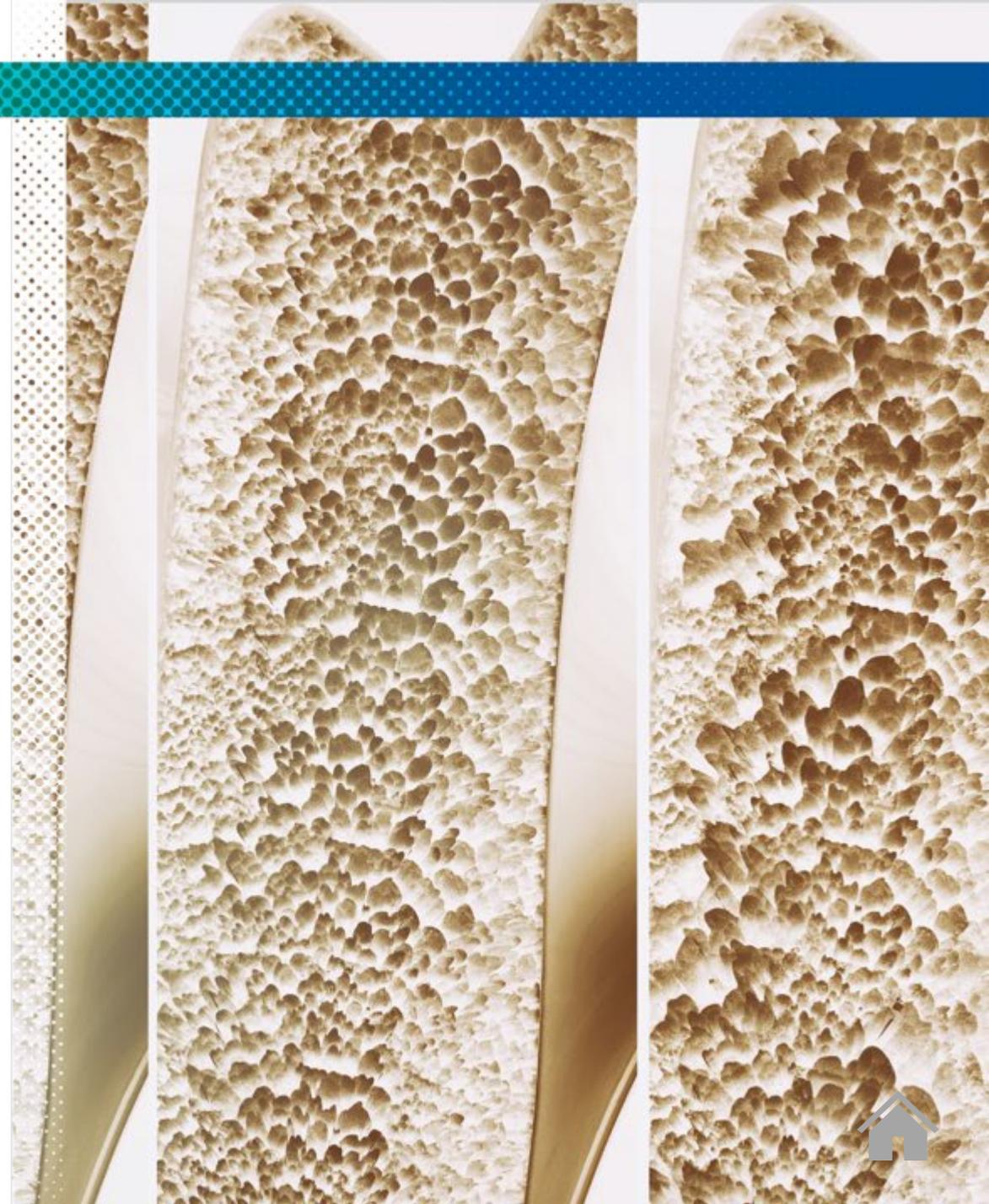
- 뼈 건강을 확인할 수 있는 '패스포트' 또는 카드를 주고, 여기에는 평가 날짜, 결과에 대한 간략한 설명을 적어 환자를 치료하는 모든 의료 전문가들이 볼 수 있도록 함
- 자가 평가 도구(예: Know Your Bones [Healthy Bones Australia]¹, 또는 IOF 1분 골다공증 위험 테스트²)를 알려주고, 주치의와 결과를 의논하게 함



영상 표준 4

뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가와 관련된 질환이 있는 남녀는 사전에 적극적으로 확인하고 뼈 건강 평가를 받아야 합니다.

국가 또는 지역에서 일반적으로 많이 발생하는 질환을 강조하기 위해 새로운 또는 개정된 골다공증 임상 지침에 추가 설명이 포함되어야 합니다.



뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가와 관련된 질환:¹

- 류마티스 관절염
- 흡수 장애
- 갑상선 기능 항진증
- 당뇨병
- 다발성 골수종
- COPD
- HIV
- 치매
- 신경성 식욕부진증
- 조기 폐경



©Mayo Foundation for Medical Education and Research. All Rights Reserved.

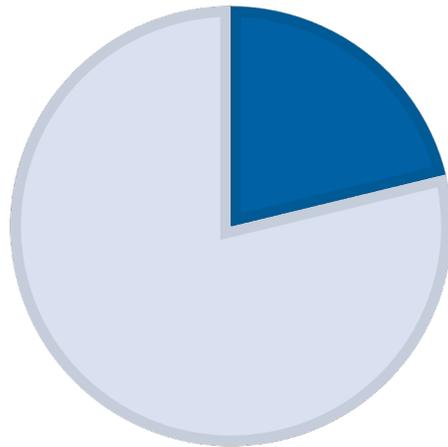




류마티스 관절염(RA)과 골다공증

- 골다공증은 RA와 관련된 가장 흔한 동반 질환 중 하나임¹

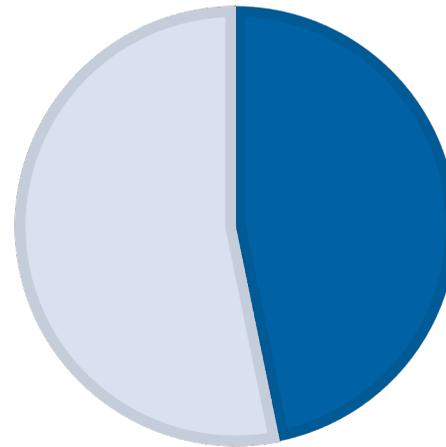
호주



21.2%

45세 이상의 RA
환자²

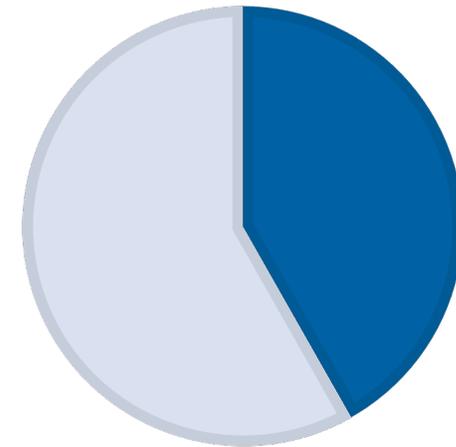
한국



46.8%

RA가 있는 폐경기
여성³

베트남



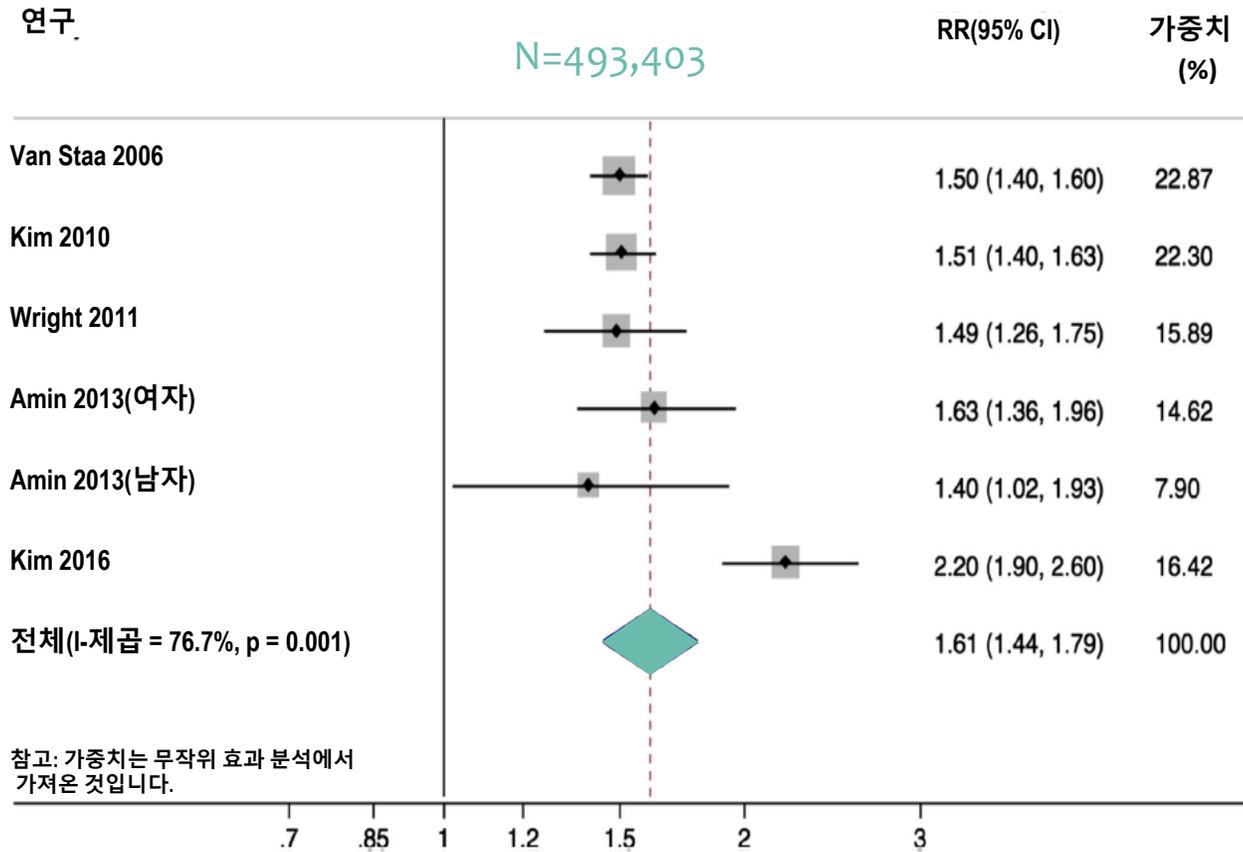
41.8%

초기 RA가 있는 50세
이상의 여성⁴

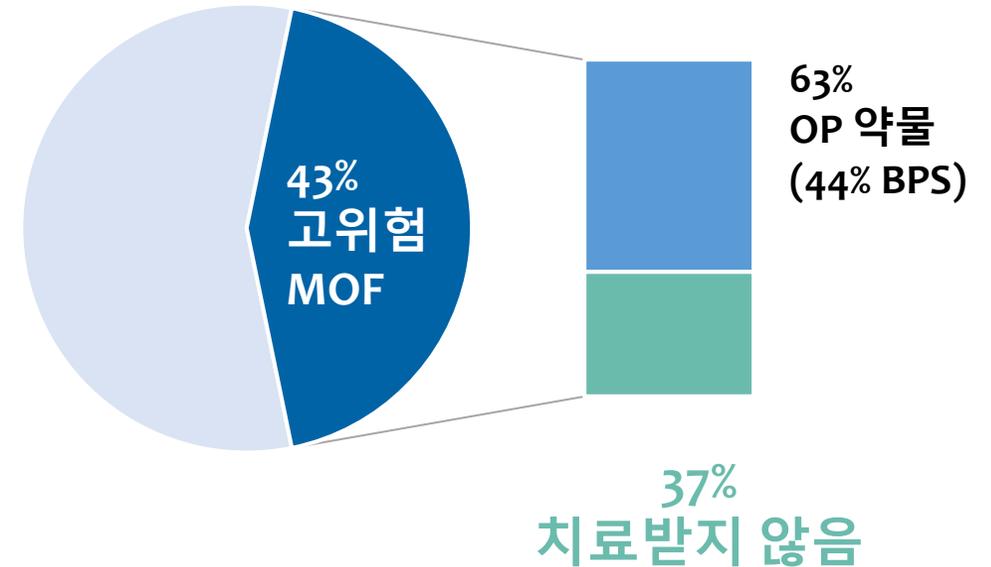


RA가 골절 위험과 관련이 있지만 치료 격차는 여전히 낮음^{1,2}

- 메타 분석: RA 환자에서 ↑ 취약 골절 위험 61%¹



RA가 있는 65세 이상의
일본 환자(N=1522)²

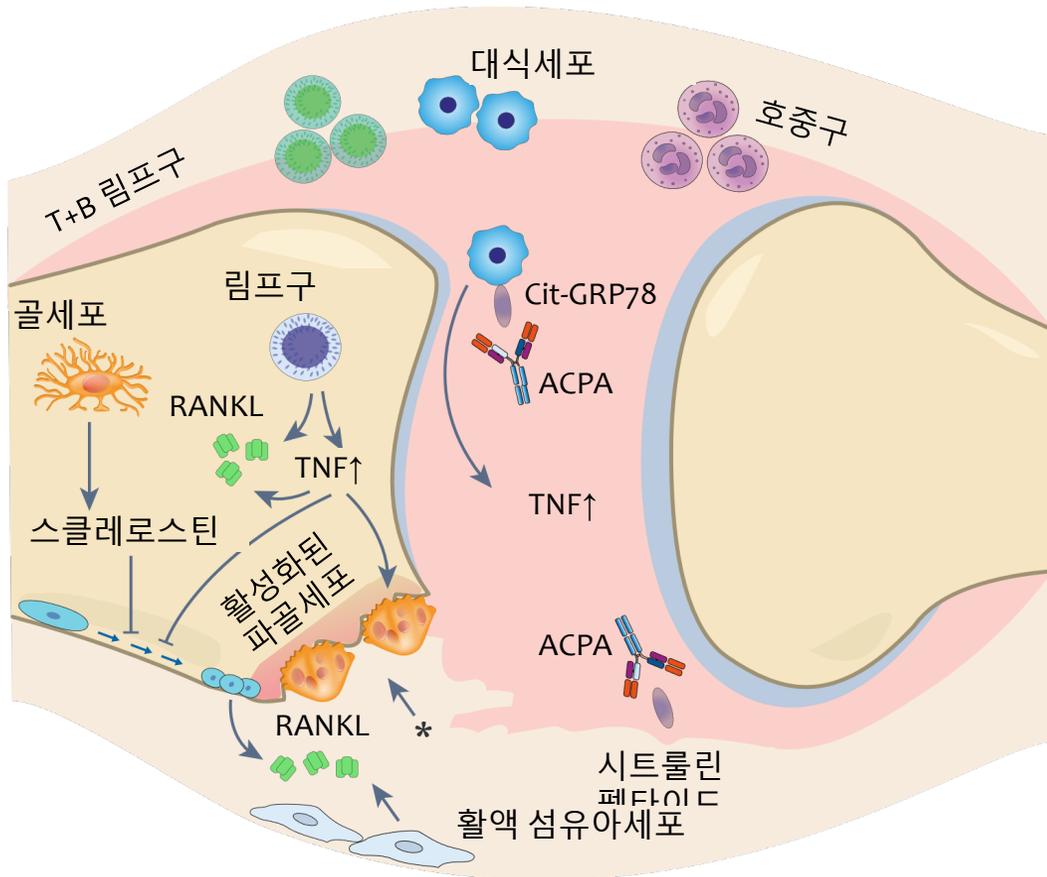


BPS: bisphosphonates; MOF: major osteoporotic fracture;
OP: osteoporosis

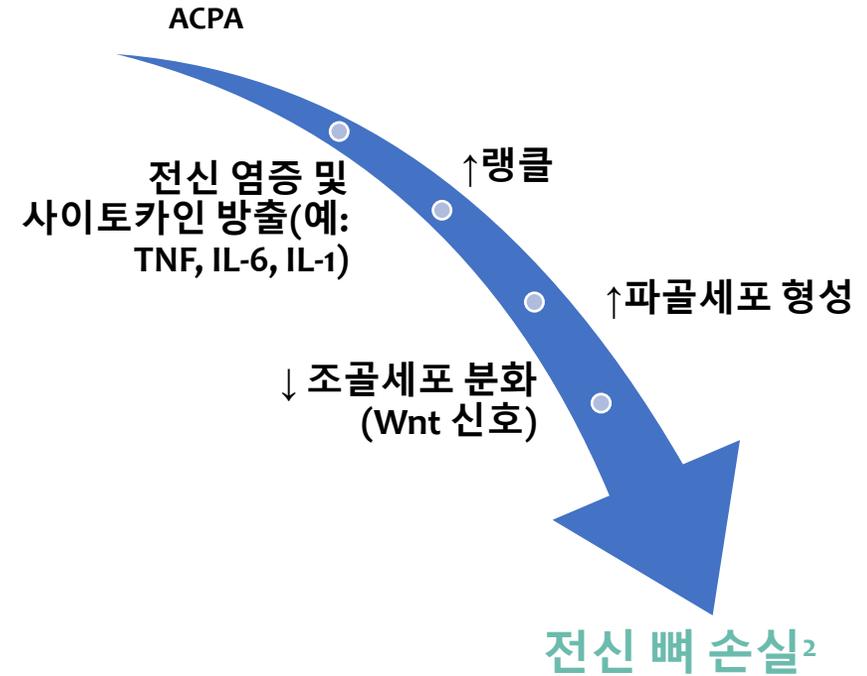


RA에서 뼈 손실의 기전

국소적인 뼈 손실^{1,2}



친염증성 사이토카인은 파골 세포 형성을 촉진하고 조골 세포 분화를 억제함¹



*친염증성 사이토카인

ACPA: 시트룰린화 단백질에 대한 자가 항체; IL: 인터루킨; OC: 파골세포; RANKL: NF- κ B 리간드의 수용체 활성제; TNF: 종양 괴사 인자



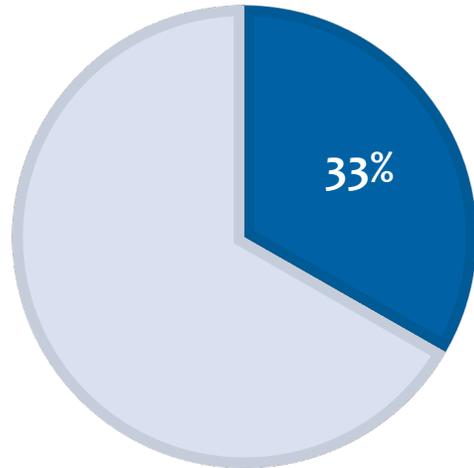


흡수 장애 및 골다공증

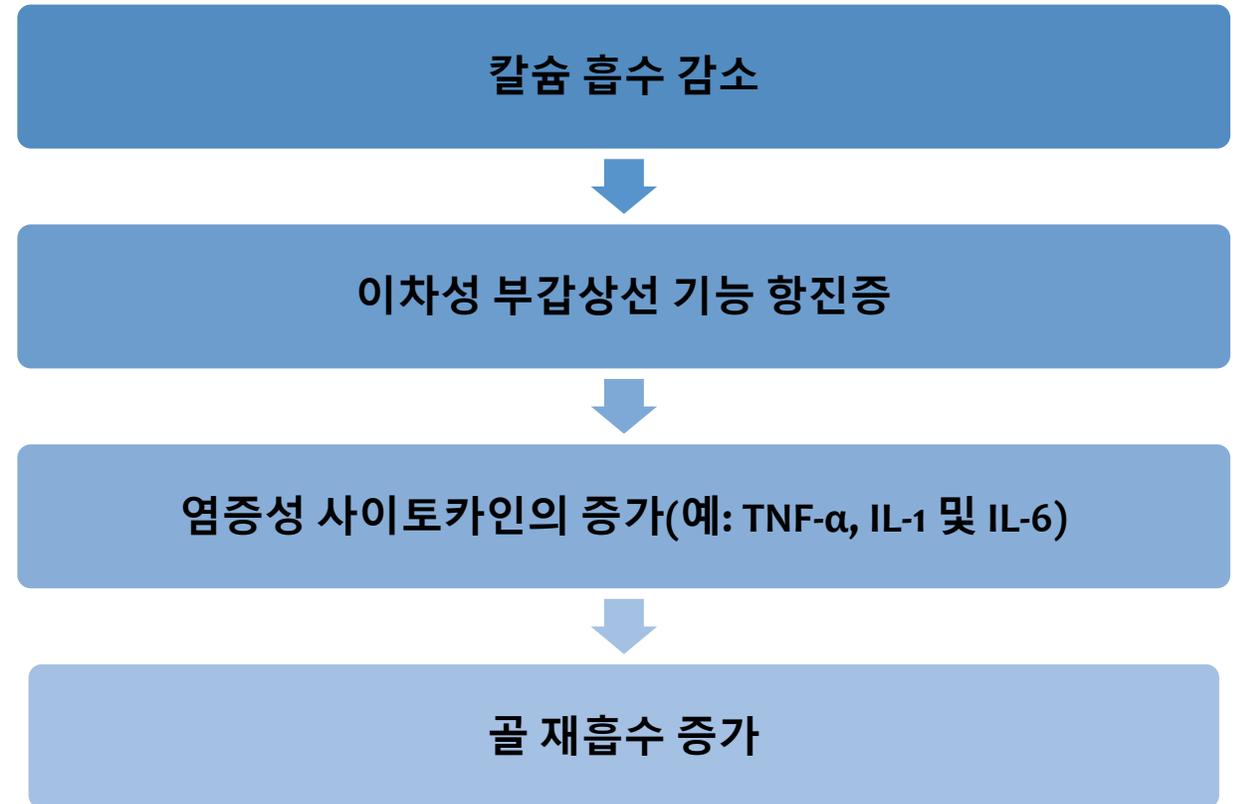
셀리악병

- 뼈 손실 및 골절 위험 증가와 관련됨^{1,2}

셀리악병의 골다공증³



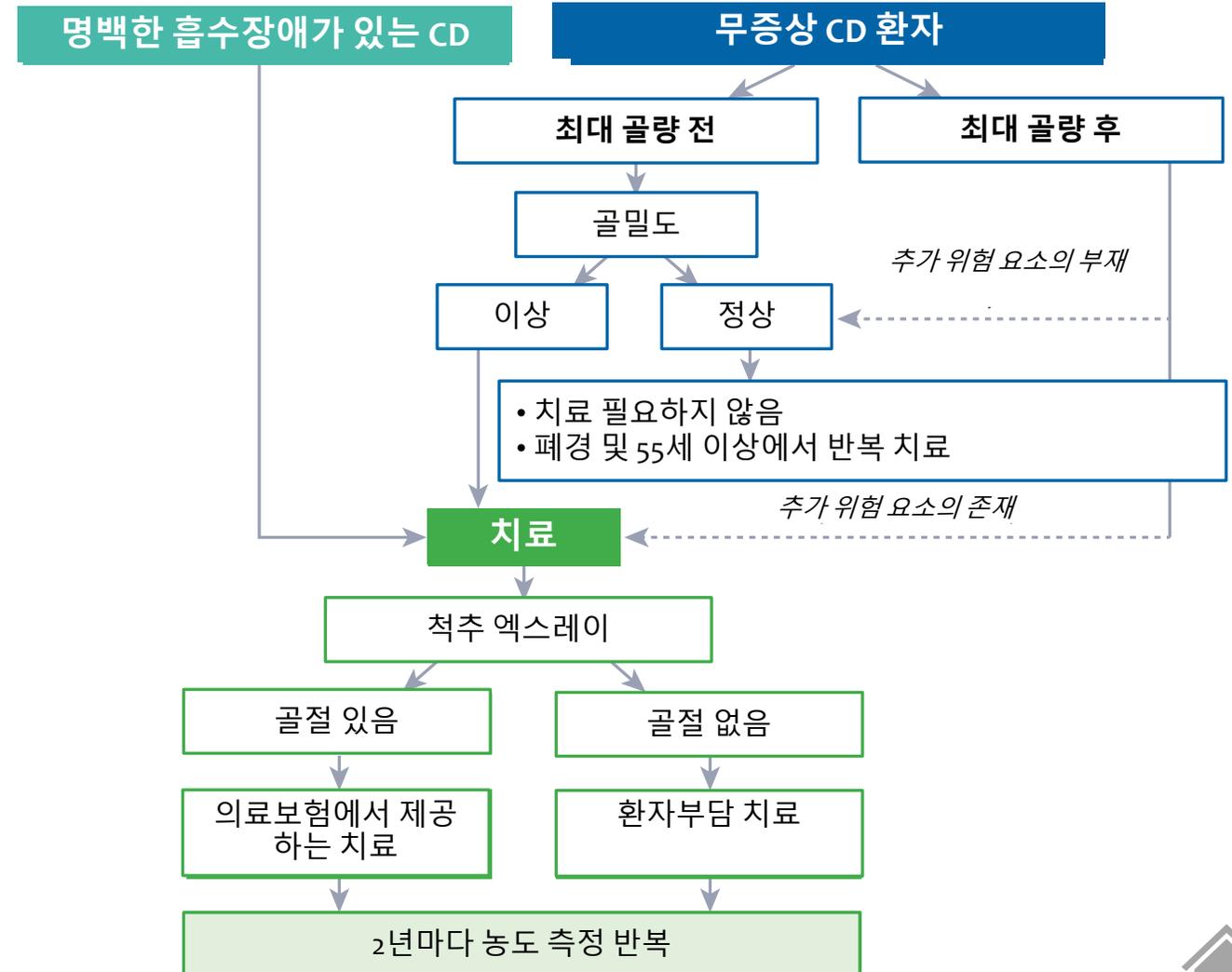
뼈 손실의 기전^{4,5}



이전에 골절이 없었던 셀리악병 환자에 대한 진단적 접근

권고하는 진단 접근법

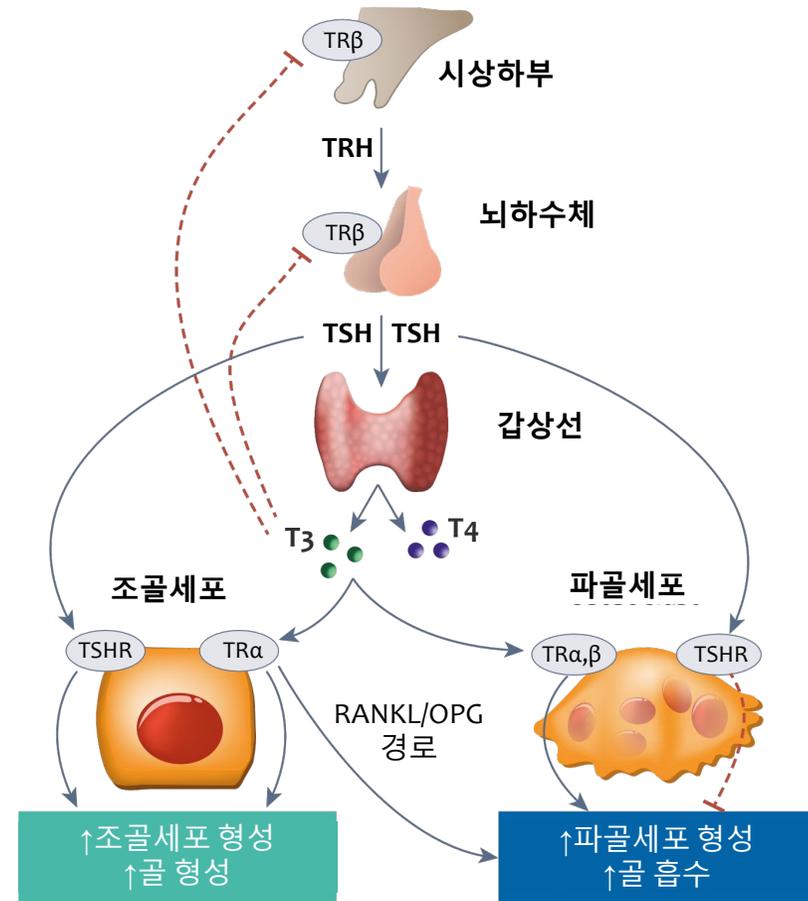
- 셀리악병 환자에서 골밀도 측정의 정확한 시기에 대한 일반적인 합의는 이루어지지 않았음¹
- 무증상 CD 환자는 조기 골밀도 측정이 권고됨¹
 - 특히, 최대 골질량 연령 이하 또는 또는 해당 연령 직후의 환자는 BMD 평가를 받아야 함¹
- 진단 시 선별이 모든 환자에게 필요한 것은 아닌 것으로 보임¹



갑상선 기능 항진증 및 골다공증

- 치료를 받지 않으면 **심한 갑상선 기능 항진증은 골량에 영향을 미칩**
→ 높은 골 전환율 관련 골다공증의 확률을 증가시킴¹
- **무증상 갑상선 기능 항진증:**
 - 낮은 갑상선 자극 호르몬(TSH) 및 정상 유리 호르몬으로 정의됨
 - 종종 무증상 - 선별 검사 중에 우연히 진단됨
 - 뼈 대사에 영향을 줄 수 있음
→ 골밀도 감소
→ 특히 폐경기 여성에서 골절 위험이 증가¹

뼈 손실의 기전:² 뼈 대사에 대한 시상하부-뇌하수체-갑상선 축



Adapted from: Apostu et al. *Diagnostics (Basel)* 2020²

OPG = 오스테오프로테게린; RANKL = 핵 인자 카파-B 활성화수용체 리간드; TRH = 갑상선 자극 호르몬 분비 호르몬; TSH = 갑상선 자극 호르몬; TSHR = 갑상선 자극 호르몬 수용체.





당뇨병과 골절 위험

사례 대조 연구(덴마크)

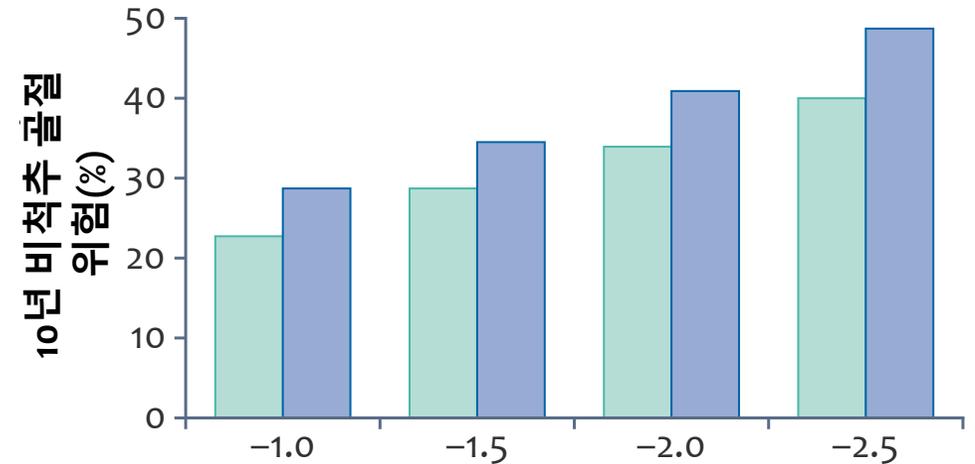
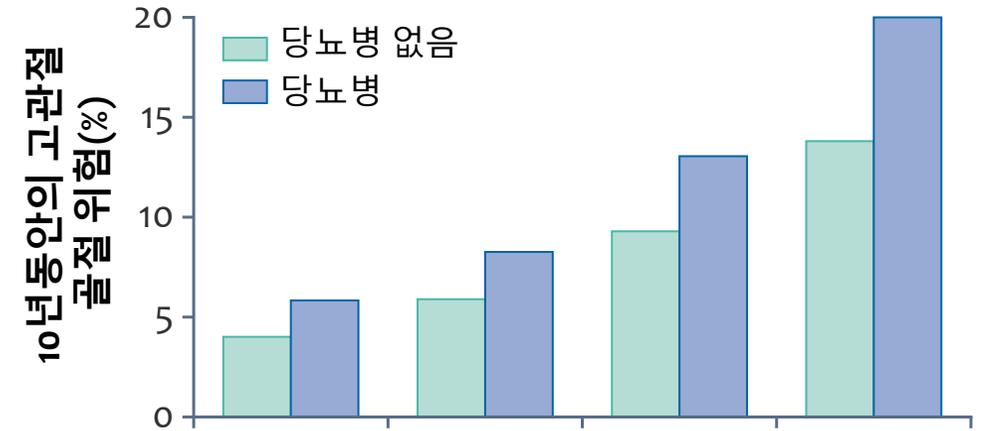
	제1형 당뇨병	제2형 당뇨병
골절	1.30 (1.16, 1.46)	1.19 (1.11, 1.27)
고관절 골절:	1.70 (1.31, 2.21)	1.38 (1.18, 1.60)
손목 골절	1.04 (0.76, 1.44)	1.21 (1.01, 1.45)
척추 골절:	2.48 (1.33, 4.62)	1.34 (0.97, 1.86)

N=124,655 cases, n=373,962 controls (age 43 years)

*여러 임상 변수에 대해 보정됨

출처: Vestergaard P, et al, *Diabetologia* 2005¹

당뇨병 환자의 경우 모든
골밀도 수준에서 10년 골절
위험이 더 높음



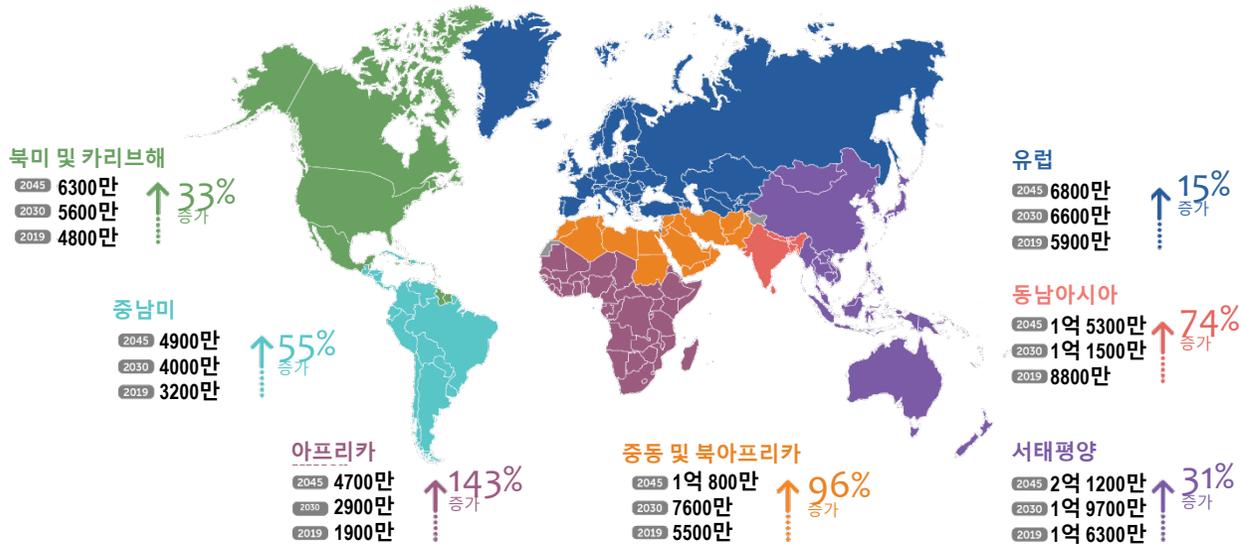
대퇴 경부 BMD T-점수

출처: Schwartz AV, et al. *JAMA* 2011년²



당뇨와 골다공증의 쓰나미

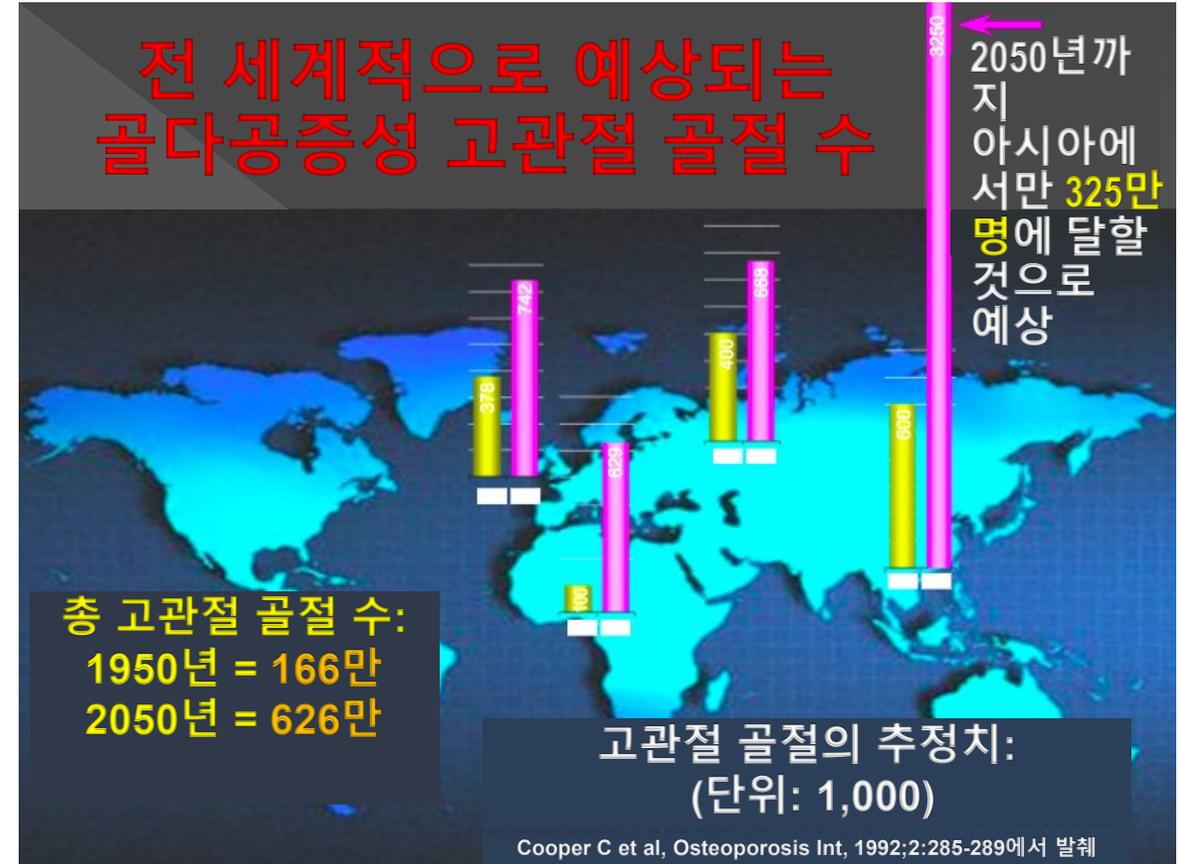
전 세계 및 IDF 지역별 당뇨병 환자 수(20-79세)



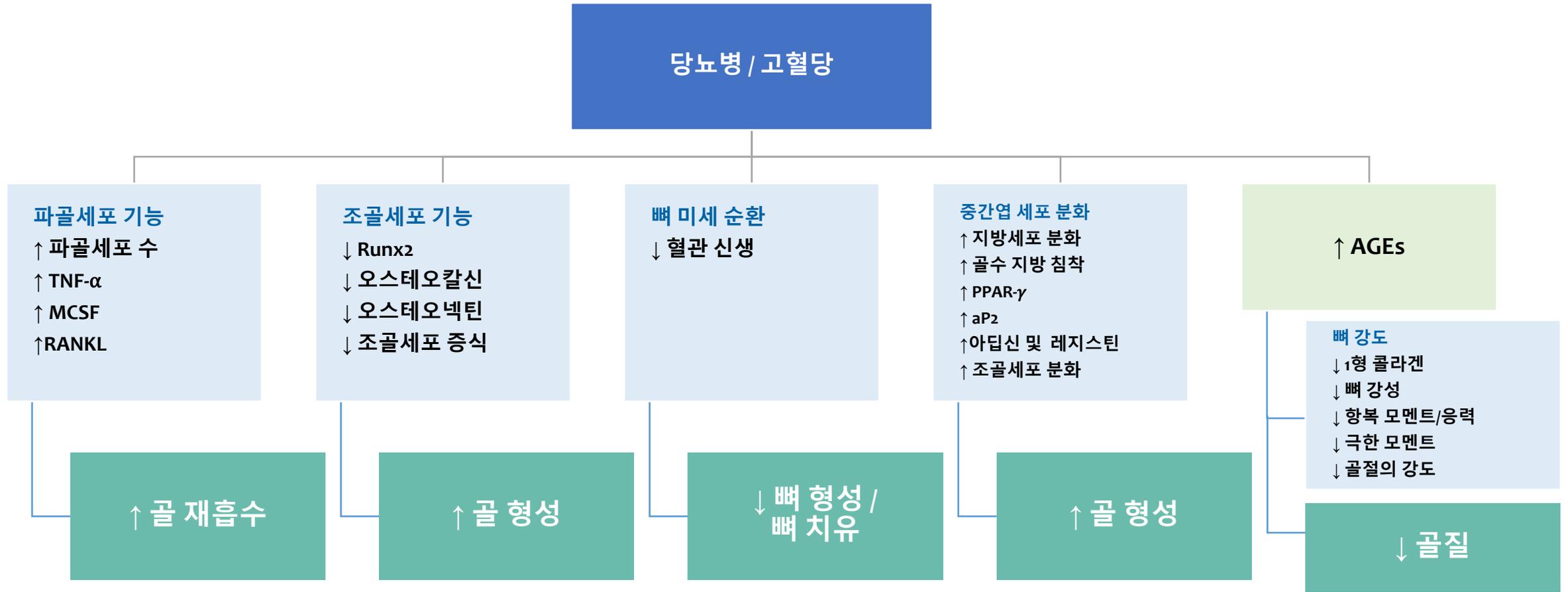
출처: International Diabetes Federation, IDF Diabetes Atlas 2019

중국을 전 세계적으로 T2DM으로 고통받는 인구가 가장 많음
약 1억 3610만명(2013). 전 세계 당뇨병의 1/3을 이상 차지함

전 세계적으로 예상되는 골다공증성 고관절 골절 수



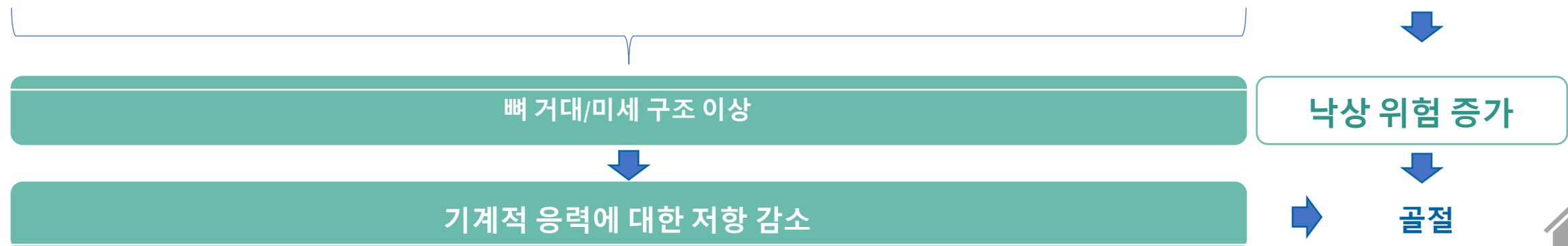
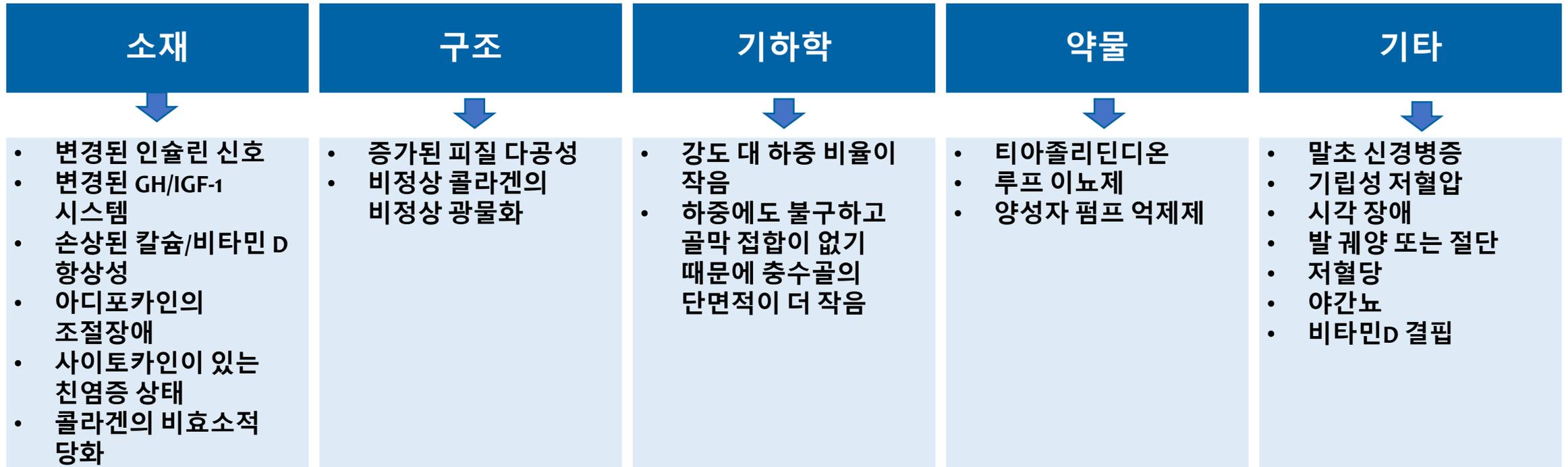
당뇨병에서 뼈 손실 기전



발췌: Wongdee K, Charoenphandhu N. *World J Diabetes* 2011



당뇨병에서 골절의 다른 원인¹



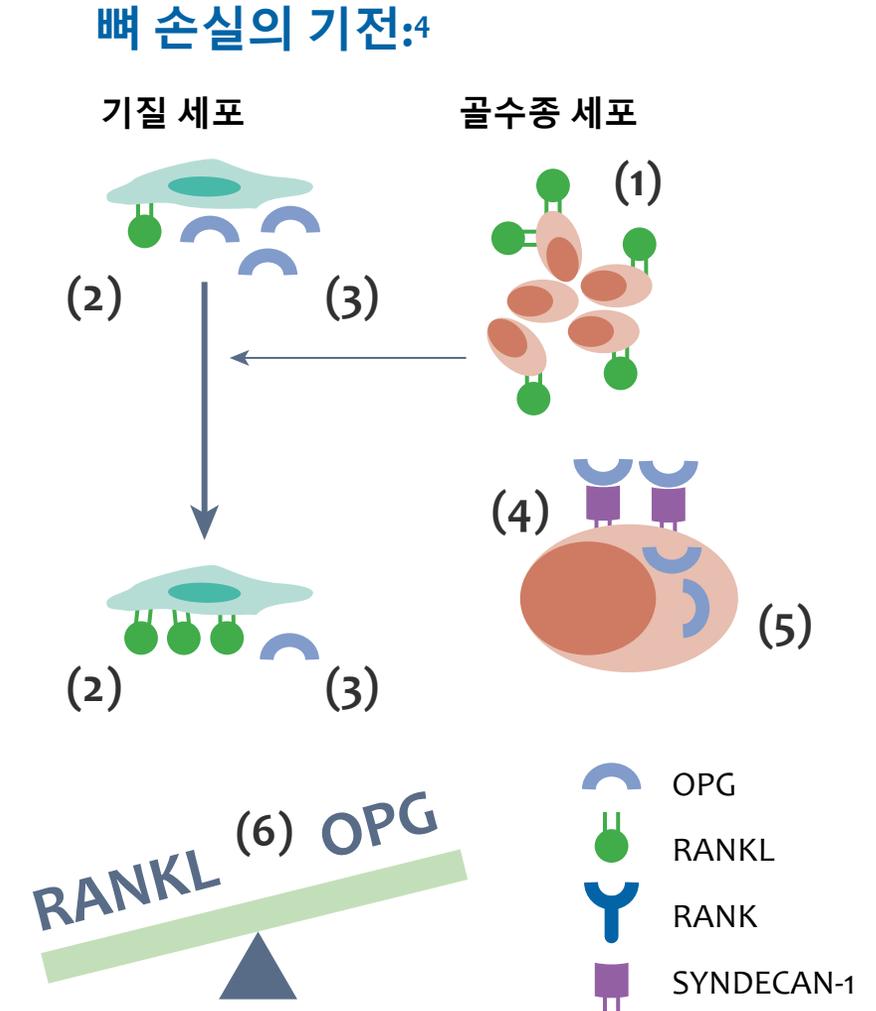
1. Napoli N, Chandran M et al. Nat Rev Endocrinol 2017;13: 208-19.



다발성 골수종 및 골다공증

- 다발성 골수종(MM)은 뼈와 관련된 가장 흔한 암
 - 골 병변이 발병하는 환자의 최대 90%¹
 - 골 병변은 본질적으로 완전히 파골성이며 대다수의 환자에서 치유되지 않음¹
- 환자의 최대 60%는 질병이 진행되는 동안 병적 골절이 발생함¹
- 병적 골절 및 기타 골격에 일어나는 사건은 순환 불량, 혈전, 근육 소모 및 생존률 감소를 초래할 수 있음²
- 인구 기반 코호트 연구에서 전반적인 골절 위험 예측인자:³
 - 경구 코르티코스테로이드 사용
 - 혈청 칼슘 수치 상승
 - 병적 골절은 화학 요법으로 인해 위험이 증가됨³

Myeloma cells express RANKL (1) and cause bone marrow-residing stromal cells to overexpress RANKL (2). In addition, myeloma cells inhibit OPG production by stromal cells (3). Syndecan-1 is expressed on the surface of myeloma cells and binds the heparin-binding domain of OPG (4), thus facilitating internalisation and lysosomal degradation of OPG (5).

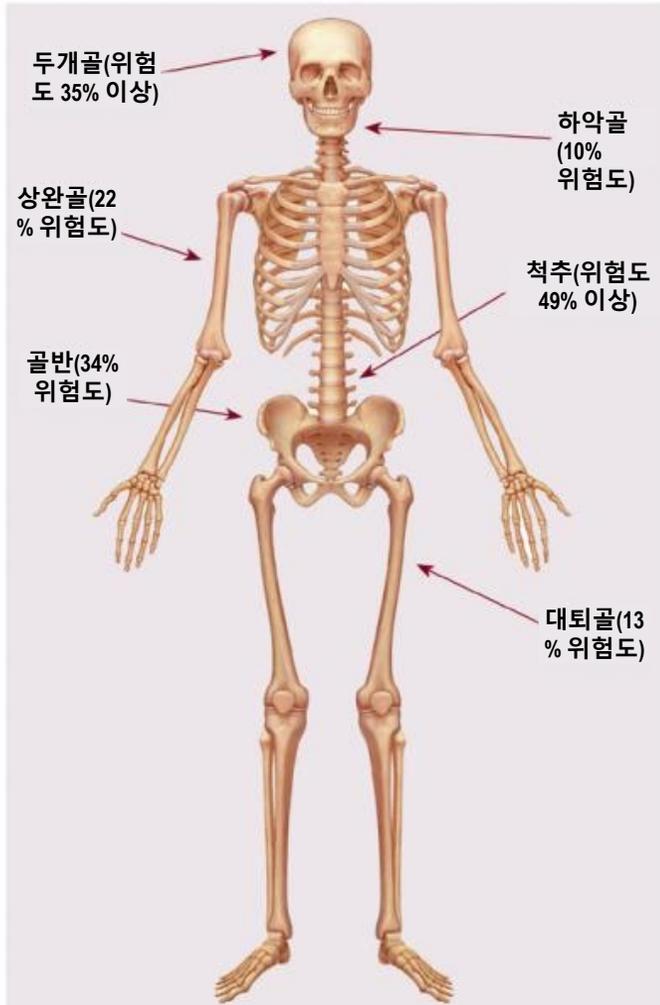


발췌: Sezer O, et al. *Blood* 2003.⁴





다발성 골수종에 영향을 받는 뼈와 진단 영상



진단 영상	목적
골밀도 검사	골감소증 및 골다공증 감지에 유용
뼈 스캔	골수종 골 질환을 평가하는 데 유용한 도구가 아님
MRI	엑스레이보다 민감 척추압박골절 또는 척수압박이 의심될 때 사용 활동성 척추골 질환과 골수 및 연조직 침범을 둘러싼 부종 및 체액을 감지할 수 있습니다.
PET/CT	용해성 골 병변의 존재를 평가하고 잠복 형질세포종을 검출하는 데 유용합니다.
골격 조사	용해성 뼈 병변 및 뼈 골절을 감지하는 데 사용되는 골격 엑스레이 다발성 골수종의 병기 결정에도 사용

MRI: 자기 공명 영상; PET/CT: 양전자 방출 단층 촬영/컴퓨터 단층 촬영
출처: Miceli TS, et al. *Clin J Oncol Nurs* 2011¹





만성 폐쇄성 폐질환(COPD) 및 골다공증

- 골다공증 및 관련 골절은 흔하며, COPD 환자의 삶의 질과 호흡 기능에 상당한 영향을 미침¹
- 13개 연구의 체계적인 검토(N=775 COPD 환자):²
 - 전체 골다공증 유병률 35.1%(범위 9-69%)
 - 38.4%의 골감소증(범위 27-67%)
 - 남성 환자가 더 많음(67% vs 33%)
- COPD 관련 골다공증은 심각하게 과소 치료됨¹
 - 한 연구에서는 골다공증을 동반한 COPD 환자의 82%가 어떤 치료도 받지 못한 것으로 나타남³

COPD 환자에서 형태적 척추 골절의 유병률:¹
24-79%

호흡기내과 전문의는 COPD 환자에서 골다공증의 높은 유병률을 인식하고 골절 위험에 대해 평가하는 것이 매우 중요함¹





COPD에서 골다공증 위험 인자와 뼈의 변화^{1,2}

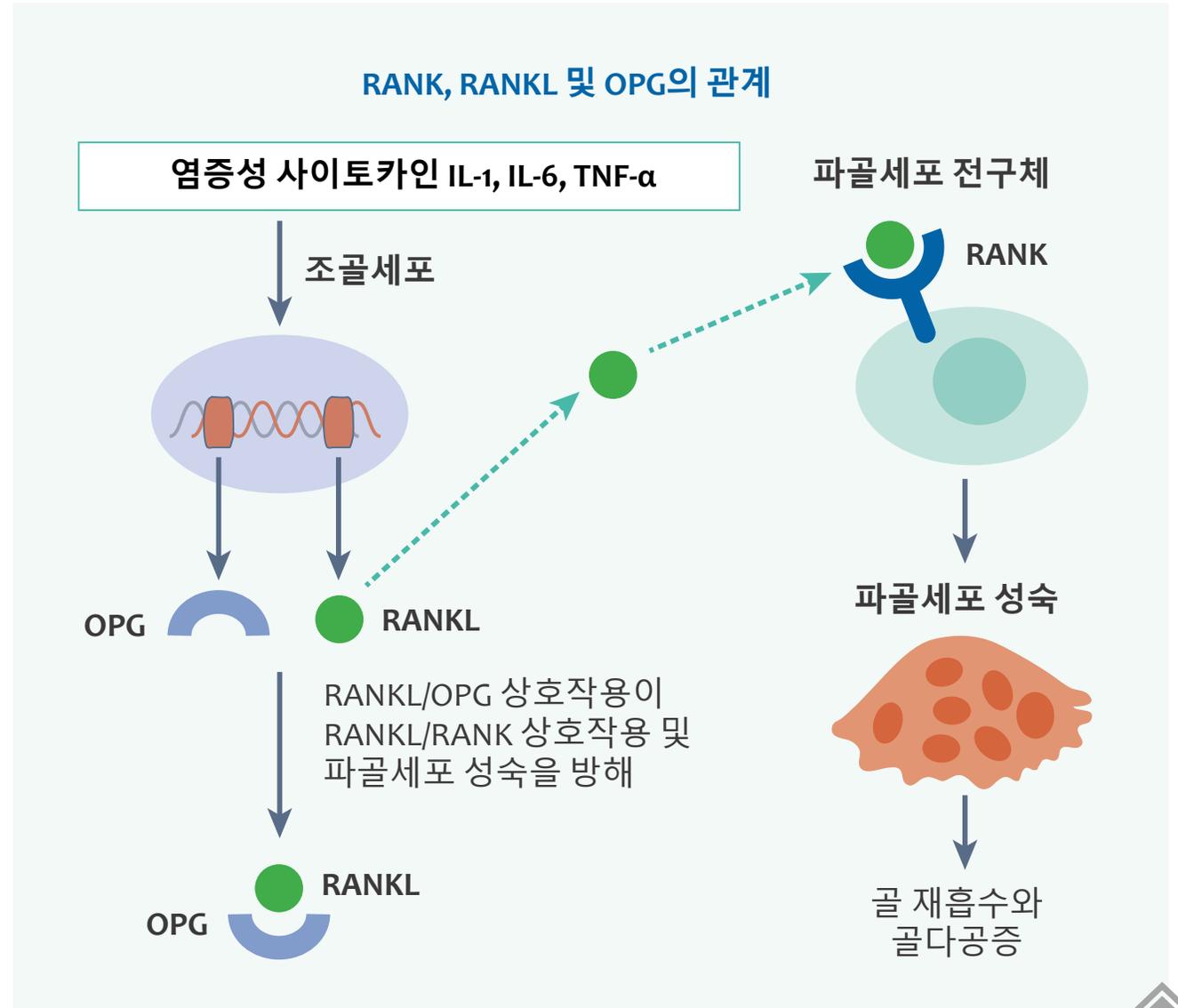
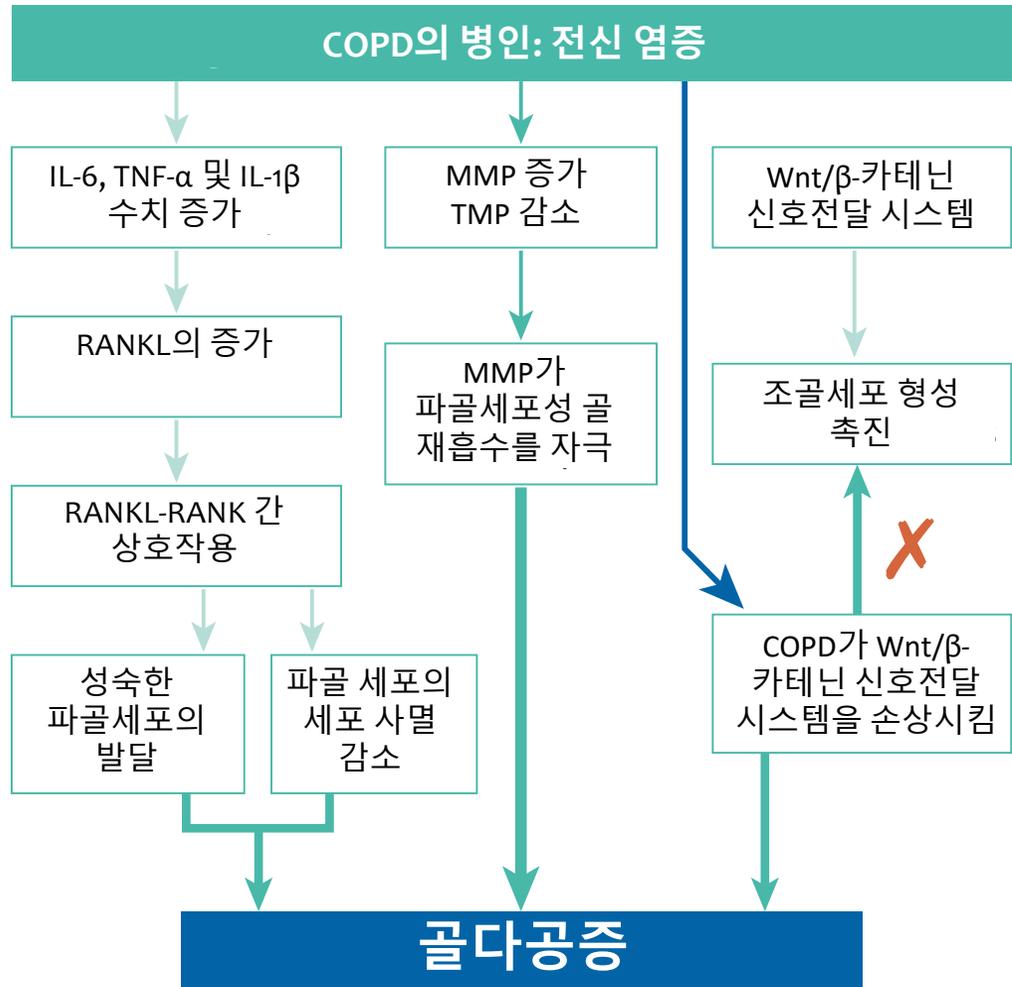
COPD에서 골다공증의 위험 인자	COPD환자의 뼈 변화
일반/공통 <ul style="list-style-type: none"> • 노년기 • 흡연 • 낮은 BMI • 신체 활동 감소 	낮은 골밀도 낮아진 뼈의 질 <ul style="list-style-type: none"> • TBS 감소 • 증가된 피질 다공성 낮은 뼈 전환율 <ul style="list-style-type: none"> • 뼈 형성 감소
질병별 <ul style="list-style-type: none"> • 전신 염증 • 폐기능 장애 • 글루코코르티코이드 사용 • 비타민D 불충분/결핍 	

약어: BMD: 골밀도; BMI: 체질량 지수; COPD: 만성 폐쇄성 폐질환; TBS: 소주골 점수

출처: Inoue D, et al. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2016¹



COPD에서 뼈 손실의 기전



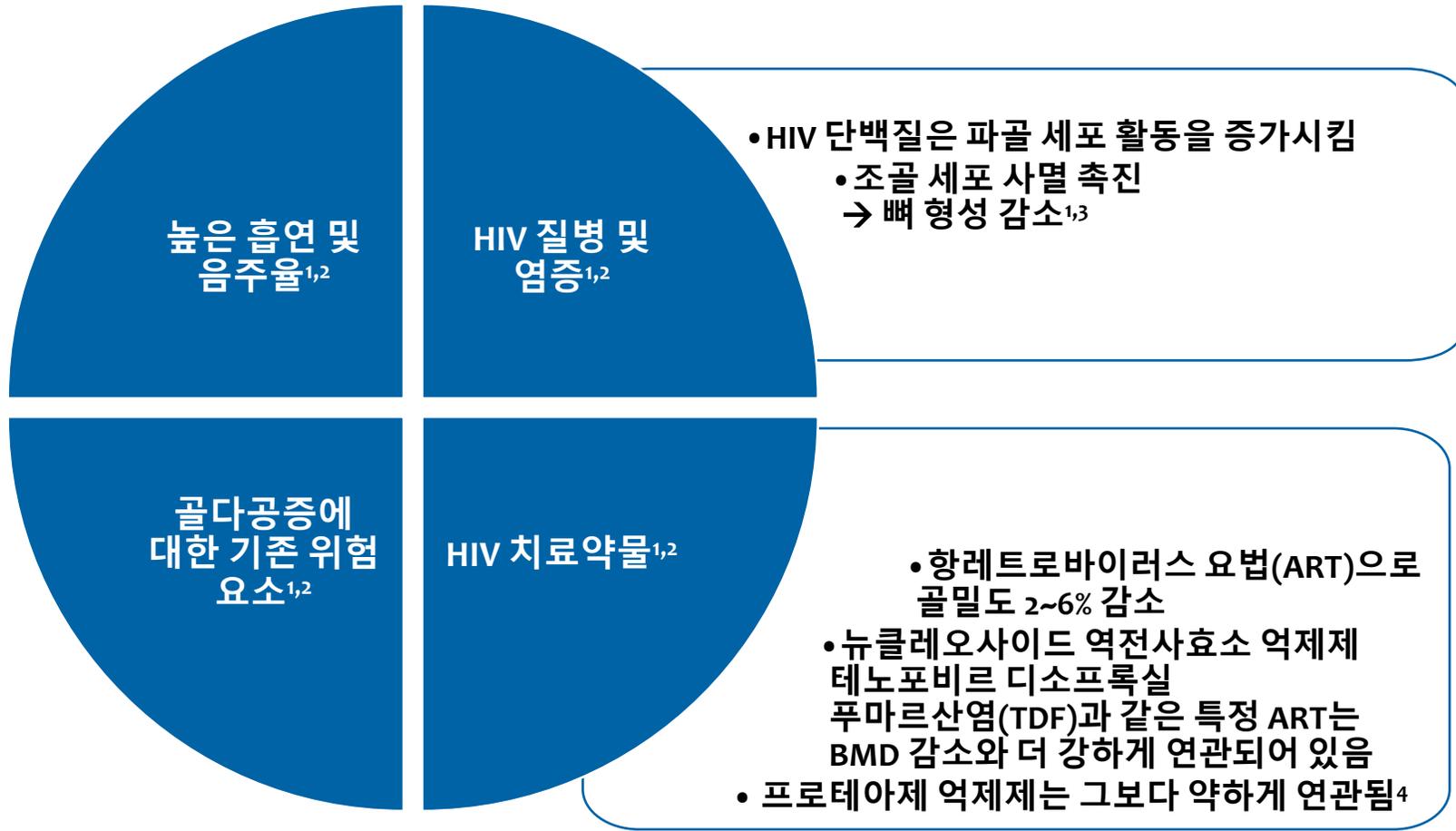
인간 면역결핍 바이러스(HIV) 및 골다공증

- 골다공증 발병률은 HIV 감염자에서 더 높음¹
- 메타 분석:
 - 전체 유병률은 15%이고 HIV에 감염되지 않은 환자에 비해 골다공증 위험이 3.68배 증가했음¹
- HIV로 인한 골절 위험 증가²
- HIV 감염 인구의 골절 비율은 감염되지 않은 대조군보다 30-70% 더 높음³





HIV에서 뼈 손실의 기전



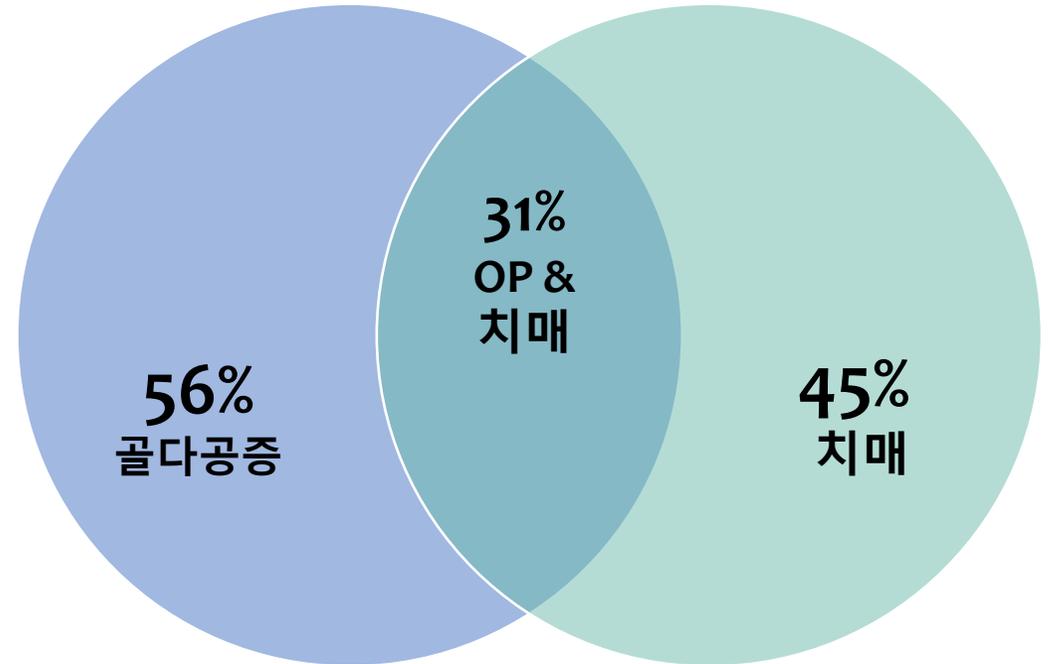
1. McComsey GA, et al. *Clin Infect Dis* 2010;51:937-46; 2. Shiau S, et al. *AIDS* 2013;27:1949-57; 3. World Health Organisation. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. Technical Report Series, no. 843. Geneva: WHO, 1994; 4. Carr A, Hoy J. *Clin Infect Dis* 2010;51:973-75.



치매와 골다공증

- 골다공증/골밀도 및 알츠하이머 질병(AD) 간의 상관관계를 알아보기 위해 체계적인 문헌 조사와 메타 분석을 시행함¹
 - AD 환자는 대조군에 비해 BMD가 낮았음(SMD -1.23, 95% CI -1.93--0.54)
 - 교란 변수를 조정한 후 낮은 하부 대퇴 경부 골밀도는 높은 알츠하이머병 위험과 관련이 있는 것으로 밝혀짐(HR 2.19, 95% CI 1.67--2.88)
 - 알츠하이머병 환자는 대조군에 비해 **골다공증 위험이 더 높고 골밀도가 낮음**
 - 골다공증과 낮은 대퇴 경부 골밀도도 높은 알츠하이머병의 위험도와 관련이 있음

- 노인병 전문의가 관리하는 OGU(orthogeriatric unit)에서 최소 외상 골절(MTF)이 있는 치매/비치매 고령 환자를 대상으로 한 호주 연구:³



발췌: Mughal N, et al. *Aust J General Practice* 2019.³

- 치매 환자는 골다공증에 걸릴 가능성이 더 높지만 치료를 받을 가능성은 더 낮았음³

치매는 낙상 위험 2~3배 증가시킴²



치매와 골다공증의 발병기전

- 치매에서 골다공증의 병태생리는 다인자적임¹
- 두 질병 모두 다음과 같은 여러 다른 대사 장애와 관련이 있음¹
 - 비타민 D 농도 감소
 - 혈청 부갑상선 호르몬 상승
 - APOE₄ 대립유전자와 같은 가정된 일반적 유전적 변이





신경성 식욕부진 및 골다공증

신경성 식욕 부진은 다음과 관련이 있음¹



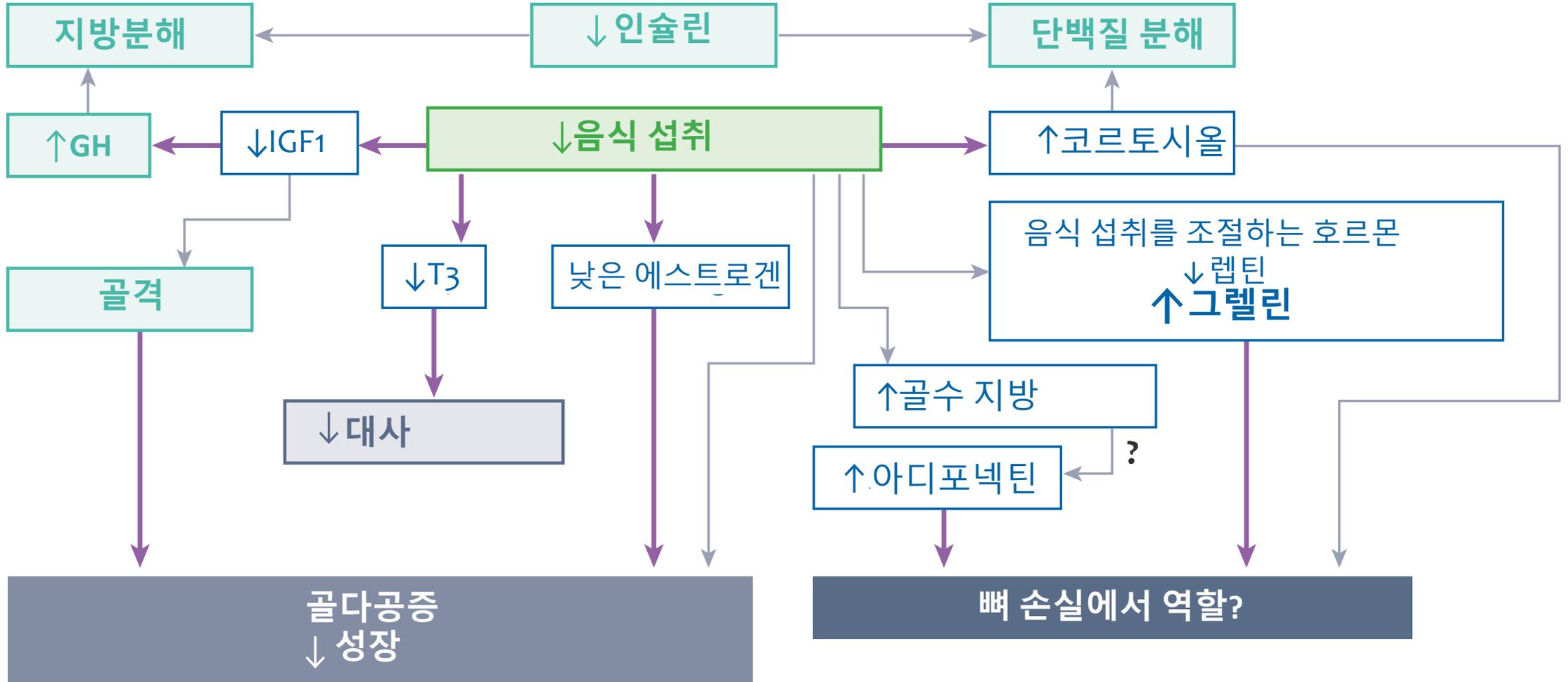
- AN 환자의 38%는 T 점수가 <-2.5 이고 92%는 T 점수가 $<-1^{2-4}$
- 다양한 정도의 골 재흡수 증가 및 골 형성 감소로 인해 발생⁵
- 피질골과 소주골이 모두 영향을 받으며 성장 중 골의 발생이 느리고 최대 골량은 낮음⁶

- 평생 골절 위험 3배 증가
- AN이 있는 여성의 최대 57%가 일생에 한 번 이상의 골절을 경험함¹





신경성 식욕 부진의 골 손실 기전



Legroux I, Cortet B에서 인용 RMD Open 2019.¹



조기 폐경과 골다공증

- 폐경이 일찍 발생할수록 골밀도가 낮아짐¹
- 낮은 골밀도는 높은 골절율과 관련이 있음¹
- 조기폐경, 난소절제술, 골다공증성 골절 증가와의 관계¹
- 47세 이전의 폐경은 사망률 위험 증가 및 77세에서 취약 골절 및 골다공증 위험 증가와 관련이 있음²

조기 폐경 여성은 폐경 후 10년 이내에 골밀도 검사를 받아야 함¹





조기 폐경과 뼈 손실 기전¹

에스트로겐은 뼈의 강도를 유지하는데 중요한 역할을 함

폐경기

에스트로겐 수치 감소

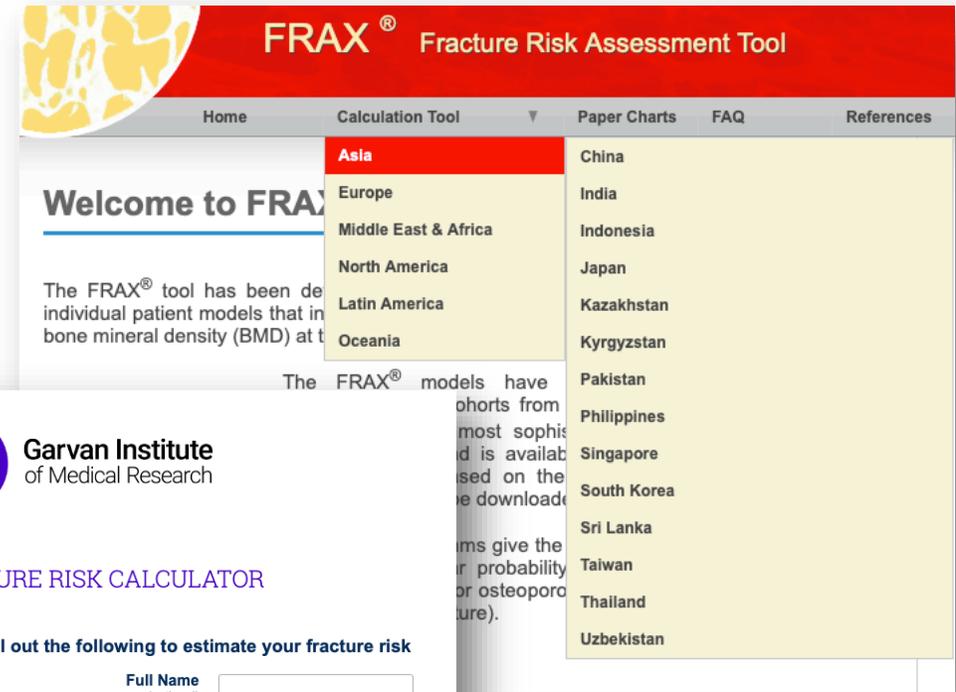
뼈에서 칼슘과 기타 미네랄이 더 빠른 속도로 손실됨

연간 2%의 뼈 손실



임상 표준 5

가능한 경우, 국가별 골절 위험 평가 도구(예: FRAX®, Garvan 등) 또는 골다공증 스크리닝 도구(예: 아시안 맞춤 골다공증 자가진단 도구)가 개인의 뼈 건강 및 미래 골절 위험 예측을 검사하는 데 표준이 되어야 합니다.



FRACTURE RISK CALCULATOR

Fill out the following to estimate your fracture risk

Full Name (optional)

Sex? Male Female

Age

Fractures since the age of 50 (excluding major trauma, e.g. car accidents)

Falls over last 12 months

Do you have a Bone Mineral Density (BMD) measurement? Yes No

T-scores ?

OR

Densitometer by DXA GE Lunar by DXA Hologic

Actual BMD

g/cm²



FRAX[®]: 아시아 태평양의 많은 국가를 위한 국가별 골절 위험 평가 도구

FRAX[®] FRAX[®] 골절 위험 평가 도구.

사용 가능:

- | | | |
|---------|--------|--------|
| • 호주 | • 일본 | • 대한민국 |
| • 중국 | • 뉴질랜드 | • 스리랑카 |
| • 홍콩 | • 파키스탄 | • 대만 |
| • 인도 | • 필리핀 | • 태국 |
| • 인도네시아 | • 싱가포르 | |

<https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/index.aspx>에서 사용 가능



FRAX[®] 입력 자료 및 결과

입력 자료

환자 특성:

- 나이, 성별, 체중, 키

위험 요소:

- 이전 골절
- 고관절 골절의 가족력
- 흡연 및 음주
- 글루코코르티코이드 사용
- 류마티스 관절염
- 이차성 골다공증

골밀도(BMD)

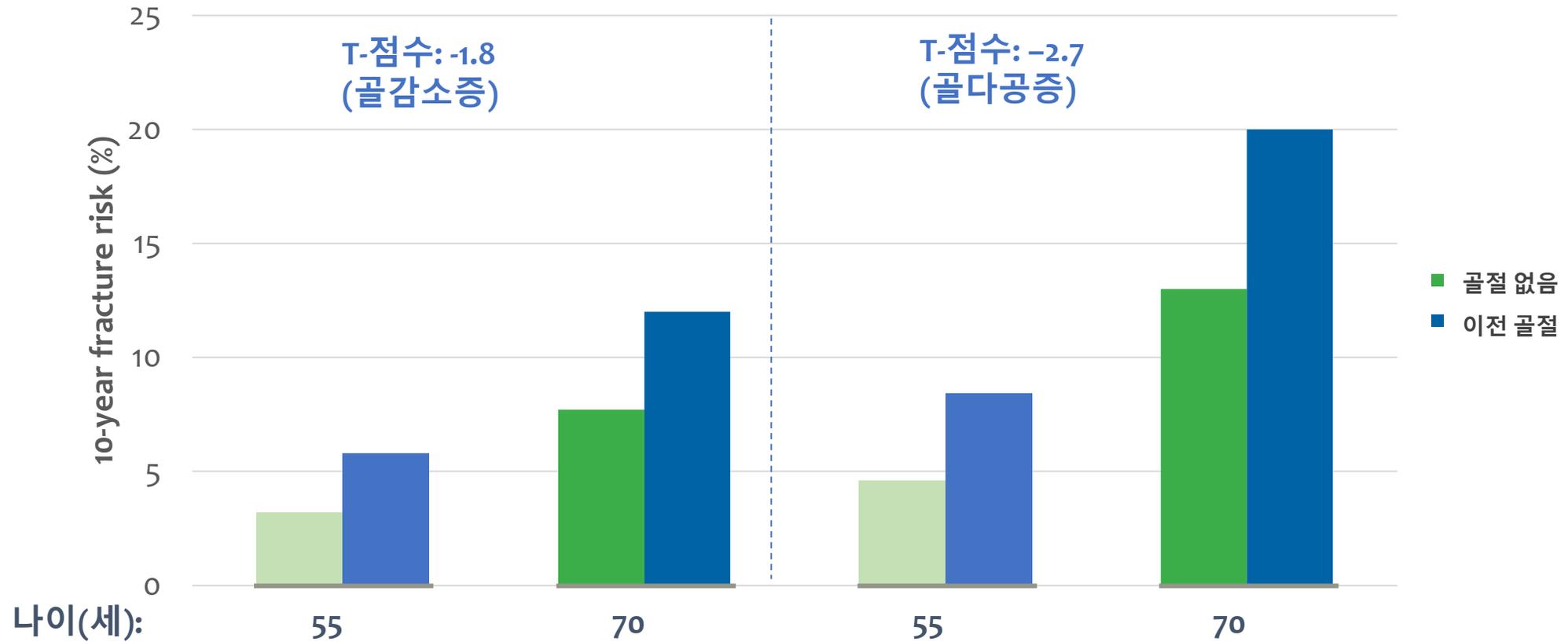
- 대퇴 경부 골밀도

결과

- 주요 골다공증 골절의 10년 위험
- 고관절 골절의 10년 위험



T-점수가 같을 때 연령 및 이전 골절이 위험 예측에 영향을 미침(FRAX® 기반)



Garvan 골절 위험 계산기 - 낙상을 설명하는 간단한 도구

GARVAN 골절 위험 계산기

환자 특성:

- 나이, 성별, 체중

위험 요소:

- 50세 이후 과거 골절
- 지난 12개월 동안 낙상

골밀도(BMD)

- BMD 비필수사항

결과

- 주요 골다공증 골절의 5년 및 10년 위험
- 고관절 골절의 5년 및 10년 위험

<https://www.garvan.org.au/promotions/bone-fracture-risk/calculator/>에서 이용 가능



Garvan Institute
of Medical Research

FRACTURE RISK CALCULATOR

Fill out the following to estimate your fracture risk

Full Name
(optional)

Sex? Male
 Female

Age

Fractures since the age of 50
(excluding major trauma, e.g. car accidents)

Falls over last 12 months

Do you have a Bone Mineral Density (BMD) measurement? Yes
 No

T-scores
?

OR

Densitometer by DXA GE Lunar
 by DXA Hologic

Actual BMD
g/cm²



FRAX[®]과 Garvan 골절 위험 계산기의 차이점

GARVAN 골절 위험 계산기¹

환자 특성:

- 나이, 성별, 체중

위험 요소:

- 50세 이후 골절
- 지난 12개월 동안 낙상

골밀도(BMD)

- BMD 비필수사항

결과

- 주요 골다공증 골절의 5년 및 10년 위험
- 고관절 골절의 5년 및 10년 위험

<https://www.garvan.org.au/promotions/bone-fracture-risk/calculator/>에서 이용 가능

FRAX^{®2}

환자 특성:

- 나이, 성별, 체중, 키

위험 요소:

- 이전 골절
- 고관절 골절의 가족력
- 흡연 및 음주
- 글루코코르티코이드 사용
- 류마티스 관절염
- 이차성 골다공증

골밀도(BMD)

- 대퇴 경부 골밀도

결과

- 주요 골다공증 골절의 10년 위험
- 고관절 골절의 10년 위험





위험 예측 도구의 예측 정확도

53개의 검증 연구에 대한 메타 분석 결과, QFracture, BMD를 고려한 골절 위험 평가 도구(FRAX[®]), BMD를 고려한 Garvan는 최고의 판별력을 가진 도구임¹

- 14가지 도구가 테스트됨 - Qfracture, FRAX 및 Garvan만 메타 회귀* 모델에서 비교되었음

조정되지 않은 분석:

Qfracture(2009)가 고관절 골절을 예측하는 가장 좋은 판별 능력을 보임(AUC= 0.88)¹

이 도구들은 일반적으로 주요 골다공증, 골다공증 또는 기타 골절보다 고관절 골절을 더 잘 예측함¹

조정된 분석:

BMD를 사용한 FRAX(AUC = 0.81) 및 BMD를 사용한 Garvan(AUC = 0.79)가 고관절 골절을 예측하는 최고의 판별 능력을 보임¹

FRAX 및 Garvan 위험 평가 도구에서 **BMD를 사용하자** 판별력이 개선됨¹

BMD가 있는 AUC와 BMD가 없는 AUC:
FRAX: 0.72 vs 0.69
Garvan: 0.72 vs 0.65

*메타-회귀 모델은 성별, 평균 연령, 연령 범위 및 연구 품질을 고려하였음. AUC: ROC 곡선 아래 면적





예측된 위험과 임상적 결정의 일치

FRAX와 Garvan의 예측값, 그리고 과거 골절 또는 골다공증 이력 및 BMD 측정에 따른 치료 결정의 일치도

결정	GARVAN	FRAX®
임상 결정과 일치하는 예측 위험	85-88% ¹	83-84% ²
골절 이력에 근거한 치료 권장 사항과 일치(남성)	82% ³	8% ³
고관절 골절 이력에 근거한 치료 권장 사항과 일치(여성)	93% ⁴	72% ⁴
골다공증 진단에 근거한 치료 권장 사항과 일치	74% ³	9.6% ³

1. Inderjeeth CA, et al. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020; 86:103940; 2. Inderjeeth CA, et al. *Int J Clin Rheumatol* 2018;13 ;20-27; 3. Pluskiewicz W, et al. *Aging Male* 2014;17:174-82; 4. Pluskiewicz W, et al. *Bone* 2010;46:1661-7.



아시아인을 위한 골다공증 자가 진단 도구(OSTA)

아시아인을 위해 설계된 연령 및 체중 기반의 간단한 도구^{1,2}

나이 (Yr)	체중(kg)							
	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
45-49	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험
50-54	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	낮은 위험	고위험	고위험
55-59	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험
60-64	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험
65-69	고위험	고위험	중간 위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험
70-74	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험
75-79	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험
80-84	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험
85-89	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험	고위험

- 많은 아시아 국가에서 골다공증 위험이 있는 폐경 후 여성을 높은 정확도로 식별²
- 판별력은 나이, 성별, 민족 및 골다공증을 정의하기 위한 BMD 측정 부위에 따라 달라짐²
- 명백한 위험 요소가 없는 개인에서는 실용성이 제한됨²
- 골다공증 검진을 위해 일차 의료 환경에서 비용 효율적인 조치²



취약한 환자의 골다공증/골절 위험에 대해 정기적으로 평가¹



환자에게 평가 도구 사용:

- 골다공증에 대한 일반적인 위험 요소 (APCO 임상 표준 2 참조)
- 뼈 손실/골절 위험 증가와 관련된 약물 복용 (APCO 임상 표준 3 참조)
- 뼈 손실/골절 위험 증가와 관련된 의학적 상태 (APCO 임상 표준 4 참조)



떠오르는 주제 - 위험 계층화



다음의 슬라이드부터 시작되는 내용을 참조하세요. [슬라이드 #199](#)

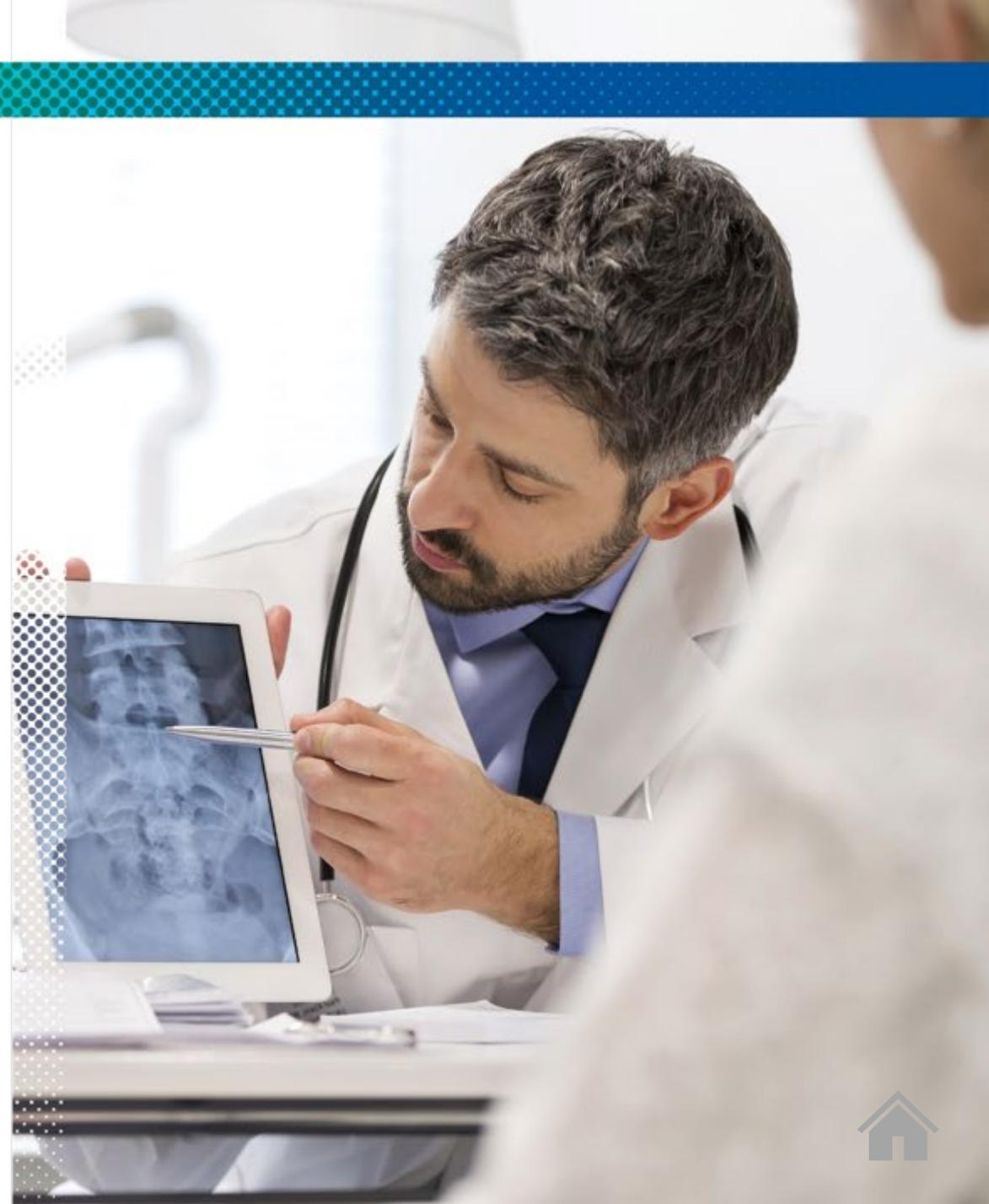


영상 표준 6

X-ray (또는 CT나 MRI같은 기타 영상 검사), 또는 DXA에 기반한 척추골절 평가 (VFA)를 통한 척추 골절 유무에 대한 평가는 골다공증 검사 및 미래 골절 위험을 예측하는 데 필수 요소가 되어야 합니다.

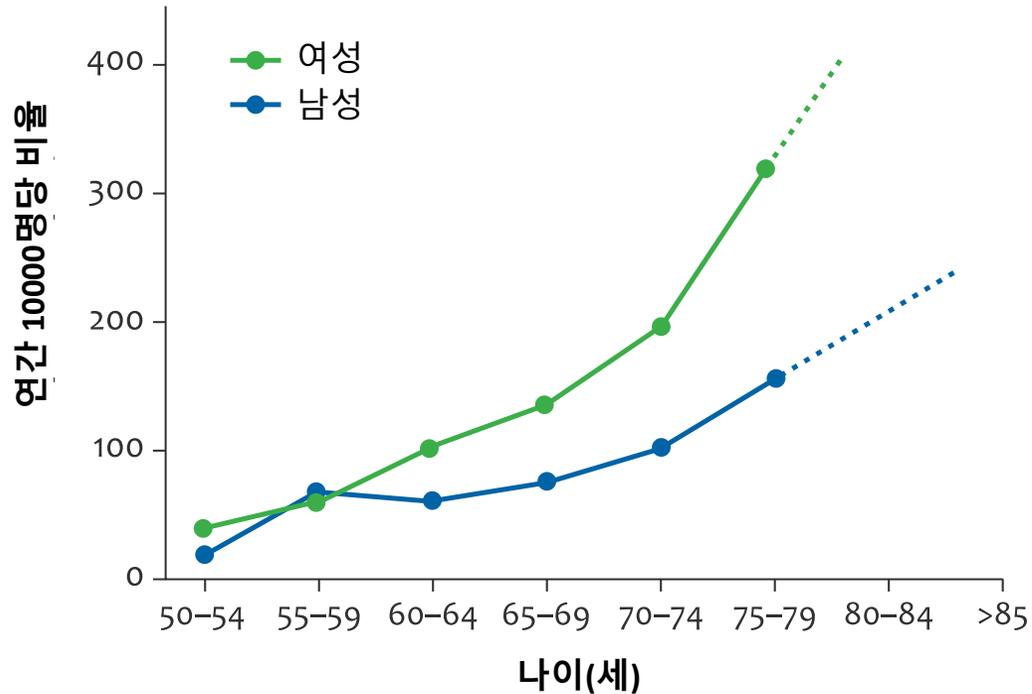
영상 표준 16의 달성 단계:

- **1단계:** 임상적 척추 골절이 있는 개인은 골다공증에 대한 평가를 받아야 합니다.
- **2 단계:** X-ray 및/또는 기타 영상 검사에서 우연히 발견된 척추 골절이 있는 개인은 골다공증에 대해 검사를 받아야 합니다.
- **3단계:** 골다공증 검사를 받는 사람은 X-ray 또는 기타 영상 검사 또는 DXA 기반 VFA를 사용하여 척추 영상검사를 받아야 합니다.



척추 골절의 위험은 나이가 들수록 기하급수적으로 증가¹

척추 골절은 남성과 여성에서 나이가 들수록 증가



Sambrook P, Cooper C. Lancet 2006에서 인용.¹

European Prospective Osteoporosis Study 및 UK General Practice Research Database의 자료

... 골절은 골절을 낳는다²

과거 척추 골절이 있었던 것은 남성과 여성
모두에서 후속 척추 골절이 **12.6배**
증가한다는 사실과 관련이 있음²



척추 골절은 심각한 통증과 삶의 질 저하로 이어질 수 있음^{1,2}



신체 기능 상실고관절 골절과 유사



만성 통증
그리고 고통에 대한 두려움



사회적 고립
넘어질까 두려워 외출을 꺼림



척추 압박 골절을 안고 사는 것은 어떤가요?

"척추 압박 골절 이후 질병, 장애, 및 변형의 내리막길로 급격하게 내몰리게 되며, 사람으로서 독립성을 유지할 능력을 감소시킵니다."²

하나 또는 여러 건의 골다공증성 척추 압박 골절이 있으며, 이후 통증과 신체 기능 감소를 경험한 65세 이상 여성 10명에 대한 정성적 연구²



골절은 상당한 의료 비용을 초래함¹⁻³



27.5억 호주달러

21.3억 미국달러

50세 이상 호주인의 골다공증 및 골감소증의 총 비용(2012)¹



1,835억 싱가포르 달러

1,381억 미국달러

싱가포르인의 총 사고 골절 비용(2017)²



2,549 미국달러

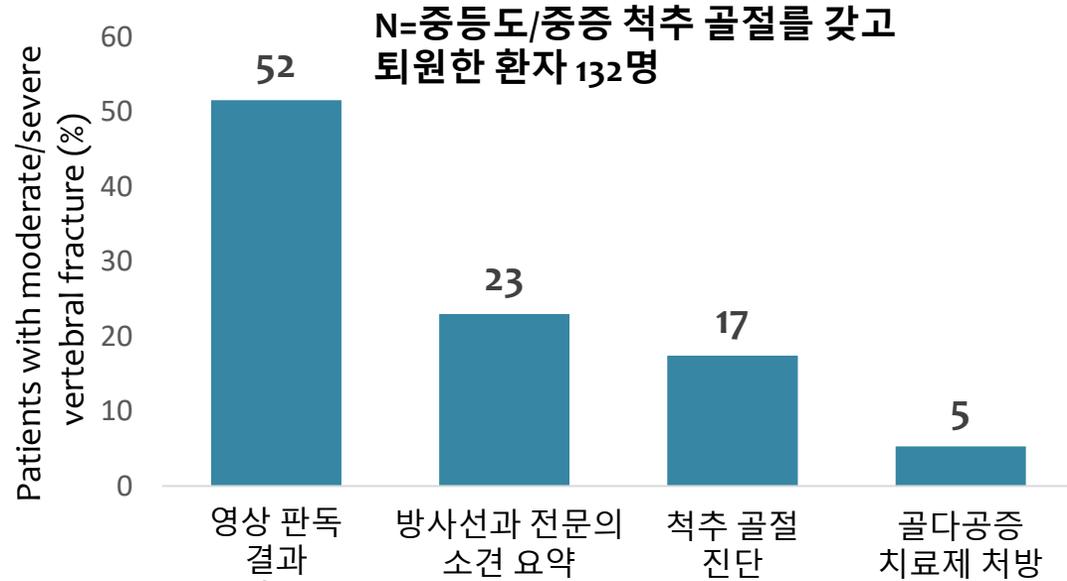
골절 후 첫 12개월(2009-2010년) 동안 환자당 평균 직접 비용(원인 불문)³

- 중국에서 2010년 골다공증 골절이 있는 사람의 수는 233만 명³
- 이는 2050년까지 599만 명으로 증가할 것으로 예상됨³





척추 골절은 종종 일상적인 흉부 엑스레이에서 놓칠 수 있음¹



Adapted from Gehlbach SH, et al. *Osteoporos Int* 2000¹

2등급 중등도 골절 하부 흉추를 보여주는 측면 흉부 방사선 사진

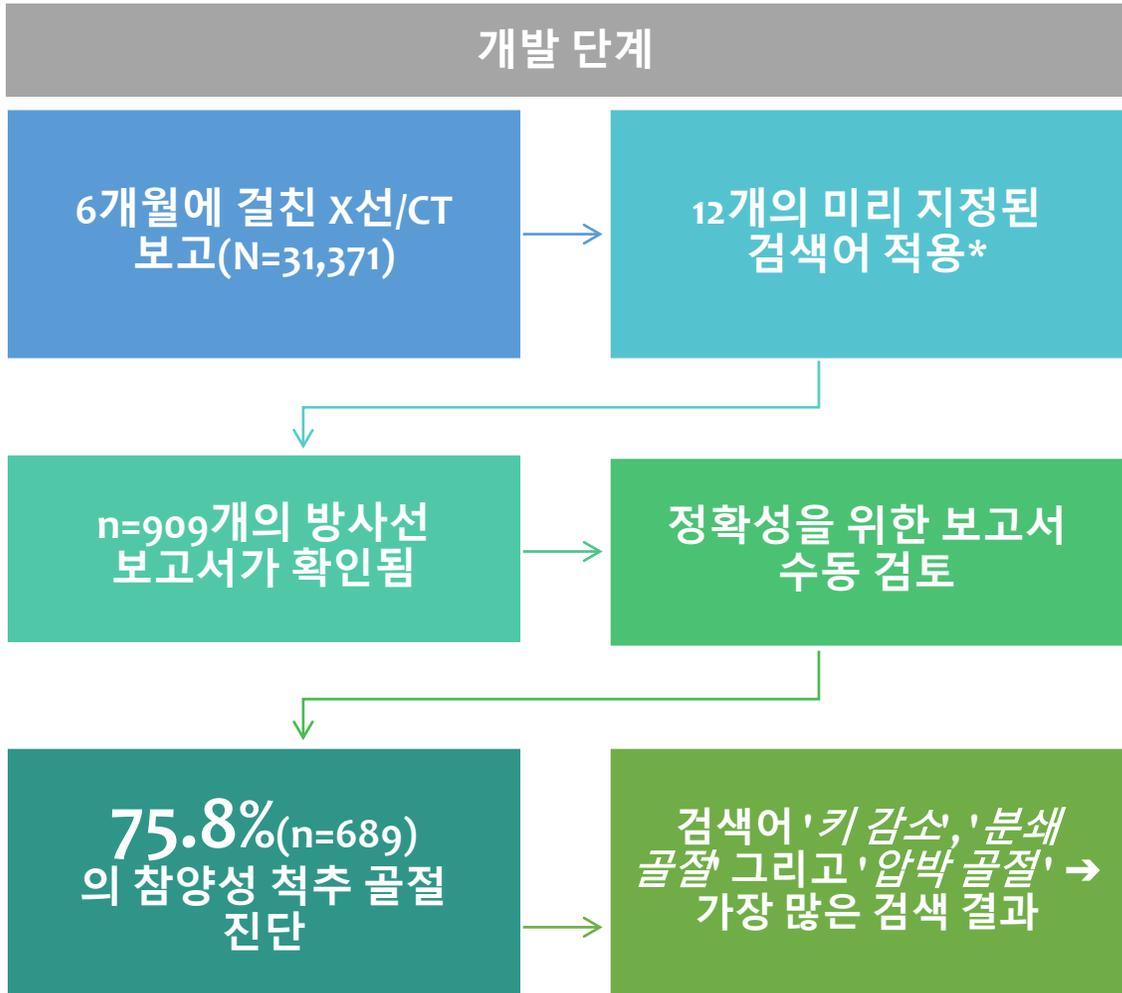


이미지 출처: 국제 골다공증 재단² © International Osteoporosis Foundation, IOF의 허가를 받아 재인쇄됨. All rights reserved.

이는 불필요한 고통, 골다공증의 과소 치료, 2차 예방의 기회 상실을 초래함²



간단히 척추 골절의 사례 찾기 방법: 방사선 보고서의 텍스트 검색¹



구현 단계			
검색어	총 결과 N (%)	양성예측값(%)	모든 참여성 비율(%)
키 감소	48(38%)	94	45
압박 골절	62(49%)	69	43
분쇄 골절	16(13%)	75	12

이 3가지 용어를 사용하여 126개의 보고서가 확인되었습니다.

79%는 척추 골절이 있었음
수동 검토에서 확인됨

*검색어들은: '골다공증 골절', '척추 압박 골절', '쇄기 골절', '파열 골절', '압박 골절', '키 감소', '척추체의 붕괴', '전방 쇄기 압박 골절', '골다공성 압박 골절', '부전 골절', '압박 변형' 및 '압박 골절'.



척추 골절의 장기적 영향

척추 골절 환자는 다른 주요 골절에
취약한 경향이 있음

고관절 골절이 있는 일본인 환자의

78%¹, 스페인 환자의

63%²는 척추 골절이 있었음

진단된 척추 골절 후 사망률³

1년 이내:	14%
2년:	24%
5년:	54%



척추 골절 평가는 기존의 척추 골절을 감지하는 데 사용할 수 있음¹

척추 골절 평가(VFA)는 흉추와 요추의 측면 방사선 영상으로 구성되며 DXA 스캔 중에 쉽고 빠르게 실행할 수 있음¹

골절 진단은 육안 평가를 기반으로 하되 등급 또는 중증도 평가를 포함해야 함(일반적으로 Genant 반정량적 방법을 사용)¹

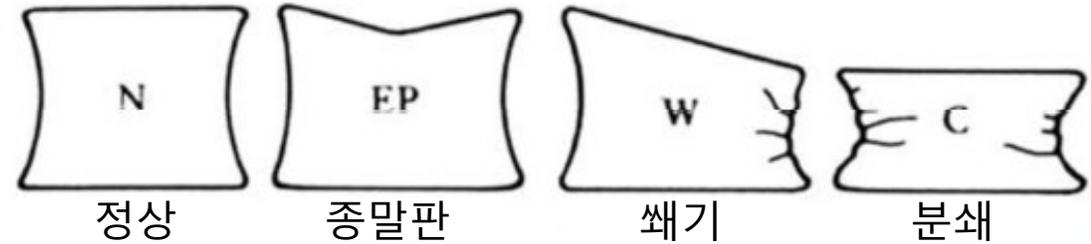
척추 골절을 분류하는 다른 방법은 다음과 같음¹

- 정량적 형태 측정법 - 골절과 비골절 기형을 구별할 수 없다는 단점이 있음
- 알고리즘 기반 정성적(ABQ) 방법 - 골절과 비골절 기형 구별가능



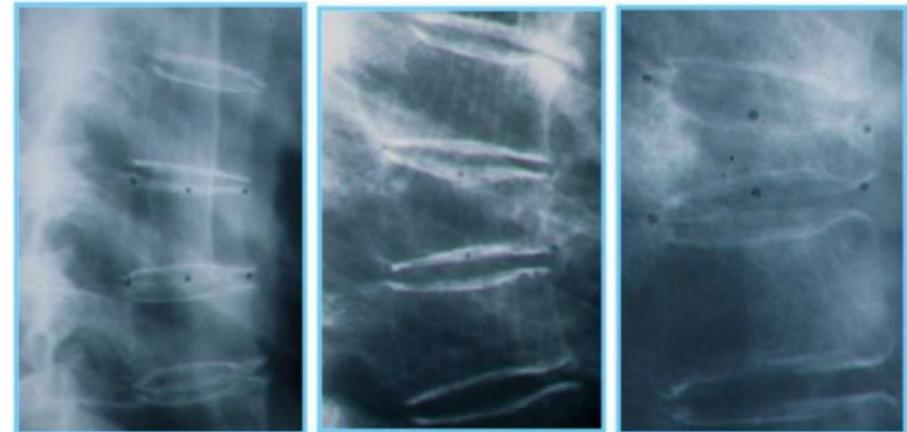
VFA는 척추 모양을 정상 범위와 비교해 변화를 감지함¹

척추의 모양을 검사합니다. 모양의 변화가 종종 동반 발생합니다¹



등급	설명
0	정상
1	가벼운 골절: 동일한 척추나 인접한 척추에 관련있는 전방, 중간 및 후방에서 20~25% 감소
2	중등도 골절: 동일한 척추나 인접한 척추에 관련있는 전방, 중간 및 후방에서 25~40% 감소
3	심한 골절: 동일한 척추나 인접한 척추에 관련있는 전방, 중간 및 후방에서 40%가 넘게 감소

모양의 변화율



1 등급
~ 20-25%

2등급
~ 25-40%

3등급
~ 40% +

이미지 출처: 국제 골다공증 재단



ISCD, IOF-ESCEO 및 NOF의 DXA를 사용한 VFA의 의미

국제 임상 농도 측정 학회(ISCD) ¹	국제 골다공증 재단 유럽 골다공증, 골관절염 및 근골격계 질환의 임상 및 경제 학회 (IOF-ESCEO) ²	국립 골다공증 재단(NOF) ³
<p>T-점수가 < -1.0이고 다음 중 하나 이상이 존재할 때 표준 방사선 촬영 또는 Densitometric VFA를 사용한 측면 척추 영상이 필요함</p> <p>70세 이상의 여성 또는 80세 이상의 남성</p> <ul style="list-style-type: none"> • 과거 키 감소 > 4cm(> 1.5인치) • 자가 보고하였지만 문서화되지 않은 이전 척추 골절 • 글루코코르티코이드 요법 (3개월 이상, 프레드니손 또는 등가물을 하루 5mg 이상) 	<p>폐경 후 여성에서는 척추 방사선 사진 또는 측면 척추 DXA 영상을 사용하여, 고위험군에서 VFA를 고려해야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4cm 이상의 키 감소 기록 • 후만증 • 장기간 경구 글루코코르티코이드 요법(최근 또는 현재) • 골밀도 T-점수 ≤ -2.5. • 비척추 골절의 병력 환자들에게도 고려해봐야 함 	<p>다음의 경우 척추 영상이 필요함: 70세 이상의 모든 여성과 80세 이상의 모든 남성에서 척추, 전체 고관절 또는 대퇴 경부에서 BMD T-score가 ≤ -1.0인 경우 65~69세 여성과 70~79세 남성에서 척추, 고관절, 대퇴경부에서 BMD T-score가 ≤ -1.5인 경우 다음의 특정 위험 요인이 있는 폐경 후 여성 및 50세 이상의 남성</p> <ul style="list-style-type: none"> • 성인기(50세 이상)의 경미한 외상 골절 • 1.5인치(4cm) 이상의 키 감소 (현재 키와 20세의 최고 키 사이의 차이) • 0.8인치(2cm) 이상의 예상 키 감소 (현재 키와 이전에 문서화된 키 간의 차이) • 장기 글루코코르티코이드 치료(최근 또는 현재 진행 중) • 골밀도 검사를 이용할 수 없는 경우 연령만을 기준으로 척추 영상검사를 고려할 수 있음

다음에서 인용: Lems WF, et al. *Osteoporos Int* 2021⁴

1. ISCD Official Position 2019. 출처: <https://app.box.com/s/5r713cfzvf4gr28q7zdcg2i7169fv86>. 2021년 3월 7일에 액세스함. 2. Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2019;30:3-44; 3. Cosman F, et al. *Osteoporos Int* 2014;25:2359-81; 4. Lems WF, et al. *Osteoporos Int* 2021;32:399-411.





VFA는 언제 필요합니까?

표준 방사선 촬영 또는 골밀도 측정기 VFA를 사용한 측면 척추 영상은 다음과 같은 경우에 필요함

T-score ≤ -1.0

그리고

다음 중 하나 이상에 해당

- 70세 이상의 여성 또는 80세 이상의 남성
- 과거보다 키 감소 >4cm*
- 자가 보고되었지만 문서화되지 않은 이전 척추 골절
- 글루코코르티코이드 요법(3개월 이상, 하루 5mg 이상의 프레드니솔론 또는 이에 상응하는 약제를 사용)

* 호주 가이드라인은 키 감소가 3cm 이상일 때 조사를 권장

1. ISCD Official Position 2019. 출처: <https://app.box.com/s/5r713cfzvf4gr28q7zdcg2i7169fv86>. 2021년 3월 7일에 액세스함.



MRI 또는 CT 영상을 사용하여 척추 골절을 감지하는 새로운 접근 방식

기술 발전으로 다음과 같은 결과가 도출됨.

- 자기공명영상(MRI) 및 컴퓨터 단층촬영(CT)을 사용하여 골다공증성 척추 골절과 악성 척추 골절을 구별. 새로운 채점 시스템의 초기 연구는 높은 분류 정확도(98%)를 보여주었음¹
- 3D 질감 기능과 부위별 골밀도를 이용한 CT 스캔을 통한 기회 골다공증 스크리닝²
- CT 스캔에서 골다공증성 척추 골절의 자동 감지를 위한 심층 신경망 시스템이 실제 방사선 전문의 판독과 일치하는 것으로 보고됨³



척추 골절 vs 변형: 구분하는 것이 중요

- 모든 척추 골절은 변형(척추의 모양 변화)을 유발
- 그러나 모든 변형이 척추 골절은 아님

척추 모양 변화의 감별 진단	
척추 골절	척추 변형
<ul style="list-style-type: none"> • 골다공증(작은 외상) • 외상 • 질환(예: 악성 종양 또는 감염) 	<ul style="list-style-type: none"> • 발달장애 • 정상 변형 • 쇼이에른만병 • 척추분리증 • 대사이상



척추 골절 보고를 위한 중요한 팁

1 명확하고 모호하지 않은 정확한 용어 사용

▶ 예: 골절을 설명할 때 '붕괴' 또는 다른 용어가 아닌 '골절'을 사용

2 골절의 수와 등급 포함

▶ 경증=1, 중등증=2, 중증=3

3 골절이 골다공증성, 외상성 또는 병적인지 표시



골다공증 검사 중 척추 영상을 사용하여 기존의 척추 골절을 기본적으로 평가¹



X-ray 혹은 DXA를 사용하여 기존의 척추 골절을 검출하면 미래의 골절에 대한 개인의 위험을 보다 정확하게 예측할 수 있으며, **치료 결정에 영향을 미칠 수 있습니다**²



임상 표준 7

낙상 위험도 평가는 개인의 향후 골절 위험 테스트의 표준 구성요소가 되어야 함

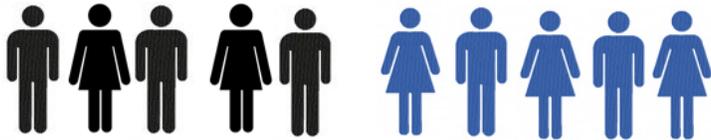


낙상 병력은 골절의 주요 위험 요소¹

1년에 한 번 이상 낙상하는 비율²



65세 이상 노인 10명 중 3명



80세 이상 노인 10명 중 5명

낙상 병력은 Garvan 골절 위험 계산도구의 위험 요소 중 하나³

1. Royal Australian College of General Practitioners and Osteoporosis Australia. Osteoporosis prevention, diagnosis and management in postmenopausal women and men over 50 years of age. 2nd edn. East Melbourne, Vic: RACGP;2017; 5. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) UK. Falls: Assessment and prevention of falls in older people, NICE Clinical Guideline 161, June 2013. 3. Garvan Fracture Risk Calculator. <https://www.garvan.org.au/promotions/bone-fracture-risk/calculator/>에서 이용 가능



낙상을 보고했거나 낙상의 위험이 있는 고령자에 대해 여러 요인 평가¹

평가 대상:¹



낙상 이력



보행, 균형 및 이동성,
근육 약화



골다공증의 위험



지각된 기능과 낙상에
대한 두려움



시력 문제



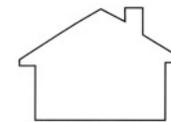
인지 장애 및 신경학적
검사



요실금



심혈관 검사 및 약물
재검토



집 안팎의 위험



환자의 집을 '낙상으로부터 안전'하게¹

환자나 간병인에게 가정 안전 체크리스트를 사용하여 가정 환경을 검토하도록 권고하세요

집 안팎에 위험 요소가 있는지 확인하도록 요청

- 조명 불량 - 예: 계단 주변
- 넘어질 위험 - 예: 전기코드
- 미끄러질 위험 - 예: 욕실
- 구조적 위험 - 예: 고르지 않은 보도

가정 안전 체크리스트는
APFFA에서 확인할 수 있음
뼈 건강 핸드북





낙상 예방을 위한 운동 처방¹

운동은 지역 사회에 거주하는 노인의 낙상 예방에 효과적인 것으로 나타남²

운동은 다음과 같아야 함^{2,3}

- ✓ 균형 및 기능적 운동 포함
- ✓ 운동의 이점을 유지하기 위해 지속적으로 시행
- ✓ 일주일에 최소 3시간 이상
- ✓ 부상 위험 최소화(낙상 포함)

운동은 집에서 또는 그룹 환경에서 할 수 있음^{1,2}



골절 위험을 다룰 때 낙상 위험 평가 수행



다인자 평가를 수행하고 각각의 인자에 대해 개별적으로 개입²

- 낙상 기록 확인
- 낙상 위험을 증가시킬 수 있는 건강 문제 및 약물 치료
- 집을 낙상으로부터 안전하게 만들
- 안전하게 할 수 있는 균형 훈련 및 기능적 운동 처방



임상 표준 8

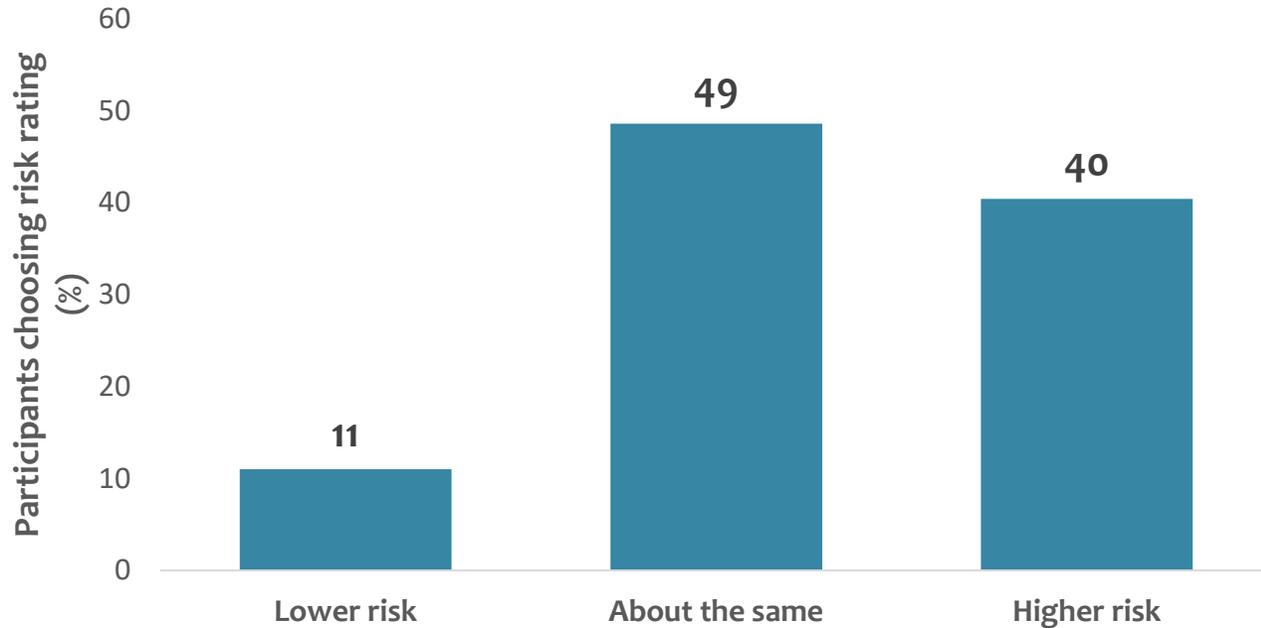
환자가 자기 자신을 잘 살피도록 하기 위해서는, 칼슘과 비타민 D 섭취, 태양 노출, 운동, 골다공증과 골절 위험 사이의 관계에 대한 정보가 제공되어야 합니다.





많은 사람들이 골다공증과 골절 위험에 관계가 있다고 생각하지 않음¹

골다공증 위험이 높은 여성군의 골절 위험 인식*



인용: Barcenilla-Wong AL, et al. *J Osteoporos* 2014.¹

*골다공증에 대한 위험인식(나이가 비슷한 다른 여성들에 비해 당신은 "골다공증에 걸릴" 위험이 얼마나 된다고 생각하나요?). 골절에 대한 위험 인식(나이가 비슷한 다른 여성들에 비해 당신은 골절을 경험하거나 뼈가 부러질 위험이 얼마나 된다고 생각하나요?) 연구 시작할 때 골다공증 약물을 복용하지 않는 1,095명의 여성이 포함됨

- 자신이 골다공증 위험이 높다고 인식한 여성 중 40%만이 골절 위험도 높다고 평가했음¹
- 항골다공증 약물을 복용할 확률은 인지된 골다공증 위험과 유의한 관련이 없었지만 인지된 골절 위험과 관련이 있었음¹

골다공증과 골절 위험도를 확실하게 연결하는 것은 골다공증 교육 프로그램의 초점이 되어야 합니다."¹



양질의 환자 정보 사용

골다공증에 대한 환자 정보는 가독성, 품질, 정확성 및 일관성이 서로 다를 수 있음¹

환자용 정보에 있어야 할 항목:¹

일반	골다공증에 관하여	골다공증 치료제에 관하여
<ul style="list-style-type: none"> 대상자를 정의함 가독성이 높음 증거 및 연구자금 출처 표시 	<ul style="list-style-type: none"> '물렁물렁한' 같은 부정확한 용어 대신 '약한 뼈'과 같은 권장 용어를 사용 골다공증이 천천히 진행된다고 설명 골절로 인한 증상 및 징후 설명 골다공증성 골절의 신체적, 사회적, 심리적 영향에 대해 논의 가능한 경우 설명이 붙은 이미지 또는 애니메이션을 포함 	<ul style="list-style-type: none"> 이익과 위험에 대한 균형 잡힌 정보 치료 혜택에 관한 명확한 설명 비스포스포네이트를 사용하는 방법과 사용 기간, 이 지침이 중요한 이유에 대한 정확한 정보



골다공증 교육을 위한 비디오 기반 학습

비디오 기반 학습은 기존의 강의 기반 교육만큼 효과적인 것으로 나타났으며 2차 골절 예방 서비스 내에서 구현할 수 있음¹

- 413명의 참가자를 비디오 기반 또는 강의 기반 골다공증 교육에 무작위로 배정하여 연구함
- 비디오 기반 학습은 지식 획득 및 참가자 만족도 측면에서 강의 기반 학습보다 떨어지지 않았음¹

비디오 기반 학습의 장점

교육을 제공하기 위한 임상 의에 대한 의존도 감소

비디오 기반 학습의 단점

질문할 기회가 없는 일방적인 의사소통

해결책
각 비디오 세션 후
Q&A 세션 시행



온라인에서 리소스를 찾을 수 있는 곳

Healthy Bones Australia



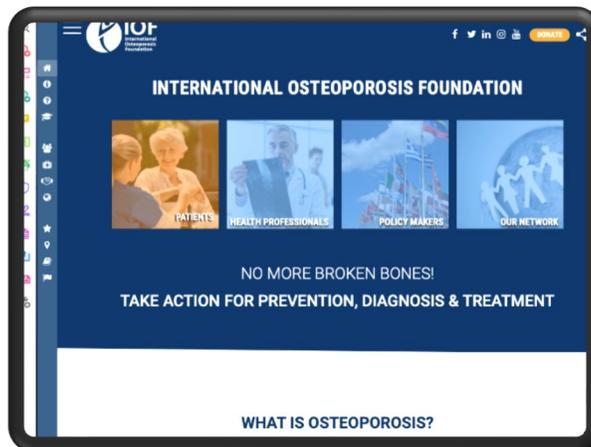
healthybonesaustralia.org.au

Osteoporosis New Zealand



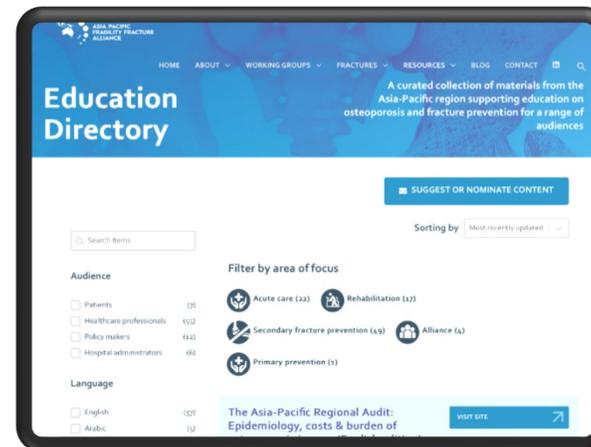
www.bones.org.nz

International Osteoporosis Foundation



www.osteoporosis.foundation

Asia Pacific Fracture Alliance (Education Directory)



apfracturealliance.org/education-directory/



자가 관리 및 골다공증과 골절 위험 간의 관계에 대해 교육¹



다음에 관하여 양질의 정보가 왜 필요한지 생각해 보세요¹

- 칼슘과 비타민 D 섭취, 태양 노출
- 운동
- 골다공증과 골절 위험의 관계



임상 표준 9

골다공증에 특화된 치료를 해야 하는지에 대한 판단과 각 치료방법의 선택은 국가의 특성에 맞고, 비용-효과적인 개입 (치료) 기준에 따라 충분히 설명되어야 합니다.

개입 (치료) 기준으로 고려될 수 있는 것:

- 취약 골절 병력
- 골밀도 T-점수 ≤ -2.5 S.D
- 국가별 결정된 기준값으로 평가된 높은 골절 위험도

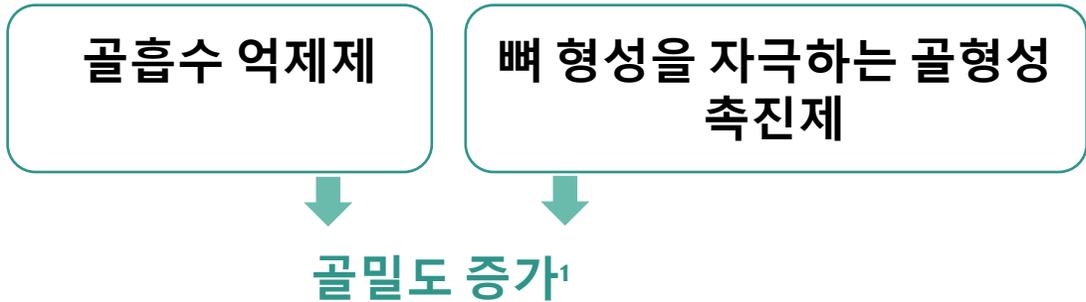




골다공증 치료의 이점

고위험군 환자의 경우 골다공증으로 인한 골절 위험을 효과적으로 줄이기 위해 약물 치료가 필요함¹

- 다양한 골다공증 치료 옵션이 이용 가능함¹
- 치료 유형은 환자에 따라 다르며 다음을 고려해야 함¹
 - 골절 유형(척추 vs 고관절)
 - 기타 질환 또는 약물
 - 비용 및 보험급여
- 주요 두 가지 치료 유형:¹



치료는 다음 위험을 줄이는 것으로 나타남:

- 고관절 골절 **최대 40%**
- 척추 골절 **30-70%**
- 비척추 골절 **15-20%**¹

1. International Osteoporosis Foundation. Treatment. 출처: <https://www.osteoporosis.foundation/patients/treatment> 2021년 5월 30일에 액세스함.





많은 국제 가이드라인은 BMD 정보가 없는 경우 골절이 있었던 사람들에게 치료를 권장함¹⁻³

고관절 /
척추 골절



50세 이상

- 고령자에서 흔한 골절 = 골밀도에 관계없이 골다공증¹⁻³

골다공
증



현재 국제 지침은 골절 위험 평가를 권장함^{1,2}

- FRAX[®] 골절 위험 평가 도구는 고관절 골절 또는 주요 골다공증 골절*의 10년 확률을 평가하는 데 사용할 수 있음
- FRAX[®]는 임상 요인 및 대퇴 경부 골밀도 평가를 통합함¹
- 골절 위험의 위험 범주: 낮음, 높음 또는 매우 높음¹



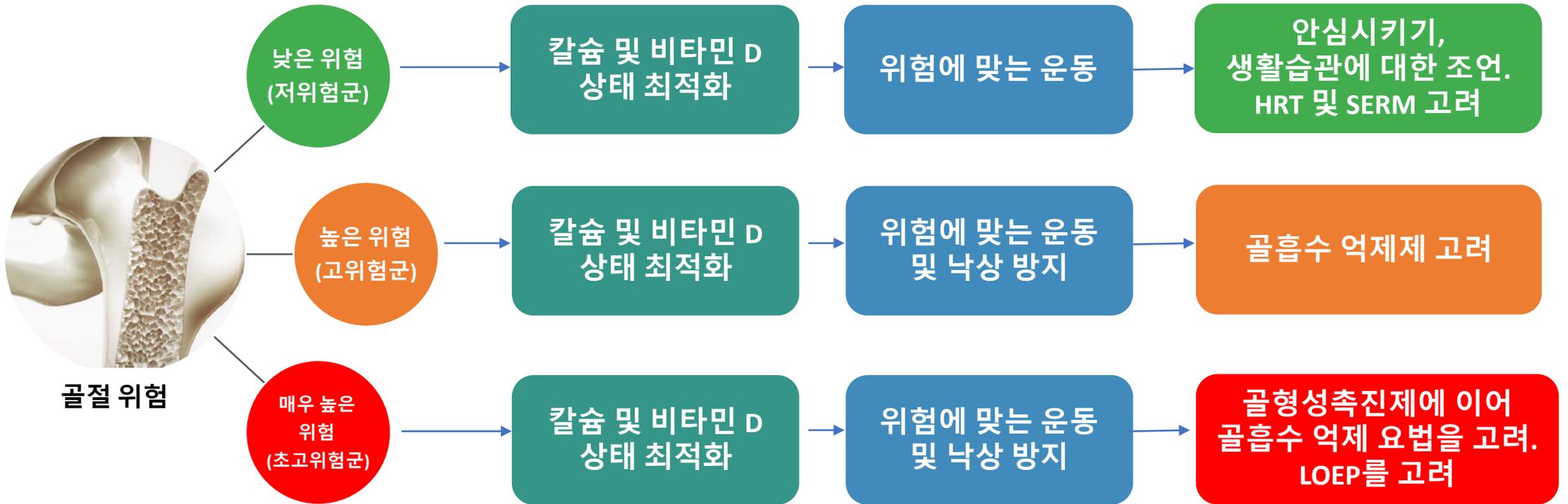
이전 취약성 골절이 있는 환자는 고위험 또는 매우 고위험으로 간주됩니다(FRAX[®] 확률에 따라). 약물 요법으로 치료하는 것이 좋습니다^{1,3}

- Garvan 골절 위험 계산기에는 다음 매개변수가 포함됨⁴
 - 나이
 - 남성 또는 여성
 - 대퇴 경부 T-점수
 - 이전 골절(0 ~ 3+)
 - 지난 12개월 동안 낙상(0~3+)

* 주요 골다공증 골절 = 임상적 척추, 고관절, 전완 또는 상완 부위 골절



골절 위험의 계층화를 기반으로 치료 경로를 설정해야 함¹



Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020에서 인용¹

HRT: 호르몬 치료 요법; LOEP: local osteo-enhancement procedure 국소 골 강화 시술; SERM: 선택적 에스트로겐 수용체 조절제.

1. Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020;31:1-12.



골다공증 치료는 일반적으로 골절 위험이 높은 여성에게 비용 효과적임¹

아시아 태평양의 골다공증에 대해 선별된 건강 경제학 연구

국가	결과	연구
싱가포르	<ul style="list-style-type: none"> 복제 알렌드로네이트 치료는 연령에 따른 FRAX®개입 기준(IT)에 있는 65세 이상의 여성에서 치료를 받지 않은 여성들에 비해 비용 효과적이었음 	Chandran et al. 2021 ²
중국	<ul style="list-style-type: none"> 요추 또는 대퇴경부 BMD T-score가 2.5 이하이고 골절이 없는 경우 60세 이상의 여성에서 졸레드론산이 칼슘/비타민 D에 비해 비용면에서 효과적이었음³ 졸레드론산은 FRAX® (MOF의 10년 확률) IT가 7% 초과할 때 치료를 받지 않은 경우와 대비해 비용 효과적이었음⁴ 	Li et al. 2019 ³ Cui et al. 2020 ⁴
홍콩	<ul style="list-style-type: none"> 골다공증 치료는 치료를 받지 않은 경우와 비교하여 70세 이상의 여성에서 비용 효과적일 가능성이 75%였음⁵ 골다공증 치료는 10년 동안 고관절 골절의 절대 위험이 3.7% 이상인 65세 여성에서 비용 효과적이었음⁵ 	Kung et al. 2015 ⁵
	<ul style="list-style-type: none"> <가능한 경우 발표자가 지역별 자료를 추가> 	

참고: 모델링 전략 및 지불 의향 한계값은 국가마다 다릅니다.

ICER: 증분 비용 효율성 비율; IT: 개입 기준값; MOF: 주요 골다공증 골절; QALY: 품질 조정 수명 연도.

1. Chandran M, et al. *Osteoporos Int* 2021;32:1249–75. Chandran M, et al. *Osteoporos Int*. 2021;32(1):133–144; 3. Li N, et al. *Menopause* 2019;26(8):906–14; 4. Cui L, et al. *Osteoporos Int*. 2020;31(2):307–16; 5. Kung AWC, et al. *J Hong Kong Med* 2015;21 Suppl 6:13–6.



글루코코르티코이드에 의한 골다공증은 인지도가 낮을 수 있으나 치료는 비용 효과적일 가능성이 높음^{1,2}



APCO가 분석한 18개의 골다공증 임상 가이드라인은 모두 글루코코르티코이드 사용을 골 손실 또는 골절의 위험 인자로 언급하지만 7개 가이드라인에서만 글루코코르티코이드 사용을 치료가 필요한 경우라고 언급하고 있음³



글루코코르티코이드(매일 7.5mg 초과)의 지속적인 고용량 용법은 개인의 골절 위험을 더 높은 범주로 끌어올릴 수 있음⁴



지속적인 경구 글루코코르티코이드 요법으로 인한 골절 위험 증가는 시작 후 3-6개월 이내에 나타나며 요법 기간 동안 계속 증가¹



일본 연구에 따르면 글루코코르티코이드 유발 골다공증 치료는 골절 위험이 낮은 제한된 환자를 제외하고는 비용 효과적일 가능성이 있음²



골절 위험에 대한 칼슘과 비타민 D의 영향은 일관적이지 않음¹

보충제의 이점이 섭취량이 적은 사람들에게서만 관찰되는지 여부는 불확실¹

- 적절한 칼슘과 비타민 D는 모든 연령대의 뼈 건강에 필수적²
- 그러나 칼슘이 풍부하거나 비타민 D가 충분하다면 보충제는 효과가 거의 또는 전혀 없을 수 있음¹
- 골다공증 약물에 대한 대부분의 시험은 칼슘과 비타민 D를 표준 베이스라인 개입 치료제로 사용²

- ✓ 골다공증 약물을 시작하기 전에 칼슘과 비타민 D 수치를 평가²
- ✓ 골절 위험이 높거나 매우 높은 환자에서는 칼슘과 비타민 D를 골다공증 약물의 보조제로만 생각해야 함^{1,3}
- ✓ 가능하면 칼슘을 음식으로 섭취하도록 하세요. 보충제는 음식으로 섭취를 늘릴 수 없는 사람들을 위한 선택지임(예: 유당 불내성 또는 칼슘이 풍부한 음식을 이용하기 어려운 경우)^{2,4}





사례 연구: C씨

C씨

- 65세 여성
- 류마티스 관절염; 4개월 동안 매일 5mg의 프레드니솔론 복용 중
- 대퇴골 경부 골밀도: 0.532 g/cm^2
- 이전 골절 없음
- 비흡연, 비음주자
- 골절 가족력 없음
- 체중: 65kg
- 키: 163cm



귀하의 치료 선택은 무엇이며 그 이유는 무엇입니까?



IOF-ESCEO의 치료 권장 사항



Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020에서 인용¹

HRT: 호르몬 치료 요법; LOEP: local osteo-enhancement procedure 국소 골 강화 시술; SERM: 선택적 에스트로겐 수용체 조절제.

1. Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020;31:1-12.



사례 연구: C씨와 고용량 글루코코르티코이드



C씨가 더 고용량인 프레드니솔론 10mg을 복용했다면?

C씨의 주요 부위 골다공증성 골절 확률은 약 15% 증가될 것임¹

$$13 \times 1.15 = 15\%$$

C씨의 골절 확률 = 15 %

C씨

- 65세 여성
- 류마티스 성 관절염; 4개월 동안 매일 5mg의 프레드니솔론 복용 중
- 대퇴골 경부 골밀도: 0.532 g/cm^2
- 이전 골절 없음
- 비흡연, 비음주자
- 골절 가족력 없음
- 체중: 65kg
- 키: 163cm





사례 연구: 나이가 든 C씨



C씨가 81세라면?

C씨의 10년내 주요 부위 골다공증성 골절 확률:
30%(매우 높은 위험)¹

C씨

- 81세 여성
- 류마티스 관절염; 4개월 동안 매일 5mg의 프레드니솔론복용 중
- 대퇴골 경부 골밀도: 0.532 g/cm²
- 이전 골절 없음
- 비흡연, 비음주자
- 골절 가족력 없음
- 체중: 65kg
- 키: 163cm

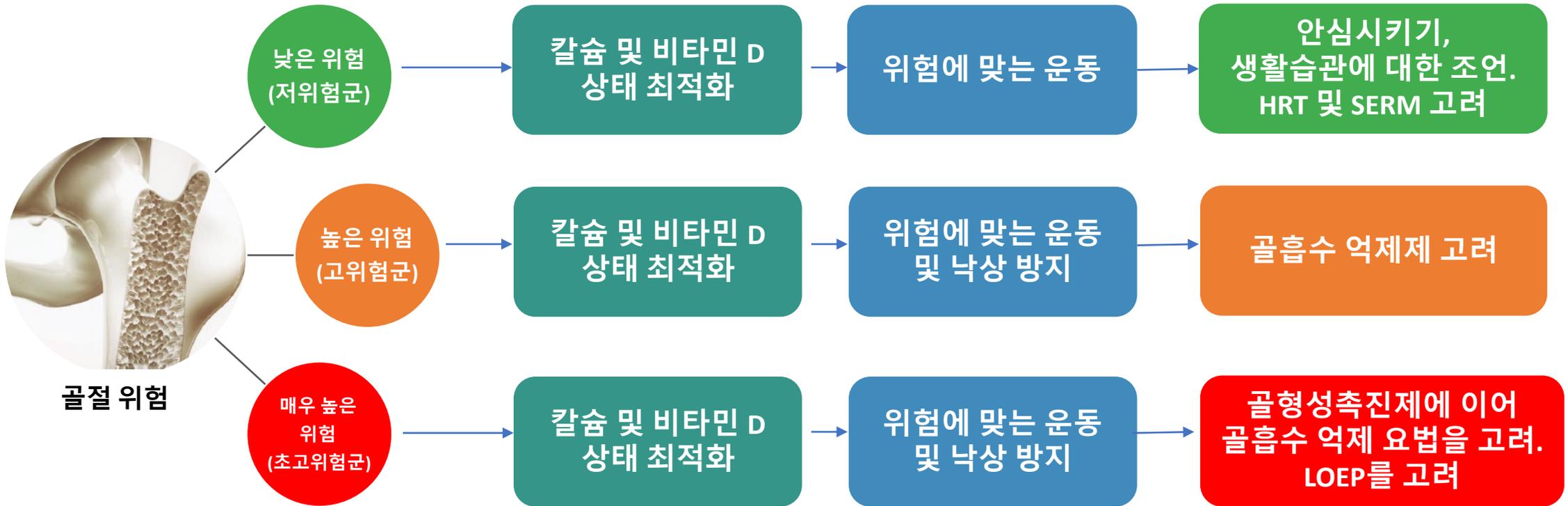


귀하의 치료 선택은 무엇이며 그 이유는 무엇입니까?





IOF-ESCEO의 치료 권장 사항



Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020에서 인용¹

HRT: 호르몬 치료 요법; LOEP: local osteo-enhancement procedure 국소 골 강화 시술; SERM: 선택적 에스트로겐 수용체 조절제.

1. Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020;31:1-12.



골다공증 치료를 시작하거나 방법을 변경할 시기는 명확해야 함¹



- 골절 위험이 초기 치료 선택에 영향을 미치므로 골절 위험을 계층화(예: 고위험군에서 골형성촉진제 사용)^{1,2}
- 골절 위험 평가에서 글루코코르티코이드 사용 및 용량 고려²
- 나이가 들면서 골절 위험이 증가함에 따라 환자의 위험도 시간이 지나면 변한다는 점을 고려²



임상 표준 10

신규 또는 개정된 골다공증 임상 지침에는 지침에서 권장하는 약물 치료에 대한 흔한 부작용에 대한 설명이 포함되어야 합니다.



비스포스포네이트: 부작용, 금기 및 경고¹

이상 반응	금기
<p>흔함 경구용 약물: 상부 소화기 계통 이상반응 IV 약물: 급성 단계 반응(발열, 독감 유사 증상, 근육통, 관절통 및 두통)</p> <p>가끔</p> <ul style="list-style-type: none"> • 뼈, 관절 및 근육통 <p>드물</p> <ul style="list-style-type: none"> • 눈 염증 • 비전형 대퇴골 간부 또는 전자하 골절 • 턱뼈 괴사 	<p>과민증, 저칼슘혈증 경구용 약물: 배출을 지연시키는 식도 이상, 똑바로 서 있지 못함 졸레드론산: 크레아티닌 청소율이 35mL/min 미만인 신장 장애</p>
경고	
<ul style="list-style-type: none"> • 중증의 신장 장애가 있는 사람은 경구용 약물을 주의해서 사용해야 함 	



테노수맙: 이상 반응, 금기 및 경고¹

이상 반응	금기
<p>가끔</p> <ul style="list-style-type: none"> • 피부 발진 <p>드물</p> <ul style="list-style-type: none"> • 봉와직염 • 비전형 대퇴골 간부 또는 전자하 골절 • 턱의 골괴사 	<ul style="list-style-type: none"> • 저칼슘혈증 • 임신과 임신을 시도하는 여성의 경우 • 과민증
경고	
<ul style="list-style-type: none"> • 테노수맙 중단 시 다발성 척추 골절이 발생할 수 있음 	



골다공증에 대한 골흡수억제제로 인한 턱뼈 골괴사 위험

골다공증 치료의 이점은 약물 관련 턱뼈 괴사(MRONJ)의 위험(경구 비스포스포네이트에 대한 환자 10,000명당 1~10건 미만)보다 훨씬 큼^{1,2}

1

골흡수억제 치료를 시작하기 전에 선행해야 할 것:^{1,2}

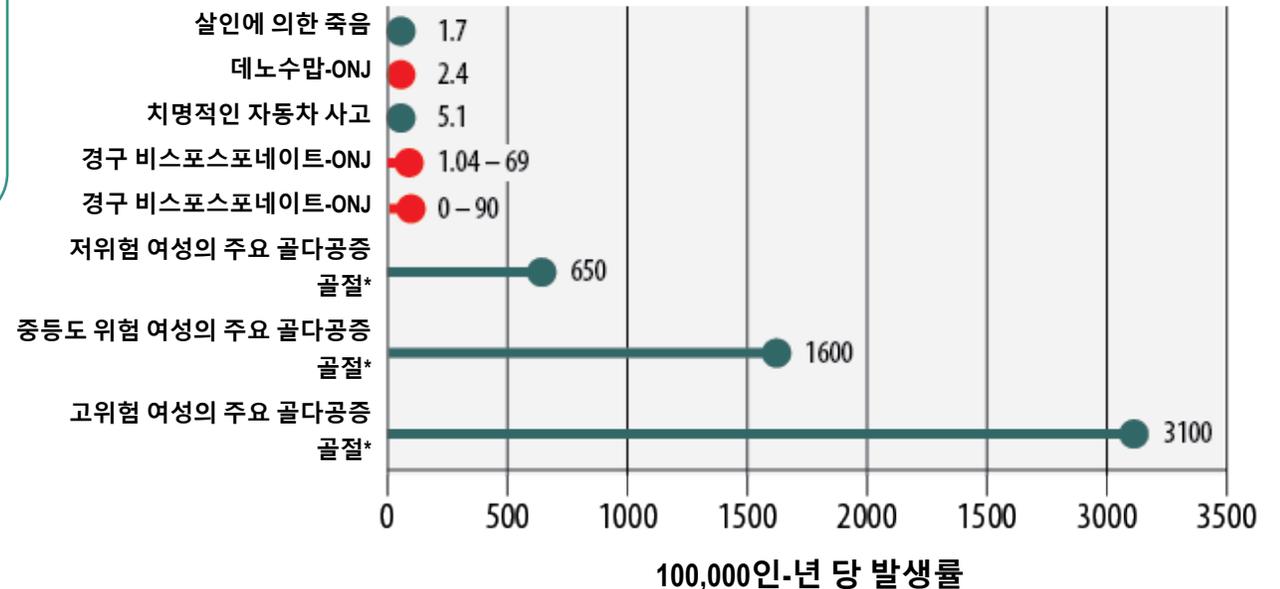
- MRONJ의 낮은 위험에 대해 환자 교육
 - ONJ는 드물 일반 인구에 비해 골다공증 치료를 받는 사람들의 위험이 아주 조금 높을 뿐임²
- 치아 건강 최적화(구강 건강 전문가와 상담)

2

MRONJ의 위험 요소인 발치의 필요성을 최소화하기 위해 구강 위생과 정기적인 치과 치료를 계속하도록 조언할 것²

경미한 구강 수술때문에 치료를 중단할 증거, 또는 MRONJ의 발병을 예측하기 위해 골교체율 표지자를 측정할 증거가 충분하지 않음¹

ONJ의 위험성을 전체 상황에 적용³⁻⁷



데노수맙(프롤리아) 시판 후 조사 - 2014년 5월 10일 현재 프롤리아에 대한 예상 시장 노출은 1,960,405환자-년입니다. *캐나다 FRAX(골절 위험 평가 도구)에 의한 주요 골다공증 골절의 10년 위험.



골다공증에 대한 골흡수억제제 치료으로 인한 비전형 대퇴골 골절의 위험

- 골다공증 치료의 이점이 비전형 대퇴골 골절(AFF)의 낮은 위험성(환자 10만 인-년당 3.2~50건) 보다 훨씬 큼^{1,2}
- 그러나 5년 이상의 장기간 골흡수억제제 요법 시 위험이 약간 증가(10만 인-년당 100건)²

AFF는 일반 인구와 골다공증으로 비스포스포네이트 치료를 받는 인구 모두에서 드물게 발생함

AFF 인지¹

- 종종 허벅지 또는 사타구니 통증이 선행됨(70% 이상)
- 양쪽으로 발생할 수 있음(사례 중 30%)
- 전자하 영역 또는 대퇴골 간부에서 발생하며 아래 5가지 기준 중 4가지 기준에 해당
 - 최소한의 외상
 - 횡 방향 골절
 - 최소한의 분쇄
 - 양측 피질을 통과하는 완전한 골절
 - 국소 골막 또는 골내 피질 비후



에스트로겐: 이상 반응, 금기 및 경고¹

이상 반응	금기
<ul style="list-style-type: none"> • 유방 통증 • 두통 • 부종 	<ul style="list-style-type: none"> • 진단되지 않은 자궁 출혈 • 유방암 • 에스트로겐 의존성 신생물 • 정맥 또는 동맥 혈전색전성 질환 또는 혈전성 장애 • 상당한 간 기능 이상 • 임신



SERMs: 이상 반응, 금기 및 경고¹

이상 반응	금기
<p>흔함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 혈관 운동성 증상 • 근육 경련 <p>가끔</p> <ul style="list-style-type: none"> • 정맥 혈전증 	<ul style="list-style-type: none"> • 정맥 혈전 색전증 • 임신
경고	
<ul style="list-style-type: none"> • 장기간 몸이 움직이지 못하게 하는 상태나 질환이 있을 경우 중단 	

SERM: 선택적 에스트로겐 수용체 조절제.

1. Compston JE, et al. *Lancet* 2019;393:364-76; 2. EVISTA(랄록시펜) 제품 정보, 2020년 2월.



부갑상선 호르몬 수용체 작용제: 이상 반응, 금기 및 경고^{1,2}

이상 반응	금기
<p>흔함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 근육 경련 • 혈청 또는 소변 칼슘 또는 혈청 요산 증가 • 경증/일시적인 주사 부위 반응 <p>가끔</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기립성 저혈압 • 고칼슘혈증 • 근육통 • 관절통 	<ul style="list-style-type: none"> • 과민증 • 골 파제트병
경고	
<ul style="list-style-type: none"> • 아래에 해당하는 어린이나 청소년에게 사용해서는 안 됨 • 열린 골단, 또는 골 파제트병, 골격에 관련된 방사선 조사, 골 전이, 골격 악성 종양 병력, 기타 대사성 골질환, 또는 고칼슘혈증 장애 • 환자의 평생 동안 최대 치료 기간은 24 개월 	



로모소주맵: 이상 반응, 금기 및 경고¹

이상 반응	금기
<p>매우 흔함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 바이러스성 상부 호흡기 감염 • 관절통 <p>흔함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 발진, 피부염, 두통, 기침, 목통증, 근육경련, 말초부종, 주사부위 반응 <p>가끔</p> <ul style="list-style-type: none"> • 저칼슘혈증 • 두드러기 <p>드물</p> <ul style="list-style-type: none"> • 혈관부종 • 다형홍반 	<ul style="list-style-type: none"> • 교정되지 않은 저칼슘혈증 • 과민증

경고

- 1년 이내에 심근경색이나 뇌졸중을 일으킨 적이 있는 환자에게 투여해서는 안 됨





토론: 부작용의 위험을 환자에게 어떻게 전달하겠습니까?

몇 가지 제안

- 1 치료로 인해 예상되는 골절 방지 효과와 위험을 설명
- 2 수치적으로 이득이 위험을 능가하더라도 개인의 위험 인식이 치료 결정에 영향을 미칠 수 있음을 인식¹
- 3 위험에 대한 의사소통의 모든 경우에 적용되는 수는 없으며 개인이 위험에 대한 균형 잡힌 시각을 가지도록 돕는 것이 목표임²



"턱뼈의 골괴사 같은 희귀한 비치명적 부작용에 대한 막연한 공포가 더 클 수 있고, 더 흔하면서 치명적인 골절에 대한 두려움을 압도할 수도 있다"



치료 이점과 위험의 비교를 포함한 골다공증 치료 교육



골다공증 환자가 치료에 대한 균형 잡힌 시각을 가지도록 도움을 주세요

- 치료의 이점과 위험을 설명
- 위험을 설명하고 치료로 인한 이점과 비교하도록 도움



영상 표준 11

신규 또는 개정된 골다공증 임상 지침은 약물 치료의 모니터링에 대한 설명을 제공해야 합니다.

여기에는 생화학적 골교체율 표지자 검사 및 골밀도 측정이 포함될 수 있습니다.



[골다공증]

"많은 일반적인 만성 질환과 마찬가지로
치료 순응도, 효능 및 안전성을 **모니터**하기
위해서는 정기적인 검토를 통한 평생
관리가 필요합니다"

- Osteoporosis Australia (현재 Healthy Bones Australia)
2020년 Position Statement¹



골밀도(BMD) 측정: 임상적 유용성, 사용 권장 및 사용에 대한 제한

임상적 유용성

- 골다공증 진단
세계보건기구(WHO) 국제 표준¹
- BMD의 연속 측정을 통해 시간
경과에 따른 치료 반응
모니터링^{2,3}

제한 사항

- BMD는 골절 예측에 대한
민감도가 낮음⁴
 - 첫 번째 및 이후의 최소
외상 골절 중 약 50%는 T-
점수가 정상 또는
골감소증 범위에 있는
사람에게서 발생^{5,6}
- 측정 오차보다 큰 BMD의
변화는 느낄 수 있음^{3,7,8}

국제 가이드라인 권장 사항

- 치료전 중심골 DXA를 얻고
결과가 안정될 때까지 1-2년마다
반복²
- 임상 상황에 따라 1~2년마다
또는 적은 빈도로 후속 DXA를
시행^{2,3}
- 환자의 추적 관찰은 이상적으로
동일한 시설에서 동일한 DXA
시스템으로 수행되어야 함^{2,3}
- <위 내용과 다른 경우 발표자가
현지 가이드라인 권장 사항을
연사가 추가>



BTM(골교체율 표지자): 임상적 유용성, 사용 권장 및 제한

임상적 유용성

- 골흡수억제 요법에서 BTM이 유의하게 감소했고 골절 감소와 관련이 있었음¹
- 뼈 형성 BTM이 크게 증가하면 골형성촉진제에 대한 반응이 긍정적이라는 의미¹
- BTM이 고도로 억제되어 지속적인 골흡수억제 효과를 판단되는 비스포스포네이트 휴약기 중 사용 가능할 수 있음¹
- BTM을 모니터링하면 치료 순응도 판단에 도움이 될 수 있음³

제한 사항

- 골다공증 치료 모니터링에서 BTM의 역할은 아직 완전히 연구되지 않음²
- 사용 시 비용 대비 효과성이 불분명²
- 일반적인 임상 환경에서 드물게 사용 가능

국제 가이드라인 권장 사항

- 미국: 환자의 순응도 및 치료 효과 평가를 위해 BTM 사용 고려 (치료 시작 후 3개월 및 12개월 째)¹
- 호주: 일반적 환경에서 환자 모니터링에 주기적으로 BTM을 사용하는 것은 권장되지 않음²
- <가능한 경우 발표자가 현지 가이드라인 권장사항 추가>



약물치료 효과의 모니터링



해야 하는 것:

- 치료전 중심골 DXA를 얻고 결과가 안정될 때까지 1-2년마다 반복¹
- 요추, 고관절전체 또는 대퇴경부 골밀도가 계속 변화하는지 모니터링¹
- 동일한 DXA 장비를 사용^{1,2}
- 모든 환자를 치료 시작 후 3-6개월에 검토하고 그 이후에는 매년 검토²
- 치료 순응도 및 효능 평가를 위한 골교체율 표지자(3개월 및 12개월째에) 측정할 것을 고려^{1,2}
- 골형성촉진제 치료초기에 P1NP 표지자의 급격한 증가를 예상¹

하지 말아야 하는 것:

- 일반적인 진료에서 골다공증 진단을 위해 일상적으로 골교체율표지자 검사²
- 일부 고위험 환자의 경우 1년 간격이 적절할 수 있지만 2년 미만의 간격으로 DXA 스캔을 반복²
- 골절 위험은 여러 인자의 영향을 받으므로 BMD T-점수에만 지나치게 의존²



임상 표준 12

신규 또는 개정된 골다공증 임상 지침에는 가이드라인에서 권장하는 약물 치료 기간에 대한 설명이 포함되어야 합니다.

여기에는 사용가능한 치료법을 이용한 적절한 순차 치료의 순서, 그리고 '휴약기'의 역할에 대한 논의가 포함되어야 합니다.



골다공증: 평생 개별 치료가 필요한 만성 질환

- 골다공증은 **만성 질환**으로, 다른 만성 질환과 마찬가지로 **대부분의 경우 일생에 걸친 장기치료가 필요**¹
- 치료가 시작되면 대부분의 환자는 다음과 같은 이유로 영구적으로(평생) 치료 받아야 함¹
 - 그 어떤 **골흡수 억제요법**도 골의 파괴를 지연할 수는 있지만 **되돌리지는 못함**
 - 치료를 중단하면 뼈 손실이 다시 시작되는데, 특히 **데노수맙 중단 후 소수의 환자에서 다발성 척추 골절이 드물게 발생할 수 있음**
- 치료를 중단하면 환자에게 골 손실이 재발할 것임을 고지 **치료 중단 후 환자를 지속적으로 모니터링하는 것이 중요**¹
- 골절 위험을 **높은 위험과 매우 높은 위험으로 분류하면 골형성촉진제 vs 골흡수억제제 치료 접근 방식을 선택할 수 있음**²



골다공증: 치료 기간?

AACE/ACE의 권장 치료기간:

치료	권장	등급
경구 비스포스포네이트	골절 위험이 더 이상 높지 않은 경우(예: T-점수가 >-2.5이거나 환자가 골절이 없는 상태로 유지되는 경우) 치료 5년 후 비스포스포네이트 휴약기를 고려하되 골절 위험이 여전히 높은 경우 추가로 최대 5년동안 치료를 지속	B 등급; BEL 2
	골절 위험이 매우 높은 환자에서 6~10년 안정 후 비스포스포네이트 휴약을 고려	B 등급; BEL 2
졸레드론산	고위험 환자의 경우 3년 후 또는 골절 위험이 더 이상 높지 않을 때까지 비스포스포네이트 휴약을 고려하고, 고위험 환자의 경우 최대 6년 동안 지속	A 등급; BEL 1

AACE/ACE: 미국임상내분비학회/미국내분비학회
 권장 등급 A = "매우 강함"; B = "강함"; C = "강하지 않음"; D = "주로 전문가 의견에 기초함"
 BEL = 최상의 증거 수준(best evidence level)



골다공증: 치료 기간?

AACE/ACE의 권장 치료기간:

치료	권장	등급
기타 골흡수억제제	비스포스포네이트 이외의 골흡수 억제제는 휴약이 권장되지 않음	A 등급; BEL 1
	이러한 약제 치료는 임상적으로 적절한 기간 동안 계속되어야 함	A 등급; BEL 1

AACE/ACE: 미국임상내분비학회/미국내분비학회
 권장 등급 A = "매우 강함"; B = "강함"; C = "강하지 않음"; D = "주로 전문가 의견에 기초함"
 BEL = 최상의 증거 수준(best evidence level)



골다공증: 치료 기간?

AACE/ACE의 권장 치료기간:

치료	권장	등급
아발로파라타이드/ 테리파라타이드	<ul style="list-style-type: none"> 아발로파라타이드 및 테리파라타이드 치료를 2년으로 제한 아발로파라타이드 또는 테리파라타이드 요법 후 비스포스포네이트 또는 데노수맙을 사용 	A 등급; BEL 1
로모소주맙	<ul style="list-style-type: none"> 로모소주맙 치료를 1년으로 제한 이후 비스포스포네이트 또는 데노수맙과 같은 장기 사용을 위한 약물을 사용해 치료 	B 등급; BEL 1
골형성촉진제 이후	<ul style="list-style-type: none"> 골형성촉진제(예: 아발로파라타이드, 로모소주맙, 테리파라타이드) 이후 골밀도 감소 및 골절 예방 효과 소실을 방지하기 위해 비스포스포네이트 또는 데노수맙 투약 	A 등급; BEL 1

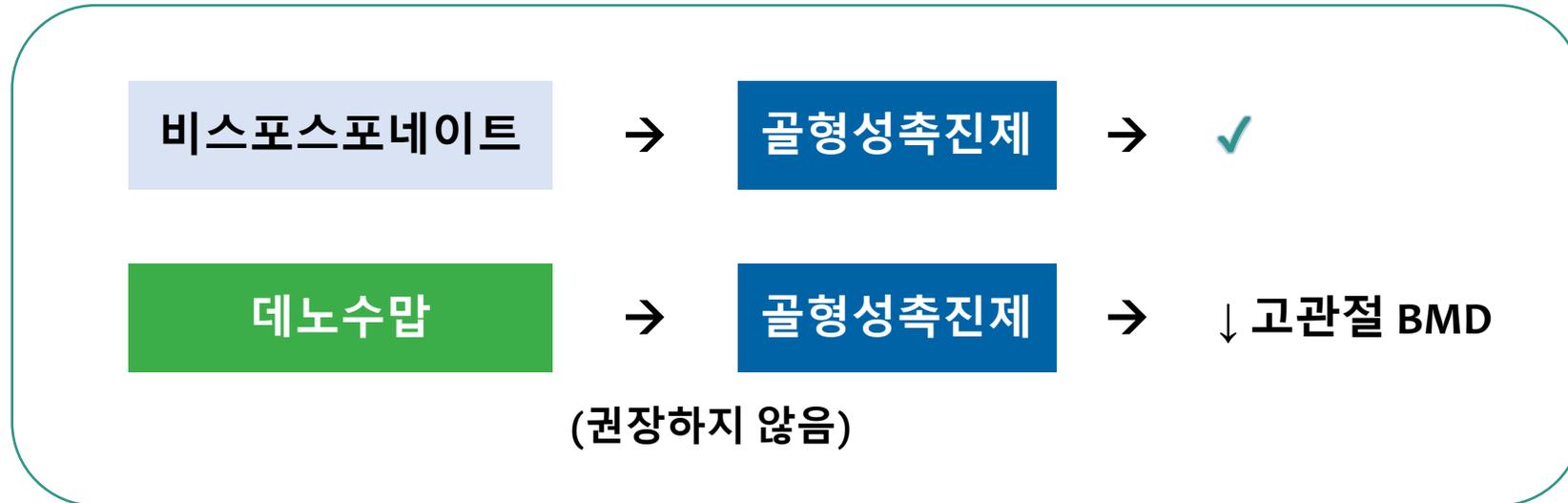
AACE/ACE: 미국임상내분비학회/미국내분비학회
 권장 등급 A = "매우 강함"; B = "강함"; C = "강하지 않음"; D = "주로 전문가 의견에 기초함"
 BEL = 최상의 증거 수준(best evidence level)





치료 순서의 중요성

순차적 치료제 사용에 관한 AACE/ACE의 의견¹



AACE/ACE: 미국임상내분비학회/미국내분비학회
권장 등급 A = "매우 강함"; B = "강함"; C = "강하지 않음"; D = "주로 전문가 의견에 기초함"
BEL = 최상의 증거 수준(best evidence level)

1. Camacho PM, et al. *Endocr Pract* 2020;26:564-70.





골흡수 억제제에서 테리파라타이드로 전환하면 골밀도에 해로울 수 있음

연구	표본 크기	치료 패러다임	골형성촉진제 치료 중 고관절전체 BMD의 % 변화			
			6개월	12개월	18개월	24개월
Ettingeret al. 2004년 ²	33	알렌드로네이트 → 테리파라타이드	-1.8	-1.0	+0.3	-
Boonen et al. 2008 ³	107	알렌드로네이트 → 테리파라타이드	-1.2	+0.6	+0.6	+2.1
Boonen et al. 2008 ³	59	리세드로네이트 → 테리파라타이드	-1.6	0.4	+0.9	+2.9
Miller et al. 2008 ⁴	158	리세드로네이트 → 테리파라타이드	-1.2	-0.3	-	-
Miller et al. 2008 ⁴	166	알렌드로네이트 → 테리파라타이드	-1.9	-1.7	-	-
Cosman et al. 2009 ⁵	50	알렌드로네이트 → 테리파라타이드	-0.8	-	+0.9	-
Leder et al. 2014 ⁶	27	데노수맙 → 테리파라타이드	-1.7	-2.7	-1.7	-0.7

1. Cosman F, et al. *J Bone Miner Res* 2017;32:198-202; 2. Ettinger B, et al. *J Bone Miner Res* 2004;19:745-51; 3. Boonen S, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:852-60; 4. Miller PD, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:3785-93; 5. Cosman F, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:3772-80 6. Leder BZ, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:1694-700.





골절 위험이 매우 높은 환자에게는 즉각적 골형성촉진제 치료가 유용할 수 있음^{1,2}

IOF/ESCEO 지침:

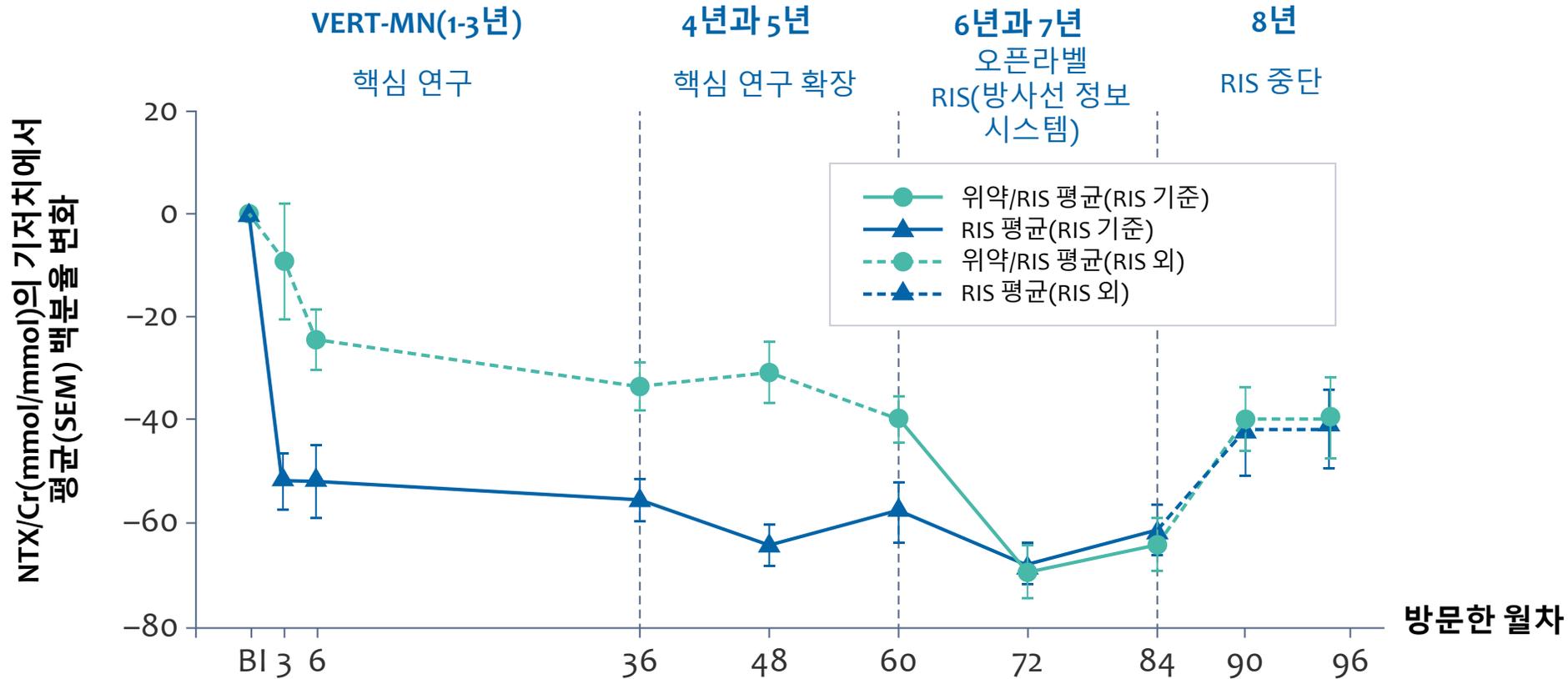
"골절 위험이 매우 높은 환자에서
골절 위험을 즉시 줄이기 위해 골형성
촉진제로 치료를 시작하는 것이 가장
적절한 것으로 보임"

Review by Cosman et al. 2020:²

- 환자에게 먼저 골형성 촉진제를 투여한 후 강력한 골흡수억제 요법을 시행할 때 골밀도 증가가 최대화
- 요추 골밀도에 대한 상당한 부가 효과($P = 0.011$)
- 대퇴 경부 골밀도에 대한 유의하지 않은 긍정적 효과($P = 0.251$)



골흡수 억제제의 치료 중단 효과: 리세드로네이트 투여 중단

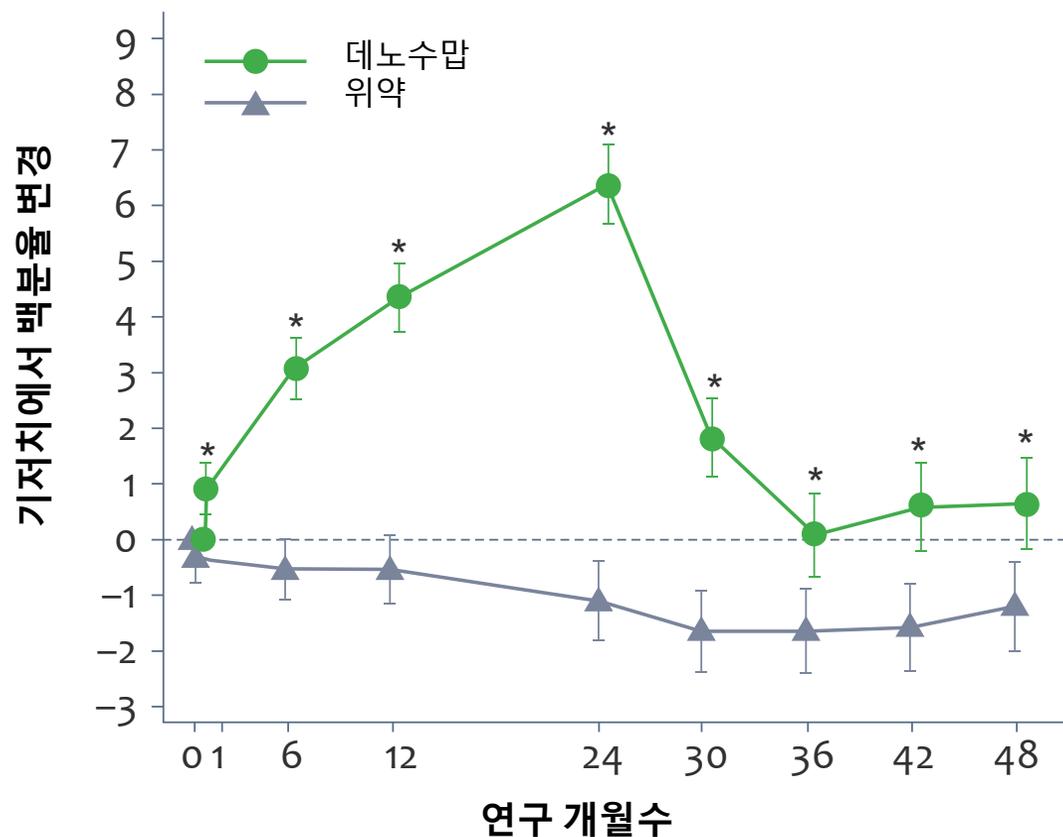


방문 월차	3	6	36	48	60	72	84	90	96	
평가된 환자 수										
위약/RIS, n	30	24	24	21	19	21	24	24	24	23
RIS, n	31	23	23	22	16	23	25	26	26	26

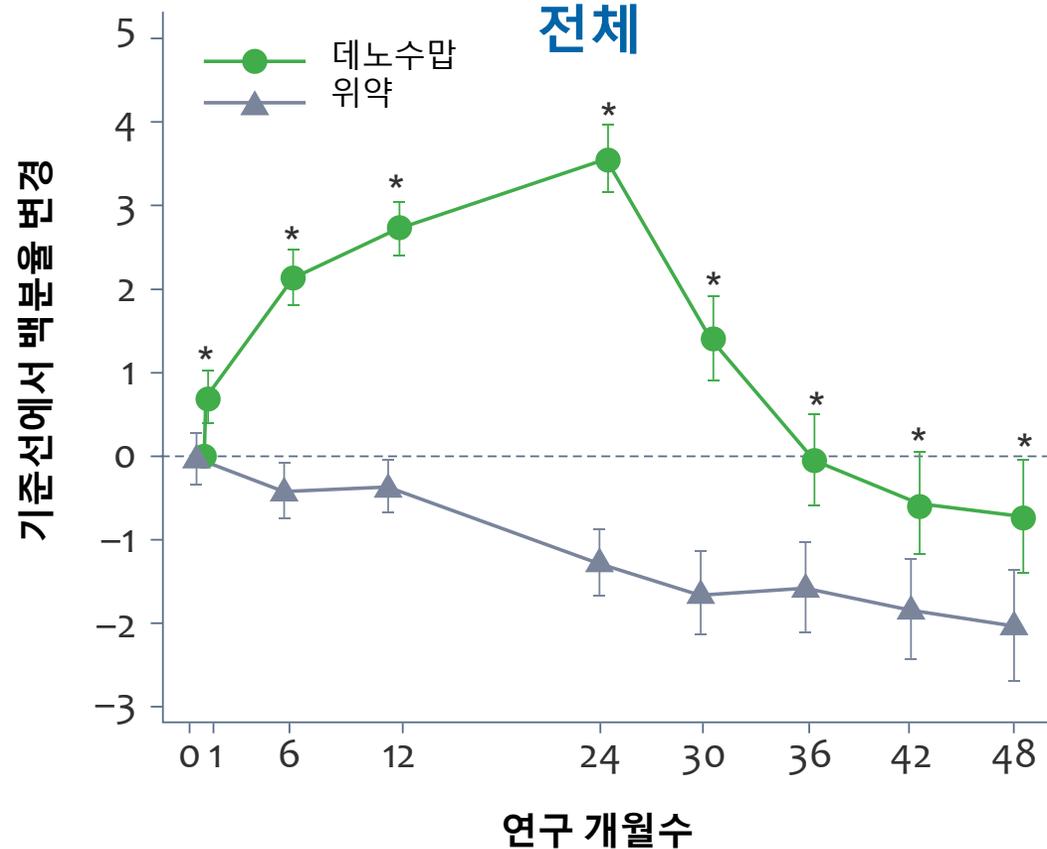


골흡수 억제제의 치료 중단 효과: 데노수맙 중단

요추

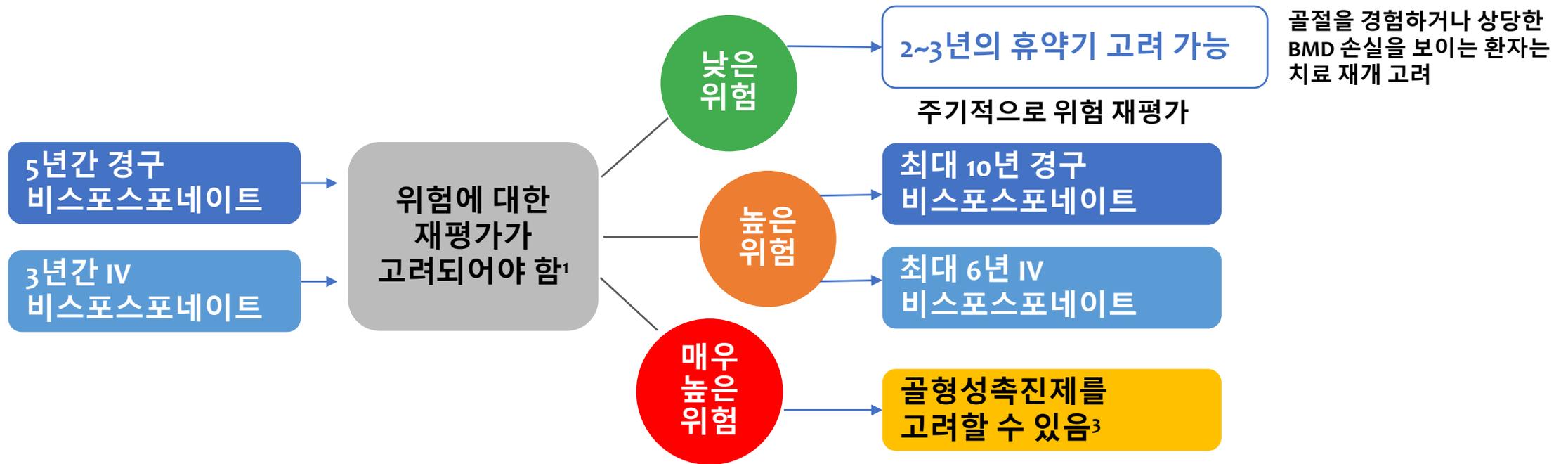


고관절 전체



비스포스포네이트 요법의 일시 중지: 골절 위험에 기반한 권장 사항¹⁻³

ASBMR 태스크포스 요약, 미국 내분비 학회,
AACE/ACE의비스포스포네이트 휴약기간에 대한 권고:¹⁻³



인용: Adler RA, et al. *J Bone Miner Res* 2016;¹ Eastell R, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2019;² Camacho PM, et al. *Endocr Pract* 2020.³



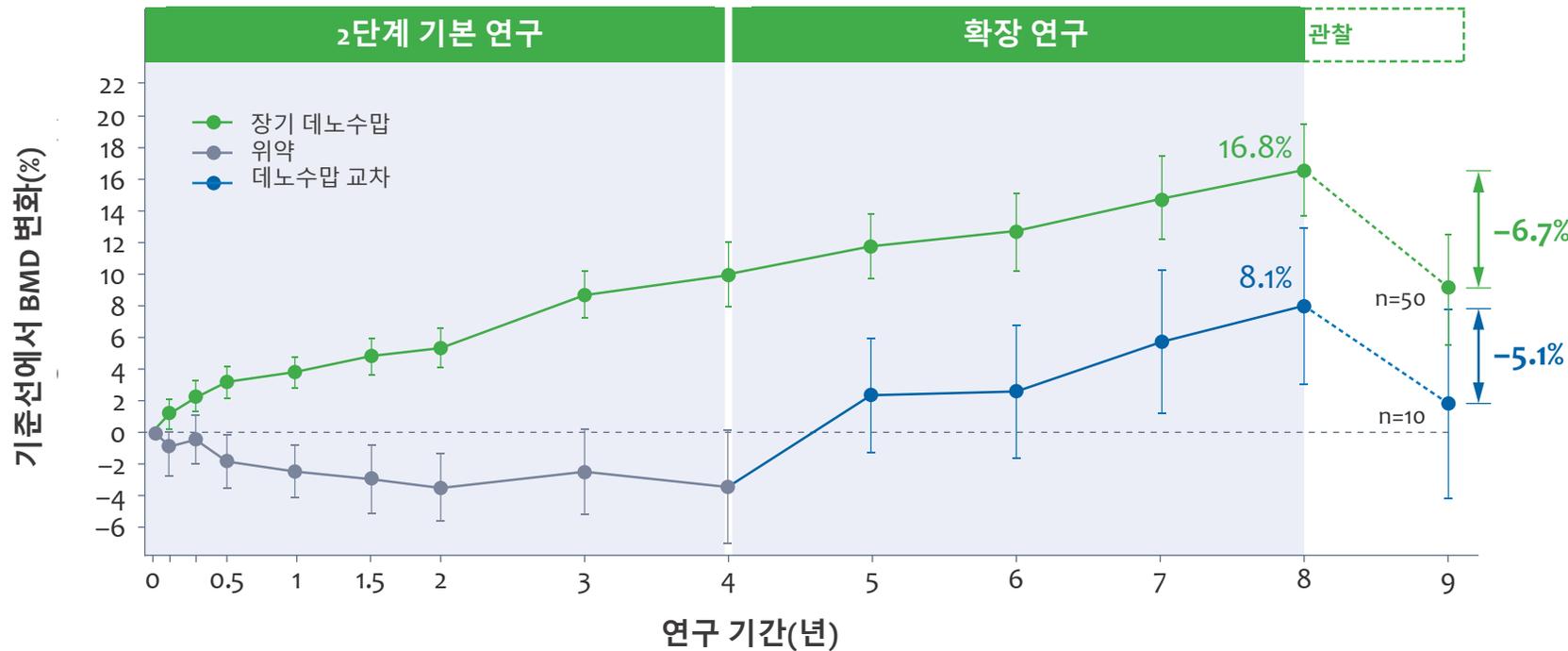
대체 요법 없는 데노수맙 중단은 권장되지 않음^{1,2}

AACE/ACE 권장 사항:²

- 비스포스포네이트 이외의 골흡수 억제제 중단은 권장되지 않음(등급 A, BEL 1)
- 이러한 약제 치료는 임상적으로 적절한 기간 동안 계속되어야 함(등급 A, BEL 1)
- 데노수맙 치료를 중단하는 경우 환자는 다른 골흡수 억제제로 전환해야 함(등급 A, BEL 1)

데노수맙 중단 후 요추 골밀도²

Lumbar spine BMD



AACE/ACE: 미국임상내분비학회/미국내분비학회
권장 등급 A = "매우 강함"; B = "강함";
C = "강하지 않음"; D = "주로 전문가 의견에 기초함"
BEL = 최상의 증거 수준(best evidence level)

**데노수맙 중단 후
골밀도의 급격한 감소³**



**다른 골흡수 억제제로
전환²**

인용: McClung MR, et al. *Osteoporos Int* 2017.³

1. McClung MR. *Osteoporos Int* 2016;27:1677-82; 2. Camacho PM, et al. *Endocr Pract* 2020;26:564-70; 3. McClung MR, et al. *Osteoporos Int* 2017;28:1723-32.



휴지기 후 치료를 다시 시작해야 할 때

치료 재개 시기에 관한 지침:

ASBMR 태스크 포스:¹

- 비스포스포네이트를 휴약하는 동안 반복적인 DXA 또는 BTM 측정을 고려할 수 있지만 명확한 데이터는 없음²
- BMD가 안정적인 한 치료 보류 고려
- 다음과 같은 경우 비스포스포네이트 요법(또는 다른 골다공증 치료제)을 다시 시작
 - BMD T-점수가 -2.5, 혹은
 - 골절에 대한 기타 신규/추가 위험 요인이 나타났을 때

AACE/ACE 권장 사항(A 등급, BEL 1):²

비스포스포네이트 휴약기의 종료는 개별 환자 상황에 따라 결정되어야 함. 예:

- 골절 위험 증가
- DXA 장비가 감지할 수 있는 최소 변화량을 넘어서는 BMD 감소
- BTM의 증가

ASBMR: 미국 골대사 학회

AACE/ACE: 미국임상내분비학회/미국내분비학회

AACE/ACE 권장 등급 A = "매우 강함"; B = "강함"; C = "강하지 않음"; D = "주로 전문가 의견에 기초함"

BEL = 최상의 증거 수준(best evidence level)



토론 주제



- 귀하의 국가 또는 지역에서 치료 중인 골다공증 환자를 어떻게 모니터링합니까?
- 얼마나 오랫동안 지속적으로 환자를 치료합니까?
- 어떤 상황에서 치료 중단 또는 변경을 고려할 가능성이 있습니까?



팁: 약물 치료의 기간/순서



치료 기간 및 순차적 사용에 대한 권장 사항:¹

아발로파라타이드 및 테리파라타이드 치료를 2년으로 제한하고 비스포스포네이트 또는 데노수맙으로 치료합니다.

로모소주맙 치료를 1년으로 제한하고 장기간 사용을 염두에 두고 이어서 골흡수 억제제를 사용합니다.

경구용 비스포스포네이트의 경우 골절 위험이 더 이상 높지 않은 경우 5년 치료 후 1-2년의 휴약기를 고려하고 골절 위험이 여전히 높으면 추가 5년까지 치료를 계속합니다.

졸레드론산의 경우 고위험 환자에서 3년 후 또는 골절 위험이 더 이상 높지 않을 때까지 비스포스포네이트 휴약을 고려하고, 초고위험 환자의 경우 최대 6년 동안 지속합니다.

골형성 촉진제(예: 아발로파라타이드, 로모소주맙, 테리파라타이드) 다음에 비스포스포네이트 또는 데노수맙을 투여해야 합니다.

데노수맙을 중단하면 소수의 환자에서 드물게 다발성 척추 골절이 발생합니다. 데노수맙을 중단하는 경우 환자는 다른 골흡수 억제제로 전환해야 합니다.

비스포스포네이트에서 골형성 촉진제로 전환할 수는 있지만 데노수맙에서 현재 사용 가능한 골형성 촉진제로 전환하는 것은 고관절 BMD 손실과 관련이 있으므로 권장되지 않습니다.

환자에게 먼저 골형성 촉진제를 투여한 후 강력한 골 흡수억제 요법을 시행할 때 골밀도 증가가 최대화됩니다.²



임상 표준 13

신규 또는 개정된 골다공증 임상 가이드라인에 따른
 약물 치료 준수에 대한 평가는 치료 시작 후
 지속적으로 시행되어야 하며, 치료를 받은 환자가
 순응하지 않는다면 적절한 후속 조치를 취해야
 합니다.



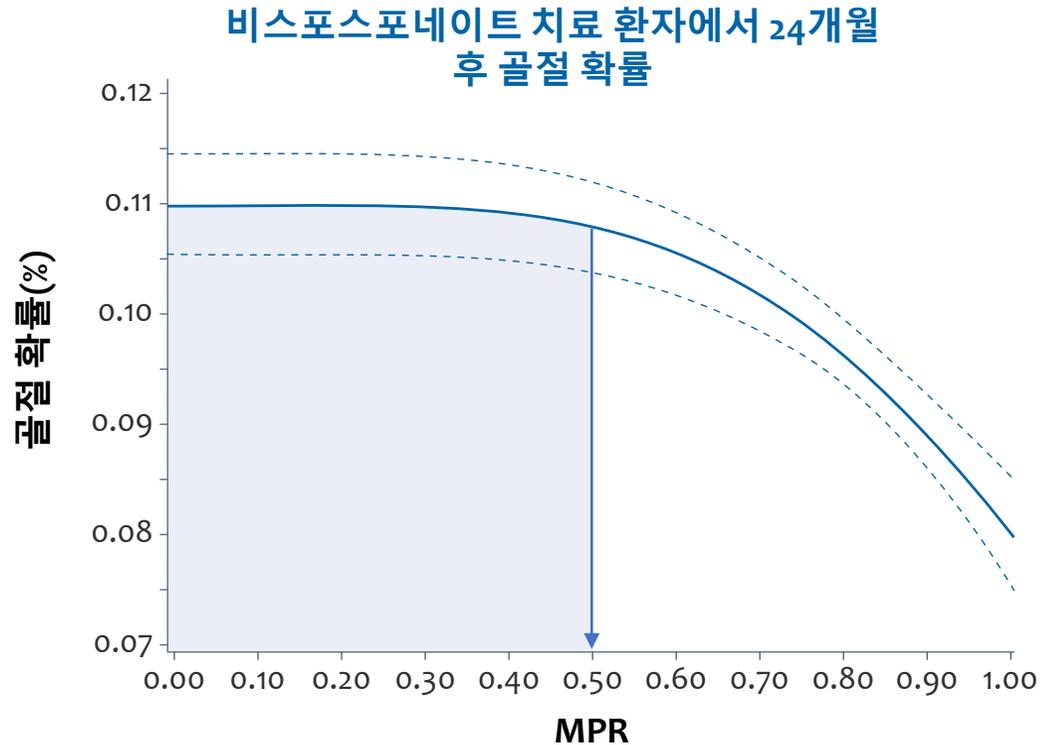
"약은 먹지 않는 환자에게는 효과가 없다"

- C. Everett Koop, MD, 미국 군의관, 1985





치료 순응도는 골절 위험 감소에 중요¹



Adapted from Siris ES, et al. *Mayo Clin Proc* 2006

- MPR < 50%의 경우 골절 확률은 치료하지 않는 것과 유사함¹
- 실제 비스포스포네이트 골다공증 치료제 사용에 대한 23개국에 걸친 체계적 문헌 검토 결과, 1년차에 아래 사항이 확인됨:²
 - 평균 MPR: 54%-71%(3건의 연구)
 - 환자의 40%-85%에서 MPR ≥ 80% (8건의 연구)
 - 지속율: 28%-74% (10건의 연구)
- 골절율은 MPR이 80% 미만인 여성에 비해 MPR이 80% 이상인 순응 여성에서 유의하게 낮았음²



아시아 태평양 지역 비스포스포네이트의 지속율

참조:	국가	추적관찰(년)	약물	지속성(% ,년)	순응율(MPR≥80%)
Chau et al. 2020 ²	싱가포르	1	경구 비스포스포네이트, 데노수맙	39.3, 1년	49.7
Cheen et al. 2012 ³	싱가포르	2	알렌드로네이트, 리세드로네이트	69, 1년	78.9
Cheng et al. 2013 ⁴	대만	2	알렌드로네이트	57.1, 1년; 41.8, 2년	61.9, 1년; 47.9, 2년
Kamatari et al. 2007 ⁵	일본	4	알렌드로네이트, 리세드로네이트	알렌드로네이트 42.5, 1년; 리세드로네이트 44.6, 1년	명시되지 않음
Kishimoto & Machara 2015 ⁶	일본	8	명시되지 않음	33.2, 1년(매일); 13.0, 2년(매일), 32.7, 2년(매주), 50.4, 2년(매주)	1년차: 38.6(매일), 70.6(매주), 77.7(매월); 5년차: 20.8(일일), 60.9(주간)
Lin et al. 2011 ⁷	대만	1	알렌드로네이트, 에티드로네이트, 리세드로네이트, 이반드로네이트	17.6(매일, 알렌드로네이트), 41.3(매주, 알렌드로네이트), 6.5(매월, ibandronate), 26.4(매일, 리세드로네이트), 41.1(주간, 리세드로네이트)	60.2
Roughhead et al. 2009 ⁸	호주	명시되지 않음	명시되지 않음	명시되지 않음	명시되지 않음
Soong et al. 2013 ⁹	대만	1	알렌드로네이트	17.6, 1년	87.6, 1개월, 61.8 2개월, 28.2 1년

Adapted from Fatoye F, et al. *BMJ Open* 2019;¹ Chau YT, et al. *Arch Osteoporos* 2020²



비경구 요법의 지속성

체계적인 검토: 비경구 골다공증 치료에 대한 실제 환자의 순응도 및/또는 지속성¹

- 필요 투여 회수가 적은 비경구 약물은 경구 요법보다 순응도가 더 높음^{1,2}

치료	연구 숫자	지속성, %(증양값)	순응도
테리파라타이드 SC	29	1년: 10-87%(증양값 55%) 2년: 10-69%(증양값 29.5%)	1년: 21-89%(증양값 53%) 2년: 37-68%(증양값 40%)
이반드로네이트 IV	10	1년: 31-58%(증양값 47.5%) 2년: 13-35%(증양값 25%)	1년: 21-72%(증양값 47.3%) 2년: 15-58%(증양값 36.5%)
졸레드론산 IV	10	두번째 용량(2년): 34-73%(증양값 42%) 세번째 용량(3년): 20-54%(증양값 35.8%)	
데노수맙 SC	19	1년: 61-100%(증양값 81%) 2년: 36-99%(증양값 45.5%)	



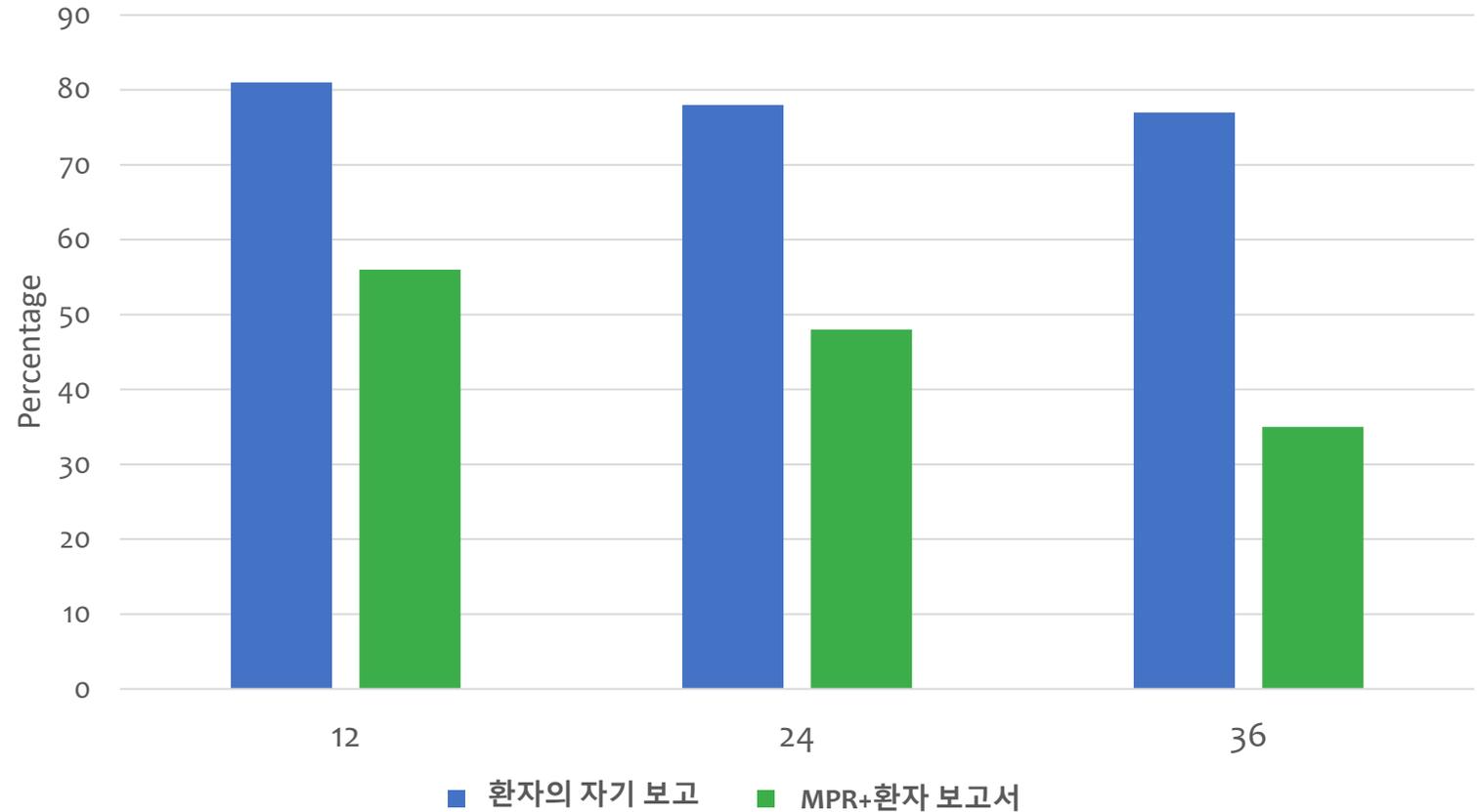


HRT/SERM에 대한 지속성

랄록시펜의 순응도 및 지속성:¹

평균 치료 기간:
19 개월
평균 MPR: 52.8%
순응도: 전체 환자의 31.7%

랄록시펜의 지속성 (N=342, 외래 진료소)



인용: Ziller V, et al. *Climacteric* 2011.¹





모니터링은 순응도 개선에 도움이 될 수 있음¹

N=75명의 폐경후 여성이 람
록시펜을 처방받음

모니터링 없음

간호사 모니터링

BTM으로 모니터링*

*각 방문 시 BTM의 백분율
변화를 사용하여 치료에
대한 반응 그래프 제시

1년 순응도는 고관절(BMD)($r = 0.28; P = 0.01$)의 변화, 골
재흡수 표지자 및 요중 I형 콜라겐의 N-
텔로펩티드(uNTX)($r = 0.28; P = 0.01$)의 변화와 관련이
있었습니다.¹

57%

모니터링이 없는 경우와
비교한 치료에 대한 누적
순응도($P = 0.04$)¹



치료 순응도가 중요하며 모니터링이 도움이 될 수 있음



유의사항:

- 비스포스포네이트 요법에 대한 순응도와 지속성이 떨어지는 것은 흔하며 골절 위험을 증가시킵니다.¹
- $MPR \leq 0.50$ 에서 환자의 24개월 골절 위험은 치료를 받지 않은 것과 동일합니다.²
- 비경구 골다공증 치료의 지속성 및 순응도에는 상당한 차이가 있는데, 2년 지속률 중앙값이 이반드로네이트 25%부터 데노수맙 45.5%까지 다양합니다.³
- 일반 임상에서 람록시펜으로 치료받은 환자의 약 절반만이 처음 2년 동안 치료를 유지합니다.⁴
- 2년의 추적 관찰에서 지속성 및 순응도는 경구 약제로 치료한 환자보다 주사제를 투여한 환자에서 더 높았습니다.⁵
- 골감소증이 있는 피험자에 대한 모니터링을 통해 일반적인 치료에 비해 치료 순응도를 57% 증가시켰습니다.⁶



워크숍 - 골다공증 환자의 치료 순응도/지속성을 증가시키는 방법

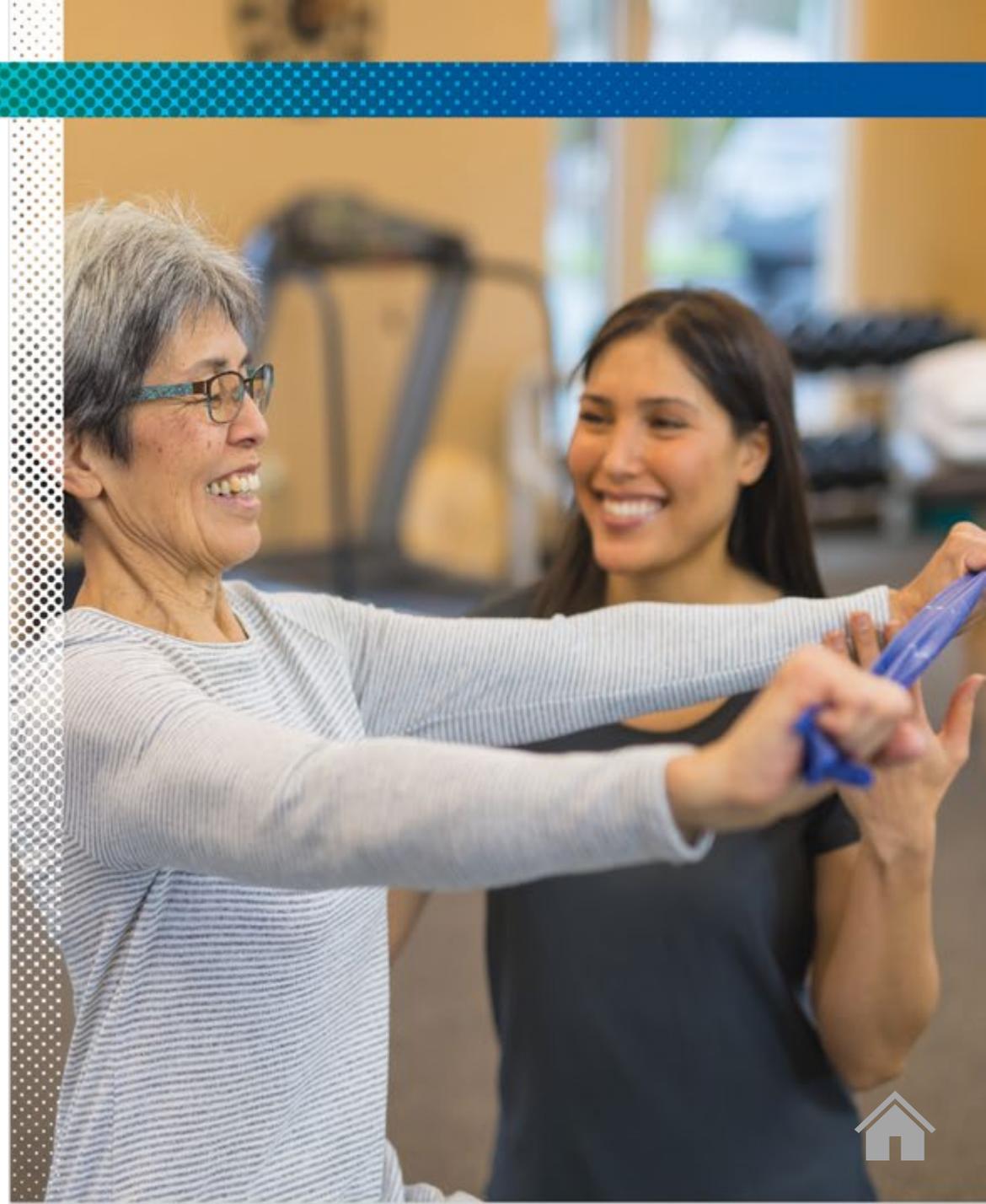
장기 순응도/지속력 향상을 위한 효과적인 전략 공유

- 평소 환자관리와 달랐던 점은 무엇입니까?
- 전략이 효과적이었던 이유는 무엇이라고 생각하십니까?
- 전략을 어떻게 당신의 그룹에 맞춰 최적화할 수 있습니까?



임상 표준 14

신규 및 개정된 골다공증 임상 가이드라인은 권장되는 **비약물적 개입**에 대한 설명을 제공해야 합니다. 운동 및 영양(음식으로 칼슘 섭취 포함) 및 기타 비약물적 개입(예: 엉덩이 보호대) 등에 관한 설명이 포함될 수 있습니다.



운동은 골흡수억제 요법의 유무에 관계없이 BMD를 일부 개선할 수 있음^{1,2}

폐경후 여성(주기적으로 신체활동을 하지 않는)을 대상으로 한 지면 (예: 걷기) 및/또는 관절 반응 (예: 근력 운동)운동이 BMD에 미치는 효과를 살펴보기 위한 메타 분석¹

골흡수 억제 치료 + 운동 트레이닝과 단순 운동 트레이닝 개입을 비교하기 위한 메타분석²

6개월 이상의 운동 →

- 대퇴 경부 및 요추 BMD에서 작지만 통계적으로 유의한 개선
- 골밀도 개선 →
~10% ↓ 모든 부위에서의 20년 골다공증 골절 위험
(25건의 연구, N=1,775명의 폐경후 여성을 기준으로 함)

6개월 이상의 골흡수억제 요법 + 운동 vs 단순 운동만 →

- 요추 골밀도에 대한 상당한 추가 효과(P = 0.011)
 - 대퇴 경부 골밀도에 대한 유의하지 않은 긍정적 효과(P = 0.251)
- (9건의 연구, N=1,248명의 폐경후 여성을 기준으로 함)

cf: 데노수맙 치료 3년 →

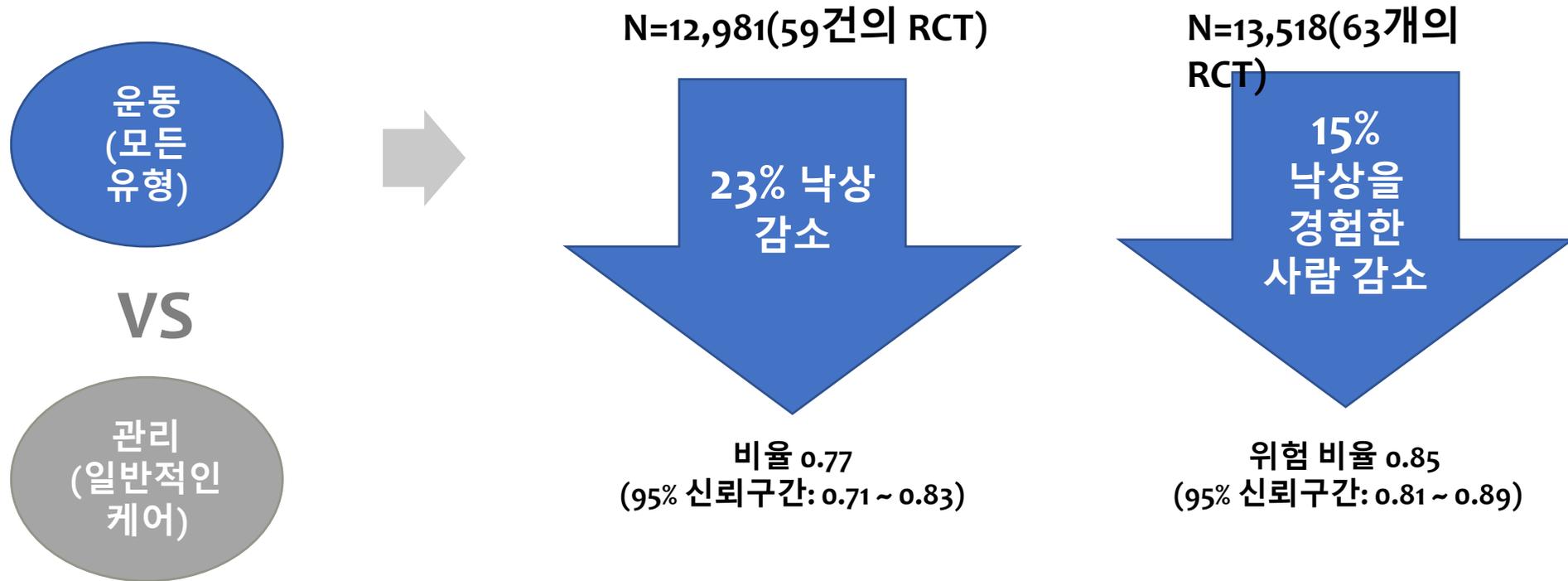
68% ↓ 새로운 척추 골절의 상대적 위험³





운동은 지역사회에서 노인의 낙상 횟수를 줄이는데 도움을 줌¹

체계적인 검토: 운동은 지역사회에 거주하는 노인의 낙상 예방에 효과적¹



1. Sherrington C, et al. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;(1):CD012424.





낙상 예방을 위한 운동 처방¹

운동은 지역 사회에 거주하는 노인의 낙상 예방에 효과적인 것으로 나타남²

운동은 다음과 같아야 함^{2,3}

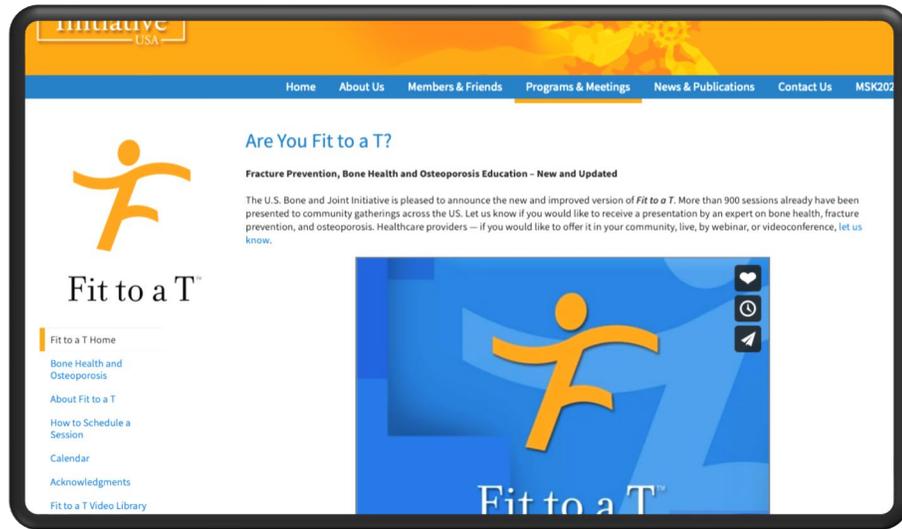
- ✓ 균형 및 기능적 운동 포함
- ✓ 운동의 이점을 유지하기 위해 지속적으로 시행
- ✓ 일주일에 최소 3시간 이상
- ✓ 부상 위험 최소화(낙상 포함)

운동은 집에서 또는 그룹 환경에서 할 수 있음^{1,2}



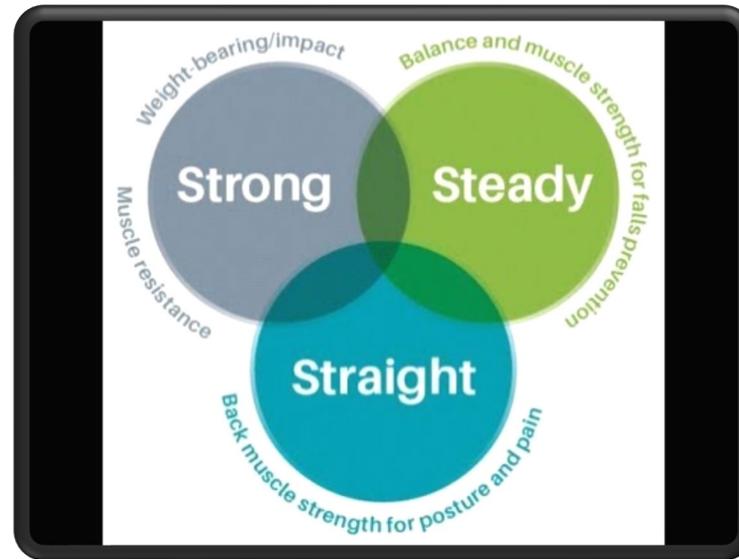
뼈 건강을 위한 운동에 대해 환자를 교육하기 위한 온라인 자료

USBJI의 Fit to T 프로그램



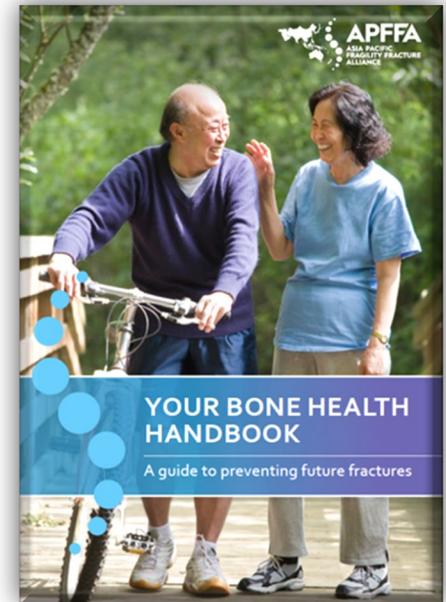
www.usbji.org/programs/public-education-programs/fit-to-t

영국 왕립 골다공증 학회 운동에 대한 퀵 가이드



theros.org.uk/media/005h1l53/ros-strong-steady-straight-quick-guide-february-2019.pdf

APFFA



apfracturealliance.org/wp-content/uploads/2020/10/APFFA-Patient-Handbook.pdf



칼슘 및 비타민 D 권장 사항



참고: 칼슘이 풍부한 사람과 비타민 D가 풍부한 사람이 보충제를 먹으면 효과가 거의 또는 전혀 없는 것으로 보임²

- 골절 및 낙상의 위험 증가로 인해 노인 환자에게 비타민 D의 대량 투여는 권장되지 않음^{3,4}
- 단백질을 동시에 섭취하기 위해 음식을 통해 칼슘을 섭취하는 것이 바람직³



임상 표준 15

환자와 협력하여 치료 임상외(병원 전문의 및/또는 1차 진료 제공자)는 장기 관리 계획을 만들어야 합니다. 이 계획은 뼈 건강을 개선하기 위한 약리학적 및 비약리학적 개입에 대한 권장 사항과 필요한 경우 낙상 위험을 줄이기 위한 조치에 대해 설명해야 합니다.



장기 관리 계획의 부족 = 지속적인 치료 공백

APCO 5IQ 분석¹

- 중장기 관리계획 제시는 대만, 뉴질랜드 2개 나라의 지침에서만 권고됨

FLS는 장기적인 결과를 개선하는 데 도움이 될 수 있음

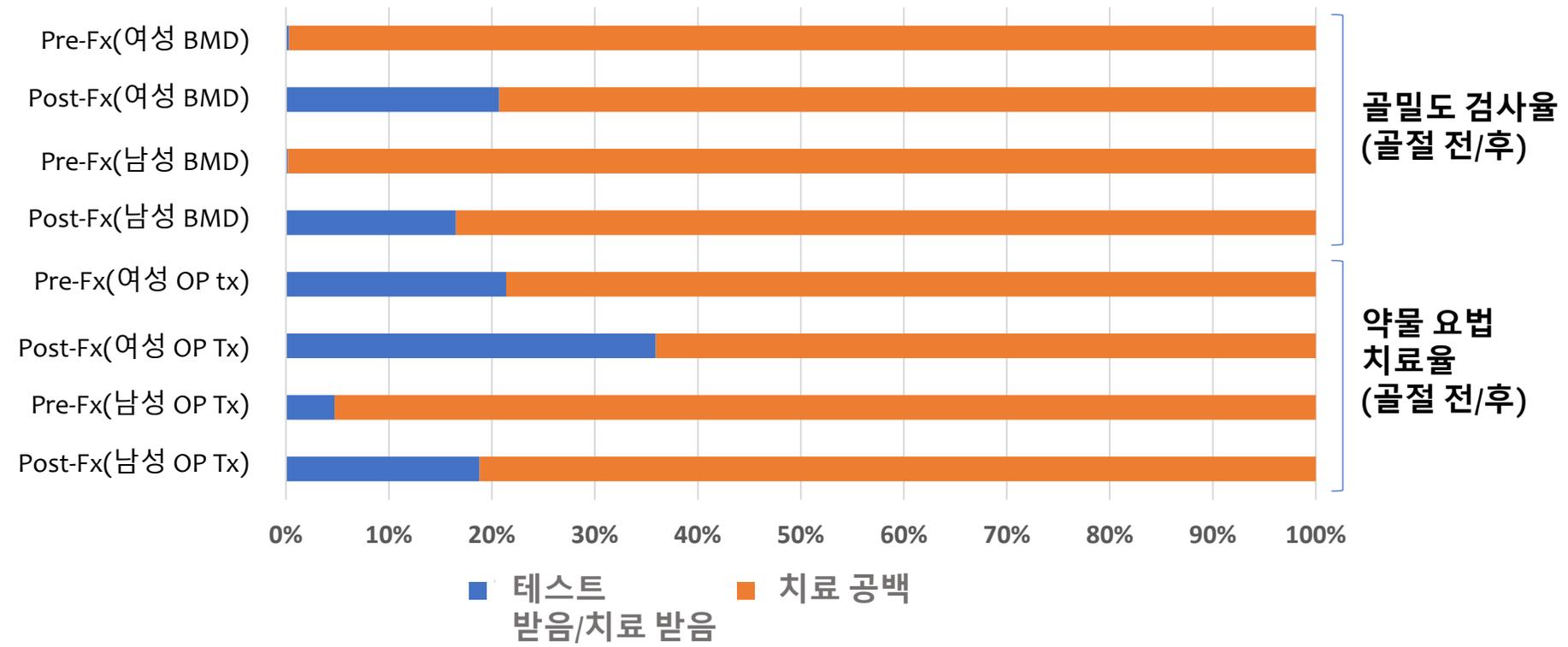
	호주(2005-2009) ²		태국(2013-2015) ^{3,4}	
	FLS 없음 (GP의 일반적인 케어)	FLS (매년 후속 조치 포함)	FLS 없음	FLS (최대 12개월 후속 조치)
환자	N=403 비척추 골절		고관절 골절이 있는 N=120(과거 대조)	N=75 고관절 골절
치료율	54.8%	80.5%	20%	29.4%
재골절률	19.7%	4.1%	30%	0%

FLS: 2차 골절 예방 서비스; GP: 일반 개업의; N/A: 해당 사항 없음; Tx: 치료



장기 관리 계획의 부족 = 지속적인 치료 공백

Japanese hip fracture patients ≥75 years (2014–2018)



새로 등록된 고관절 골절이 있는 75세 이상, 골절 기록 6개월 전부터 골절 기록 6개월 후까지 검증 가능한 보험 자료가 있는 일본 환자를 대상으로 한 후향적 데이터베이스 연구¹

1. Adapted from Nakatoh S, et al. *J Bone Miner Metab* 2020;38:589–96.



장기 관리 - *Capture the Fracture*[®] 프로그램이 FLS를 위한 모범 사례 프레임워크 표준

BPF 표준 12

1단계: 치료 권고. 약물 치료가 필요한 환자의 경우 골절 위험 및 치료의 필요성과 관련한 재검사 시기를 알려주는 장기 추적 계획이 골절 12개월 이후 시행되어야 함.

3단계: 약물 치료가 필요한 환자에 대한 치료 권장 사항에는 골절 후 12개월 이내의 단기 추적 계획, 골절 후 12개월 이후의 장기 후속 계획이 모두 포함 이 계획은 환자가 골절 위험에 대한 향후 재평가를 받아야 하는 시점, 치료의 필요성 및 치료 순응도를 모니터링할 책임이 언제 누구에게 있는지에 대한 명확한 지침이 설명되어 있음.

1차 진료에 포함된 의료 시스템:

지역 1차진료 서비스 제공자들이 골절 후 자신들이 시행할 과정을 개발하는데 직접 참여해야 함

1차 진료에 없는 의료 시스템:

FLS는 환자나 간병인으로부터 직접 피드백을 받을 수 있는 효과적인 전략을 수립하고 FLS의 후속 조치가 확실히 시행되기 위한 전략을 고안해야 함





장기 관리 계획을 위한 뉴질랜드의 FLS 성과 측정



임상 표준: 통합

"2차 골절 예방 서비스는 취약성 골절 환자 및 환자 주치의와 함께 낙상과 골절의 위험을 줄이고, 장기적으로 관리하기 위해 장기 치료 계획을 만듭니다."¹

다음을 측정:

- I. FLS와 주치의간 합의된 장기 치료 계획 사본을 받은 취약성 골절 환자의 비율
- II. 골절 보고 후 골다공증 치료를 제안받고, 골절 보고 후 12주 이내에 골다공증 치료를 시작한 취약성 골절 환자의 비율
- III. 6개월 동안 치료를 계속한 모든 취약성 골절 환자의 비율

[사용자 참고 사항: 가능한 경우 현지 지침으로 교체]



장기 관리 계획을 실행하기 위한 효과적인 전략의 경험 공유

- 평소 환자관리와 달랐던 점은 무엇입니까?
- 전략이 효과적이었던 이유는 무엇이라고 생각하십니까?
- 전략을 어떻게 당신의 그룹에 맞춰 최적화할 수 있습니까?



워크숍 - 장기 관리 계획

- ✓ 골다공증/골절이 있는 환자의 장기 관리 계획에 필요한 S.M.A.R.T 목표 템플릿 개발
 - S.M.A.R.T 목표는 복약 준수 및 모니터링, 식이 요법, 신체 활동, 낙상 예방 등에 대해 설정할 수 있음

SMART 목표:		뼈 건강에 대한 예
구체적(Specific)	초점을 유지하기 위해 구체적이어야 함	매일/매주 같은 시간에 약을 복용하도록 휴대전화에 알림 설정
측정 가능(Measurable)	측정할 수 있는 목표 선택	신체 활동 측정 - 걸음 수를 추적하고 매일 기록하거나 피트니스 트래커/스마트 워치를 사용
달성가능한(Attainable)	너무 높거나 너무 낮은 목표 피하기	알코올/카페인/흡연의 섭취를 x만큼 감소[개인이 달성할 수 있는 목표 설정]
현실적(Realistic)	빨리 포기하는 것을 피하기 위해 현실적 목표 설정	시작... [달성 가능한 목표]를 [설정된 기간]에
추적 가능(Trackable)	시간에 따른 진행 상황 추적	XX개월마다 뼈 건강 평가 - [합의된 HCP]*에 의해 평가 수행

* FLS의 주요 의무는 장기간 추적 관찰이 이루어지고 FLS가 직접 모니터링하거나, 주치의나 의료서비스 제공자에게 의뢰하거나, 또는 의료 시스템에 적합한 다른 수단을 통하는 것과 관계 없이 치료 순응도를 모니터링할 책임이 언제 누구에게 있는지에 대한 명확한 지침을 마련하는 것입니다!



임상 표준 16

신규 또는 개정된 골다공증 임상 가이드라인은 품질 측정항목에 대한 설명을 제공해 지침 기반 치료의 순응도를 평가할 수 있어야 합니다.

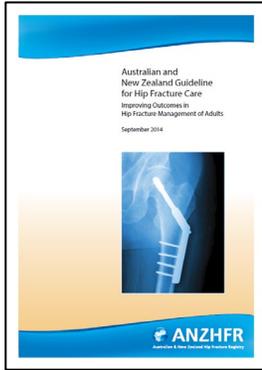
임상 표준 16의 달성 단계:

- **1단계:** 지역 1차 의료 서비스 제공자, 또는 병원에서 현지 '패스파인더 감사'를 실시해 아시아태평양 골다공증 컨소시엄 프레임워크 (APCO) 임상 기준 1-9, 13 및 15 준수 여부를 평가합니다.
- **2단계:** 지역의 골절/골다공증 등록사업에 기여합니다.
- **3단계:** 국가 또는 대륙 수준의 골절/골다공증 등록사업에 기여합니다.



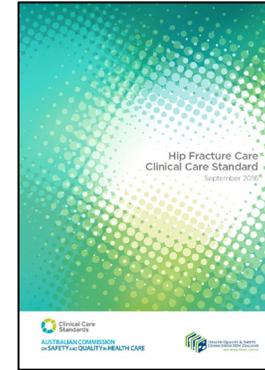


품질 개선에 영향: 등록부서에 대한 가이드라인



임상 지침
 환자 치료를 최적화하기 위한 권장 사항이 포함된 설명으로, 증거에 대한 체계적인 검토와 대체 치료 옵션의 이점과 피해에 대한 평가를 통해 만들어짐 -
 Institute of Medicine

여기서 파생됨:



임상 표준 *
 임상 진료 표준은 특정 임상 상태에 대해 환자에게 제공되어야 하는 임상 치료의 품질에 관한 설명 -
 호주 보건 안전 및 품질 위원회

다음을 포함:



고관절 골절 등록부
 연간 시설 수준 감사 및 입원부터 퇴원 후 120일까지의 지속적인 환자 수준 감사를 포함하는, 고관절 골절 치료에 대한 임상적 주도 감사 - 호주 및 뉴질랜드 고관절 골절 등록부

다음에 의해 보고:



품질 지표
 품질 지표는 의료 서비스에서 품질에 대한 설명이 이행되었는지 모니터링하고 개선이 필요한 영역을 식별, 해결하는 데 사용할 수 있음(예: 고관절 골절 환자가 고관절 골절 수술을 받은 병원에서 퇴원하기 전에 뼈 보호제를 투여받은 비율) - 호주 보건 안전 및 품질 위원회





8개 호주 공립 병원의 '패스파인더' 감사에서 얻은 교훈

NSW 공립 병원 재골절 예방 서비스: 선행 평가 및 감사(2017년 7월 - 2018년 10월)¹

주요 목표:

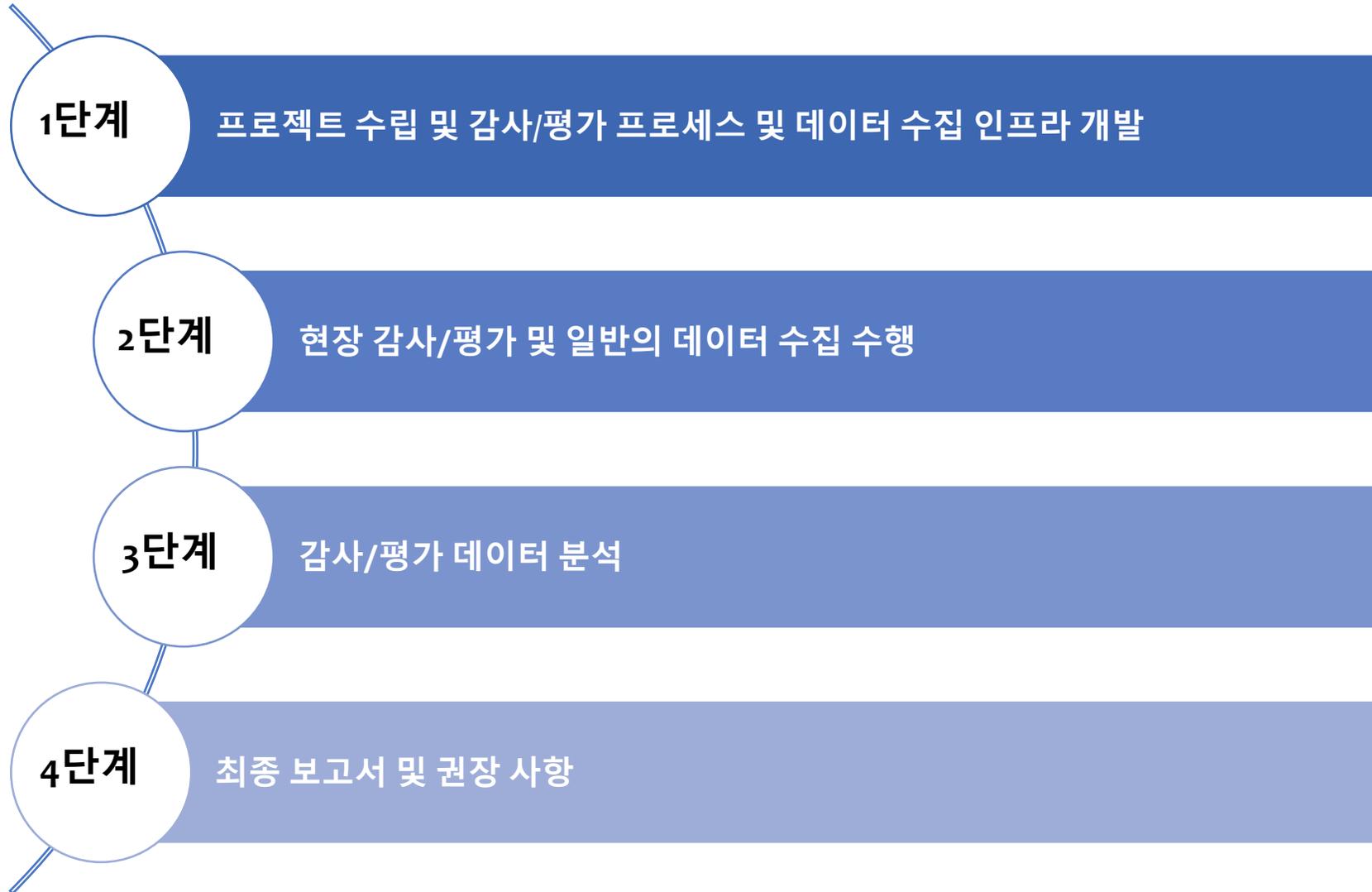
- 호주 의료 환경 내에서 모범 사례 모델과 비용 효율적인 접근 방식을 검토하기 위해 기존 골절 예방 서비스를 평가하고 감사
- 실행 권장 사항과 함께 국가적으로 실행 가능하고, 지속 가능하며, 통합된 재골절 방지 프로그램을 위한 모범 사례를 제시





8개의 호주 공립 병원에서 '패스파인더' 감사¹

개요: 프로젝트 방법론

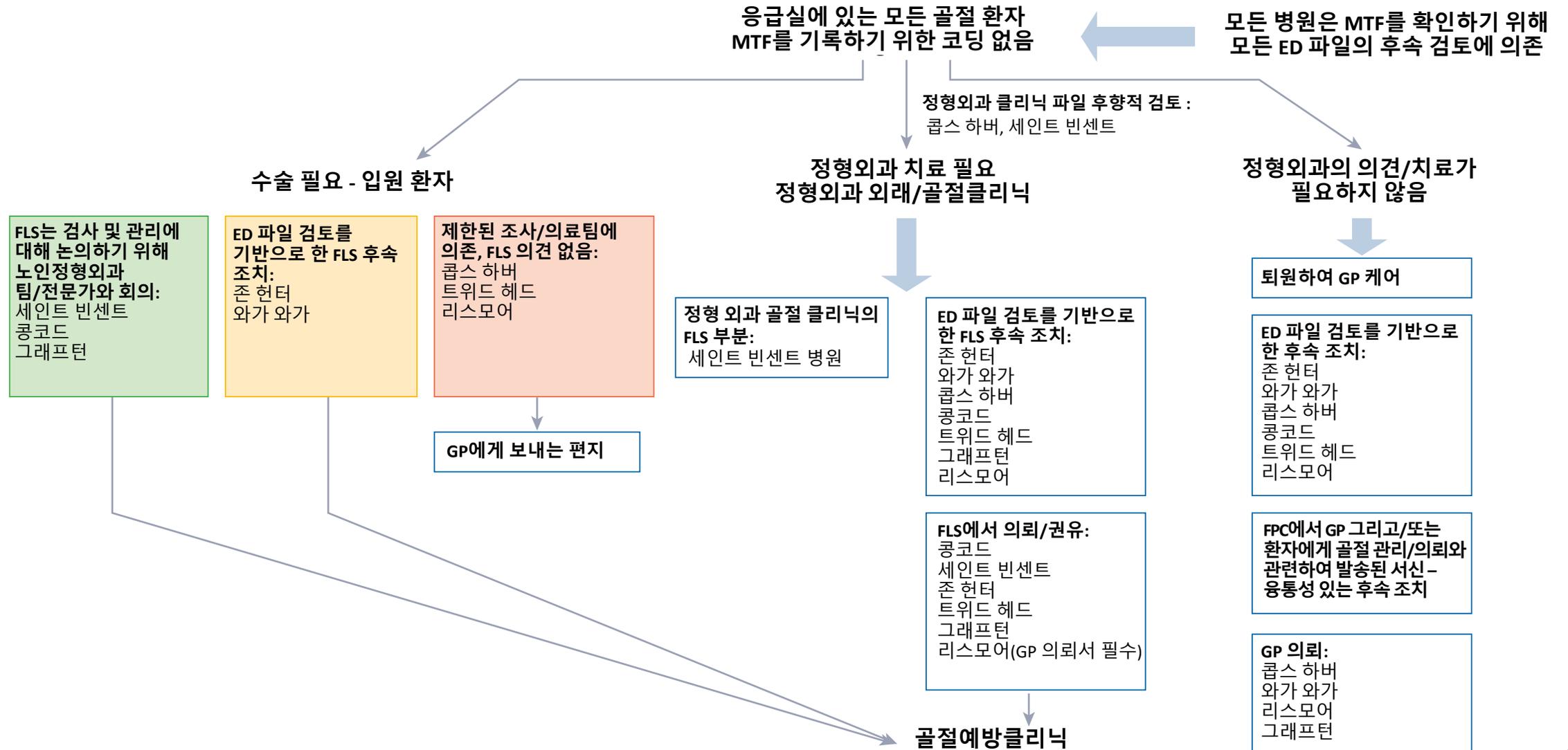


병원 감사 및 평가의 목적¹

1. NSW 전역의 FLS가 있는 8개 공립 병원에서 골절 예방 서비스에 사용된 모델 범위 파악
2. 각 병원을 문서화된 글로벌 모범 사례와 비교
3. FLS에서 검토한 최소 외상 골절(MTF) 환자의 비율을 추정
4. 각 서비스의 효율성에 대한 정보를 수집하고 서비스 격차를 확인
5. 1차 진료 및 기타 기존 서비스와 연결되는 경로를 확인

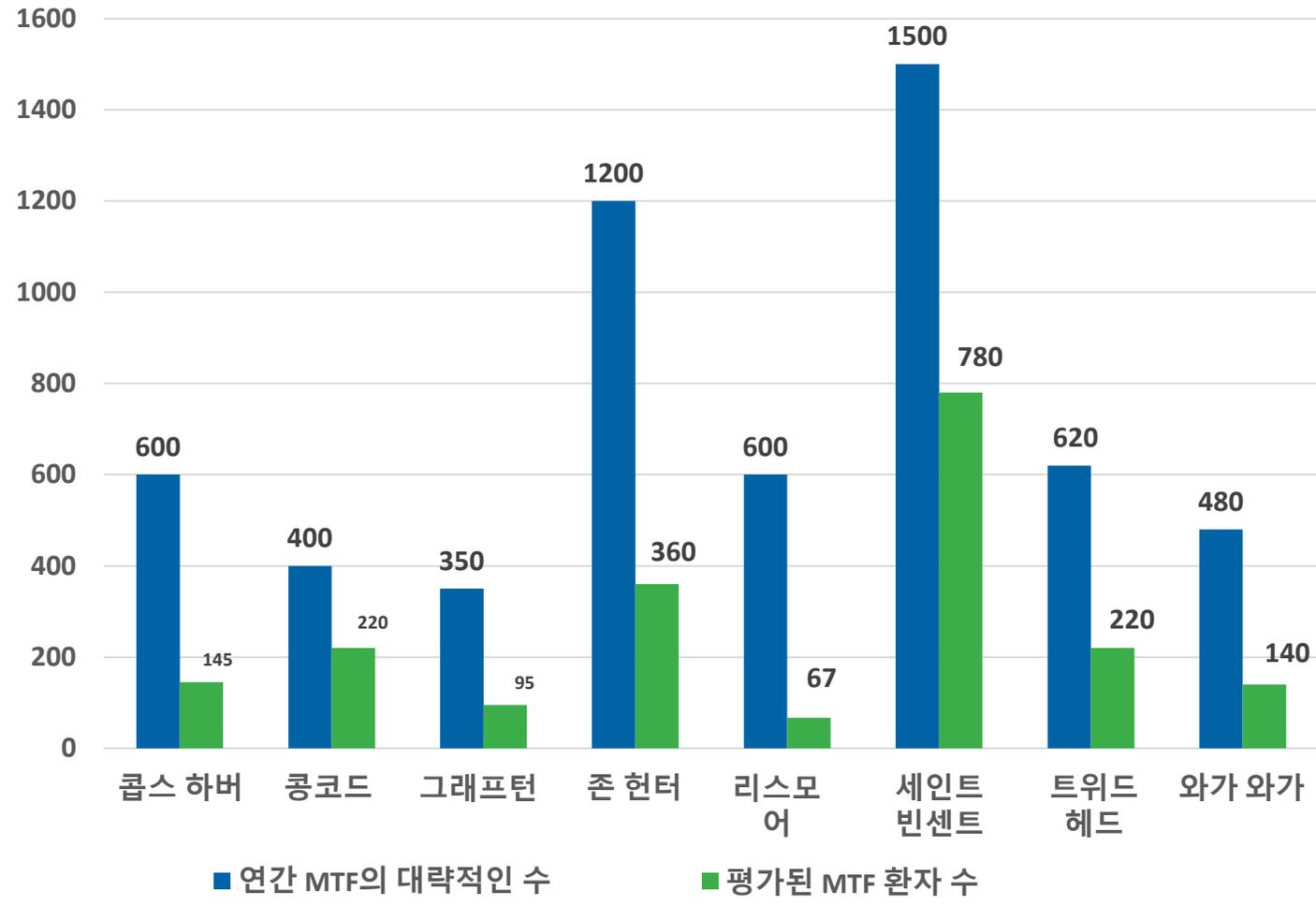


감사를 받은 8개 병원의 입원 및 외래 환자 식별 및 평가 프로세스 개요¹





매년 응급실에 내원한 MTF 환자 수 및 재골절 예방 클리닉에서 평가된 환자 수



패스파인더 감사: 주요 격차 및 주제

- 응급실에서 MTF 확인이 잘 안 됨
- 현장에서 DXA/혈액 검사 및 치료에 대한 접근이 제한적임
- 현지에서 접근 가능한 MTF 데이터 및 시스템 부족
- 현재 2차 골절 예방 서비스 코디네이터의 접근성과 권한이 제한적
- 의뢰 및 지속적인 의사 소통의 지연
- 제한된 임상 및 행정 지원
- GP 환경에서 제한적인 환자 교육/조치



활동 - APCO 프레임워크에 대한 벤치마킹

APCO의 포부:

"프레임워크에서 파생된 벤치마크에 대한 감사를 개별 의료 서비스 제공자 또는 1차 진료 의료 기관 수준부터 개별 병원, 병원 그룹, 지역 및 국가 수준에서 행하는 것"

여러분의 클리닉/시설이 어떻게 이러한 감사를 받을 수 있을지 생각해 보세요.

- 누구를 참여시켜야 합니까?
- 여러분의 클리닉/시설에서 어떤 임상 표준에 중점을 둘 것입니까?
- 감사를 시작하려면 누구에게 연락해야 합니까?



지역 1차 의료 서비스 제공자, 또는 병원에서 현지 '패스파인더 감사'를 실시해 아시아태평양 골다공증 컨소시엄 프레임워크 (APCO) 임상 기준 1-9, 13 및 15 준수 여부를 평가



APCO 회원은 본인이 맡은 진료의 특정 측면을 벤치마킹해 각자의
병원에서 감사를 실시하도록 권장받습니다.

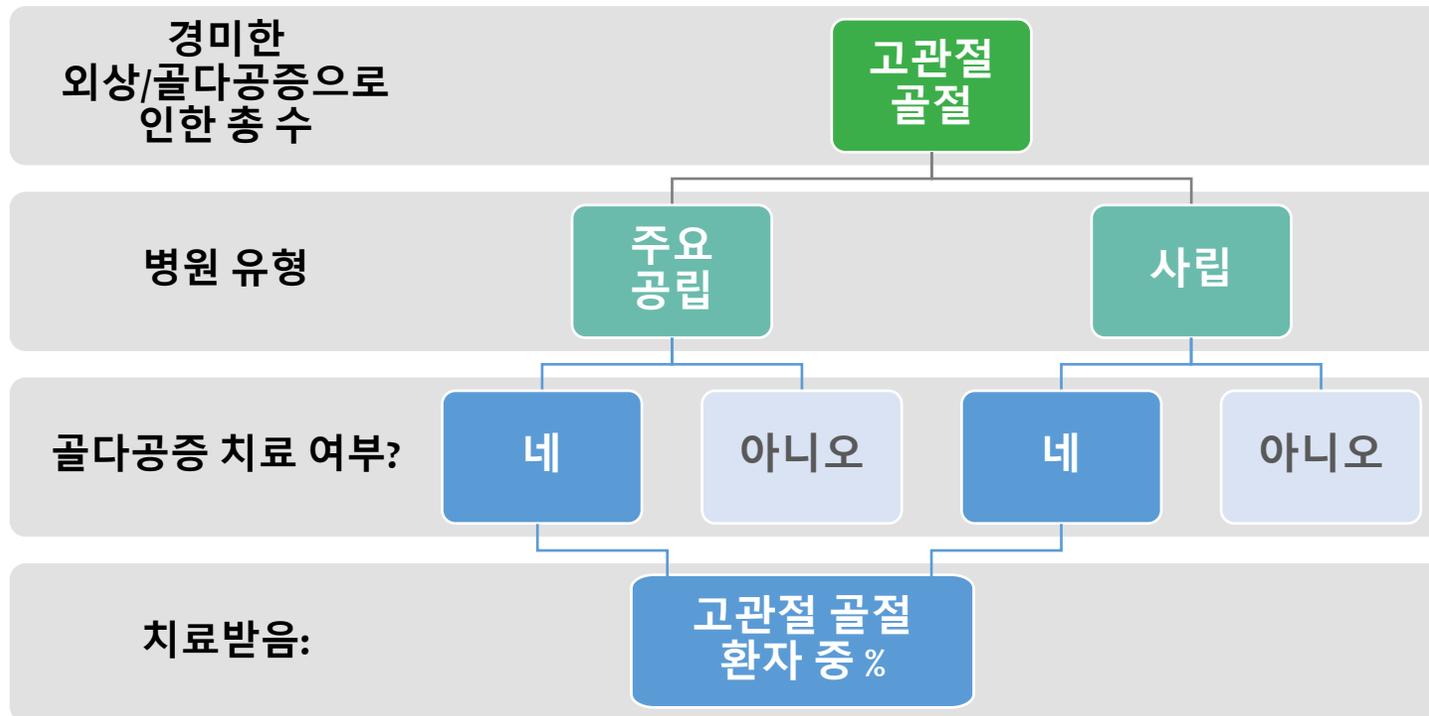
2021년 하반기에 패스파인더 감사 키트 개발 예정



단순한 감사: 말레이시아의 예

말레이시아 감사 지침의 질문:

말레이시아의 주요 공립 및 사립 병원에서 발생하는 장래 경미한 외상/골다공증 고관절 골절의 수를 예측하고, 이 중에서 향후 골절을 예방하기 위해 고관절 성형술 후 골다공증 치료를 받아야 할 환자의 수를 예측





임상 치료 표준: ANZHFR 예¹

"적절한 진료를 적시적소에"

48시간



적절한 경우 병원 도착 후 48시간 이내에 수술



가능하면 환자를 하루 안에 다시 일어서게 하기



통증 및 질환에 대한 적시의 평가 및 치료



잘 조직화된 정형외과 및 노인 의학과 서비스



진행 중인 치료와 더 많은 골절을 예방하는 방법을 설명하는 관리 계획



떠오르는 주제:

골절 환자가 있을 때 2차 골절 예방 서비스의 체계적인 통합
(예: FLS를 통해)





골절은 골절을 불러온다¹

최근 취약 골절 부위

골절 후:
10%
1년 이내에
다시 골절¹



척추 골절:
14%
1년 이내에
다시 골절¹

고관절 골절:
8%
1년 이내에
다시 골절¹

이러한 "신호" 또는 "보초"
골절은 의료 서비스 제공자가 **2차**
골절을 예방할 수 있는 기회
(예: 2차 골절 예방 서비스를 통해)²

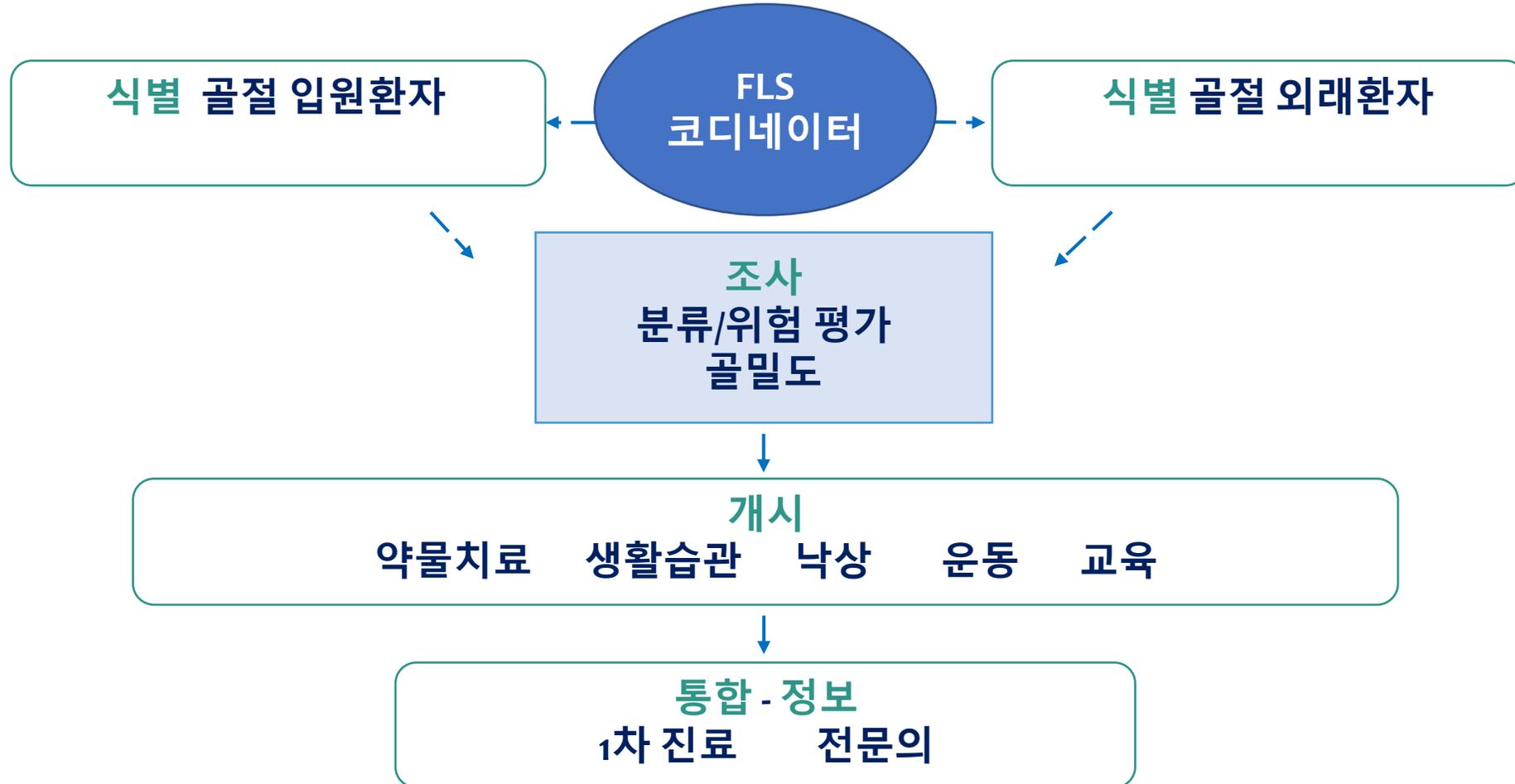
1. Balasubramanian A, et al. *Osteoporos Int* . 2019;30:79-92; 2..



2차 골절 예방 서비스¹



IOF
Capture the fracture





아시아 태평양 지역의 FLS에 대한 모범 사례 표준에 대한 합의

2017년에 개최된 FLS 합의 회의에서 모든 IOF Capture the Fracture® 모범사례 프레임워크 (BPF) 표준은 아시아 태평양 지역에 일반적으로 적용 가능하며, 해당 지역의 의료 환경에 맞게 약간만 수정하면 된다고 결론내림¹

IOF Capture the Fracture® Best Practice Framework ²	아시아 태평양 지역에 대한 합의 및 설명 ¹
1. 환자 식별	<ul style="list-style-type: none"> • 50세 이상의 취약 골절 환자를 포함 • 기관의 모든 골절 환자를 포함할 필요가 없으며 처음에는 일부 부서의 환자만 포함시킨 다음 프로그램을 전체 기관으로 확대하는 방식으로 작게 시작하는 것이 좋음 • 독립적인 검토(레벨 3)는 도달하기 어려우며 도전적인 목표로 간주되어야 함 • 시스템에서 골절 환자를 추적할 때 프라이버시를 고려해야 함
2. 환자 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 표준 1을 사용하여 식별된 환자는 향후 골절 위험을 반드시 평가 그러나 위험 평가를 위한 도구는 기관에서 지정 • 개방형 시스템보다 폐쇄형 시스템의 기관이 더 높은 평가율을 달성할 수 있음 또한, 90% 비율 (레벨 3)은 달성하기가 상대적으로 어려우며 도전적인 목표로 간주되어야 함



아시아 태평양 지역의 FLS에 대한 모범 사례 표준에 대한 합의 (계속)

IOF Capture the Fracture® Best Practice Framework ¹	아시아 태평양 지역에 대한 합의 및 설명 ²
3. 골절 후 평가 시기	<ul style="list-style-type: none"> • 골절 후 적시의 평가가 중요하며 아시아에서는 골절 후 3개월 이내의 일반적인 평가가 합리적 • DXA가 필요한 약물치료를 시작하는 데 제한 요소가 되어서는 안 됨 • 평가는 자격을 갖춘 사람이라면 누구나 수행할 수 있으며, FLS 코디네이터가 아니어도 자격을 갖춘 의료 전문가라면 추적할 수 있음
4. 척추 골절	<ul style="list-style-type: none"> • 방사선과 보고서에서 척추 골절(VF)를 확인할 때, 골다공증에 대해 정보를 제공하고 치료에 대해 환자에게 알려주는 것은 의사의 의무 환자의 프라이버시는 문제가 아님 • DXA와 척추 골절 평가 (VFA)는 "일반" 척추 X-ray 검사보다 더 낮은 방사선 수치를 보였음 그러나 DXA 장비에서 VFA의 가용성은 제한적 • 레벨 3 설명에서 전문가들은 "일반" X-ray를 "흉요추" X-ray로 대체할 것을 제안
5. 평가 지침	<ul style="list-style-type: none"> • 이 지역의 대부분의 국가는 상대적으로 규모가 작고 모든 지침은 일반적으로 국가 수준에서 고려됨 • 전문가들은 다음 내용의 수정을 권고함. "...제대로 된 FLS는 2차 골절 예방에 대한 국가 가이드라인의 초안을 짜고 널리 알리는 데 (로비는 하지 않음) 선도적인 역할을 해야 합니다."



아시아 태평양 지역의 FLS에 대한 모범 사례 표준에 대한 합의 (계속)

IOF Capture the Fracture® Best Practice Framework ¹	아시아 태평양 지역에 대한 합의 및 설명 ²
6. 골다공증의 2차 원인	<ul style="list-style-type: none"> • 골다공증의 이차 원인은 국가 지침에 따라 확인되어야 합니다. • 최소 혈액 검사 항목에는 혈청 칼슘, 인산염, 크레아티닌 및 25-하이드록시비타민 D(25[OH])가 포함될 수 있음
7. 낙상 방지 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 명확한 기준이 없는 경우, 낙상 위험이 높은 환자를 확인하는 기준은 지난 2년 동안 2회 이상 낙상 경험 또는 낙상에 대한 두려움을 포함 • 공식적인 낙상 예방 서비스는 모든 기관에서 가능하지 않을 수 있음 그러나 재활 및 운동을 포함한 낙상 예방에 대한 중요한 요소가 제공되어야 함 • 전문가들은 낙상 위험 평가를 위해 신속한 종합 노인 전문의 평가(CGA)를 수행할 수 있다고 제안
8. 다면적 건강 및 생활 습관 위험 요인 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 이 설명 내용에 있는 요인 외에도 노쇠, 근감소증, 인지 장애, 다약제, 보행 보조기의 필요성 또는 가정 환경 및 보도 상태 평가와 같은 위험 요인이 포함될 수 있음



아시아 태평양 지역의 FLS에 대한 모범 사례 표준에 대한 합의

IOF Capture the Fracture® Best Practice Framework ¹	아시아 태평양 지역에 대한 합의 및 설명 ²
9. 투약 개시	전문가들은 이 표준을 수정할 필요가 없다는 데 동의
10. 약 검토	전문가들은 이 표준을 수정할 필요가 없다는 데 동의
11. 커뮤니케이션 전략	<ul style="list-style-type: none"> • 의사소통은 환자/가족뿐만 아니라 1차 및 2차 진료 팀 사이에도 매우 중요
12. 장기 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 단기 및 장기 추적 관찰은 순응도를 향상시키는 데 중요 • 따르는 방법은 Capture Fracture®(CtF) 운영 위원회에서 추가로 정의해야 함
13. 데이터 베이스	<p>국가 데이터베이스를 구현하는 것은 도전적인 목표 CtF 운영 위원회는 국제 비교를 개선하기 위해, FLS가 수집해야 하는 모든 핵심 데이터 세트를 논의할 것임 첫 번째 단계로 여러 국가의 기존 고관절 골절 등록부의 FLS 데이터를 통합할 수 있음</p>

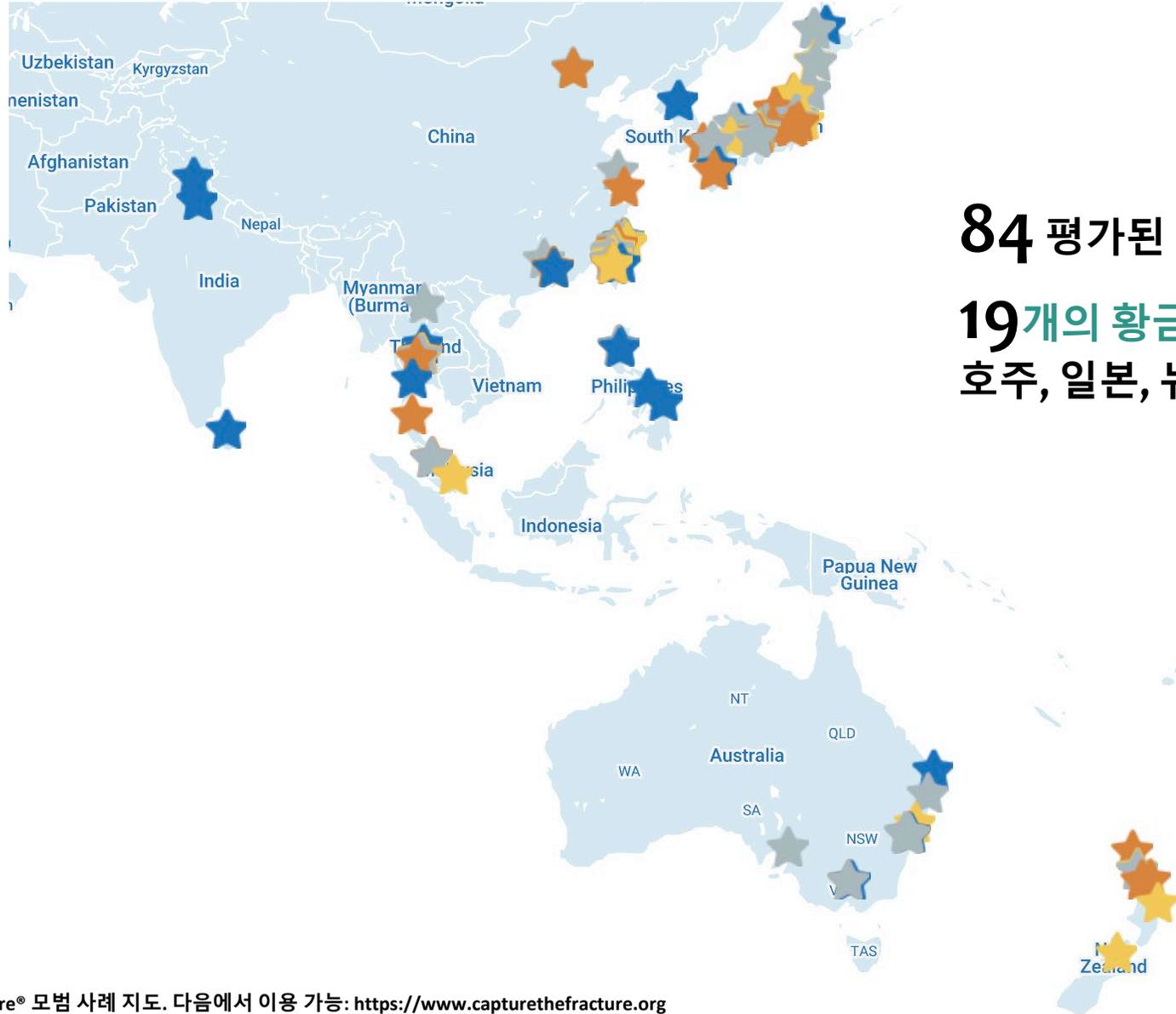




모범 사례 지도에서 아시아 태평양



IOF
Capture the fracture



84 평가된 센터 수

19개의 황금별이 다음 국가에 수여됨:
호주, 일본, 뉴질랜드, 싱가포르, 대만 및 태국



아시아 태평양 지역의 성공적인 FLS 사례

호주

- **Nakayama A, et al. (2016)** Evidence of effectiveness of a fracture liaison service to reduce the re-fracture rate. *Osteoporos Int.* 2016;27(3):873-879.

일본

- **Hagino H, et al. (2012)** The risk of a second hip fracture in patients after their first hip fracture. *Calcif Tissue Int* 90:14–21.
- **Baba T, et al. (2015)** Inadequate management for secondary fracture prevention in patients with distal radius fracture by trauma surgeons. *Osteoporos Int* 26:1959~63.
- **Iba K, et al. (2018)** Improvement in the rate of inadequate pharmaceutical treatment by orthopaedic surgeons for the prevention of a second fracture over the last 10 years. *J Orthop Sci* 23:127–31.

뉴질랜드

- **Braatvedt G, et al. (2017)** Fragility fractures at Auckland City Hospital: we can do better. *Arch Osteoporos* 12:64

싱가포르

- **Chandran M, et al. (2013)** Secondary prevention of osteoporotic fractures--an "OPTIMAL" model of care from Singapore. *Osteoporos Int* 24:2809-17.

대한민국

- **Kim SR, et al. (2014)** Undertreatment of osteoporosis following hip fractures in Jeju cohort study. *J Bone Metab* 21:263–268
- **Kim SC, et al. (2015)** Use of osteoporosis medications after hospitalization for hip fracture: a cross-national study. *Am J Med* 128:519–526.e511
- **Yu YM, et al. (2017)** Access to anti-osteoporosis medication after hip fracture in Korean elderly patients. *Maturitas* 103:54–59.
- **Jung Y, et al. (2019)** Gender differences in anti-osteoporosis drug treatment after osteoporotic fractures. *J Bone Miner Metab* 37:134–41.

대만

- **Chang LY, et al. (2018)** The development of Taiwan Fracture Liaison Service network. *Osteoporos Sarcopenia* 4:47–52.

태국

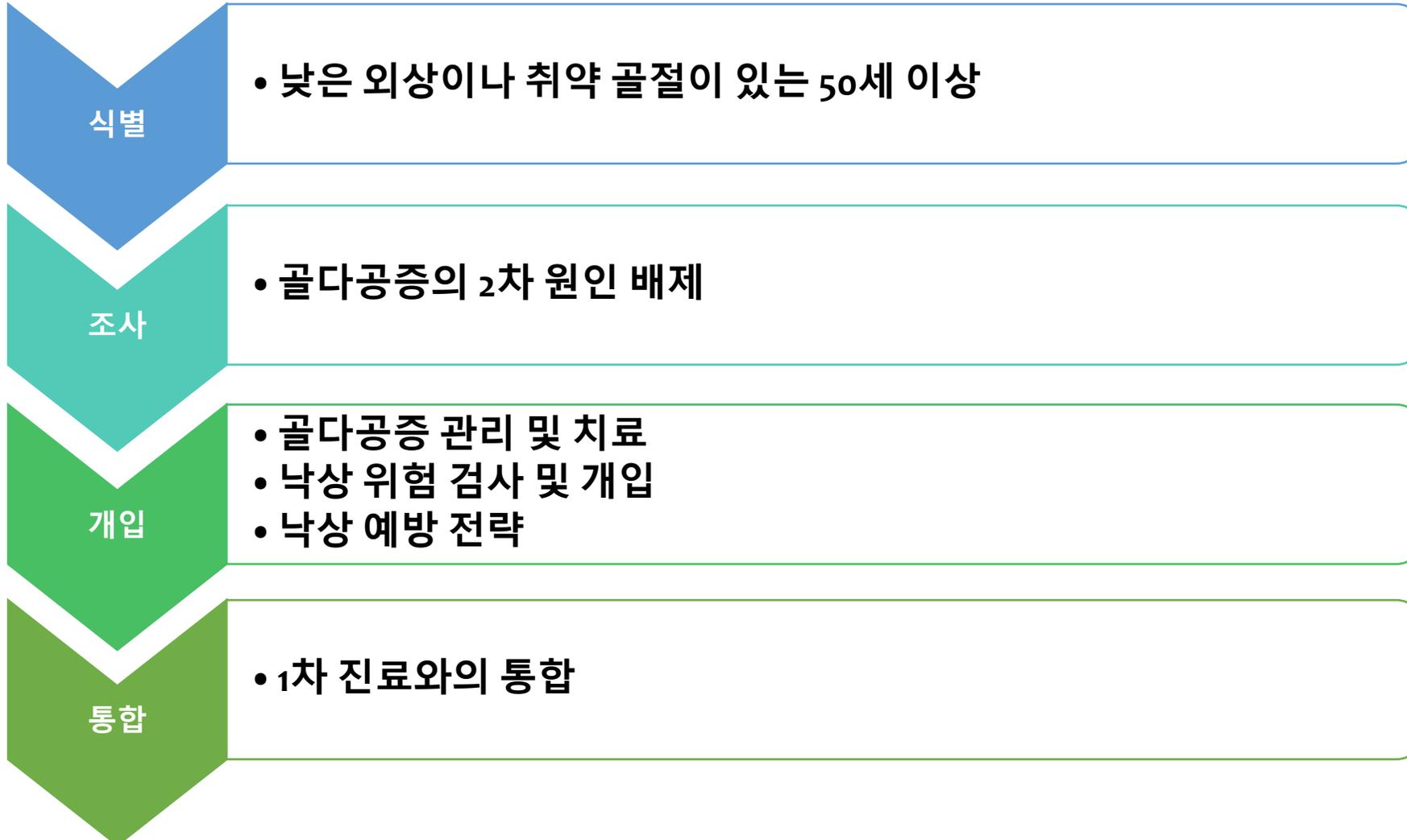
- **Angthong C, et al. (2013)** Prevalence of bone mineral density testing and osteoporosis management following low- and high-energy fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 47:318~22.



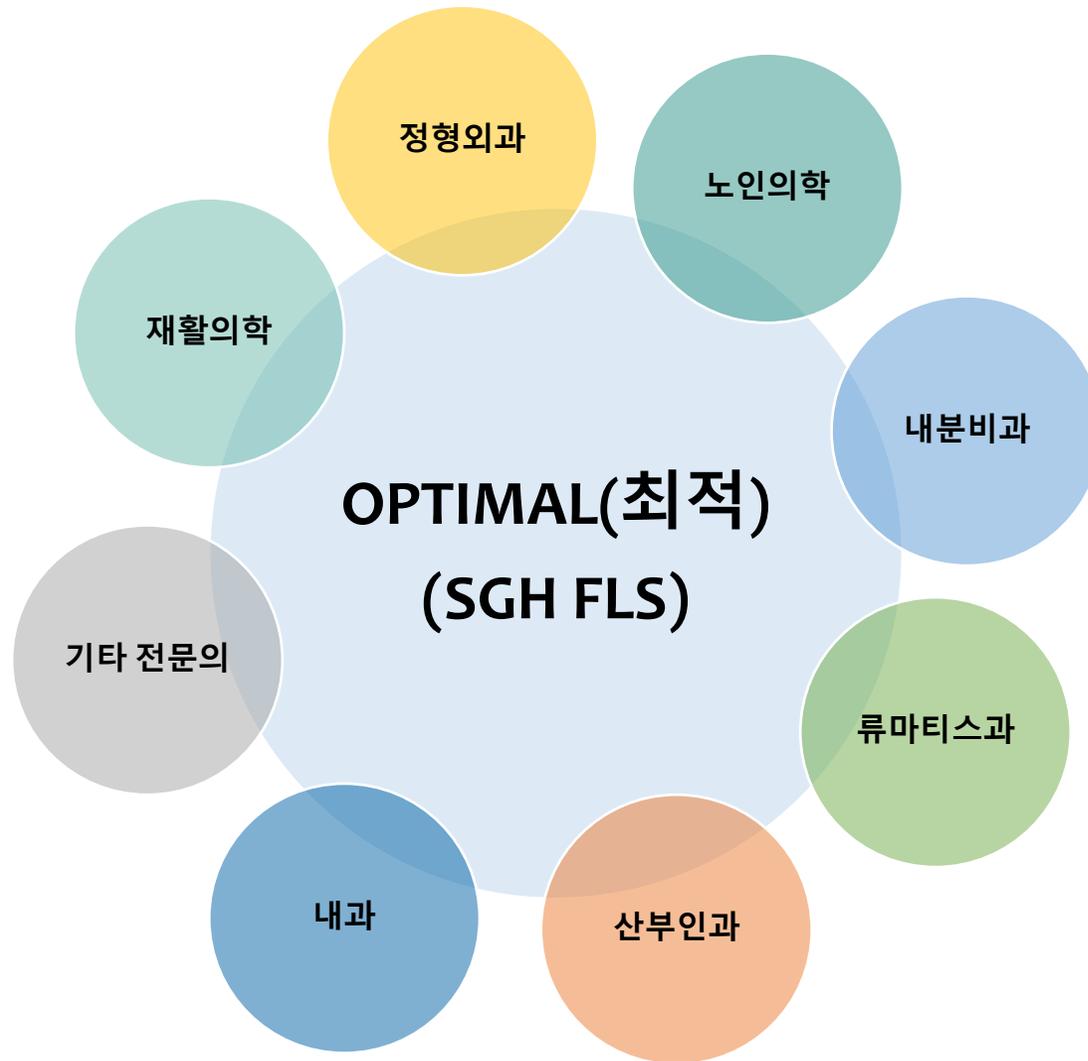
FLS 사례 연구: 싱가포르(OPTIMAL 1.0)¹

Osteoporosis Patient Targeted and Integrated Management for Active Living

골절 결과에 대한 퇴원 후 추적 관찰이 포함된 2년 프로그램¹



OPTIMAL: FLS와 관련된 여러 부서



FLS: 2차 골절 예방 서비스; SGH: 싱가포르 종합 병원



OPTIMAL 업무흐름



OPTIMAL: 결과

OPTIMAL 등록자 ¹
(N=1,014; 2008-2012; n=287, 2년 추적 데이터)
DXA: <ul style="list-style-type: none"> • 등록 시 97.5% • 63.4%는 2년 추적 조사가 끝날 때 DXA를 완료
2년 말에 BMD의 평균 증가율: <ul style="list-style-type: none"> • 요추에서 4.4%(p=0.00) • 전체 고관절에서 2.7%(p=0.00)
평균 MPR: 2년 후 72.8 +/- 34.5%
MPR ≥80%(n=230): <ul style="list-style-type: none"> • 12개월차에 83% • 18개월차에 75% • 24개월차에 50%
178명의 피험자(62.0%)가 규칙적인 운동 프로그램을 준수했다고 보고
72명의 환자(25.1%)가 등록 1년 전에 낙상 병력이 있다고 알림
연간 재골절률: <ul style="list-style-type: none"> • 0.3% 고관절 • 2.6% 척추 • 1.2% 고관절을 제외한 비척추 부위



SGH - 금메달
Capture the Fracture
모범 사례 지도



OPTIMAL: 비용

준비 비용	지속적인 비용
<ul style="list-style-type: none"> 직원의 초기 교육 (케이스 매니저/물리치료/IT) 	인적 자원
	시설/장소 대여
	운영 비용 (행정적 지원)
<ul style="list-style-type: none"> 장비 (노트북, 소프트웨어, 낙상 평가 장비) 	의약품 보조금
	낙상 예방 운동 프로그램



OPTIMAL: 어려움

환자 수준의 어려움 (프로그램 불이행 사유)

- 시간이 너무 많이 소요됨/ 후속 방문을 위해 데려올 사람이 없음
- 부작용에 대한 두려움
- 약물 치료를 견디지 못함
- 약물은 중요하지 않음
- 골다공증은 중요하지 않음
- 노쇼 / 이유 불분명
- 기타 이유(예: 예약을 잊어버림, 해외 환자 등)

시스템 수준의 어려움

- 발생한 모든 골절을 병원에서 확인하지 못함
- 포착된 척추 골절의 숫자가 불충분함
- 평가된 모든 환자를 등록시키는 데 실패
- 느린 퇴원
- 폴리클리닉 1차 모집이 예상보다 적음
- 인력 문제



부각되는 주제:
개인별 골절 위험도 계층화



현재 국제 지침은 골절 위험 평가를 권장함^{1,2}

FRAX®

- FRAX® 위험 평가 도구는 고관절 골절 또는 주요 골다공증 골절*의 10년 확률을 평가하는 데 사용할 수 있음
- 센티넬 골절의 최근성에 대한 값을 구하려면, 기존 FRAX® 추정치에 조정 비율을 적용한 위험 추정치를 곱함¹
- 여러 위험 요인의 동시 존재(예: 골절의 가족력, 글루코코르티코이드 사용)
 - 골절 확률에 추가로 영향
 - 골절 위험 범주를 더 높은 위험 계층으로 끌어올림¹

GARVAN

- Garvan 골절 위험도 계산기는 연령, 골밀도, 체중, 50세 이후 골절 이력, 지난 12개월 동안 낙상 등 5가지 요소를 기반으로 함⁵
- Garvan 골절 위험 계산기는 평생 위험보다 관리하기 쉬운 5년 및 10년 위험을 사용⁵



이전에 취약성 골절이 있었던 환자는 고위험 또는 매우 고위험으로 간주되며(FRAX® 확률에 따라) 약물 요법으로 치료하는 것이 권장됨^{1,3,4}

* 주요 골다공증 골절 = 임상 척추, 고관절, 전완 또는 상완골 골절



골절 위험의 계층화를 기반으로 치료 경로를 설정해야 함¹



Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020에서 인용¹

HRT: 호르몬 치료 요법; LOEP: local osteo-enhancement procedure 국소 골 강화 시술; SERM: 선택적 에스트로겐 수용체 조절제.

1. Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020;31:1-12.



골절 위험이 매우 높은 환자에게는 즉각적 골형성촉진제 치료가 유용할 수 있음^{1,2}

AACE/ACE 지침:

다음과 같은 경우 환자는 매우 높은 위험으로 분류될 수 있음¹

- 승인된 골다공증 치료 중 골절
- 다발성 골절 또는
- 글루코코르티코이드와 같은 골격 손상을 유발하는 약물 복용 중 골절(예: 장기간 글루코코르티코이드 사용)
- T-점수가 매우 낮음(예: < -3.0)
- 낙상의 위험이 높거나 낙상 병력이 있는 경우
- 주요 골다공증 골절에 대한 FRAX® 10년 확률 >30%,
- FRAX® 10년 고관절 골절 확률 > 4.5%

현지 관행 및 보험 기준과의 관련성 고려³

매우 높은 위험/이전 골절†

- 아발로파라티드, 데노수맙, 로모소주맙, 테리파라티드, 졸레드로네이트 †
- 대체 요법: 알렌드로네이트, 리세드로네이트

치료에 대한 반응과 골절 위험에 대해 매년 재평가

데노수맙	1년 동안 로모소주맙	최대 2년 동안 아발로파라타이드 또는 테리파라타이드	졸레드로네이트
환자가 더 이상 고위험군이 아닐 때까지 치료를 계속하고 다른 골흡수억제제로 전환해야 함	경구 또는 주사 가능한 골흡수억제제를 사용한 순차적 치료	경구 또는 주사 가능한 골흡수억제제를 사용한 순차적 치료	<ul style="list-style-type: none"> • 안정기에 접어들면 6년간 치료 계속[§] • 골 소실이 진행되거나 골절이 재발하는 경우 아발로파라타이드, 테리파라타이드 또는 로모소주맙으로 전환을 고려

† 골밀도가 낮은 환자에서 높은 골절 위험을 의미하는 지표에는 고령, 허약, 글루코코르티코이드, 매우 낮은 T-점수 또는 높은 낙상 위험이 포함됩니다.

‡ 약물은 알파벳순으로 나열되었습니다.

§ 6년 간의 졸레드로네이트 정맥주사 후 휴약기를 고려하십시오.

휴약기 동안에는 골형성 촉진제나 람록시펜과 같은 약한 골흡수억제제를 사용할 수 있습니다.



부각되는 주제: 순차 치료의 역할



골다공증: 평생 개별 치료가 필요한 만성 질환

- 골다공증은 만성 질환으로, 다른 만성 질환과 마찬가지로 대부분의 경우 일생에 걸친 장기치료가 필요¹
- 환자에게는 장기적, 맞춤형 관리 계획이 필요함²
 - 많은 환자들이 일생 동안 여러 가지 골다공증 치료제를 필요로 함²
- 골절 위험을 높은 위험과 매우 높은 위험으로 분류하면 골형성촉진제 vs 골흡수억제제 요법의 치료 접근 방식을 선택할 수 있음³





골절 위험이 매우 높은 환자에게는 즉각적 골형성촉진제 치료가 유용할 수 있음^{1,2}

IOF/ESCEO 지침:

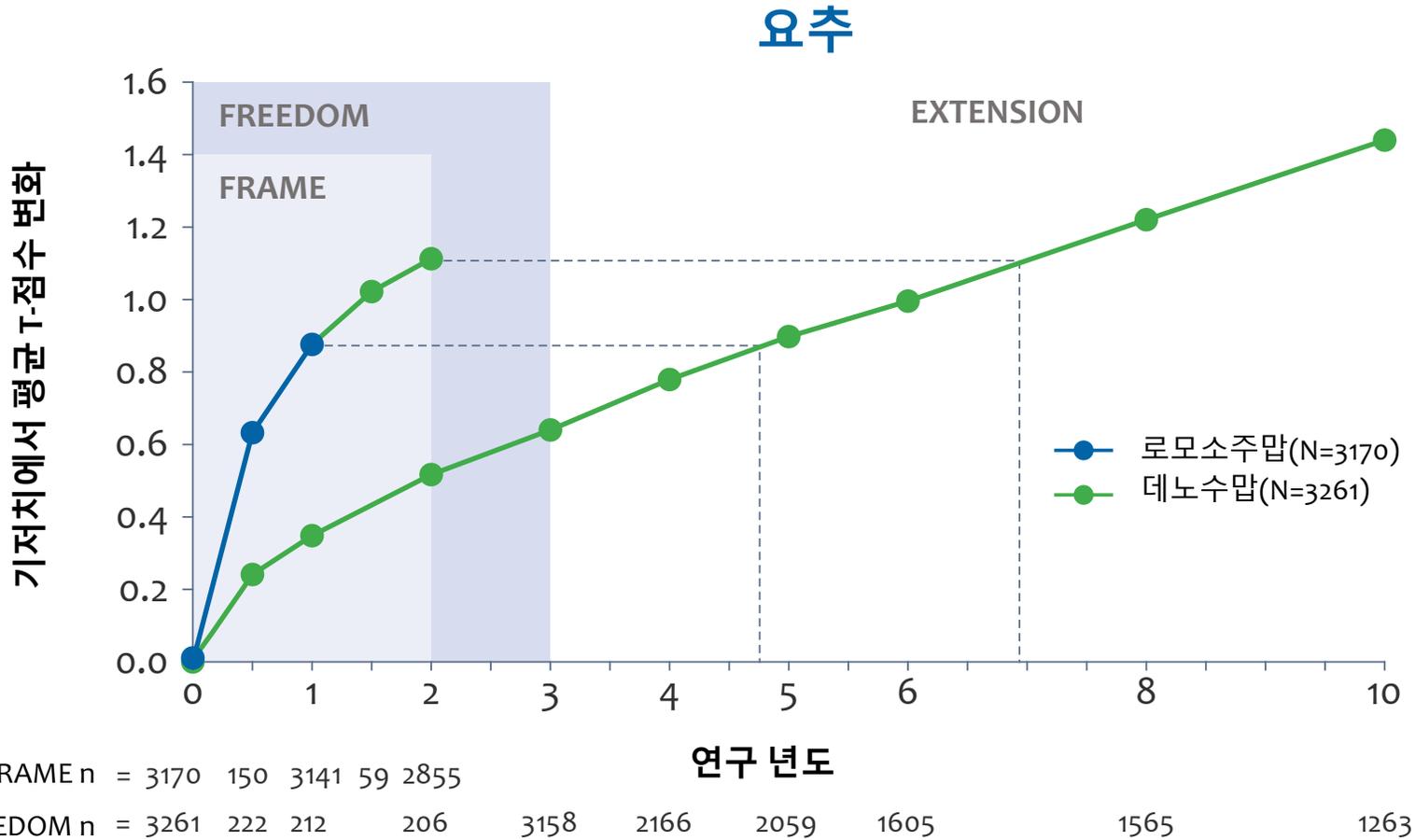
"매우 골절 위험이 높은 환자들에게는 골절 위험을 즉시 줄이기 위해 골형성촉진제로 치료를 시작하는 것이 가장 적절해 보임"¹

Review by Cosman et al. 2020:²

- 환자에게 먼저 골형성 촉진제를 투여한 후 강력한 골흡수억제 요법을 시행할 때 골밀도 증가가 최대화
- 요추 골밀도에 대한 상당한 추가 효과($P = 0.011$)
- 대퇴 경부 골밀도에 대한 유의하지 않은 긍정적 효과($P = 0.251$)



순차 요법: 골형성촉진제에 이어 골흡수 억제제가 사용되면 BMD가 유지되거나 지속적으로 증가¹



발췌: 1. Cosman F, et al. *J Bone Miner Res* 2018;33:1219-26.





골흡수 억제제에서 테리파라타이드로 전환하면 골밀도에 해로울 수 있음

연구	표본 크기	치료 패러다임	골형성촉진제 치료 중 고관절전체 BMD의 % 변화			
			6개월	12개월	18개월	24개월
Ettinger et al. 2004 ²	33	알렌드로네이트 → 테리파라타이드	-1.8	-1.0	+0.3	-
Boonen et al. 2008 ³	107	알렌드로네이트 → 테리파라타이드	-1.2	+0.6	+0.6	+2.1
Boonen et al. 2008 ³	59	리세드로네이트 → 테리파라타이드	-1.6	0.4	+0.9	+2.9
Miller et al. 2008 ⁴	158	리세드로네이트 → 테리파라타이드	-1.2	-0.3	-	-
Miller et al. 2008 ⁴	166	알렌드로네이트 → 테리파라타이드	-1.9	-1.7	-	-
Cosman et al. 2009 ⁵	50	알렌드로네이트 → 테리파라타이드	-0.8	-	+0.9	-
Leder et al. 2014 ⁶	27	데노수맵 → 테리파라타이드	-1.7	-2.7	-1.7	-0.7

Adapted from: Cosman F, et al. *J Bone Miner Res* 2017.¹

1. Cosman F, et al. *J Bone Miner Res* 2017;32:198-202; 2. Ettinger B, et al. *J Bone Miner Res* 2004;19:745-51; 3. Boonen S, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:852-60; 4. Miller PD, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:3785-93; 5. Cosman F, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:3772-80 6. Leder BZ, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:1694-700.



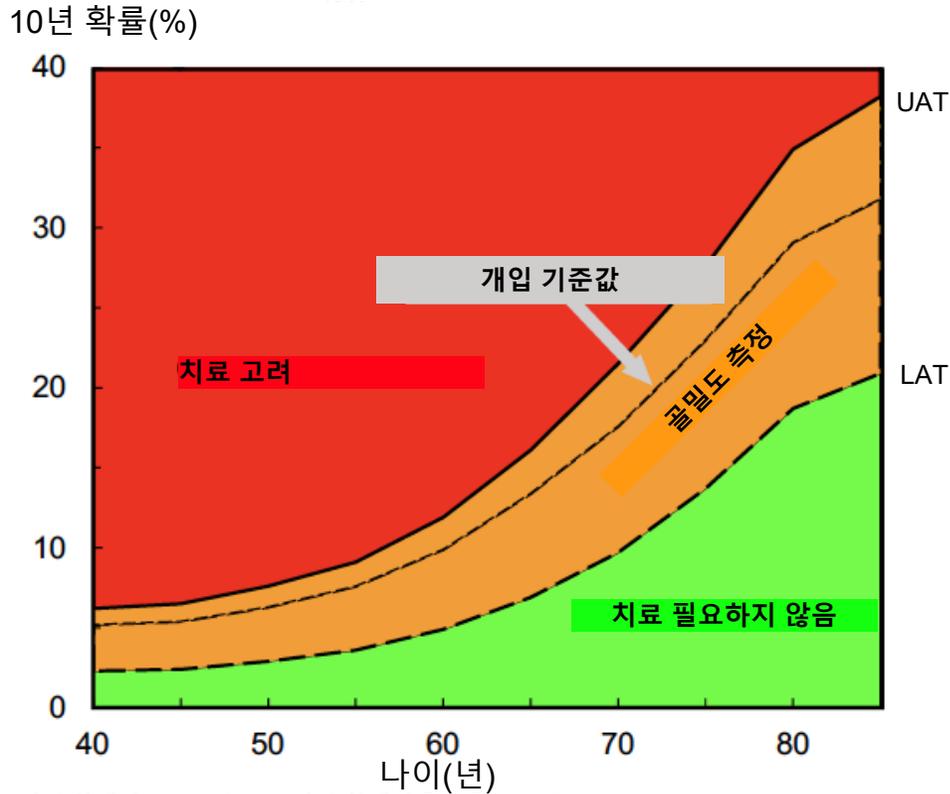
부각되는 주제:

특정 종류의 골다공증 치료에 대한 개입 기준점과 시사점을
알리기 위한 건강 경제학의 사용



골다공증 치료에 대한 개입 기준점에 영향을 미치는 요인

- 골절 확률을 기반으로 하는 개입의 비용 효율성^{1,2}



LAT: 더 낮은 평가 한계값; UAT: 더 높은 평가 한계값

출처: Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020.² 크리에이티브 커먼즈 저작자표시 4.0 국제 라이선스에 따라 사용되었습니다.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>)

1. Chandran M, et al. *Osteoporos Int* 2021;32:1249-75; 2. Kanis JA, et al. *Osteoporos Int* 2020;31:1-12; 3. Kanis JA, *Osteoporos Int* 2008;19:1395-1408; 4. Lippuner K, et al. *Osteoporos Int* 23:2579-89.

- 지역마다 개입 기준값은 다음에 따라 달라짐²
 - 보험 문제
 - 건강 경제 평가
 - 의료비를 지불할 의향
 - DXA 스캔에 대한 접근성

- 주요 골다공증 골절에 기반한 개입 기준 범위는 **골절 위험이 7-15%일 때 비용 효과적으로 간주**^{3,4}

- 개입의 비용 효과성은 남성과 여성에서 대체로 비슷²





골다공증 치료는 일반적으로 골절 위험이 높은 여성에게 비용 효과적임¹

아시아 태평양의 골다공증에 대해 선별된 건강 경제학 연구

국가	결과	연구
싱가포르	<ul style="list-style-type: none"> 복제 알렌드로네이트 치료는 연령에 따른 FRAX®개입 기준(IT)에 있는 65세 이상의 여성에서 치료를 받지 않은 여성들에 비해 비용 효과적이었음 	Chandran et al. 2021 ²
중국	<ul style="list-style-type: none"> 요추 또는 대퇴경부 BMD T-score가 2.5 이하이고 골절이 없는 경우 60세 이상의 여성에서 졸레드론산이 칼슘/비타민 D에 비해 비용면에서 효과적이었음³ 졸레드론산은 FRAX® (MOF의 10년 확률) IT가 7% 초과할 때 치료를 받지 않은 경우와 대비해 비용 효과적이었음⁴ 	Li et al. 2019 ³ Cui et al. 2020 ⁴
홍콩	<ul style="list-style-type: none"> 골다공증 치료는 치료를 받지 않은 경우와 비교하여 70세 이상의 여성에서 비용 효과적일 가능성이 75%였음⁵ 골다공증 치료는 10년 동안 고관절 골절의 절대 위험이 3.7% 이상인 65세 여성에서 비용 효과적이었음⁵ 	Kung et al. 2015 ⁵
	<ul style="list-style-type: none"> <가능한 경우 발표자가 지역별 자료를 추가> 	

참고: 모델링 전략 및 지불 의향 한계값은 국가마다 다릅니다.

ICER: 증분 비용 효율성 비율; IT: 개입 기준값; MOF: 주요 골다공증 골절; QALY: 품질 조정 수명 연도.

1. Chandran M, et al. *Osteoporos Int* 2021;32:1249-75. Chandran M, et al. *Osteoporos Int*. 2021;32(1):133-144; 3. Li N, et al. *Menopause* 2019;26(8):906-14; 4. Cui L, et al. *Osteoporos Int*. 2020;31(2):307-16; 5. Kung AWC, et al. *J Hong Kong Med* 2015;21 Suppl 6:13-6.



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 기준 1- 골절	슬라이드 번호
골절은 골절을 불러온다	4
모든 골절은 사망 위험을 증가시킴	5
고관절 골절은 치명적일 수 있음	6
고관절 골절 - 특히 아시아 태평양 지역에서 증가하는 부담	7
아시아 태평양 지역의 고관절 골절 치료 격차	8
토론 주제	9
척추 골절은 흔하지만 치료를 받는 일은 드뭄	10
척추 골절이 환자의 삶의 질과 독립성에 미치는 영향	11
척추 골절에는 장기적 영향이 따름	12
척추 골절의 기회 진단 증가	13
고관절 또는 척추 골절 환자에서 골다공증 진단을 위해 골밀도가 필요하지 않음 ¹	14
FLS: 골절 예후를 개선하는 비용 효과적인 방법 ¹⁻³	15
아시아 태평양 지역의 성공적인 FLS 사례	16



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 2 - 골다공증의 일반적인 위험 요소	슬라이드 번호
골다공증의 일반적인 위험 요소	19
위험 요인은 골절 위험에 누적되어 영향을 미침	20
골다공증 또는 골절 위험이 있는 환자의 뼈 건강 평가	21



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 3 - 약물로 인한 뼈 손실/골절 위험	슬라이드 번호
뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가와 관련된 의약품	24
글루코코르티코이드 (GC)	25
전신 글루코코르티코이드 사용은 골절 위험을 증가시킴	26
글루코코르티코이드 사용자는 뼈 건강 평가를 받아야 함	27
FRAX® - 글루코코르티코이드 사용자에게 조정이 필요함 ^{1,2}	28
양성자 펌프 억제제(PPI)	29
양성자 펌프 억제제(PPI) - 계속	30
항경련제/항간질제(AED)	31
데포 메드록시프로게스테론 아세테이트	32
아로마타제 억제제(AI)	33
안드로겐 차단 요법	34
선택적 세로토닌 재흡수 억제제(SSRI)	35
티아졸리딘디온(TZD)	36
칼시뉴린 억제제	37
항응고제(헤파린, 와파린)	38
뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가로 이어지는 의약품 선별에 대한 권장 사항	39
약물로 인한 뼈 손실 또는 골절 위험이 있는 환자의 뼈 건강 평가 시행	41



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 4 - 골 손실/골절 위험과 관련된 질환	슬라이드 번호
뼈 손실 및/또는 골절 위험 증가와 관련된 질환:1	44
류마티스 관절염(RA)과 골다공증	45
RA가 골절 위험과 관련이 있지만 치료 격차는 여전함 ^{1,2}	46
RA에서 뼈 손실의 기전	47
흡수 장애 및 골다공증	48
이전에 골절이 없었던 셀리악병 환자에 대한 진단적 접근	49
갑상선 기능 항진증 및 골다공증	50
당뇨병과 골절 위험	51
당뇨와 골다공증의 쓰나미	52
당뇨병에서 뼈 손실 기전	53
당뇨병에서 골절의 다른 원인 ¹	54
다발성 골수종 및 골다공증	55
다발성 골수종에 영향을 받는 뼈와 진단 영상	56



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 4 - 뼈 손실/골절 위험과 관련된 질환(이어서)	슬라이드 번호
만성 폐쇄성 폐질환(COPD) 및 골다공증	57
COPD에서 골다공증 위험 인자와 뼈의 변화 ^{1,2}	58
COPD에서 뼈 손실의 기전	59
인간 면역결핍 바이러스(HIV) 및 골다공증	60
HIV에서 뼈 손실의 기전	61
치매와 골다공증	62
치매와 골다공증의 발병기전	63
신경성 식욕부진 및 골다공증	64
신경성 식욕 부진의 골 손실 기전	65
조기 폐경과 골다공증	66
조기 폐경과 뼈 손실 기전 ¹	67



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 5 - 위험 평가 도구	슬라이드 번호
FRAX®: 아시아 태평양의 많은 국가를 위한 국가별 골절 위험 평가 도구	69
FRAX® 입력 자료 및 결과	70
T-점수가 같을 때 연령 및 이전 골절이 위험 예측에 영향을 미침(FRAX® 기반)	71
Garvan 골절 위험 계산기 - 낙상을 설명하는 간단한 도구	72
FRAX®과 Garvan 골절 위험 계산기의 차이점	73
위험 예측 도구의 예측 정확도	74
예측된 위험과 임상적 결정의 일치	75
아시아인을 위한 골다공증 자가 진단 도구(OSTA)	76
취약한 환자의 골다공증/골절 위험에 대해 정기적으로 평가 ¹	77



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 6 - 척추 골절	슬라이드 번호
척추 골절의 위험은 나이가 들수록 기하급수적으로 증가	80
척추 골절은 심각한 통증과 삶의 질 저하로 이어질 수 있음	81
골절은 상당한 의료 비용을 초래함	82
척추 골절은 종종 일상적인 흉부 엑스레이에서 놓칠 수 있음	83
간단히 척추 골절의 사례 찾기 방법: 방사선 보고서의 텍스트 검색 ¹	84
척추 골절의 장기적 영향	85
척추 골절 평가는 기존의 척추 골절을 감지하는 데 사용할 수 있음 ¹	86
VFA는 척추 모양을 정상 범위와 비교해 변화를 감지함 ¹	87
ISCD, IOF-ESCEO 및 NOF의 DXA를 사용한 VFA의 의미	88
VFA는 언제 필요합니까?	89
MRI 또는 CT 영상을 사용하여 척추 골절을 감지하는 새로운 접근 방식	90
척추 골절 vs 변형: 구분하는 것이 중요	91
척추 골절 보고를 위한 중요한 팁	92
골다공증 검사 중 척추 영상을 사용하여 기존의 척추 골절을 기본적으로 평가 ¹	93



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 7 - 낙상 위험 평가	슬라이드 번호
낙상 병력은 골절의 주요 위험 요소	95
낙상을 보고했거나 낙상의 위험이 있는 고령자에 대해 여러 요인 평가 ¹	96
환자의 집을 '낙상으로부터 안전'하게	97
낙상 예방을 위한 운동 처방	98
골절 위험을 다룰 때 낙상 위험 평가 수행	99



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 8 - 환자용 정보	슬라이드 번호
많은 사람들이 골다공증과 골절 위험에 관계가 있다고 생각하지 않음	<u>101</u>
양질의 환자 정보 사용	<u>102</u>
골다공증 교육을 위한 비디오 기반 학습	<u>103</u>
온라인에서 리소스를 찾을 수 있는 곳	<u>104</u>
자가 관리 및 골다공증과 골절 위험 간의 관계에 대해 교육	<u>105</u>



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 9 - 개입 기준값	슬라이드 번호
골다공증 치료의 이점	<u>107</u>
많은 국제 가이드라인은 BMD 정보가 없는 경우 골절이 있었던 사람들에게 치료를 권장함 ¹⁻³	<u>108</u>
현재 국제 지침은 골절 위험 평가를 권장	<u>109</u>
골절 위험의 계층화를 기반으로 치료 경로를 설정해야 함	<u>110</u>
골다공증 치료는 일반적으로 골절 위험이 높은 여성에게 비용 효과적임 ¹	<u>111</u>
글루코코르티코이드에 의한 골다공증은 인지도가 낮을 수 있으나 치료는 비용 효과적일 가능성이 높음 ^{1,2}	<u>112</u>
골절 위험에 대한 칼슘과 비타민 D의 영향은 일관적이지 않음	<u>113</u>
사례 연구: C씨	<u>114</u>
IOF-ESCEO의 치료 권장 사항	<u>115</u>
사례 연구: C씨와 고용량 글루코코르티코이드	<u>116</u>
사례 연구: 나이가 든 C씨	<u>117</u>
IOF-ESCEO의 치료 권장 사항	<u>118</u>
골다공증 치료를 시작하거나 방법을 변경할 시기는 명확해야 함 ¹	<u>119</u>



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 10 - 일반적인 부작용	슬라이드 번호
비스포스포네이트: 부작용, 금기 및 경고 ¹	<u>121</u>
데노수맙: 이상 반응, 금기 및 경고 ¹	<u>122</u>
골다공증에 대한 골흡수억제제로 인한 턱뼈 골괴사 위험	<u>123</u>
골다공증에 대한 골흡수억제제 치료로 인한 비전형 대퇴골 골절의 위험	<u>124</u>
에스트로겐: 이상 반응, 금기 및 경고 ¹	<u>125</u>
SERMs: 이상 반응, 금기 및 경고 ¹	<u>126</u>
부갑상선 호르몬 수용체 작용제: 이상 반응, 금기 및 경고 ^{1,2}	<u>127</u>
로모소주맙: 이상 반응, 금기 및 경고 ¹	<u>128</u>
토론: 부작용의 위험을 환자에게 어떻게 전달하겠습니까?	<u>129</u>
치료 이점과 위험의 비교를 포함한 골다공증 치료 교육	<u>130</u>



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 11 - 약리학적 치료 모니터링	슬라이드 번호
[골다공증:] "많은 일반적인 만성 질환과 마찬가지로 치료 순응도, 효능 및 안전성을 모니터링하기 위해서는 정기적인 검토를 통한 평생 관리가 필요합니다"	132
골밀도(BMD) 측정: 임상적 유용성, 사용 권장 및 사용에 대한 제한	133
BTM(골교체율 표지자): 임상적 유용성, 사용 권장 및 제한	134
약물치료 효과의 모니터링	135



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 12 - 치료 기간	슬라이드 번호
골다공증: 평생 개별 치료가 필요한 만성 질환	137
골다공증: 치료 기간?	140
치료 순서의 중요성	141
골흡수 억제제에서 테리파라타이드로 전환하면 골밀도에 해로울 수 있음	142
골절 위험이 매우 높은 환자에게는 즉각적 골형성촉진제 치료가 유용할 수 있음 ^{1,2}	143
골흡수 억제제의 치료 중단 효과: 리세드로네이트 투여 중단	144
골흡수 억제제의 치료 중단 효과: 데노수맙 중단	145
비스포스포네이트 요법의 일시 중지: 골절 위험에 기반한 권장 사항	146
대체 요법 없는 데노수맙 중단은 권장되지 않음	147
휴지기 후 치료를 다시 시작해야 할 때	148
토론 주제	149
팁: 약물 치료의 기간/순서	150



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 13 - 치료 순응	슬라이드 번호
“약은 먹지 않는 환자에게는 효과가 없다”	152
치료 순응도는 골절 위험 감소에 중요	153
아시아 태평양 지역 비스포스포네이트의 지속율	154
비경구 요법의 지속성	155
HRT/SERM에 대한 지속성	156
모니터링은 순응도 개선에 도움이 될 수 있음	157
치료 순응도가 중요하며 모니터링이 도움이 될 수 있음	158
워크숍 - 골다공증 환자의 치료 순응도/지속성을 증가시키는 방법	159



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 14 - 비약물적 개입	슬라이드 번호
운동은 골흡수억제 요법의 유무에 관계없이 BMD를 일부 개선할 수 있음 ^{1,2}	<u>161</u>
운동은 지역사회에서 노인의 낙상 횟수를 줄이는 데 도움을 줌	<u>162</u>
낙상 예방을 위한 운동 처방	<u>163</u>
뼈 건강을 위한 운동에 대해 환자를 교육하기 위한 온라인 자료	<u>164</u>
칼슘 및 비타민 D 권장 사항	<u>165</u>



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 15 - 장기 관리	슬라이드 번호
장기 관리 계획의 부족 = 지속적인 치료 공백	<u>167</u>
장기 관리 - Capture the Fracture® 프로그램이 FLS를 위한 모범 사례 프레임워크 표준	<u>169</u>
장기 관리 계획을 위한 뉴질랜드의 FLS 성과 측정	<u>170</u>
워크숍 - 장기 관리 계획	<u>171</u>



상세 목차(슬라이드 제목별)

임상 표준 16 - 품질 지표	슬라이드 번호
품질 개선에 영향: 등록부서에 대한 가이드라인	174
8개 호주 공립 병원의 '패스파인더' 감사에서 얻은 교훈	175
8개의 호주 공립 병원에서 '패스파인더' 감사	176
병원 감사 및 평가의 목적	177
감사를 받은 8개 병원의 입원 및 외래 환자 식별 및 평가 프로세스 개요	178
매년 응급실에 내원한 MTF 환자 수 및 재골절 예방 클리닉에서 평가된 환자 수	179
패스파인더 감사: 주요 격차 및 주제	180
활동 - APCO 프레임워크에 대한 벤치마킹	181
지역 1차 의료 서비스 제공자, 또는 병원에서 현지 '패스파인더 감사'를 실시해 아시아태평양 골다공증 컨소시엄 프레임워크 (APCO) 임상 기준 1-9, 13 및 15 준수 여부를 평가	182
단순한 감사: 말레이시아의 예	183
임상 치료 표준: ANZHR 예1	184



상세 목차(슬라이드 제목별)

떠오르는 주제: 2차 골절 예방 서비스	슬라이드 번호
골절은 골절을 불러온다 ¹	<u>186</u>
2차 골절 예방 서비스	<u>187</u>
아시아 태평양 지역의 FLS에 대한 모범 사례 표준에 대한 합의	<u>191</u>
모범 사례 지도에서 아시아 태평양	<u>192</u>
아시아 태평양 지역의 성공적인 FLS 사례	<u>193</u>
FLS 사례 연구: 싱가포르(OPTIMAL 1.0)	<u>194</u>
OPTIMAL: FLS와 관련된 여러 부서	<u>195</u>
OPTIMAL 업무흐름	<u>196</u>
OPTIMAL: 결과	<u>197</u>
OPTIMAL: 비용	<u>198</u>
OPTIMAL: 어려움	<u>199</u>



상세 목차(슬라이드 제목별)

떠오르는 주제: 개별 골절 위험의 계층화	슬라이드 번호
현재 국제 지침은 골절 위험 평가를 권장함 ^{1,2}	<u>201</u>
골절 위험의 계층화를 기반으로 치료 경로를 설정해야 함	<u>202</u>
골절 위험이 매우 높은 환자에게는 즉각적 골형성촉진제 치료가 유용할 수 있음 ^{1,2}	<u>203</u>



상세 목차(슬라이드 제목별)

떠오르는 주제: 순차 치료	슬라이드 번호
골다공증: 평생 개별 치료가 필요한 만성 질환	<u>205</u>
골절 위험이 매우 높은 환자에게는 즉각적 골형성촉진제 치료가 유용할 수 있음 ^{1,2}	<u>206</u>
순차 요법: 골형성촉진제에 이어 골흡수 억제제가 사용되면 BMD가 유지되거나 지속적으로 증가 ¹	<u>207</u>
골흡수 억제제에서 테리파라타이드로 전환하면 골밀도에 해로울 수 있음	<u>208</u>



상세 목차(슬라이드 제목별)

떠오르는 주제: 치료 결정에 영향을 주는 건강 경제학	슬라이드 번호
골다공증 치료에 대한 개입 기준점에 영향을 미치는 요인	<u>210</u>
골다공증 치료는 일반적으로 골절 위험이 높은 여성에게 비용 효과적임 ¹	<u>211</u>

