

시론

뚜렷한 증상이나 합병증이 발생하지 않은 ‘전임상적 비만’의 질병 지위 인정을 위한 의견—2025년 란셋 위원회의 새 프레임워크에 대한 비판적 고찰

김경곤

가천대학교 의과대학 가천대 길병원 가정의학과

Beyond Health Risk: Arguing for the Disease Status of Preclinical Obesity—A Critique of the 2025 Lancet Commission’s New Framework

Kyoung-Kon Kim

Department of Family Medicine, Gachon University College of Medicine, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Korea

The 2025 Lancet Commission proposed a new framework for diagnosing obesity, defining ‘Clinical Obesity’ as a chronic, systemic disease resulting from excess adiposity leading to detectable changes in the function of tissues, organs, or the whole individual. Conversely, ‘Preclinical Obesity’ is defined as a state of excess adiposity without major signs or symptoms of organ dysfunction, signifying an elevated risk of progression to clinical obesity or obesity-related diseases, but not classified as a disease state within their structure. While this framework advances the field significantly, concerns are raised regarding the classifying it merely as a health risk. The visibly corpulent appearance and excessive body weight characteristic of excess adiposity should be recognized as its salient, observable clinical signs and symptoms. Analogous to early stage hypertension or diabetes, preclinical obesity should be recognized as an early stage of the chronic disease where secondary preventive treatment is strongly warranted within a critical therapeutic window, aligning with the contemporary chronic disease care model. Furthermore, the extensive list of organ dysfunctions, which often necessitates high-cost medical investigation, presents challenges for the clinical applicability of the clinical obesity diagnosis. The exclusion of major obesity-related conditions such as diabetes, pre-fibrotic steatotic liver disease, and coronary artery obstructive disease, from the functional dysfunction criteria raises questions about the framework’s logical consistency. In conclusion, excess adiposity should be considered a disease entity in itself, irrespective of the presence of secondary organ dysfunction. Preclinical obesity must be recognized and actively managed as the early stage of a chronic disease.

Received December 4, 2025
Accepted December 16, 2025

Corresponding author

Kyoung-Kon Kim

Department of Family Medicine, Gachon University College of Medicine, Gachon University Gil Medical Center, 38-13 Dokjeom-ro, 3beon-gil, Namdong-gu, Incheon 21665, Korea
Tel: +82-32-458-2778
E-mail: zaduplum@aim.com

Keywords: Clinical obesity, Preclinical obesity, Chronic disease, Risk, Adiposity



비만에 대한 새로운 접근법: BMI를 넘어 '임상적 비만'으로

Rubino 등으로 구성된 2025년 란셋 위원회(Lancet Commission)는, 기존의 체질량지수(body mass index, BMI) 기반 비만 측정 방식이 대상자의 비만 상태를 제대로 평가하지 못하며 개별 환자의 건강 상태에 대한 적절한 정보를 제공하지 못하는 한계점을 극복하고자, '임상적 비만(clinical obesity)'의 개념을 새롭게 정의하였다.¹ 란셋 위원회에서 정의한 임상적 비만은 과도한 지방축적(excess adiposity)이 조직, 장기, 또는 개인의 전반적 기능에 변화를 유발하여 발생하는 만성적, 전신적 질병으로, 다른 의학 분야의 만성 질환 개념과 유사하게 질병 상태를 명확히 하는데, 이는 과도한 지방축적과 관련한 건강 위험이 이미 현실화되었고 객관적으로 문서화될 수 있는 상태를 의미한다.¹ 임상적 비만은 심각한 말단 장기 손상(end-organ damage)을 초래하여 생명을 위협하거나 삶을 변화시키는 합병증을 유발할 수 있다.¹ Rubino 등¹이 '임상적 비만의 정의 및 진단 기준(definition and diagnostic criteria of clinical obesity)'에서 제안한 새로운 체계(이하 '본 체계'로 지칭함)는 비만이라는 질병에 명확한 임상적 정체성을 부여하려는 중요한 시도이다.

임상적 비만의 진단은 두 가지 주요 요건을 충족해야 한다. 첫째, 신체 계측상 요건으로, BMI 단독 측정의 부정확성을 보완하기 위해, 최소 한 가지 이상의 다른 신체 계측 기준(예: 허리 둘레) 또는 직접적인 체지방 측정을 통해 과도한 체지방 축적 상태를 확인해야 한다.¹ 둘째, 임상적 요건으로 다음 중 하나 또는 둘 모두가 존재해야 한다: (1) 비만으로 인한 장기 또는 조직 기능 이상의 객관적 증거(징후, 증상, 또는

기능 이상을 보이는 진단적 검사 결과), 또는 (2) 비만으로 인한 연령 조정된 이동성(age-adjusted limitations of mobility) 혹은 기본적인 일상생활 활동(activities of daily living, ADL)의 제한(표 1).¹

란셋 위원회는 '임상적 비만'에 대비하여, 장기 및 조직의 기능이 보존된 상태인 '전임상적 비만(preclinical obesity)'의 개념을 설명하고 있다. 란셋 위원회가 규정하는 전임상적 비만은 비만으로 인한 장기 기능 이상의 주요 징후와 증상이 없는 과도한 지방축적 상태를 의미하며, 이는 기본적으로 신체적 표현형이고 임상적 비만 혹은 비만 관련 질환으로 이행할 위험이 상승된 상태를 뜻한다(표 1).¹ 이러한 새로운 진단 모델은 '임상적 비만'의 범주를 통해 비만을 단순한 건강 위험 요소가 아닌 치료가 필요한 만성 질환으로 규정하며, 질병(illness)과 위험(risk)의 개념을 분리함으로써 임상적 의사 결정에 있어 합리적인 기반을 마련하였다.

란셋 위원회의 비만에 대한 새로운 정의와 진단 방법은 비만의 개념을 정립하는 데 있어 중요한 지적 진전을 이루었다. 란셋 위원회의 보고서는 비만을 병태생리, 임상적 의의, 사회적 인식 등 다양한 측면에서 논리적이고 합리적으로 고찰하며, 비만이 만성 질환으로서 개인의 삶에 미치는 영향까지 고려하여 기술하고 있다. 이들의 제안이 가진 주요 장점은 다음과 같다: (1) 질병의 전조를 넘어서: 비만을 단순히 당뇨병이나 심혈관 질환과 같은 다른 질병의 전조로만 보던 관점에서 벗어나, 그 자체를 하나의 실체적 질병으로 정의하려는 시도라는 점에서 높이 평가할 만하다. (2) BMI를 이용한 비만 진단의 비판: 개인 수준에서 BMI만으로 비만을 진단하는 것이 실제 지방 축적 상태와 건강 상태를 제대로 반영하지 못하는 한계가 있음을 명확히 지적했다. (3) '비만 플러스(obesity plus)' 문제에 대한 이의 제기: 비만이 있어도 다른 동반

표 1. 란셋 위원회의 임상적 비만(clinical obesity)과 전임상적 비만(preclinical obesity)¹

구분	임상적 비만(clinical obesity)	전임상적 비만(preclinical obesity)
정의	과도한 지방 축적으로 인해 조직, 장기 또는 개인 전체의 기능에 변화가 나타난 만성적, 전신적 질병 상태	조직과 기타 장기의 기능이 보존된 상태에서 과도한 지방 축적을 특징으로 하는 상태
본질적 상태	질병(illness) 상태. 과도한 지방 축적과 관련된 건강 위험이 이미 현실화되고 객관적으로 문서화될 수 있는 상태	보존된 건강 상태를 가진 신체 표현형(physical phenotype)
진단 요건	다음 중 하나 또는 둘 모두가 존재해야 함: (1) 비만으로 인한 장기 또는 조직 기능 감소의 객관적 증거(징후, 증상, 또는 기능 이상을 보이는 진단 검사) (2) 비만이 이동성 및 기타 기본적인 일상생활 활동(ADL)에 미치는 영향을 반영하는 실질적인, 연령 조정된(aged-adjusted) 일상 활동의 제한	비만으로 인한 장기 기능 이상이나 일상 활동의 제한이 없음
지방 축적 확인	임상적 비만 진단에 앞서 반드시 BMI 외 추가적인 신체 계측(예: 허리둘레) 또는 직접적인 체지방 측정을 통해 과도한 지방 축적 상태를 입증해야 함	과도한 지방 축적 상태는 확인되지만(비만 표현형), 장기 기능은 보존되어 있음
위험	심각한 말단 장기 손상(end-organ damage)을 유발하여 생명을 위협하거나 삶을 변화시키는 합병증을 야기할 수 있음	임상적 비만과 2형당뇨병, 심혈관 질환 등 여러 비감염성 질환(non-communicable diseases)으로 진행될 위험이 증가함
치료 의도	치료적(therapeutic) 의도. 임상적 징후의 개선(또는 관해) 및 말단 장기 손상 방지를 목표로 함	위험 감소(risk reduction) 또는 예방적(prophylactic) 의도. 임상적 비만으로의 진행 위험을 낮추는 것을 목표로 함
권장 치료	적시에 근거 중심적 치료(생활습관, 약물, 수술 등)에 접근해야 함	일반적으로 약물이나 수술이 필요하지 않으며, 건강 상담 및 모니터링을 권장함. 다만, 위험이 높을 경우 예방적 중재가 필요할 수 있음

Abbreviations: ADL, activities of daily living; BMI, body mass index.

질환이 존재할 때만 치료를 인정해 주거나 건강보험이 적용되는 소위 '비만 플러스' 관행에 도전한 것은 매우 의의가 크며, 이는 비만 자체로 인한 건강 악화를 간과하게 만드는 현행 제도의 문제점을 정확히 짚은 것이다.

전임상적 비만을 질병에서 제외하는 것에 대한 우려

이러한 훌륭한 장점에도 불구하고, 본 체계가 제시하는 전임상적 비만과 임상적 비만의 이분법적 구분에서 임상적 비만을 질병으로 정의하고 전임상적 비만은 단지 '건강에 대한 위험'으로 분류하자고 제안한 것에 대해서는 우려를 지울 수 없다. 세계비만연맹은 비만을 만성 재발성 진행성 질병의 과정(a chronic relapsing progressive disease process)으로 규정한 바 있으며,² 많은 의학 단체에서 '비만은 질병이다'라고 규정해 왔다. 하지만 란셋 위원회는 기존의 이런 개념을 반박하면서 이 개념에서 후퇴한 포지션을 취하고 있다. 해당 보고서는 왜 모든 비만을 질병으로 간주하지 말아야 하는지를 설명하는 데 많은 분량을 할애하였다. 란셋 위원회는 기존에 비만으로 정의되는 상태가 모두 질병은 아니라는 이유로, BMI 기준에 따라 비만으로 분류되는 사람도 과도한 지방축적이 없는 경우가 있다는 점과, 과도한 지방축적 상태의 사람들이 뚜렷한 질병의 징후를 보이지 않는다는 것을 들고 있는데, 이 개념에 대해서는 면밀한 검토가 필요하다.

BMI가 개인 수준의 실제 임상 현상에서 비만 진단에 충분하지 않다는 점에 대해서는 란셋 위원회의 의견에 전적으로 동의하지만, 이것이 비만(전임상적 비만)이 질병이 아니라는 이유가 될 수는 없다. BMI의 한계는 과도한 지방축적 상태라는 비만의 본질에 관한 것이 아니라, 비만 진단에 있어서 BMI의 민감도와 특이도에 관한 것이다. 비록 많은 임상 가이드라인에서 비만의 진단 기준으로 BMI 절단점을 제시하지만, 실제 비만 임상 현장에서 임상의가 겉보기에 체지방이 많아 보이지 않는 근육질 체형의 사람에게 BMI가 높다는 이유만으로 그 사람을 비만으로 진단하고 바로 치료에 돌입하는 경우가 과연 얼마나 될까 싶다. 비만의 경우 임상 현장의 보다 흔한 문제는 과도한 진단이나 환자를 제대로 진단하지 못하는 것보다는, 임상 현장에서 필요한 비만에 대한 대화가 의료진과 환자 사이에 잘 이루어지고 있지 않다는 것이다.³ 비만 진단에 있어서 BMI의 한계는 대한비만학회의 비만진료지침에서 제시하는 바와 같이 비만 평가에 BMI와 허리둘레를 함께 이용하는 것으로도 충분히 극복할 수 있다.⁴

전임상적 비만으로 정의되는 사람들에서 뚜렷한 질병의 징후가 보이지 않기 때문에 전임상적 비만이 질병이 아니라는 견해에 대해서도 동의하기 어렵다. 과도한 지방축적을 시사하는 외형이면서 실제로 체중이 많이 나가는 것은 명백하게 관찰 가능한 과도한 체지방 축적의 특

징적인 임상적 징후와 증상이며, 이는 고혈압에서 혈압 상승이 중요한 징후인 것과 마찬가지로이다. 란셋 위원회에서는 '단지 뚱뚱함일 뿐(just corpulence)'으로 표현하고 이것은 질병의 징후나 증상이 될 수 없다고 기술하고 있다. 외형이 비대하고 체중이 많이 나가는 증상·징후에 대해서 우리가 비만 외에 감별해야 할만한 질병으로는 과도한 체액 저류 상태, 임신, 거대 종양·낭종 정도 뿐이다. 외형이 과도한 지방축적을 시사하고 실제로 체중이 많이 나가는 상태는 '단지 뚱뚱함'이 아니라, 피로감, 현기증과 같은 비특이적인 증상보다 훨씬 특징적인 임상적 징후이다. 비만에서 사회적 편견과 낙인이 문제가 되는 이유는 비만의 징후가 다른 질병과는 달리 다른 사람에게 노출되기 때문인데, 이와 같이 뚜렷한 징후와 증상을 질병의 요건이 아니라고 하는 것은 무리다.

과도한 지방축적을 시사하는 외형과 그에 동반된 과도한 체중이 징후와 증상으로 간주할 수 없다 할지라도 전임상적 비만을 질병으로 간주하지 않는 것은 만성 질환 관리의 측면에서도 문제가 있다. 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증은 증상이 나타나서 진단되는 경우도 있지만 무증상 상태에서 선별 검사를 통해서 발견되는 경우도 많다. 본 체계에서 질병의 예시로 들고 있는 골다공증과 악성 종양도 선별 검사를 통해서 발견되는 초기 단계에서는 무증상이다. 이들 질환은 무증상일 때에도 질병으로 간주되고 이차 예방을 위한 적극적인 치료가 권고되는데, 무증상 단계의 적극적인 치료에 대한 효과가 이미 충분히 입증되었기 때문이다. 비만 역시 체중 감량이 심장대사건강을 위한 이차 예방 효과가 잘 알려져 있으며,⁵ 최근 비만 약물의 심혈관계 결과 임상시험(cardiovascular outcome trial)은 약물 자체의 이차 예방 효과와 더불어, 체중 감량의 심혈관계 이상 사건에 대한 뚜렷한 이차 예방 효과를 보여 준다.⁶ 따라서 만성 질환에 대한 적극적인 예방적 치료를 강조하는 기조는 임상적 비만의 징후와 증상이 나타나기 이전 단계에서도 적용되어야 하며, 전임상적 비만 역시 건강의 위험으로만 간주하지 말고 만성 질환의 초기 단계로 간주하고 적극적으로 대응하는 것이 타당하다.

임상적 비만의 진단 방식에 대한 우려

과도한 지방축적의 평가는 임상적 비만을 진단하기 위한 첫 걸음이다. 그간 BMI가 비만 진단 기준으로 널리 사용되어 왔던 것은 BMI와 사망 위험 및 비만 합병증 발생 위험과의 관계에 대한 근거 수준이 높았기 때문이다. 허리둘레 혹은 허리둘레-키 비 역시 상당히 높은 근거 수준을 가지고 있다. 이 때문에 이들 신체 측정 지표에 대해서는 많은 사람들이 수긍하는 적절한 절단점이 제시되고 있다. 그러나 정작 체지방을 혹은 체지방량 자체에 대한 절단점은 명확하지가 않은데, 그 이유는 이들 지표에 대한 근거 수준이 아직 약하기 때문이다. 따라서 아직까지는 과도한 지방축적의 평가는 신장, 체중, 허리둘레의 신체계측치를 이용하는 것이 가장 현실적이다.

본 체계의 임상적 비만 진단을 위한 장기 기능 이상에 관한 지침은 매우 구체적인 범주를 제시하고 있다(표 2). 하지만 이 지침은 다음 세 가지 측면에서 다소 혼란스럽다. 첫째는 진단을 위한 비용 문제이다. 이 지침을 실제 임상에서 적용하고자 하면 기존의 비만 진단 방식에 비해서 상당히 고가의 검사 기법이 필요하다. 특히 중추신경계, 상기도 및 호흡계, 간, 심혈관계의 경우가 그러한데, 해당 질환을 진단하기 위해서는 어쩔 수 없이 검사가 필요하겠지만, 임상적 비만 자체를 진단하기 위해서 높은 비용과 의료 자원을 투입하는 것이 타당한지 의문이다. 둘째는 광범위한 장기 및 조직 기능 이상 목록의 복잡성이다. 성인의 경우 18가지, 청소년의 경우 13가지에 달하는 광범위한 장기 및 조직 기능 이상 목록을 포괄하는 진단 기준은 임상 현장에서의 평가를 복잡하고 시간 소모적으로 만들 것이다. The Long-term Effectiveness of the Anti-obesity medication Phentermine (LEAP) trial에서의 경험에 따르면, 잘 갖춰진 임상 연구 환경에서도 본 체계에서 제시한 모든 징후를 평가하는 것이 어려웠으며, 진단 기준의 운영화는 복잡하다고 보고하였다.⁷ 셋째는 포함된 장기 기능 이상의 범주 자체에 관한 것이다. 임상적 비만의 진단을 위한 비만 관련 질환이라고 한다면

체중 감량을 통해서 개선될 것들이 포함되는 것이 합당하다. 이에 가장 대표적인 비만 관련 질환으로 2형당뇨병, 지방간질환 및 심혈관질환을 떠올리는데, 정작 본 체계의 장기 기능 이상 범주에는 이들이 제외되었다. 2형당뇨병은 치료가 시작되지 않는 단계에서는 고혈당, 고중성지방혈증, 저 HDL 콜레스테롤혈증의 클러스터로도 임상적 비만이 진단 가능하지만, 약물 치료로 해당 클러스터가 사라진 비만인에서는 임상적 비만으로 진단할 수 없는건가 하는 의문점이 떠오른다. 지방간질환의 경우 섬유화가 동반된 경우라고 명시하고 있는데, 섬유화가 발생하기 전의 지방간질환이 배제되어 있는 것에 대해서 납득하기 어렵다. 심혈관 질환의 경우에도 협심증과 같은 관상동맥 폐쇄성 질환은 제외되어 있고 심부전만 명시되어 있는데, 심부전이 없는 관상동맥 폐쇄성 질환은 어떻게 되는 것인지 이해하기 어렵다. 정신 건강에 관한 내용이 전혀 없는 것도 납득하기 어렵다.

표 2. 란셋 위원회의 성인과 소아 및 청소년에서 임상적 비만의 진단 기준 - 장기 및 조직의 기능 이상의 주요 징후

장기/조직/신체 시스템	성인 진단 기준	소아 및 청소년 진단 기준
중추신경계	뇌압 상승으로 인한 시력 상실 또는 반복적인 두통, 또는 둘 모두	뇌압 상승으로 인한 시력 상실 또는 반복적인 두통, 또는 둘 모두
상기도	상기도 저항 증가로 인한 수면 중 무호흡 또는 저호흡	상기도 저항 증가로 인한 수면 중 무호흡 또는 저호흡
호흡기계	폐 또는 횡격막 유순도 감소로 인한 저환기, 숨 가쁨, 쌉쌉거림, 또는 이들의 조합	폐 또는 횡격막 유순도 감소로 인한 저환기, 숨 가쁨, 쌉쌉거림, 또는 이들의 조합
심혈관계	- 좌심실 수축 기능 감소로 인한 박출률 감소 심부전(HFrEF) - 이완기 기능 장애로 인한 만성 피로 및 하지 부종(박출률 보존 심부전-HFpEF) - 만성적 또는 재발성 심방세동 - 폐동맥 고혈압 - 재발성 심부정맥 혈전증 또는 폐색전증 - 동맥혈압 상승	동맥혈압 상승
대사	고혈당, 높은 중성지방 수치, 그리고 낮은 HDL 콜레스테롤 수치의 클러스터	고혈당 또는 포도당 불내성과 함께 비정상적인 지질 프로파일(높은 중성지방, 높은 LDL 콜레스테롤, 또는 낮은 HDL 콜레스테롤)의 클러스터
간	섬유화(fibrosis)를 동반한 대사 기능 장애 관련 지방간 질환(MASLD)	대사 기능 장애 관련 지방간 질환(MASLD)으로 인한 간 기능 검사 수치 상승
신장 및 요로계	eGFR 감소를 동반한 미세알부민뇨증 재발성 또는 만성적인 요실금	미세알부민뇨증 재발성 또는 만성적인 요실금
생식계	무배란, 희발월경, 다낭성 난소 증후군(여성), 남성 성선 기능 저하증(남성)	다낭성 난소 증후군(여성)
근골격계	관절 경직 및 관절 운동 범위 감소와 관련된 만성적, 중증의 무릎 또는 엉덩이 통증	- 편평족(pes planus) 또는 다리 부정렬(leg malalignment)로 인한 재발성/만성 통증 또는 넘어짐/낙상 - 경골 변형(tibia vara)으로 인한 재발성/만성 통증 또는 운동성 제한 - 대퇴골두 골단 분리증(slipped femoral capital epiphysis)으로 인한 급성/재발성/만성 통증, 운동성 제한, 또는 넘어짐/낙상
림프계	만성 통증 및/또는 운동 범위 감소를 유발하는 하지 림프부종	(해당 사항 없음)
일상 활동 제한	연령 조정된(aged-adjusted) 기본적인 일상생활 활동(ADL: 목욕, 옷 입기, 용변, 배뇨 조절, 식사)의 뚜렷한 제한	연령 조정된(aged-adjusted) 이동성, 일상생활 활동, 기타 기본적인 생활 활동, 또는 다른 기본 활동들에 대한 뚜렷한 제한

해당 논문⁷의 Figure 6과 7에 해당함.

Abbreviations: ADL, activities of daily living; eGFR, estimated glomerular filtration rate; HFpEF, heart failure with preserved ejection fraction; HFrEF, heart failure with reduced ejection fraction; MASLD, metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease.

결론: 전임상적 비만을 질병의 초기 단계로 인식해야 한다

란셋 위원회의 임상적 비만에 대한 새로운 접근 방식과 이를 바탕으로 한 진단 체계는 비만에 대한 깊은 통찰을 보여주는 훌륭한 시도이다. 그러나 전임상적 비만을 질병이 아닌 건강 위협으로 간주하는 것은 동의하기 어려우며, 임상적 비만의 진단에 대해서도 실제 임상 현장에서 적용하기 쉽지 않은 부분이 있을 것이 우려된다. 란셋 위원회가 제시한 비만의 이분법적 구분이 실제로 어떤 효용이 있을지는 앞으로 이어질 많은 연구를 통해서 검증이 될 것이다. 비만에 대한 논의는 계속해서 변화해 왔고 진화해 왔다. 본 체계 역시 그 과정의 하나이다. 본 시론 또한 비만 담론에 대한 한 견해로 참여하여 향후의 비만에 대한 논의를 활성화하는 데 기여하고자 한다. 결론적으로, 비만 진단을 위한 여러가지 방법과 지표가 설정될 수 있고 이들이 변화할 수 있지만, 과도한 지방축적은 그것 외의 뚜렷한 징후와 증상의 유무와는 무관하게 그 자체로 질병으로 간주되어야 하고, 전임상적 비만은 단순한 '건강 위험 인자'가 아니라, 비만이라는 만성 질환의 초기 단계로 인정되어야 함을 주장한다.

이해충돌

이 논문에는 이해관계 충돌의 여지가 없음.

연구비 수혜

없음.

감사의 글

임상적 비만 체계에 대해 함께 논의해 주시고 본 원고에 대해 생산적

인 의견을 주신 건양위대 강지현 교수님께 깊은 감사를 드린다.

ORCID

Kyoung-Kon Kim <https://orcid.org/0000-0003-0374-2571>

참고문헌

1. Rubino F, Cummings DE, Eckel RH, et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2025;13:221-62.
2. Bray GA, Kim KK, Wilding JPH. Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. *Obes Rev* 2017;18:715-23.
3. Caterson ID, Alfadda AA, Auerbach P, et al. Gaps to bridge: misalignment between perception, reality and actions in obesity. *Diabetes Obes Metab* 2019;21:1914-24.
4. Kim KK, Haam JH, Kim BT, et al. Evaluation and treatment of obesity and its comorbidities: 2022 update of Clinical Practice Guidelines for obesity by the Korean Society for the Study of Obesity. *J Obes Metab Syndr* 2023;32:1-24.
5. Heffron SP, Parham JS, Pendse J, Alemán JO. Treatment of obesity in mitigating metabolic risk. *Circ Res* 2020;126:1646-65.
6. Lincoff AM, Brown-Frandsen K, Colhoun HM, et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes in obesity without diabetes. *N Engl J Med* 2023;389:2221-32.
7. Heeren FAN, Ruddiman KR, Simmons C, et al. Application of the lancet commission criteria for the diagnosis of obesity to a clinical trials population: the LEAP trial. *Obesity (Silver Spring)* 2025. doi: 10.1002/oby.70070.