

CLINIC TERRAIN

과학 모노그래프

티르제파타이드: GIP 및 GLP-1 수용체의 이중 약리작용

이 모노그래프는 티르제파타이드를 명확히 규정된 GIP/GLP-1 수용체 이중 작용제로 평가한다. 수용체 약리학, 인체 노출, 혈당 및 체지방 관련 결과, 체성분 변화, 내약성, 치료 중단 후 효과 지속성의 문제를 구분해 살펴본다.

버전 5.0

11 건의 참고문헌

명확히 규정된 이중 수용체 구성체

근거 기준일 2026-08-23

www.clinicterrain.com/ko/yeongu/peptide/tirzepatide

초록

이 모노그래프는 티르제파타이드를 명확히 규정된 GIP/GLP-1 수용체 이중 작용제로 평가한다. 수용체 약리학, 인체 노출, 혈당 및 체지방 관련 결과, 체성분 변화, 내약성, 치료 중단 후 효과 지속성의 문제를 구분해 살펴본다.

핵심 결과

01 · 분자 정체성과 정확한 물질 규정

티르제파타이드는 인체 개발 프로그램이 충분히 진행된 장시간 작용 GIP/GLP-1 수용체 이중 작용제다. 결과는 실제 연구된 정확한 구성체, 제형, 노출에 귀속된다.

02 · 사람에서의 최종 검증

SURMOUNT-1에서는 성인 2,539명을 무작위 배정했다. 72주 시점 평균 체중 변화는 5, 10, 15 mg에서 각각 -15.0%, -19.5%, -20.9%였고, 위약에서는 -3.1%였다. 체성분 분석에서는 감소한 체중의 평균 약 75%가 지방량, 25%가 제지방량인 것으로 추정했다.

03 · 반대 근거와 인과적 한계

위장관 이상반응과 치료 중단은 활성 치료 중, 특히 증량기에 더 빈번했다. 유리한 평균값이 개인의 기능 보존, 충분한 영양 또는 허용 가능한 반응을 보장하지는 않는다.

목차

과학적 관점

분자 특성

인과 근거의 강도와 적용 한계

역사적·국제적 연구 축적

인크레틴 연구의 계보 · 성숙한 생리학과 구성체 고유의 약리학

2021-2026 · 여러 표현형에 걸쳐 재현되는 인체 연구 프로그램

기전 및 생화학적 추론

제약 있음 · 중간 변수는 서로 대체할 수 없다

측정됨 · 체성분이 체중 변화의 구성을 밝힌다

측정됨 · 중단이 노출의 인과적 역할을 드러낸다

이중 작용은 분자의 특성이다

내분비 신호전달은 포도당 상태에 따라 달라진다

알부민 결합에 따른 지속성이 실험 조건을 바꾼다

체성분이 생물학적 질을 판정한다

확립된 사항

아직 해결되지 않은 사항

일곱 가지 근거 층위

물질 정체성 규칙의 적용

도달 가능성 규칙의 적용

인과 강도 규칙의 적용

사람 연구 판정 규칙의 적용

적용 범위 규칙의 적용

반증 규칙의 적용

분자 정체성과 정확한 물질 규정

생화학적 기전과 표적 구조

생체 내 약리학과 노출

통합 생리학과 개인의 배경

사람에서의 최종 검증

반대 근거와 인과적 한계

과학적 결론

이중 수용체의 분자 약리학

인체 노출과 증량

체중 및 체성분 결과

집단 간 적용

한계와 지속성

지속성, 동반 질환, 비교시험

방법, 범위, 추적 가능성

어떤 관찰이 명제를 반증할 수 있는가?

후속 연구 과제

저자 역할과 책임

과학적 관점

이 모노그래프는 분자에서 출발해 생화학, 세포 기전, 노출, 통합 생리학으로 이어지는 인과 사슬을 추적한다. 집단 연구는 마지막 검증 단계에서 다룬다. 실제로 시험한 명제를 판단하는 데는 유용하지만, 분자를 정의하거나 인과 모형을 대체할 수는 없다.

정체성은 무엇이 존재하는지 규정한다. 생화학은 무엇이 반응할 수 있는지 밝힌다. 약리학은 그 반응이 가능한 조건에 도달하는지 확인한다. 생리학은 이에 대해 생체계가 어떻게 반응하는지 설명한다. 사람을 대상으로 한 통계적 관찰은 마지막에 놓이며, 실제로 연구한 투여 경로, 노출, 집단, 결과만을 판단한다.

집단 평균으로 분자를 식별하거나 기전을 만들거나 개인의 반응을 결정할 수는 없다. 입증된 기전도 실제로 확인된 인과 단계의 범위를 벗어나지 못한다. 마지막 단계의 연구는 특정 조건에서 기전이 구현되는지를 확인하거나 반증할 수 있지만, 그 바탕이 되는 화학을 바꾸지는 못한다.

분자 특성

두 수용체에 작용하는 하나의 아실화 펩타이드 구성체

장시간 작용하는 GIPR/GLP-1R 공동 작용제

GIPR · GLP-1R

이 분자는 내인성 GIP, GLP-1 단독 작용제 또는 조제 혼합물과 서로 대체할 수 없다. 수용체 신호 편향, 알부민 결합에 따른 지속성, 투여 용량 이력은 해당 구성체의 특성이다.

인과 근거의 강도와 적용 한계

지속적인 공동 작용은 명확히 규정된 두 인크레틴 수용체계를 통해 포도당 의존적 내분비 신호전달과 에너지 섭취를 변화시킨다.

I-III 확립: 분자 정체성, 이중 수용체 활성화, 인체 약리학

연구 대상 집단의 혈당 및 체지방 관련 결과에 대해 A등급

개인별 지방 및 제지방 조직 변화의 분배, 식욕 적응, 중단 후 생리.

집단 평균 체중 감소를 근육 보존, 지속적인 대사 회복 또는 보편적 적응증과 동일시할 수 없다.

이 평가는 명시된 투여 경로, 집단, 결과에만 적용된다. 분자의 생화학적 지식에 순위를 매기거나 그 지식을 만들어 내는 평가가 아니다.

이익은 인과 사슬의 뒤쪽에서 내리는 임상적 판단이다. 과학의 대상은 우선 작용 자체다. 무엇이, 어떤 노출과 생물학적 상태에서 움직이는지, 그리고 어디서 추론을 멈춰야 하는지를 살펴야 한다.

역사적·국제적 연구 축적

티르제파타이드는 현대에 개발된 이중 작용제이며, 백 년의 역사를 지닌 분자가 아니다. 그 기전은 수십 년간의 인크레틴 생물학에서 제기된 질문을 이어받지만, 효능과 약동학은 이 특정 펩타이드에 귀속된다.

직접적인 인체 연구는 충분히 축적되어 있다. 남은 기전상의 과제는 각 수용체의 기여, 에너지 섭취를 통한 매개, 조직 특이적 효과, 노출 지속 또는 중단에 따른 결과를 분리하는 것이다.

인크레틴 연구의 계보 · 성숙한 생리학과 구성체 고유의 약리학

GIP와 GLP-1 생리학은 분자 설계의 기반을 제공했다. 그럼에도 티르제파타이드는 수용체 활성화, 알부민 결합에 따른 지속성, 매주 반복되는 노출 사이에 고유한 균형을 형성한다. 내인성 호르몬만으로 이 상태 전체를 예측할 수는 없다. [3]

2021-2026 · 여러 표현형에 걸쳐 재현되는 인체 연구 프로그램

단독요법, 활성 대조군, 기저 인슐린 병용, 비만, 투여 중단, 수면무호흡, 간질환 연구 프로그램은 서로 다른 명제를 검증한다. 그 가치는 여러 관점에서 결과를 교차 검증하는 데 있으며, 모든 평가변수를 하나의 포괄적 주장으로 합치는 데 있지 않다. [1,4,5,6,7,8,9,10,11]

기전 및 생화학적 추론

생화학적 명제는 임상시험 없이도 강한 설명력을 가질 수 있다. 다만 전제, 노출, 적용 범위가 명확해야 한다. 아래 각 진술에는 이를 뒷받침하는 추론의 종류를 표시한다.

제약 있음 · 중간 변수는 서로 대체할 수 없다

HbA1c, 체중계로 측정한 체중, 지방량, 제지방량, 근육 기능, 식욕은 서로 다른 상태 변수다. 한 변수의 변화를 측정하지 않은 다른 변수의 변화 대신 수학적으로 사용할 수 없다. [1,2]

측정됨 · 체성분이 체중 변화의 구성을 밝힌다

DXA 하위연구에 따르면 감소한 질량의 대부분은 평균적으로 지방이었으나 제지방량도 포함되었다. 이 분배는 집단 평균이며, 체성분과 기능을 종단적으로 측정하지 않고 개인에게 적용해서는 안 된다. [2]

측정됨 · 중단이 노출의 인과적 역할을 드러낸다

무작위 배정에 따른 중단 후 체중 재증가는 지속적인 약리학적 노출이 시험에서 유지된 표현형의 일부였음을 보여준다. 모든 사람에게 평생 투여가 필요하다는 증거가 아니라, 해당 시험계획에서 인과적 의존성이 어디에 있는지를 보여주는 결과다. [5]

이중 작용은 분자의 특성이다

티르제파타이드는 하나의 장시간 작용 구성체에 GIPR 및 GLP-1R 활성을 갖는다. 서열, 신호 편향, 수용체 점유율, 체류 시간이 다르므로 내인성 GIP와 기존 GLP-1 작용제에 관한 독립적인 문헌을 합쳐 그 표현형을 재구성할 수 없다. [1,3]

내분비 신호전달은 포도당 상태에 따라 달라진다

두 수용체계 모두 포도당 의존적 인슐린 분비를 증폭할 수 있으며, GLP-1R 신호전달은 글루카곤, 식욕, 위 생리에도 영향을 준다. 따라서 같은 용량이라도 기저 인슐린 분비 예비능, 음식 섭취, 병용 치료에 따라 혈당과 영양에 미치는 결과가 달라질 수 있다. [1,3]

알부민 결합에 따른 지속성이 실험 조건을 바꾼다

장기간의 노출은 매주 투여를 뒷받침하고, 식사 때에만 국한되지 않는 지속적인 수용체 자극을 유발한다. 증량, 투여 누락, 위장관 내약성은 노출에 인과적으로 관여하는 변수다. 농도와 시간의 이력 없이 유지 용량만 표시하는 것은 불완전한 약리학적 설명이다. [3]

체성분이 생물학적 질을 판정한다

체지방 감소와 제지방량 손실은 동일한 평균 반응 안에서 함께 나타날 수 있다. DXA와 기능적 평가변수는 에너지 저장량 감소가 수축 능력 보존, 충분한 단백질 공급, 대사 회복력과 공존하는지 판단하는 데 도움이 된다. [1,2]

확립된 사항

명확히 규정된 이중 수용체 구성체

인체 약동학 확립

대규모 3상 결과 자료

아직 해결되지 않은 사항

개인별 체성분 반응

중단 후 효과 지속성

표현형별 최적의 치료 순서

일곱 가지 근거 층위

I-V 단계는 인과 및 중개 모형을 구성한다. 이후 사람에서의 관찰과 대조 임상시험이 실제로 연구한 투여 경로, 노출, 집단, 결과의 조건에서 전체 명제를 시험한다. 임상시험은 최종 판정이지 분자적 진실의 출발점이 아니다.

I. 분자 정체성과 화학: 정확한 서열, 말단 화학 구조, 제형, 투여 경로는 무엇인가?

II. 생화학과 표적 구조: 어떤 반응, 결합 사건, 신호 단계가 물리적으로 가능한가?

III. 세포와 생체 외 조직: 관련 세포 또는 분리된 조직계에서 무엇이 달라지는가?

IV. 동물 및 생체 내 약리학: 통합된 생물체에서 노출이 기전의 작동 조건에 도달하는가?

V. 통합 생리학과 적용: 조직 상태, 되먹임, 용량, 개인의 생리적 배경은 반응을 어떻게 바꾸는가?

VI. 사람 약동학과 관찰 신호: 해당 물질이 사람에게 존재하고, 견딜 수 있으며, 어떤 신호와 관련되는가?

VII. 대조 임상시험: 특정 프로토콜이 사전에 정한 환자 관련 결과를 바꾸는가?

물질 정체성 규칙의 적용

이 분자는 내인성 GIP, GLP-1 단독 작용제 또는 조제 혼합물과 서로 대체할 수 없다. 수용체 신호 편향, 알부민 결합에 따른 지속성, 투여 용량 이력은 해당 구성체의 특성이다.

도달 가능성 규칙의 적용

집단 약동학은 주 한 차례 투여를 뒷받침하고 인체 노출을 규명한다. 임상 적용은 여전히 증량, 병용 치료, 개인의 대사 표현형에 달려 있다. 따라서 티르제파타이드에서 결정적인 노출의 경계는 분자, 제형, 투여 경로에 고유하다.

인과 강도 규칙의 적용

지속적인 공동 작용은 명확히 규정된 두 인크레틴 수용체계를 통해 포도당 의존적 내분비 신호전달과 에너지 섭취를 변화시킨다. 이에 따라 현재의 인과적 검증 깊이는 I-III가 확립된 단계, 즉 분자 정체성, 이중 수용체 활성화, 인체 약리학에 해당한다. 이 등급은 기전의 어느 연결고리가 입증되었는지를 나타낸다. 소비자용 평점이 아니며, 일반적인 유익성을 보장하는 말로 바꿀 수 없다.

사람 연구 판정 규칙의 적용

연구 대상 집단의 혈당 및 체지방 관련 결과에 대해 A등급이다. 이 최종 단계의 기술은 실제 관찰된 집단, 경로, 노출, 결과에만 답한다. 티르제파타이드의 인과 사슬에 있는 다른 연결고리의 평가를 높이거나 무효화하지 않는다.

적용 범위 규칙의 적용

개인별 지방 및 체지방 조직 변화의 분배, 식욕 적응, 중단 후 생리. 집단 평균 체중 감소를 근육 보존, 지속적인 대사 회복 또는 보편적 적응증과 동일시킬 수 없다.

반증 규칙의 적용

결정적인 명제 중 하나라도 성립하지 않으면 해석을 바꿔야 한다. 티르제파타이드에 대해 사전에 정한 검증은 다음과 같다. 노출과 관련된 혈당 또는 식욕 효과가 없다면 두 수용체에 효과적으로 작용한다는 해석에 의문이 제기된다. 체지방 조직이나 기능 손실이 반응의 주를 이루면 체성분에 전반적으로 유리하다는 주장은 반증된다. 중단 후 빠르게 원상태로 돌아간다면 지속적인 대사 회복이라는 주장은 제한된다. 이는 긍정적인 설명 뒤에 덧붙인 연구 질문이 아니라 결론을 실제로 제한하는 경계다.

분자 정체성과 정확한 물질 규정

티르제파타이드는 인체 개발 프로그램이 충분히 진행된 장시간 작용 GIP/GLP-1 수용체 이중 작용제다. 결과는 실제 연구된 정확한 구성체, 제형, 노출에 귀속된다.

생화학적 기전과 표적 구조

GIP 및 GLP-1 수용체의 통합된 신호전달은 식욕, 포도당 의존적 인슐린 분비, 위 생리, 에너지 섭취를 변화시킨다. 용량, 복용 순응도, 식사, 저항운동 자극, 수면, 병용 치료 역시 관찰된 결과에 인과적으로 관여하는 요소다.

생체 내 약리학과 노출

집단 약동학은 주 한 차례 투여를 뒷받침하고 인체 노출을 규명한다. 임상 적용은 여전히 증량, 병용 치료, 개인의 대사 표현형에 달려 있다.

통합 생리학과 개인의 배경

관련 생리 상태는 체중만으로 정의되지 않는다. 식욕 억제, 포도당 의존적 인슐린 분비, 위 운동, 지방 소실, 제지방 조직 보존, 수분 상태, 기능적 능력이 서로 작용한다. 유리한 반응이 되려면 영양, 근육, 수행 능력에 허용할 수 없는 손실을 일으키지 않으면서 대사 부담을 개선해야 한다.

사람에서의 최종 검증

SURMOUNT-1에서는 성인 2,539명을 무작위 배정했다. 72주 시점 평균 체중 변화는 5, 10, 15 mg에서 각각 -15.0%, -19.5%, -20.9%였고, 위약에서는 -3.1%였다. 체성분 분석에서는 감소한 체중의 평균 약 75%가 지방량, 25%가 제지방량인 것으로 추정했다.

반대 근거와 인과적 한계

위장관 이상반응과 치료 중단은 활성 치료 중, 특히 증량기에 더 빈번했다. 유리한 평균값이 개인의 기능 보존, 충분한 영양 또는 허용 가능한 반응을 보장하지는 않는다.

과학적 결론

티르제파타이드는 명확한 기전 규정, 인체 약리학, 대조 임상시험을 통한 검증을 함께 갖춘다. 타당하게 해석하려면 영양, 기능 또는 안전성에 허용할 수 없는 대가를 치르지 않고 체지방이나 혈당이 개선되어야 한다.

이중 수용체의 분자 약리학

티르제파타이드는 GIP 및 GLP-1 수용체에 활성을 보이는 단일 장시간 작용 펩타이드다. 임상 표현형은 통합된 수용체 신호전달, 지속적인 노출, 에너지 섭취 감소에서 나타난다. 내인성 GIP와 기존 GLP-1 작용제의 개별 문헌을 합쳐 이를 재구성할 수는 없다. [1,3]

GIP와 GLP-1 신호는 포도당 의존적 인슐린 분비로 수렴하지만 조직 분포와 상황에 따른 효과는 다르다. 따라서 식욕, 위생리, 지방조직 생리학, 혈당 조절은 연결되어 있으나 동일하지 않은 결과 영역이다. HbA1c 변화를 제지방량 보존이나 기능 회복의 대리 지표로 사용할 수 없다. [1,3]

인체 노출과 증량

집단 약동학 연구는 주 한 차례 투여를 뒷받침하고 장기간의 노출을 기술한다. 임상적으로 해석하려면 실제 증량 일정, 투여 누락, 병용약, 위장관 내약성을 계속 고려해야 한다. 이 변수들이 도달한 노출과 치료 지속 여부를 결정하기 때문이다. [3]

이 분자의 인체 연구 프로그램은 성숙했지만, 그렇다고 모든 용도가 서로 대체 가능한 것은 아니다. 당뇨병, 비만, 폐쇄성 수면무호흡과 그 밖의 연구 대상 표현형은 기저 위험, 평가변수, 병행 관리가 다르다. 근거는 연구된 집단과 결과에 귀속된다. [1,4]

체중 및 체성분 결과

SURMOUNT-1에서는 비만 또는 과체중인 성인 2,539명을 무작위 배정했다. 72주 시점 평균 체중 변화는 5, 10, 15 mg에서 각각 -15.0%, -19.5%, -20.9%였고, 위약에서는 -3.1%였다. 체중계에 나타나는 효과는 크고 용량과 관련되지만, 체계적인 시험 프로그램 안에서 얻은 평균값이라는 점은 변하지 않는다. [1]

DXA 하위연구는 필요한 체성분 정보를 더한다. 평가 가능한 스캔이 있는 참가자 160명에서 티르제파타이드군을 통합하면 지방량은 33.9%, 제지방량은 10.9% 감소했다. 감소한 체중의 평균 약 75%가 지방, 25%가 제지방량이었다. 이 평균 비율만으로는 누가 제지방 조직이나 기능을 불균형하게 잃었는지 알 수 없다. [2]

집단 간 적용

SURMOUNT-CN은 중국 성인에서 별도의 무작위 검증을 제공한다. 52주 시점 평균 체중 변화는 10 mg에서 -13.6%, 15 mg에서 -17.5%였고, 위약에서는 -2.3%였다. 이는 다른 집단에서의 재현성을 뒷받침하면서, 효과 크기가 분자에 고정된 특성이 아니라 맥락에 따라 달라짐을 보여준다. [4]

임상 적용에서는 영양, 저항운동 자극, 수분 상태, 위장관 증상 관리를 유지해야 한다. 이는 생활습관에 관한 부연 설명이 아니다. 체중 감소의 생물학적 의미를 바꾸고, 체지방 감소에 근력과 대사 회복력의 보존이 동반되는지를 결정한다. [1,2,4]

한계와 지속성

위장관 이상반응과 치료 중단은 증량기 전후에 집중된다. 담낭 관련 사건, 체장염 신호, 심한 탈수, 혈당 변화는 직접 관찰해야 하는 결과 영역이다. 평균적인 시험 참가자에서 신호가 없다고 해서 다른 기저 상태를 가진 환자의 위험이 사라지는 않는다. [1,4]

남아 있는 핵심 과학적 질문은 티르제파타이드가 치료 중 체중을 줄일 수 있는지가 아니다. 그것은 확립되었다. 중요한 것은 반응이 어떻게 유지되는지, 중단 후 식욕과 체성분이 어떻게 변하는지, 그리고 어떤 생물학적 또는 행동적 체계가 효과가 무기한 지속된다고 가정하지 않고도 이익을 보존할 수 있는지도. [1,2]

지속성, 동반 질환, 비교시험

SURMOUNT-4는 지속성을 가정하지 않고 중단을 직접 검증했다. 티르제파타이드를 계속 투여한 참가자는 체중 감소를 유지하고 더 줄인 반면, 위약으로 전환한 참가자는 체중이 상당히 다시 늘었다. 이는 지속 노출이 연구된 결과의 인과적 일 부임을 보여준다. 모든 환자에게 같은 투여 기간이 필요하거나 중단 후 생물학이 바뀔 수 없다는 뜻은 아니다. [5]

폐쇄성 수면무호흡과 대사이상 관련 지방간염의 대조 연구 프로그램은 질환별 평가변수로 서로 다른 명제를 검증한다. 그 긍정적 신호를 일반적인 건강 증진 주장으로 합칠 수는 없지만, 관련 생리를 직접 측정하면 이 분자의 영향이 체중계상의 체중을 넘어서는 점을 보여준다. [6,7]

SURPASS-1, SURPASS-2, SURPASS-5는 단독요법, 활성 대조군, 기저 인슐린 병용 환경에서 혈당 효능을 확립한다. SURMOUNT-2는 제2형 당뇨병 성인의 체중 감소를 별도로 검증한다. 이 연구들은 함께 재현성을 강화하면서, 배경 치료, 비교 대상, 표현형을 각 효과 추정치와 연결해 두어야 하는 이유를 보여준다. [8,9,10,11]

방법, 범위, 추적 가능성

이 자료는 선별된 일차 기록을 바탕으로 구성된 기전 중심 모노그래프다. 체계적 문헌고찰 수준의 완전성을 주장하지 않는다. 검색에서 결과를 찾지 못했다는 사실은 효과가 없다는 근거가 아니다.

검색 범위는 PubMed/MEDLINE 일차 기록, 색인된 러시아어 초록, 참고문헌 연결을 통해 찾은 물질 정체성 규명·역사·중개 연구다. 언어, 지리, 규제 상태, 학술지 유형은 근거 등급이 아니다.

확장된 주장 단위 13개에 역사적 기록 2개와 기전 추론 기록 3개를 더했으며, 전체 문헌에는 인용 기록 11개가 포함된다.

정체성 → 물리적 제약 → 측정된 반응 또는 결합 → 도달 가능한 노출 → 생체계 반응 → 결과. 통계적 유의성이 기전을 만들지는 않으며, 기전적 개연성이 환자 결과를 만들지도 않는다.

참고문헌 번호는 색인된 기록으로 바로 연결된다. 이 문헌군은 여기서 제시한 주장의 근거를 기록하며, 빠짐없는 체계적 문헌 검색으로 제시하지 않는다. 색인에서 접근할 수 있다는 사실이 연구의 근거 분류를 높이지는 않는다.

어떤 관찰이 명제를 반증할 수 있는가?

과학적 모노그래프는 기전이 성립할 수 있는 이유뿐 아니라 어떤 관찰이 추론을 약화시키거나 뒤집을지도 밝혀야 한다.

노출과 관련된 혈당 또는 식욕 효과가 없다면 두 수용체에 효과적으로 작용한다는 해석에 의문이 제기된다.

제지방 조직이나 기능 손실이 반응의 주를 이루면 체성분에 전반적으로 유리하다는 주장은 반증된다.

중단 후 빠르게 원상태로 돌아간다면 지속적인 대사 회복이라는 주장은 제한된다.

후속 연구 과제

유용한 연구 과제는 정체성에서 결과로 이어지는 사슬의 가장 약한 연결을 해결한다. 같은 종류의 관찰을 더 쌓는 데 그치지 않는다.

표현형별 장기 심혈관 및 신장 결과의 해석

중단 후 식욕과 체성분의 경과

불균형한 제지방량 손실의 예측 인자

영양과 저항운동의 상호작용 연구

GLP-1 단독 작용과 비교하는 수용체 수준 연구

저자 역할과 책임

Clinic Terrain Clinical Intelligence Unit의 임상 연구자 Valentine Wibowo가 개념 설계, 근거 종합, 과학적 해석, 집필을 수행했다. dr. I Wayan Cahyadi Surya Distira Putra, MPH가 의학적 검토를 마치고 원래의 영어 출판물을 승인했다. 내부 의학적 검토를 독립적인 동료 심사로 표현하지 않는다.

새로운 환자 자료를 수집하거나 사람 대상 연구를 새로 수행하지 않았다. 저자와 검토자는 개인적인 금전적 이해충돌이 없음을 밝힌다. Clinic Terrain과 Klinik Pratama Cepat Sehat는 임상 서비스를 제공하며, 이러한 기관 관계를 공개한다.

참고문헌

- [1] Jastreboff et al. N Engl J Med. 2022;387:205-216.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35658024/>
- [2] Look et al. Diabetes Obes Metab. 2025;27:2720-2729.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39996356/>
- [3] Schneck & Urva. CPT Pharmacometrics Syst Pharmacol. 2024.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38356317/>
- [4] Zhao et al. Tirzepatide for Weight Reduction in Chinese Adults With Obesity: SURMOUNT-CN. JAMA. 2024.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38819983/>
- [5] Aronne et al. JAMA. 2024;331:38-48. SURMOUNT-4.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38078870/>
- [6] Malhotra et al. N Engl J Med. 2024;391:1193-1205. SURMOUNT-OSA.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38912654/>
- [7] Loomba et al. N Engl J Med. 2024;391:299-310. SYNERGY-NASH.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38856224/>
- [8] Frías et al. N Engl J Med. 2021;385:503-515. SURPASS-2.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34170647/>
- [9] Garvey et al. Lancet. 2023;402:613-626. SURMOUNT-2.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37385275/>
- [10] Rosenstock et al. Lancet. 2021;398:143-155. SURPASS-1.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34186022/>
- [11] Dahl et al. JAMA. 2022;327:534-545. SURPASS-5.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35133415/>