

기술동향

비만치료제 (Anti-Obesity Drugs)

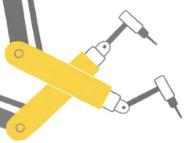
KISTEP 생명기초사업센터 김주원 · R&D평가센터 이민정



KISTEP

25th





Contents

 제1장 개요	1
 제2장 기술 동향	5
 제3장 산업 동향	14
 제4장 정책 동향	19
 제5장 R&D 투자 동향	26
 제6장 결론	33



제1장 개요

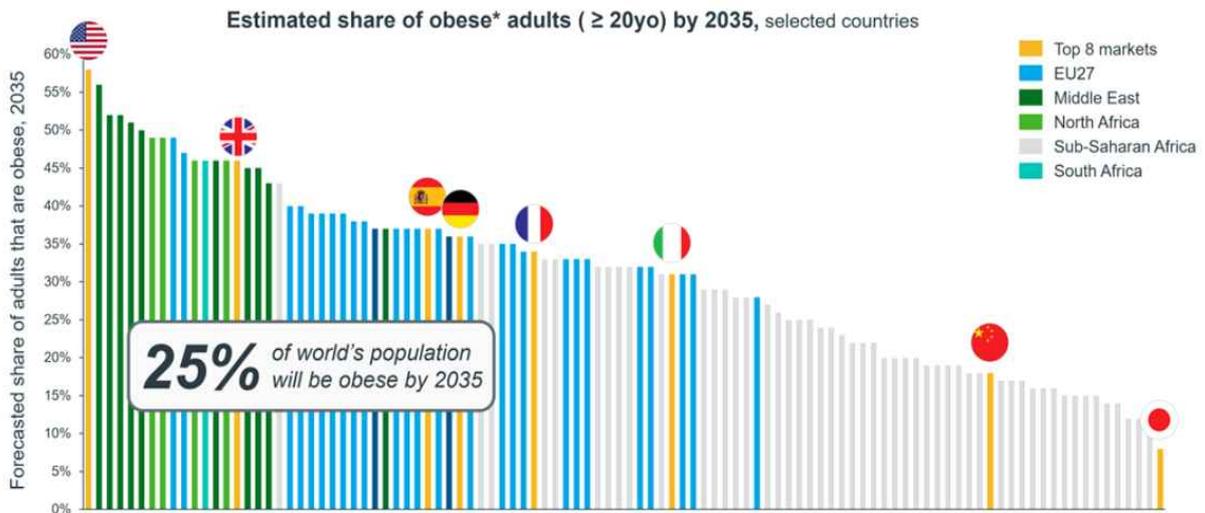
1.1. 작성배경

전세계적으로 고령화 및 생활습관 등 다양한 원인으로 비만 인구가 급증하여 각국에서 공중보건 측면의 위해와 경제적 손실을 초래

- 비만은 체내에 지방 조직이 과도한 상태를 의미하며, 전세계적으로 체질량지수(BMI)*가 30(한국인의 경우 25) 이상이면 비만에 해당

* body mass index, 체중(kg)을 키(m)의 제곱으로 나눈 값(kg/m²)

- 세계보건기구(WHO)는 2024년 3월 4일 세계 비만의 날을 앞두고 의학분야 국제학술지 랜싯(Lancet)에 발표된 연구를 인용해 2022년 전세계 비만 인구가 10억 3,800만명에 이르렀다고 밝힘¹⁾



[그림 1] 2035년 국가별 성인인구 중 비만 비중 예측(20세 이상, BMI 30이상)(출처: IQVIA(2024))

- 세계비만연맹(World Obesity Federation)은 전 세계 비만 유병률이 2020년 세계 인구의 14%에서 2035년 25%인 19억명으로 증가할 것으로 예상²⁾

1) 한겨레(2024), 세계 비만 인구 10억명 돌파...한국, '저체중+비만' 비율 낮은 편

2) IQVIA(2024), 2024: The obesity market's inflection point?

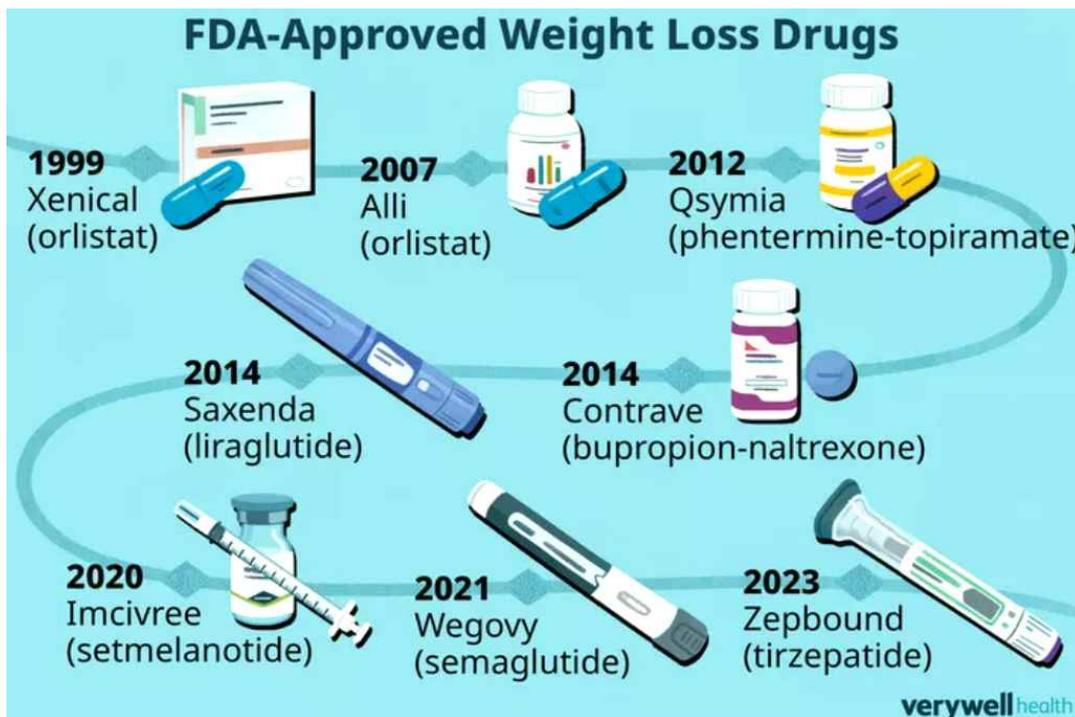
- BMI가 25 이상 30 미만인 과체중 인구를 포함하면 유병률은 40억 명으로 두배 이상 증가
- 미국의 국민건강영양조사*에 따르면 젊은 성인의 비만 유병률은 1976~1980년에 6.2%에서 2017-2018년에는 33%로 급격히 증가

* National Health and Nutrition Examination Survey

- 비만으로 인한 의료비용 증가와 경제적 생산성 손실은 2035년 4조 달러 또는 전 세계 GDP의 2.9%로 추산될 정도로 막대한 경제적 영향을 미침
 - 비만은 심혈관 질환, 뇌졸중, 제2형 당뇨병(제2형 당뇨), 비알코올성 지방간염, 폐쇄성 수면 무호흡증, 골관절염 및 대장암과 같은 일부 암을 포함한 다양한 합병증의 원인이 되며, 질병의 이환율과 사망률을 높이는 데 영향을 끼치는 것으로 나타남

비만 인구의 증가와 획기적 치료제 개발로 비만치료제(Anti-obesity Drug) 또는 체중 감량제(Weight-Loss Medication)로 불리는 의약품 시장이 각광

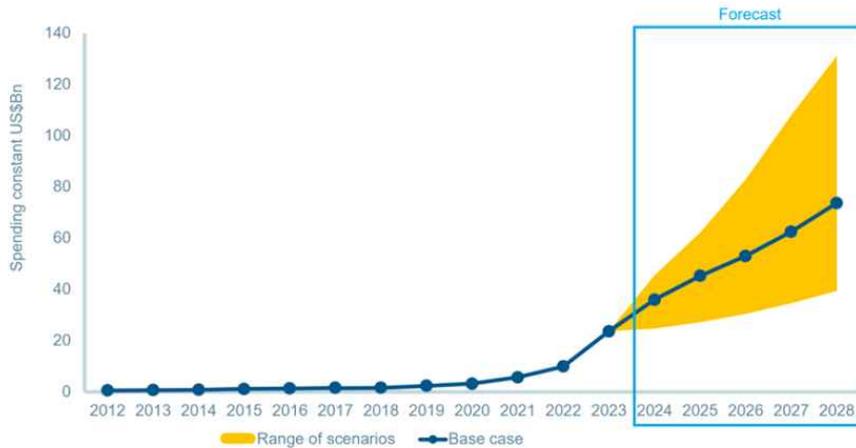
- 비만 치료를 위해 기본적으로 식사요법, 운동요법, 행동수정 요법 등을 통해 섭취 열량을 줄이고 에너지 소비량을 늘리는 방법이 권장되나, 생활 습관 개선을 통해 치료되지 않는 경우 비만치료제를 통해 치료에 도움을 받을 수 있음³⁾



[그림 2] FDA가 승인한 비만치료제(출처: <https://www.verywellhealth.com/>)

3) 약학정보원 약물백과, 비만치료제

- 글루카곤 유사 펩타이드(GLP-1) 기반 비만치료제의 체중 감량 및 건강 개선 효과에 주목, 사이언스紙와 MIT는 이를 ‘2023년 올해의 성과’ 및 ‘2024년 10대 혁신 기술’로 선정
- 시장조사기관인 IQVIA는 2024년부터 2028년까지 5년간 비만치료제 시장이 연 24~27% 성장하여 총 212% 증가한 50.1 십억 달러 규모로 예측⁴⁾



[그림 3] 전 세계 비만 시장 예측(출처: IQVIA(2024))

- 미국 소화기학회*는 2022년 11월 발표한 임상 진료 지침에서 비만 또는 체중 관련 합병증이 있는 과체중 성인에 대해 생활습관 중재와 함께 약리학적 제제를 추가할 것을 강력히 권장
* American Gastroenterological Association(AGA)
 - 국내 제약산업이 성장함에 따라 내수 시장에서 벗어나 글로벌 시장으로 진출하기 위해서는 향후 급격히 커질 것으로 전망되는 비만치료제 시장에 대한 접근이 필요
- ☒ 본 고에서는 향후 제약산업의 주요 시장으로 떠오르며 각국의 치열한 경쟁이 예상되는 비만치료제 분야의 투자동향 및 기술·산업동향을 분석하고자 함

4) IQVIA(2023), IQVIA Forecast Link

1.2. 분석 대상

 본 고는 약리학적 제제로써 비만치료제를 대상으로 하며, 현재 해당 약물은 기전에 따라 지방흡수억제제, 식욕억제제, GLP-1 유사체등으로 구분

※ 경구 하이드로겔 및 디지털 치료기기 등 의료기기로 분류되는 치료 수단, 위 절제술 등 외과적 수술은 제외

- 최초로 FDA 승인을 받은 비만치료제인 지방흡수억제제는 지방이 흡수되는 것을 방해하여 의학적으로 체중감량 효과를 주는 것이 특징
- 식욕억제제는 뇌에서 배고픔을 덜 느끼게 하거나, 포만감을 증가시키도록 하는 신경전달 물질이나 호르몬의 작용을 증가시켜 식욕을 억제하고 음식을 적게 섭취하게 함
- 한편, 최근 주목받고 있는 GLP-1 유사체(GLP-1 수용체 작용제)는 식후 위장관에서 분비되는 GLP-1 호르몬과 유사한 물질을 주요 성분으로 하여 포만감을 높이고 식욕을 줄이는 효과를 나타냄
 - GLP-1 유사체는 체내에서 생성되는 GLP-1보다 오래 지속되며 인슐린 생산을 자극해 포도당 생산을 감소시키는 한편, 인슐린과 반대 작용을 하는 글루카곤 호르몬을 억제하여 소화기관의 운동 속도와 식욕을 감소시키는 효과
 - 식욕억제와 포만감 증가라는 측면에서 기존 식욕억제제와 유사하게 볼 수 있으나, 중추 신경계에 직접 작용하지 않고 보다 자연적인 식욕 조절 기전에 접근하여 기존의 항정신성 약물 대비 높은 효과와 장기 복용에도 우수한 안전성을 보여줌

제2장 기술 동향

2.1. 비만치료제의 주요 기전

 20여 년 전 렙틴 등 식욕을 조절하는 분자 메커니즘에 관한 연구가 이루어지면서 본격적인 비만치료제 개발이 시작⁵⁾

- 생존을 위해 체지방을 보존하는 것은 중요한 의미가 있으며, 이를 조절하기 위해 우리 몸에서는 배고픔과 포만감 등 뇌의 중추 및 말초신경계가 관여하는 복잡한 신경내분비계의 조절 작용을 진화시켜 옴
- 위장관, 간, 췌장 및 지방 조직에서는 음식 섭취 조절에 관련된 다양한 호르몬을 분비하고 이는 뇌, 특히 시상하부와 후뇌에 작용하여 식욕과 포만감을 조절

〈표 1〉 체내 음식섭취 관련 내분비 조절자(출처: Müller et al.(2022)에서 저자 재편집)

기능	상황	종류
단기반응	음식물 섭취가 예상될 때	그렐린
	음식물 섭취 이후	콜레시스토키닌(CCK), 펩타이드 티로신(PYY), 글루카곤 유사펩타이드-1(GLP-1), 포도당 의존성 인슐린 트로픽 폴리펩티드(GIP*), 옥신토모듈린(OXM)
	음식물 결핍 시	글루카곤, 섬유아세포 성장인자 21(FGF21)
장기반응	체내의 지방축적 양에 비례	렙틴, 인슐린, 아밀린

* glucose-dependent insulinotropic polypeptide

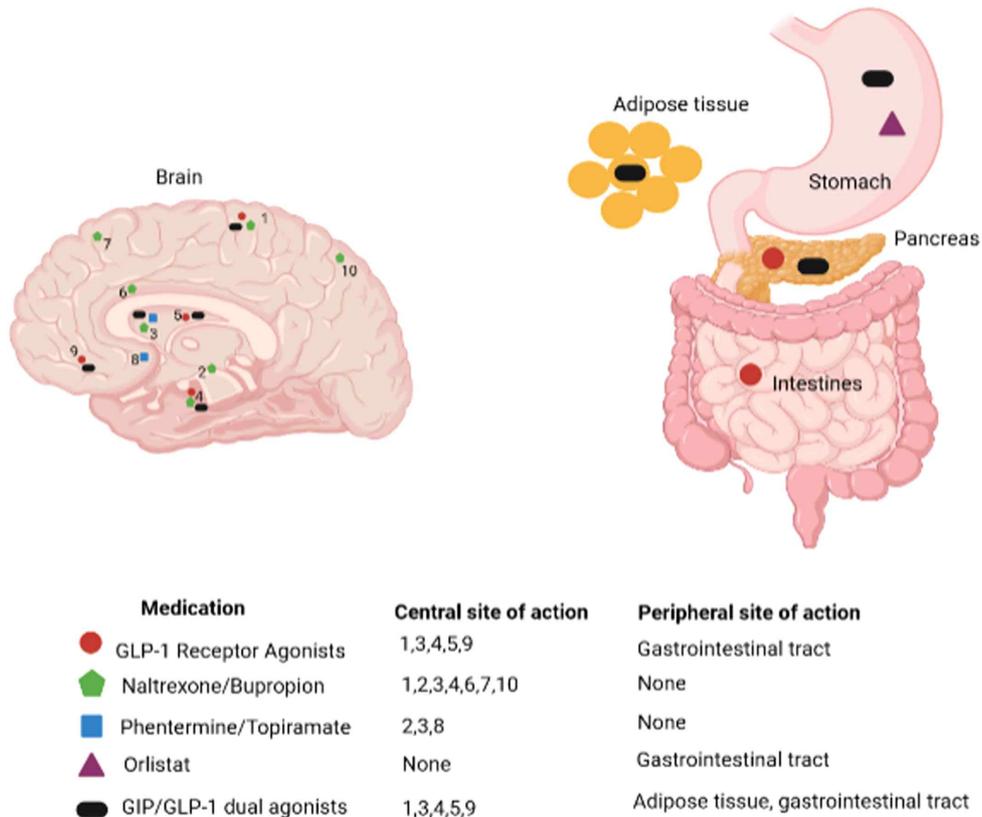
- 내분비호르몬 조절, 음식 냄새와 기호 등 다양한 환경 요인들이 뇌의 시상하부, 뇌간 옆, 중소변연계 영역, 해마 및 피질의 도파민성 뇌 보상센터 등 광범위한 영역에 영향을 미침

- 포만감, 식욕억제와 관련된 호르몬인 렙틴이 발견되면서 에너지 항상성에 대한 이해가 급진전하고, 설치류 모델을 통해 관련 약물의 개발이 진전

5) Müller et al.(2022), Anti-obesity drug discovery: advances and challenges, nature reviews drug discovery 21, 201-223(2022)

비만의 유발 기전이 다양하여 약물의 작용 대상(타겟) 역시 광범위하나, 현재 개발된 주요 약물의 작용 대상은 주로 대뇌와 지방 조직, 소화기계통 위주

- 현재 개발된 약물 중 식욕억제제는 대뇌, 지방분해 억제제는 위장에서 작용하고 GLP-1 수용체 작용제는 대뇌와 췌장, 소장, 대장에, GIP/GLP-1 이중작용제는 대뇌, 위장, 췌장, 지방 조직에 모두 작용⁶⁾



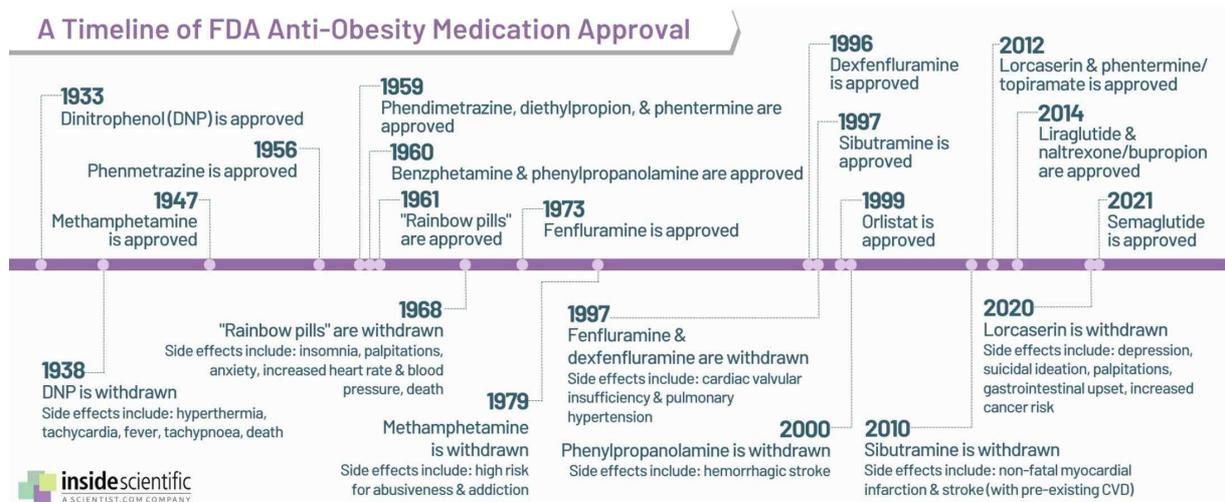
[그림 4] FDA가 승인한 항비만 약물의 작용 부위(출처: Chakhtoura(2023))

※ 약물 작용 부위: (1) 두정엽 피질, (2) 해마, (3) 시상하부, (4) 인슐라, (5) 대뇌, (6) 등쪽 전방 대상, (7) 상전두엽 피질, (8) 측좌핵, (9) 안와전두엽 피질, (10) 상두정엽 피질

6) Chakhtoura(2023), Pharmacotherapy of obesity: an update on the available medications and drugs under investigation

2.2. 비만치료제의 기전별 개발 과정 및 특성

- 식욕억제제는 가장 오래된 비만치료제로 교감신경이나 세로토닌, 오피오이드 수용체 등 신경계에 작용하나, 다양한 부작용으로 시판 이후 실패 사례가 다수 발생
 - 에너지의 섭취 및 소비와 관련된 중추신경계 메커니즘을 조절하면 심리적인 변화를 포함하여 다양한 신체기능에 영향을 주므로 약물의 효능과 만성 내약성·안전성을 적절하게 조화시키는 것이 중요한 과제임
 - 비만치료제 중 역사가 가장 오래된 DNP(디니트로페놀)을 포함하여 다양한 약물조합(Rainbow Pills), 암페타민, 갑상선 호르몬제 등은 심각한 부작용으로 인허가 승인 직후 철회⁷⁾
 - 실패 사례 중 대부분은 심혈관 부작용(시부트라민, 펜플루라민, 덱스펜플루라민, 레인보우 알약), 자살위험 증가(리모나반트) 또는 약물의존 및 남용 가능성 증가(메스암페타민 등)



[그림 5] 미국의 비만치료제 약물 승인/철회 타임라인(출처: Culum(2021))

- 식욕억제제는 중추신경에 작용하여, 대부분 오남용의 위험이 있는 향정신성의약품*으로 분류되며, 우울증 및 경련 등 부작용이 심할 뿐만 아니라, 의존성이나 내성을 유발하여 단기간(4주 이내)만 투여가 가능**
 - * 펜터민, 펜디메트라진, 디에틸프로피온 및 마진돌 함유 제품 등
 - ** 식욕억제제 중 부프로피온/날트렉손 복합제는 향정신성의약품으로 분류되지 않아 장기 투여가 가능
 - 일부 약물(펜터민, 암페프라몬, 카틴염산염)은 중독성 또는 빈혈의 유발로 장기간 사용을 권장하지 않음

7) Culum(2021), Recent Advances in Anti-Obesity Pharmacological Research, <https://insidescientific.com>

- 기존의 식욕억제제인 펜터민-토피라메이트 성분을 조합한 큐시미아는 여러 부작용으로 인해 논란이 된 펜터민을 최소 용량으로 함유해 부작용을 줄이고 효과는 유지
 - 큐시미아는 2012년 FDA 승인 이후 장기간 안전성이 검증되었고, 장기 처방이 가능한 식욕억제제로 삭센다와 유사한 수준의 효능을 보여줌
 - 에너지 대사량을 늘리고 식사 섭취량을 줄이는 역할을 하는 에피네프린의 분비를 촉진하여 체중 감량에 도움을 주며, 상대적으로 부작용이 적고 경구투여로 효과가 하루 종일 유지되는 등의 장점이 있음

지방흡수억제제는 고열량인 지방의 소화와 흡수를 감소시킴으로써 지방의 체내 축적을 막는 역할을 하는 약물임

- 지방흡수억제제는 췌장에서 지방을 분해시키는 효소인 리파아제를 억제하여 중성지방이 지방산으로 분해되어 장에서 흡수하는 것을 30% 감소시켜 체중감량 효과를 나타냄
- 시판되고 있는 지방흡수억제제는 오르리스타트(Orlistat)를 주성분으로 하는 약물인 로슈의 제니칼이 있고, 해당 성분으로 국내에도 다수의 제네릭 약물이 개발
 - 2023년 기준 국내 비만약 시장은 1,800억원 규모로 이 중 오르리스타트는 280억원 정도를 차지⁸⁾
- 오르리스타트는 췌장의 지방분해효소 외 다른 효소에 영향을 미치지 않고 위장관 내에서만 작용하여 식욕억제제 계열 기존 약물과 달리 뇌에 영향을 미치지 않는 것이 장점
 - 제니칼은 지방의 배설을 선택적으로 증가시키고, 전신 흡수율은 1% 미만으로 중추신경계 등 타 기관에 대한 작용이 거의 없다는 장점
 - 제니칼은 전 세계적으로 발매된 체중 감소용 처방약들 가운데 유일하게 청소년의 체중 관리 적응증에 대해 허가*
 - * 12~16세 소아 청소년 대상, 2003년 FDA에 이어 국내에서도 2004년 승인됨
 - 또한, 다른 약제들과의 상호 작용이 거의 없어 항고혈압제, 혈당저하제, 지질저하제 등 동반 질환에 따른 약제 선택에 금기가 적고, 경구용 피임약, 음주 등의 영향을 받지 않음⁹⁾
- 다만, 오르리스타트는 지용성 비타민인 흡수를 저해하고 간 손상 위험, 최근 신장결석 위험 등 효과 대비 높은 부작용 우려로 미국 소화기학회에서는 사용 중지를 권고

8) 데일리팜(2024), 안전한 비만약...25년된 오르리스타트의 생존비결

9) 의학신문(2008), [비만치료제] 한국로슈 '제니칼'

- 오르리스타트는 그 작용기전에 의해 지용성 비타민인 비타민 A, D, E, K의 흡수를 저해하여 지용성 비타민(A, D, E, K)를 함께 복용하도록 권고
- 신장 손상 위험을 높인다는 연구결과*로 2007년 FDA에서 우려를 표명한데 이어 2022년 11월 미국 소화기학회(AGA)는 임상진료 가이드라인에서 체중감량 효과(2.78%) 대비 높은 부작용 우려로 인해 사용에 반대¹⁰⁾
 - * 1999년 4월에서 2006년 12월 사이 미국의 제니칼 투여 환자 중 37건의 결석 형성이 FDA에 보고
- 2022년 미국 소화기학회가 발표한 임상 진료 가이드라인에서 권장하는 비만치료제 약물은 세마글루타이드, 리라글루타이드, 펜터민-토피라메이트 ER, 날트렉손-부프로피온 ER, 펜터민, 디에틸프로피온 등으로, 오르리스타트는 권장 약물에서 제외
- 다만, FDA승인(1999년) 이후 25년이 지난 현재에도 꾸준히 처방이 이루어지고 있고 미국, 영국, 스위스, 이탈리아 등은 그간의 경험을 바탕으로 일반약으로 분류(2024년 2월 기준)

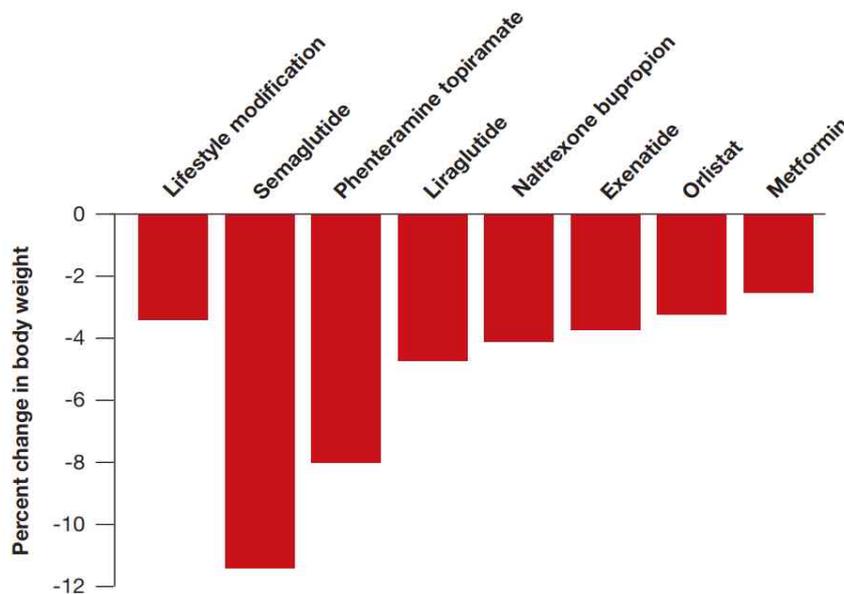
여러 비만치료제에서 부작용 발생으로 인한 시장 퇴출이 반복되면서 안전하고 장기간 투여 가능한 약물에 대한 미충족 수요가 높음

- 식욕억제제인 펜터민, 펜디펜트라진 등은 항정신성 약물로 현재도 처방 되고 있으나 환각, 우울감 등 부작용 발생 우려에서 자유롭지 못함
 - 의존성과 남용 우려가 높은 암페타민과 심장판막 이상 등 심혈관계 부작용 우려가 높은 펜터민 펜플루라민 병용 요법 등은 FDA의 처방 중단을 받음
- 영국 등 37개국에서 시판됐던 사노피 아벤티스의 아콕플리아*(성분명 리모나반트)는 2007년 신경학적, 심리학적 문제를 일으켜 자살 위험을 높일 수 있다는 우려로 FDA에서 시판 불허 받은 후 유럽 내에서도 판매가 중단
 - * 아콕플리아는 카나비노이드1 수용체를 차단하는 기전의 약물
- 애보트가 1997년 개발한 리덕틸(시부트라민)도 한때 가장 안전한 비만치료제로 불리며* 높은 인기를 얻었으나, 2010년에 뇌졸중과 심장발작 유발 등 부작용 우려로 시판 중단
 - * 출시 당시에는 100여건 이상의 임상시험을 통해 안전성과 효능이 검증되었다고 제시
 - 리덕틸은 중추신경계에 작용해 식사 시 포만감을 주고 지방세포의 에너지 소모를 늘려 체지방을 감소시키는 이중 작용 약물
 - 그러나, 2010년 유럽의약품청(EMA)과 미국 FDA는 리덕틸이 심혈관계 질병 유발 위험이 비만 치료 효과보다 크다고 보고 판매 중단을 결정

10) 메디칼타임즈(2022), 비만약 제니칼 사용 금지 영향은?...“저용량 문제 없어”

- 에자이의 벨빅(로카세린)도 심혈관계 부작용을 피하면서 식욕억제와 포만감 증대를 유도하여 체중감량 효과를 얻는 약물로 2012년 FDA 승인을 획득하여 기대를 받았으나, 발암 가능성 2020년 2월 FDA가 판매/처방 중단 지시
- 비만치료제의 부작용이 반복적으로 나타나면서 시장 불안이 커지자, 규제당국은 허가 기준을 강화하여 이에 대응
 - 고도비만 환자는 고혈압, 고지혈증, 당뇨 등 합병증과 뇌졸중, 심근경색 등 심혈관계 발생 위험성이 높으므로, 장기간 비만치료제 사용 시 약물의 안전성이 가장 중요
 - 이에 따라 최근 FDA는 비만치료제 허가 시 5% 이상의 체중 감량 효과를 입증한 임상시험 결과 외 추가 임상을 통해 약물의 지속적인 효과와 안전성을 입증하도록 요구

최근 개발된 글루카곤 유사 펩티드(GLP-1) 비만치료제인 노보 노디스크의 위고비와 일라이 릴리의 쯔바운드는 기존 비만치료제 시장을 급속도로 대체¹¹⁾



[그림 6] 다양한 체중 감량 수단의 체중변화(%) 비교(출처: Barbieri(2023))

- 항정신성 약물이 주도하던 비만치료제 시장은 '14년에 덴마크의 노보 노디스크가 개발한 글루카곤유사 펩타이드-1(GLP-1^{*}) 유사체인 삭센다^{**}(성분명 리라글루타이드)로 전환점을 맞이
 - * Glucagon-Like Peptide-1
 - ** 삭센다는 제2형 당뇨병 치료제인 빅토자와 성분(리라글루타이드)은 동일하고 용법·용량만 다름

11) Barbieri(2023), OBG Management, Vo.35 No. 7

- 이후 '21년 노보 노디스크의 위고비(성분명 세마글루타이드), '23년 일라이 릴리의 쯔바운드(성분명 티르제파타이드)가 FDA에서 승인되면서 비만치료제 시장의 급격한 성장세가 지속
- GLP-1은 포만감을 증가시켜 식욕을 조절하는 호르몬 중 하나로, 체내에 들어온 GLP-1 유사체는 체내에 존재하는 호르몬 GLP-1을 대신하여 GLP-1 수용체에 결합
 - 체내에서 GLP-1 수용체는 뇌 뿐만 아니라 간, 소장, 근육, 췌장 등 주요 말초 장기에 분포하여 에너지와 포도당 대사에 직간접적인 영향을 미침
 - GLP-1 유사체 약물은 항정신성의약품과 달리 직접적으로 뇌에 영향을 미치지 않으면서도 배고픈 느낌을 줄이고 포만감을 유지해 주며, 체중 감량 외에도 혈압 감소, 중성지방 개선 등의 효과가 입증
- GLP-1 수용체에 작용하는 최초의 비만치료제인 삭센다는 지난 100년간 당뇨병 치료제를 개발해 온 노보 노디스크社가 당뇨병 치료제 임상시험에서 참가자들의 체중이 줄어드는 효과를 발견한 것을 계기로 개발
- 삭센다를 개선*한 비만치료제인 위고비는 체중 10% 이상 감소를 달성한 최초의 항비만 약물로 전례 없는 체중 감량 결과를 입증하고 2021년 승인
 - * 삭센다는 매일 주사를 맞아야 하고, 체중 감량 효과는 6% 정도에 그치나 위고비는 주 1회 주사로 편의성이 개선되었고 임상을 통해 밝혀진 체중 감량 효과도 68주 간 평균 약 15%로 높아짐
 - 특히 2022년 일론 머스크 테슬라 CEO 등 유명인들이 위고비를 통해 체중 감량 효과를 보았다고 밝히면서 주사기 4개 1세트당 1,350달러(약 180만 원)의 높은 가격에도 불구하고 생산량이 따르지 못할 정도의 높은 인기
- 일라이 릴리가 '23년 11월 승인 받은 비만치료제인 쯔바운드는 GLP-1/GIP 이중작용제 기반으로, 국내에서도 허가된 제2형 당뇨병 치료제인 마운자로를 비만 치료 목적으로 승인 받은 약물로, 성분·함량이 동일
- GLP-1 계열 약물은 일반적으로 내약성이 좋으나, 메스꺼움, 구토, 복통, 설사 등 위장관 부작용과 우울증 등이 보고되어 영국 의료 당국은 처방을 최대 2년 이내로 제한하도록 권고
 - GLP-1 계열 약물도 사용 중단 이후에는 다시 체중이 증가할 수 있어 식이요법과 규칙적 운동 등 기존에 안전성과 효과가 검증된 다이어트 방법의 중요성은 여전히 존재
- 현재 개발된 GLP-1 약물은 주사제로, 복약 편의성을 위해 경구 제형의 개발이 진행 중

2.3. 개발 중인 파이프라인 현황

GLP-1 수용체 작용제에서 향후 경쟁이 심화할 것으로 예상됨에 따라, 제약사들은 차별화를 위한 개발 경쟁을 계속¹²⁾

- GLP-1 수용체 작용제는 여전히 단독 또는 GIP 작용제와의 이중 작용기전* 등을 통해 가장 중요한 타겟으로 남아있으나, 삭센다와 위고비, 쯤바운드 등 이미 시장에 출시된 약물과 경쟁하기 위해서는 분명한 장점 및 차별화가 필요

* 이중 작용제 등 다중 작용제는 여러 경로를 동시에 표적으로 하여 체중감소 효과를 보다 높이고 예상되는 부작용을 감소시키는 등의 효과를 기대할 수 있음

- 전문가들은 현재의 자가 피하주사 방식이 아닌 대체 투여 경로 및 현재 위고비 및 쯤바운드의 주 1회 보다 연장된 투여 간격 등을 시장의 미충족 수요(unmet needs)로 꼽고 있음
- 특히 임상 단계 물질의 1/3 이상이 경구 치료제로, 위고비 및 쯤바운드 등 주사제 계열 약물의 편의성을 개선하면서도 기존 주사제 수준의 효능을 확보하는 것을 목표로 개발
- 글로벌 제약사들은 비만치료제 시장에서 단기간 내 경쟁력 확보를 위해 활발한 M&A를 지속하고 있음
 - 일라이 릴리는 2023년 7월 버사니스 바이오(Versanis Bio)를 19억 2,500만 달러에 인수하면서 세마글루타이드와 같은 치료제와 병용 시 근육량을 보존하면서 지방량을 더욱 줄일 수 있을 것으로 기대되는 항체인 비마그루맙(bimagrumab) 파이프라인을 확보
 - ※ 비마그루맙은 1년에 5회 정도 투여로 환자의 치료 부담을 크게 줄일 수 있을 것으로 기대됨
 - 노보 노디스크는 현재 세계 최초이자 유일한 경구형 GLP-1 유사체이자 제2형 당뇨 치료제인 세마글루티드(semaglutide)와 아밀린 유사체인 카그릴린티드(cagrilintide) 복합체인 카그리세마(Cagrisema) 비만치료제 적용을 위한 임상 3상 진행 중
 - 로슈는 GLP-1/GIP 이중작용제 및 경구용 GLP-1 작용제 파이프라인을 보유한 카못 테라퓨틱스(Carmot Therapeutics)를 2023년 12월 31억 달러에 인수하여 비만 및 당뇨 치료제 개발 경쟁에 뛰어 들고, 암젠과 바이킹 테라퓨틱스도 GLP-1/GIP 이중 작용제 개발 진행
 - 그 외에 스위스 아파피아 파마(Aphaia Pharma)와 일본 시오노기도 각각 새로운 작용 기전의 비만치료제 신약을 개발 진행 중이고 덴마크의 지랜드 파마(Zeland Pharma)는 GLP-1/GLP-2 이중 작용제인 다피글루티드(dapigliotide) 개발을 진행 중

12) 메디팜스투데이(2024), 비만 치료, GLP-1 계열 넘어 새로운 접근 경주

〈표 2〉 2024년 연구결과가 예상되는 주요 비만 파이프라인

약물 카테고리	약물명	MoA	기업명	소재지	임상결과 (예상)	발표시기 (예상)
신규 작용기전	APHD-012	비공개	아파피아 파마	스위스	임상2상 결과	1분기
신규 작용기전	S-309309	MGAT2 저해제	시오노기	일본	임상2상 결과	상반기
신규 작용기전	비마그루맵	ACTR2 길항제	일라이 릴리	미국	임상2상 결과	상반기
신규 작용기전	카그리세마 (카그릴린티드+ 세마글루티드)	CALCR/RAMP 1/2/3 작용제 + GLP1R 작용제	노보 노디스크	덴마크	임상 3상 결과	하반기
이중 작용제 (GLP-1/ GLP-2)	다피글루티드	GLP-1/GLP-2 작용제	지렌드 파마	덴마크	임상2상 결과	상반기
이중 작용제 (GLP-1/GIP)	VK2735	GLP-1R/GIPR 작용제	바이킹 테라퓨틱스	미국	임상2상 결과	상반기
이중 작용제 (GLP-1/GIP)	AMG-133	GLP-1R/GIPR 작용제	암젠	미국	임상2상 결과	하반기
이중 작용제 (GLP-1/GIP)	CT-388	GLP-1R/GIPR 작용제	로슈	미국	임상 1/2상 결과	상반기
이중 작용제 (GLP-1/GIP)	CG-868	GLP-1R/GIPR 작용제	로슈	미국	임상 2상 결과	하반기

※ 출처: 메디팜스투데이(2024)에서 최근 기업 합병 관련 데이터 반영하여 저자 수정, GlobalData 재인용

- 그 외에 GLP-1을 포함하는 삼중 수용체 작용제 및 새로운 기전의 약물에 대한 개발도 추진 중
 - 일라이 릴리는 GLP-1, GIP, GCG 등 3가지를 타겟으로 하는 삼중 효능제 레타트루타이드 (Retatrutide) 임상 3상을 진행 중이며, 기존 임상 2상에서 24%의 체중 감소 효과를 확인¹³⁾
 - 장기적인 시장 확대를 위해 새로운 작용기전 및 타겟에 대해서도 개발을 추진 중이나, 새로운 작용기전(MoA)인 비GLP-1 약물 시장은 2031년까지 주요 7대 시장* 비만 시장의 6.3% 정도로 제한적임
 - * 미국, 프랑스, 독일, 이탈리아, 스페인, 영국, 일본
 - ※ SGLT2, MGAT2, MC4R, PDE5, PYY 및 인슐린 수용체 조절제 등 다양한 작용 메커니즘의 약물이 임상 진행 중
 - 특히 새로운 작용기전을 가진 약물 개발은 주로 중소규모 제약사에서 수행되고 있고 개발 단계도 임상 1상 및 2상 등으로 개발 시점은 GLP-1에 대한 개량 및 이중 작용기전 약물보다 다소 늦을 것으로 예상됨
- 반면, 화이자는 경구용 GLP-1 수용체 작용제 후보물질인 다누글리프론 개발에 도전했으나 임상2b 상에서 이상반응 발생률이 높게 나타나 피험자 50% 이상이 치료를 중단하면서 2023년 4분기에 임상 3상을 진행하지 않기로 결정

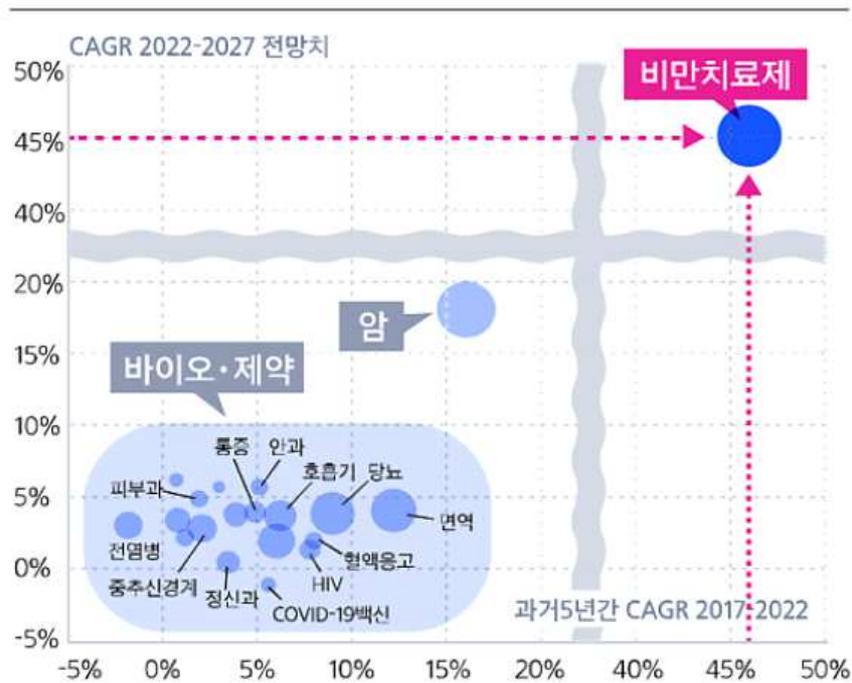
13) 약업신문(2023), '네 삶은 내가 책임진다!' 글로벌 제약사, 비만치료제 시장서 격돌

제3장 산업 동향

3.1. 글로벌 시장동향

- 생활 습관 변화로 인한 비만 인구 증가, 경구용 글루카곤 등 새로운 치료법 개발로 2030년 글로벌 비만치료제 시장은 1,000억 달러 규모로 성장할 전망¹⁴⁾
- 골드만삭스는 비만치료제 시장이 연평균 약 50% 성장하여, 2030년 블록버스터 제약 분야인 고혈압 치료제 시장에 버금가는 1,000억 달러(약 136조원) 규모로 성장할 것으로 예측

비만치료제 2027년까지 연평균 50% 고성장 전망



[그림 7] 비만치료제 시장 전망(출처: 삼성 Financial Network, 골드만삭스 등 재인용)

- 골드만삭스는 2017~2022년까지 5년간 연평균 성장률(CAGR)이 이후 5년 동안 지속되면 비만치료제는 암을 포함한 대부분의 대상 질환보다 큰 시장 규모를 차지할 것으로 예상

14) 삼성 Financial Network 홈페이지, <https://www.samsungfund.com>

GLP-1 유사체 계열의 획기적인 비만치료제 개발에 힘입은 일라이 릴리와 노보 노디스크는 전 세계 바이오·제약 기업 시가총액 중 각각 1위와 3위를 기록

- 2023년 일라이 릴리의 시가총액 성장률은 59.2%, 노보 노디스크는 51.5%로 전 세계 상위 20대 바이오제약 기업 중 가장 높은 시가총액 성장률을 기록
 - 삭센다와 위고비(오젠평)의 연이은 성공으로 '23년 9월 노보 노디스크의 시가총액은 4,284억 달러(약 570조원)를 기록하여 덴마크 국내 총생산(GDP)인 4,060억 달러보다 크고, 유럽 증시 시가총액 1위를 기록(동아일보, 2023)
 - ※ '23년 덴마크 정부는 노보 노디스크의 성장으로 연간 경제성장률(GDP) 전망치를 0.6%에서 1.2%로 상향
 - GLP-1 시장의 후발주자인 일라이 릴리는 위고비를 뛰어넘는 켈바운드(마운자로)의 성공으로 시가총액 5,534억 달러를 기록, 전년도 1위였던 J&J의 3,773억 달러를 크게 제치고 1위를 차지
- 이는, 2023년 다수의 글로벌 제약사*가 코로나19 제품 수요 감소 등으로 인해 시가총액이 감소한 것과 대조적
 - * 모더나(-45.1%), 화이자(Pfizer, -43.5%), BMS(-31.8%), J&J(-18.3%), 다이이찌 산쿄(-14.1%) 등

3.2. 국내 시장동향

국내에는 글로벌 제약사 제품의 제네릭 위주로 시장이 형성되어 있어 오리지널 약물의 부작용 발견에 따라 시장이 크게 영향을 받는 상황

- 비만치료제 시장 1위 약물에 대해 국내 다수 제약사가 제네릭을 개발하거나, 국내 독점 판권을 확보하였으나 오리지널 약의 판매 중단 조치로 해당 제약사와 국내 시장에 타격
 - 국내에 2001년 출시된 리덕틸(시부트라민 계열)은, 시판 후 조사(PMS)*가 종료된 2007년 국내 주요 제약사가 염 변경 등을 통해 다양한 제네릭 의약품을 내놓으면서 경쟁적으로 시장 참여**
 - * PMS는 신약의 재심사 제도에 따라 재심사 기간 동안 실시하는 조사(연구)로 제약회사의 의무사항이며 이 기간에 시판 후 조사를 시행해 재심사를 통과해야 품목허가를 유지. 통상 허가된 후 6년이며, 이 기간에 자료 보호로 후발 의약품 진입이 차단되어 시장독점권이 부여되는 효과¹⁵⁾
 - ** 한때 국내에서도 39개 사 60개 품목의 시부트라민 제제가 시판되는 등 시장점유율 1위를 차지

15) 데일리팜(2020), 국내 도입 희귀약 '증가'...PMS도 최장 11년 부여

- 2010년 식품의약품안전청(현 식약처)이 리덕틸의 최종 판매 중지 및 회수 조치를 내리면서 연 1,000억 원 이상이던 국내 비만치료제 시장 규모가 2015년에 절반 수준 이하로 축소¹⁶⁾
- 에자이의 벨빅도 국내에서 2015년 독점 판권을 통해 출시되었고 한때 국내 비만치료제 매출 1위에 올랐으나, 2020년 판매 중지 및 회수 조치

국내 비만치료제 시장은 대부분 삭센다와 큐시미아가 차지하고 있으나, 최근 삭센다의 비중이 크게 높아지고 있음

- 2018년 국내 비만치료제 시장은 968억 원으로, 2023년까지 5년간 83.9%의 높은 성장세 기록
 - 국내 비만치료제 시장은 2019년 1,341억 원으로 10년 만에 신기록을 달성한 이후 5년 연속 증가하여 2023년에는 1,780억 원 규모로 전년 대비 1.3% 증가
- 국내에서는 삭센다와 큐시미아가 전체 비만치료제 시장 중 57.5%를 차지하여 양분하고, 그 외 항정신성의약품 등 기존 비만치료제 매출은 하락세를 지속¹⁷⁾
 - 삭센다는 2018년 국내 발매된 직후 2019년에 426억 원의 매출로 비만치료제 시장 선두(31.8%)에 오른 후 5년 연속 선두를 기록, 2023년에는 668억 원으로 37.5%의 점유율을 차지
 - 큐시미아는 2019년 발매된 후 꾸준한 인기를 끌고 있고 2023년 매출 355억 원으로 시장점유율은 19.9%를 차지

16) 의학신문(2015), 벨빅, 잠들어 있는 비만치료 시장 깨울까?

17) 데일리팜(2024), 비만약 시장 역대 최대...삭센다·큐시미아 점유율 57%



[그림 8] 국내 연도별 비만치료제 시장 및 삭센다·큐시미아 점유율(출처: 데일리팜(2024))

- 국내에서는 2023년 4월 식약처가 노보 노디스크의 위고비를 허가했고 6월에는 일라이 릴리의 마운자로(젠티안과 동일 성분)를 제2형 당뇨병 치료제로 허가하면서 향후 시장 판도에서 큰 변화가 예측
 - 미국 등 해외에서와 마찬가지로 우리나라에서도 해당 약물들의 처방 범위가 조만간 비만 치료제로 확대될 것으로 예상됨
 - 오젠폹(위고비와 동일 성분)과 위고비의 글로벌 매출은 2023년 5조 원 이상을 기록했고 마운자로 역시 글로벌 시장에서 약 9조 원의 매출을 올려 국내에서도 높은 파급효과 예상

국내에서 일부 식욕억제제는 진통제·항불안제 등과 함께 오남용 우려가 있는 의료용 마약류로 관리 대상임

- 식약처 조사에 따르면 2021년에 국내에서 의료용 마약으로 분류되는 식욕억제제를 한차례 이상 사용한 환자는 127만 명으로, 인구 40.7명당 1명꼴¹⁸⁾
 - 2021년 한 해 동안 식욕억제제 처방 건수는 587만 건이나, 의료용 마약류 전체 사용자 중에서는 6.7%로 적으며 사용 환자의 90.5%는 여성임
 - 성분별로는 펜터민 성분 처방 환자가 가장 많고, 60.2%인 76만 명은 3개월분 이하로, 39.8%인 50만 명은 안전한 사용 기한인 3개월을 초과해 처방
- 식약처는 불필요한 식욕억제제 사용을 막기 위해 식욕억제제 안전사용기준을 BMI 30 이상으로 상향했으나, 비만 기준은 기존대로 BMI 25로 유지¹⁹⁾

최근 글로벌 시장이 급격하게 성장하면서 국내 제약사들도 비만치료제 신약 파이프라인 개발에 뛰어들고 있으며, 제형 변경 등 편의성 개선을 위한 연구에도 주목

- 한미약품은 2024년 420명의 환자를 대상으로 장기 지속형 GLP-1 제제인 에페글레나타이드의 국내 임상 3상에 돌입
 - 해당 약물은 기존에 파트너사인 사노피가 진행한 다수의 글로벌 임상을 통해 체중감소와 혈당 조절 효력 등을 확인한 바 있음
- LG화학은 유전성 비만증 신약인 LB54640에 대한 임상 1상 결과를 바탕으로 미국 FDA로부터 희귀의약품(ODD)으로 지정받고, 미국 리듬파마슈티컬스에 2024년 1월 4천억 원 규모 기술수출
- 동아에스티의 비만치료제 후보물질인 'DA-1726'은 GLP-1과 글루카곤 수용체에 동시에 작용하는 이중 작용제로, 2021년 미국 뉴로보에 기술수출하고 2024년 내 미국 FDA에 임상 1상 계획서를 신청 예정
- 펩트론은 자체 플랫폼을 이용, 위고비와 켈바운드 성분의 제형 변경으로 투약 주기를 주 1회에서 월 1회로 늘리는 약물을 개발 중이고 유한양행, 일동제약과 대웅제약 등도 국내에서 비만치료제 신약후보 물질(전임상~1상)을 개발

18) 동아사이언스(2022), 작년 식욕억제제 사용 국내 환자 127만명...41명 중 1명 꼴

19) 헬스조선(2021), '비만' 진단 받아도 '식욕 억제제'는 못 먹는다?

제4장 정책 동향

※ 국가 차원에서 비만치료제에 특화된 정책을 내놓은 국가는 확인되지 않아, 본 장에서는 각국의 비만 관련 정책을 중심으로 작성

4.1. 주요국 정책 동향

 세계보건기구와 세계 비만 연맹은 국제적인 비만 위기 속에서 이를 해결하기 위한 국가·지역사회와 학교·가정·사업장의 노력을 강조하고 관련 정책 제안

- 세계보건기구는 '06년 11월 세계보건기구 유럽지역 보건장관 회의에서 비만 퇴치 헌장*을 채택²⁰⁾하는 등 다양한 정책적 노력을 진행

* European Charter on counteraction obesity

- 세계보건기구는 2022년 제75차 세계 보건 총회에서 심혈관계 질환, 당뇨, 고혈압 등 다양한 만성질환의 원인인 비만을 세계에서 가장 빨리 확산하는 질병이자 21세기 신종 전염병으로 규정²¹⁾하고, 비만 퇴치를 위한 가속화 계획*을 승인

* WHO Acceleration Plan to Stop Obesity

※ 가속화 계획에 따른 조치 중 의료시스템 요소로는 비만 예방 및 관리를 위한 의료서비스 제공 프레임워크(Health Service Delivery Framework for Prevention and Management of Obesity)를 구성

- 세계보건기구는 2010년에서 2030년 사이에 비만 발병률이 더 이상 증가하지 않도록 하는 것을 2030년 지속 가능한 성장 목표*의 중요한 부분으로 간주

* SDG, Sustainable Development Goals

- 국제 비만 연구 협회*는 2014년에 국제적인 비만 위기 속에 전방위적으로 비만 감소, 예방 및 치료를 주도하기 위한 비영리단체인 세계 비만 연맹을 설립

* International Association for the Study of Obesity

- 세계 비만 연맹은 전 세계 50개 이상의 지역 및 비만 단체가 참여하여, 비만 문제를 해결하기 위한 정책부터 교육, 커뮤니케이션 캠페인 등을 논의하고 참여

20) 한국건강증진개발원(2024), 2024년 지역사회 통합건강증진사업 안내 비만예방관리 분야

21) 이코리아(2023), 세계는 지금 비만과의 전쟁, 비만을 법으로 금지한 나라는

코로나19 팬데믹 이후 전 세계적으로 비만 인구가 폭발적으로 증가*하면서 세계 주요국들은 비만을 낮추기 위한 노력을 지속²²⁾

* 전 세계 인구 중 성인 6억 5,000만 명, 청소년 3억 4,000만, 어린이 3,900만 명을 포함해 10억 명 이상을 비만 인구로 분류

- 미국은 비만의 결정요인인 유전적 소인 외 사회, 경제, 문화, 물리적 환경 변화를 고려한 접근을 하고 있음
 - 미국은 대통령 주재 대책위원회를 통해 2007~2008년 19.6%에 달했던 아동·청소년 비만을 2030년까지 5%로 내리는 것을 목표로 비만 종합 캠페인인 ‘렛츠무브(Let’s Move)’를 실행
 - 미국 질병통제예방센터(CDC)는 비만 예방프로그램인 NPAO*를 통해 비만은 개인적, 사회적, 환경적 요인이 모두 함께 영향을 미친다는 사회생태학적 관점을 제시하고 비만 예방을 위한 환경 조성 및 건강한 식이 행태 및 신체활동을 독려하는 정책과 지지를 강조
 - * Nutrition, Physical Activity and Obesity Program
- 영국은 2003년 이래 성인 비만 증가율이 38%에 이르러 비만을 줄이기 위한 설탕세 부과와 비만 관리부 신설 등 정부 차원의 강도 높은 대책을 마련
 - 영국은 2022년 4월 건강에 해로운 식품 및 음료 제품의 온라인 유료 광고를 금지하는 건강 및 의료법안(Health and Care Act 2022)이 왕실의 승인을 받음
 - 2018년 4월부터 일정량 이상 설탕이 들어간 음료에 대해 세금을 부과하는 설탕세를 시행하고, 청소년 비만 예방을 위해 통학 시 일정 거리 이내는 걸어서 통학하도록 규정
 - ※ 케임브리지대와 옥스퍼드대가 설탕세 도입 이후 어린이의 비만 수준 변화를 추적한 결과 초등학교 6학년 여아의 비만 사례가 종전 대비 8% 줄어드는 등 특정 나이에서 비만율이 감소
 - 영국은 아동 비만 계획 등 비만과 관련하여 발표된 정책문서* 들을 통해 여러 대응조치를 발표하고 있는데, 특히 북아일랜드, 스코틀랜드, 잉글랜드, 웨일스 등 각 지방 정부별로 독립적인 비만 정책을 수립
 - * 「Childhood obesity: a plan for action(2016, 2018)」, 「Advancing our health: prevention in the 2020s(2019)」, 「Tackling obesity: empowering adults and children to live healthier lives(2020)」

22) 헬스오(2023), ‘비만과의 전쟁’ 나선 지구촌...설탕세 물리고 사회 위험 요소로 지정

혁신적 비만치료제의 개발에도 불구하고, 높은 비용에 대한 부담 문제로 인해 각국은 약가 산정과 보험재정 등에서 사회적 문제가 대두²³⁾

- 세계에서 가장 높은 비만율을 보이고 있는 미국은 약가 면에서도 전 세계에서 가장 비싼 비용을 지출하고 있어 향후 의료보험 지출 및 시장 성장성에 큰 영향이 예상됨
 - 전 세계 비만 인구의 10%를 차지하는 미국은 높은 성인 인구 비만율과 구매력뿐 아니라, 높은 약가로 인해 비만치료제 시장 매출의 70%를 차지
 - 미국 질병통제예방센터(CDC)는 2019년 기준 미국의 비만 의료비용을 연간 1,730억 달러로 추정하고, 비만한 성인의 의료비가 그렇지 않은 사람에 비해 1,861억 달러 더 많은 것으로 분석
 - 미국은 세마글루타이드 계열 당뇨 치료제인 오젠평과 이를 체중 감량 용도로 승인받은 위고비, 경구용 당뇨 치료제인 리벨서스(이상 노보 노디스크), 티르제파타이드계 약물인 마운자로(일라이 릴리) 등의 약가가 세계에서 가장 높고, 2위인 국가의 최소 4배 이상²⁴⁾

	▼ Ozempic (semaglutide, injection)	Rybelsus (semaglutide, tablets)	Wegovy (semaglutide, injection)	Mounjaro (tirzepatide, injection)
U.S.	\$936	\$936	\$1,349	\$1,023
Japan	\$169	\$69	-	\$319
Canada	\$147	\$158	-	-
Switzerland	\$144	\$147	-	-
Germany	\$103	-	\$328	-
Netherlands	\$103	\$203	\$296	\$444
Sweden	\$96	\$103	-	-
United Kingdom	\$93	-	-	-
Australia	\$87	-	-	-
France	\$83	-	-	-

[그림 9] 비만치료제 한 달(4주) 치에 대한 국가 간 약가 비교(출처: KFF 홈페이지)

23) 메디컬타임즈(2023) 미국 비만 시장 전체 매출의 70% 차지...높은 가격이 원인

24) KFF 홈페이지(<https://www.kff.org>), 2023년 8월 검색결과

- 비만치료제 수요가 폭발적으로 증가함에 따른 높은 경제적 부담은 향후 보험적용 여부 및 약가 등 정부, 보험사, 소비자와 제약회사 간 이해관계에 따른 갈등 유발 요인이 될 것으로 예상
 - 세계 최대 의료 전문기관으로 미국의 보건의료 정책에 큰 영향력을 끼치고 있는 미국 의사협회(American Medical Association, AMA)는 2023년 GLP-1 등 FDA 승인 비만치료제에 건강보험 적용을 촉구²⁵⁾
 - ※ 특히 노보 노디스크의 위고비가 심혈관 질환을 앓는 비만 환자를 대상으로 한 임상 3상에서 심혈관 질환 위험과 심부전 증상을 개선하는 데이터를 도출하면서 보험적용 요구에 힘이 실리고 있음
 - 미국 다수의 보험회사는 복용기간, 부작용 등의 이유로 비만치료제 보험적용을 기피*하고, 노스캐롤라이나주 정부도 2024년 1월 공무원을 대상으로 한 비만치료제 보험적용 중단
 - * 미국의 공보험인 메디케어(Medicare)는 GLP-1 계열 약물 중 당뇨병 치료제인 오젠폍과 마운자로에 한해 보험을 적용하고 있고, 민간 보험사들은 막대한 비용 대비 비만치료제의 건강상 가치에 대해 보다 많은 과학적 근거가 필요하다는 입장
 - 특히 미국은 인구의 40% 이상이 비만을 겪고 있는 데다, 비만치료제에 보험이 적용되면 연간 12,000달러(1,500만 원)가 넘는 치료제 비용으로 보험료 인상 요인으로 작용할 수밖에 없는 상황

4.2. 국내 정책 동향

 우리나라는 주요국 중 일본과 함께 비교적 비만율이 낮은 편에 속했으나*, 최근 소아·청소년의 비만율이 늘어나면서 경각심이 높아지고 있음

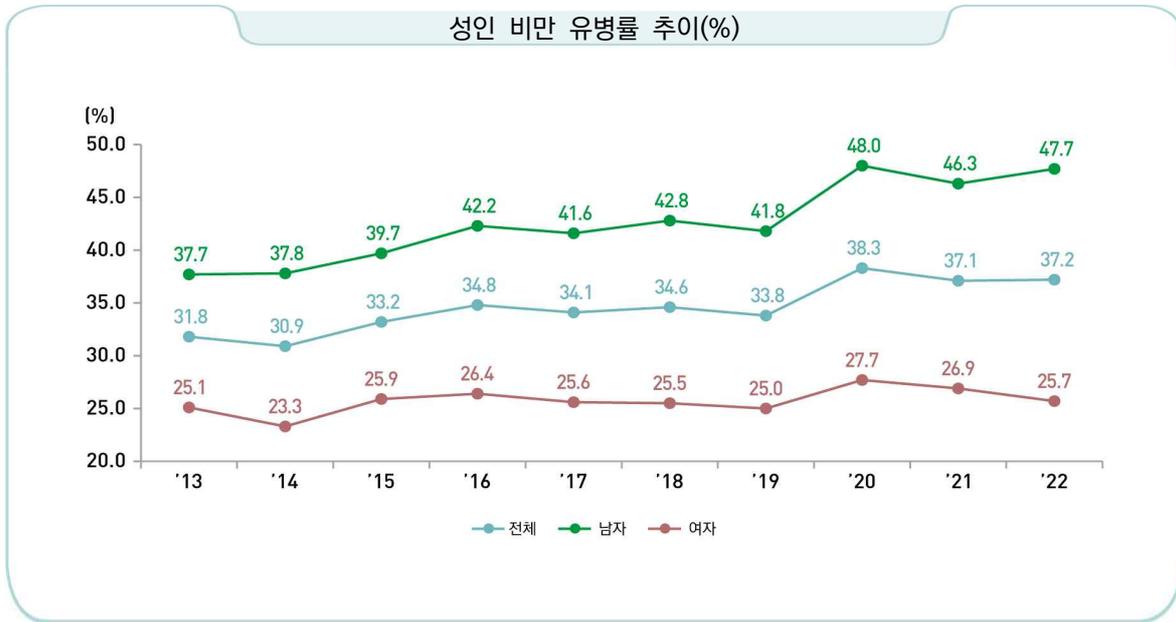
* 질병관리청에 따르면 2021년 우리나라의 15세 이상 과체중 또는 비만 인구 비율은 36.7%로 조사 대상 9개 OECD 회원국 평균(57.5%) 보다 약 20% 낮았고 일본(27.2%) 다음으로 낮은 수준²⁶⁾

- 국내 만 19세 이상 성인 비만율은 2005년 30%를 초과한 이후 지속적으로 증가하여, 2022년 37.2%인 것으로 나타남²⁷⁾
 - 특히, 2022년 성인 남성 비만 유병률은 47.7%로, 약 2명 중 1명이 비만에 해당

25) 바이오스펙테이터(2023), 美AMA, '비만치료제' 보험적용 촉구 "입장 공표"

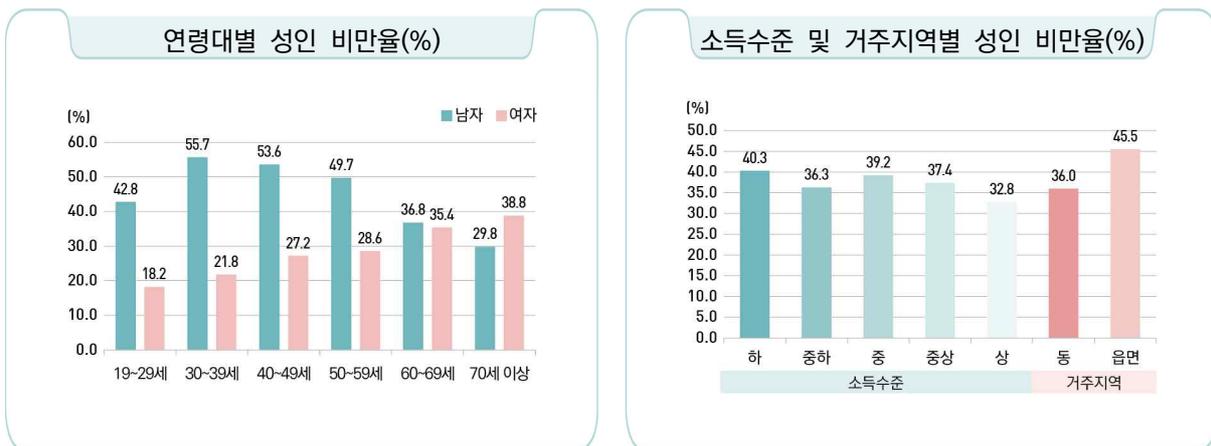
26) 질병관리청(2023), Public Health Weekly Report 2023; 16(39): 1334-1335

27) 질병관리청(2023), 2022 국민건강통계



[그림 10] 한국 성인 남녀 비만 유병률 추이(출처: 한국건강증진개발원(2024))

- 건강보험심사평가원은 최근 5년(2017~2021년)간 비만으로 병원 진료를 받은 소아·청소년이 2.3배 증가한 것으로 분석
- 특히 비만은 상대적으로 소득수준이 낮을수록, 농어촌지역일수록 유병률이 높아 경제·사회적 격차와도 관련한 것으로 나타남



[그림 11] 연령대별 및 소득수준·거주지역별 성인 비만율(출처: 한국건강증진개발원(2024))

- 비만이 더 이상 개인의 문제가 아닌 중대한 보건 사회 문제로 떠오르면서, 국회 양당은 제22대 국회의원선거(2024) 보건 분야 주요 공약으로 비만 관리와 치료 환경 개선을 위한 정책을 발표

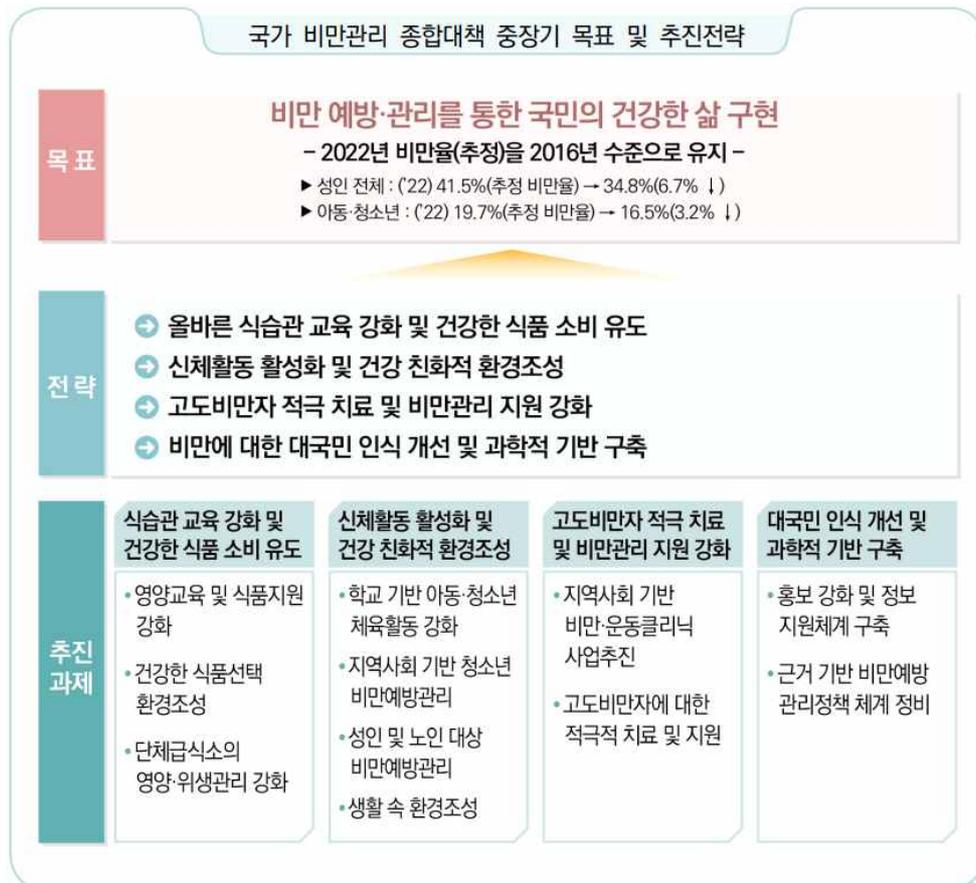
※ 국내 비만 전문가들의 모임인 대한비만학회가 2024년 3월 대한 당뇨병 연합 등 13개 만성질환 전문기관과 함께 국회 양당에 국내 비만 관리 관련 정책 제안서를 전달한 데에 화답

- 제5차 국민건강 증진 종합계획(Health Plan 2030, 2021~2030)은 ‘모든 사람이 평생 건강을 누리는 사회’라는 비전하에, ‘비만 예방을 위한 통합 거버넌스 구축 및 환경구축’ 대주제로 3개 중점과제 및 16개 성과지표를 목표로 하고 있음

정부는 범부처 합동으로 ‘국가 비만관리 종합대책(2018~2022)’을 발표하여 영양·운동·비만 치료·인식개선 등 4개 분야의 비만 예방·관리 대책을 수립

※ 현재는 제2차 국가 비만관리 종합대책 발표 준비 중

- 정부는 본 계획을 통해 2022년 41.5%로 추정되는 비만율을 2016년 수준인 34.8%로 유지하고자 하는 목표를 수립하고, 4개 전략 분야 36개 세부 과제를 추진



[그림 12] 국가 비만관리 종합대책 중장기 목표 및 추진 전략(출처: 한국건강증진개발원)

- 비만 예방을 위해 저체중·성장 부진 영유아와 임산부에게 보충 식품을 제공하는 영양 플러스 사업 대상 확대, 어린이 비만 유발 과자·탄산음료 등에 대한 모니터링 강화*, 아동·청소년 체육활동 강화 대책 등을 마련
 - * 2018년 교내 매점 및 자판기에서 고열량 음료 판매를 금지하는 ‘어린이 식생활 안전관리 특별법’을 제정해 시행 중
- 특히 동 종합대책에서는 2019년 1월부터 고도비만 수술에 건강보험을 적용하고, 학생 건강검진 항목에 고밀도·저밀도 콜레스테롤·중성지방 검사 등 ‘대사증후군 선별검사’ 추가
- 지자체 주도적·맞춤형 비만 예방·관리 사업 추진을 위해 생활 단위별 비만 정보를 제공할 수 있는 시스템 구축 및 식생활·영양, 신체활동 등 집중관리 가이드라인 개발 보급
 - 보건복지부와 한국건강증진개발원은 ‘지역사회 통합 건강 증진 사업’에 포함된 프로그램 중 하나로 비만 예방·관리를 수행(한국건강증진개발원, 2023)

제5장 R&D 투자 동향

※ 2018~2022년 NTIS 국가연구개발사업 과제정보 중 비만치료제 관련 키워드를 검색하여 추출한 과제 중, '과제명', '연구목표', '연구내용', '기대효과'에 기재된 내용과 과학기술표준분류 기준 생명, 보건의료, 뇌과학 분야, 6T분류 기준 BT 분야 해당 여부를 검토하여 분석 대상을 확정

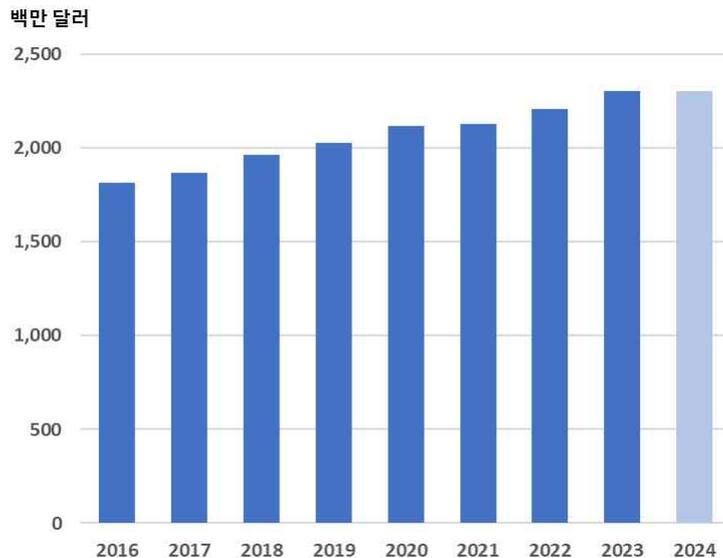
※ 주요국의 투자 동향은 비만치료제에 특화되지 않은 전반적인 비만 연구에 대한 투자 동향임

5.1. 주요국 R&D 투자 동향

주요국의 정부 연구 투자는 비만치료제 개발보다는 공익적 목적에 따라 비만 및 이와 관련된 질병의 기전과 예방 등 임상 연구에 대한 지원 중심으로 이루어짐

- (미국) 내분비 및 대사 질환, 소화기 질환, 비만, 신장 질환 등 만성질환 연구를 지원·수행하는 NIDDK* 예산이 매년 증가하여 2024년 약 23억 달러(약 3조 원)에 달함²⁸⁾

* National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases



[그림 13] NIDDK 연도별 예산(출처: NIDDK 홈페이지 재편집)

※ 2024년은 정부 요구안(FY2024 President's budget request)

28) NIDDK 홈페이지(2024.03.29.), <https://www.niddk.nih.gov/about-niddk/budget-legislative-information>

- (영국) UKRI* MRC(Medical Research Council)의 2024~2025년 예산 총액은 6억 1,500만 파운드(약 1조 462억 원)에 달하며, 비만 연구(Obesity Research)에 연간 약 2,200만 파운드(약 374억 원)를 투자하고 있음
 - * UK Research and Innovation, 영국 정부의 비부서 공공기관으로 과학예산을 통해 연구 및 혁신자금을 지원
- (EU) Horizon Europe 프로그램 중 OBCT(Obesity: Biological, socioCultural, and environmental risk Trajectories)프로젝트에 2023년부터 2028년까지 약 813만 유로 (약 118억 원)를 지원
- (일본) AMED의 2022년 연구개발비는 1,597억 엔(약 1조 4,217억 원)으로 이 중 비만과 관련 있는 내분비, 영양 및 대사질환은 45억 엔(약 400억 원)
 - * The Japan Agency for Medical Research and Development

5.2. 국내 R&D 투자 동향

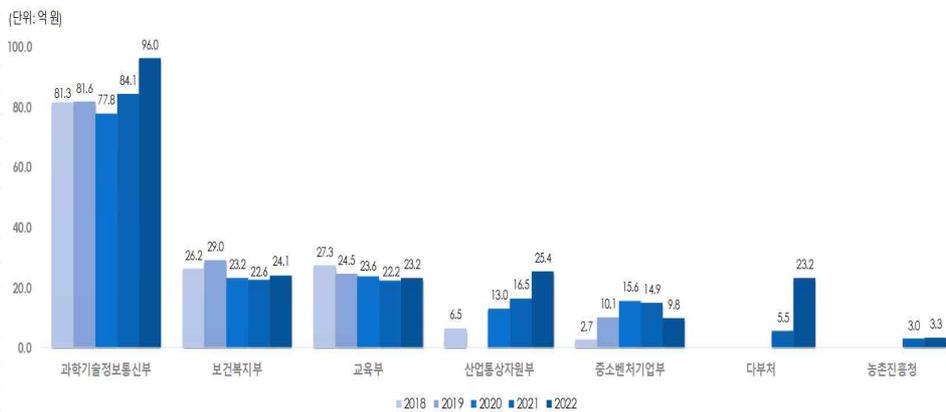
- ▣ 최근 5년간(2018~2022년, 이하 동일) 비만치료제에 대한 우리나라 정부 R&D 투자는 총 816.0억 원으로 총 740개의 과제를 지원
- 비만치료제 정부 R&D 투자 규모는 2018년 144.0억 원에서 2022년 204.9억 원으로 2018년 대비 60.9억 원(42.3%) 증가



[그림 14] 비만치료제 관련 정부연구비 및 과제 수 추이

(부처별) 최근 5년간 비만치료제 관련 부처별 투자는 과학기술정보통신부, 보건복지부, 교육부 등 3개 부처에 집중

- 과학기술정보통신부가 총 420.8억 원(51.6%)으로 가장 높고, 보건복지부(125.2억 원, 15.3%), 교육부(120.7억 원, 14.8%) 순으로 투자가 이루어짐
 - 3개 부처의 연구비 합계는 666.7억 원으로 전체 정부 R&D 투자의 81.7% 차지
- 2021년부터 다부처 사업인 국가신약개발사업(과기정통부, 복지부, 산업부) 및 농진청 농업과학기술기반기술연구 등의 신규 투자가 이루어지면서 정부 R&D 투자가 증가



[그림 15] 비만치료제 부처별 정부 R&D 투자 규모

(연구수행 단계별) 최근 5년간 비만치료제 연구수행 단계별 정부 R&D 투자는 기초연구에 가장 많이 투자

- 기초연구에 총 512억 원(62.7%)으로 가장 많이 투자되었고 개발연구(164.1억 원, 20.1%), 응용연구(117.3억 원, 14.4%), 기타(22.6억 원, 2.8%) 순으로 투자가 이루어짐



[그림 16] 비만치료제 연구수행 단계별 정부 R&D 투자규모

(연구수행 주체별) 최근 5년간 비만치료제 연구수행 주체별 정부 R&D 투자는 대학 비중이 가장 높음

- 대학에 총 563.6억 원(69.1%)으로 가장 많이 지원되었고 산업체(162.1억, 19.9%), 연구소(58.8억 원, 7.2%), 기타(31.5억 원, 3.9%) 순으로 투자가 이루어짐
 - 산업체 투자 정부 R&D 중 중소기업 지원액이 112.8억 원으로 산업체 지원액 전체 162.1억 원 중 69.6%를 차지
 - 연구소 투자 정부 R&D 중 출연연 지원액은 47.1억 원으로 연구소 지원액 전체 58.8억 원의 80.2%



[그림 17] 비만치료제 연구수행 주체별 정부 R&D 투자 규모

(주요 사업) 최근 5년간 비만치료제 정부R&D를 가장 많이 지원한 세부사업은 과기정통부의 개인기초연구 사업으로 분석됨

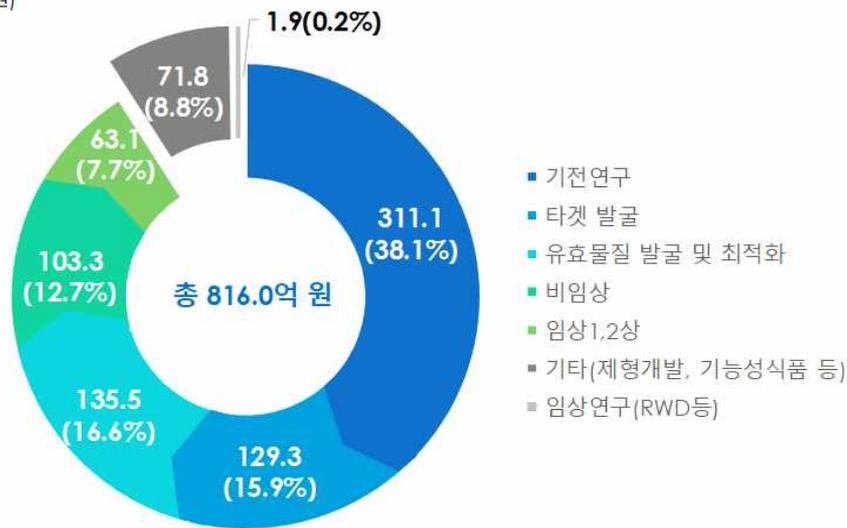
- 비만치료제 관련 연구비 중에서는 개인기초연구(과기정통부)가 302.0억 원으로 가장 큰 비중(37.0%)을 차지하고, 다음은 바이오의료기술개발(과기정통부) 74.7억 원(9.2%), 이 공학학술연구기반구축(교육부) 73.1억 원(9.0%) 순으로 상위 10개 사업이 전체 투자액의 87.6%를 차지

〈표 3〉 비만치료제 주요 정부R&D 사업(투자규모 상위 10개 사업)

사업명	부처명	투자규모(억 원, %)
개인기초연구(과기정통부)	과기정통부	302.0(37.0%)
바이오의료기술개발	과기정통부	74.7(9.2%)
이공학학술연구기반구축	교육부	73.1(9.0%)
연구중심병원육성	복지부	62.0(7.6%)
바이오산업기술개발	산업부	52.4(6.4%)
개인기초연구(교육부)	교육부	46.0(5.6%)
창업성장기술개발	중기부	38.3(4.7%)
국가신약개발사업	다부처	28.7(3.5%)
첨단의료기술개발	복지부	22.4(2.7%)
한의학혁신기술개발	복지부	15.0(1.8%)
기타	-	101.5(12.4)
총합계		816.0 (100.0%)

▣ (신약개발 단계별) 최근 5년간 비만치료제 신약개발 단계별 정부 R&D 투자는 기전연구 단계가 가장 많음

(단위: 억 원)



[그림 18] 최근 5년간 비만치료제 정부R&D 신약개발 단계별 투자규모

- 비만치료제 관련 정부 R&D 투자를 신약개발 단계에 따라 분류하면 기전연구에 311.1억 원(38.1%)으로 가장 많이 투자되었고, 타겟 발굴(129.3억 원, 15.9%), 유효물질 발굴 및 최적화* (135.5억 원, 16.6%) 순으로 이상의 세 단계가 전체 투자액의 70.6%를 차지

* 유효물질 발굴 및 최적화는 유효물질 발굴에 85.0억 원, 유효물질 최적화에 50.5억 원으로 각각 유효물질 관련 투자액의 62.7%, 37.3%를 차지

- 그 외 비임상 단계에 103.3억 원(12.7%), 임상 1, 2상을 포함하는 임상시험에 63.1억 원 (7.7%)이 투자됨
- 신약개발 단계에는 포함되지 않는 기타(제형 개발, 기능성 식품 등), 허가승인을 위한 임상 시험을 제외한 임상연구(RWD 등)에는 각각 71.8억 원(8.8%), 1.9억 원(0.2%)가 투자

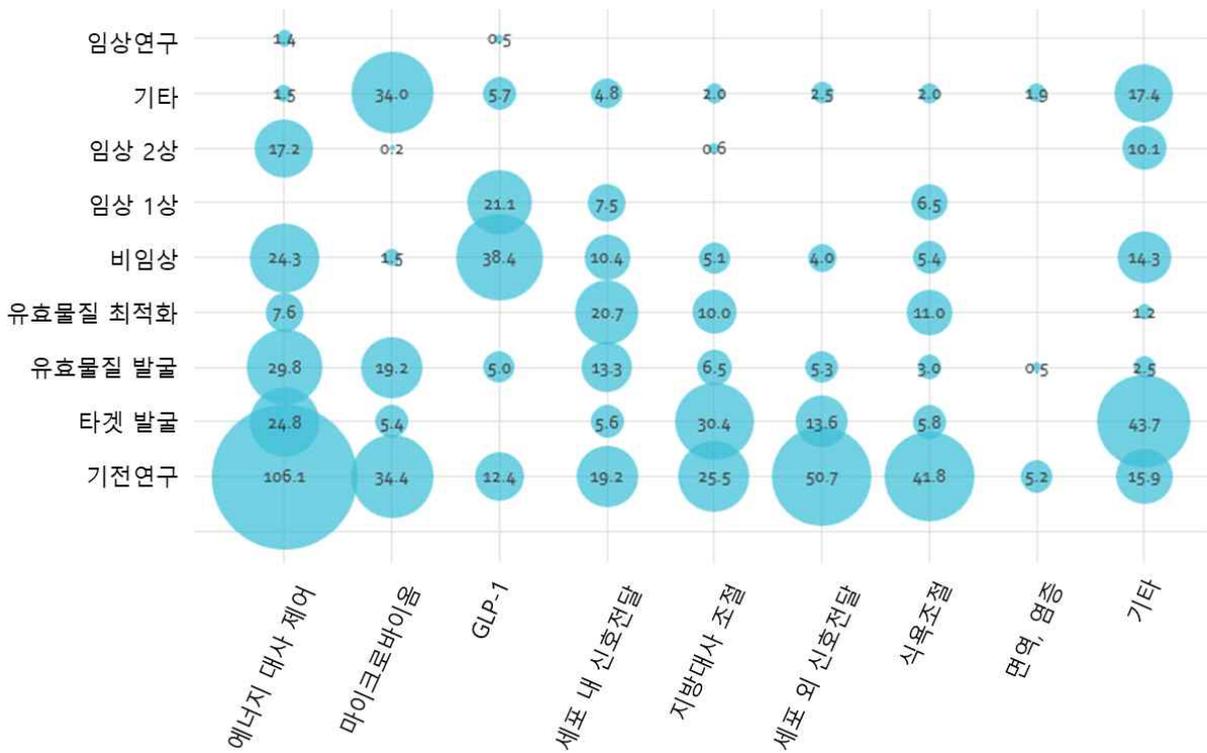
☞ (타겟별) 최근 5년간 비만치료제 관련 정부 R&D는 GLP-1이나 식욕조절 등 신약개발 대상 보다는 에너지 대사 제어 등 기전연구에 해당하는 타겟 위주

- 갈색지방 분화, 미토콘드리아 등 에너지 대사 제어*에 212.7억 원(26.1%), 마이크로바이옴 (94.7억 원, 11.6%), GLP-1(83.0억 원, 10.2%), 세포 내 신호전달(81.4억 원, 10.0%), 지방대사 조절(80.1억 원, 9.8%) 순으로 비교적 고르게 분포함
- * 갈색지방은 교감신경 활성화로 열 생성 단백질인 터모제닌(Thermogenin)을 증가시켜 에너지를 소비하므로 비만, 당뇨와 같은 대사성 질환을 예방하는 역할을 하며 미토콘드리아는 세포 내에서 에너지를 생산하는 소기관
- 지방대사 조절, 에너지 대사 제어, 세포 내 신호 전달, 면역·염증 등의 연구주제는 비만 발생과 관련한 기전연구에 해당하는 원천·기초연구가 대부분인 것으로 판단됨

〈표 4〉 비만치료제 정부R&D 타겟별 투자규모

타겟	2018	2019	2020	2021	2022	투자규모(백만원, %)
에너지 대사 제어 (갈색지방 분화, 미토콘드리아)	4,732.1	4,459.0	3,711.5	3,989.3	4,381.4	21,273.3 (26.1%)
마이크로바이옴	852.2	1,273.5	2,294.0	2,676.6	2,375.4	9,471.7 (11.6%)
GLP-1	462.5	799.0	1,495.5	1,706.3	3,831.9	8,295.3 (10.2%)
세포 내 신호전달 (CD38, cAMP, PKC, AMPK 등)	1,192.7	1,407.9	1,427.0	1,150.5	2,960.9	8,138.9 (10.0%)
지방대사 조절 (adipogenesis, autophagy)	1,177.7	1,296.3	1,177.5	2,075.1	2,285.8	8,012.4 (9.8%)
세포 외 신호전달 (세로토닌, 인슐린, IL-22)	1,833.4	1,508.2	1,150.7	1,679.0	1,435.8	7,607.1 (9.3%)
식욕조절 (시상하부, 렙틴)	2,275.5	1,706.8	1,099.4	1,067.6	1,400.9	7,550.1 (9.3%)
면역, 염증	152.2	150.0	150.0	50.0	247.5	749.7 (0.9%)
기타	1,719.0	1,922.0	2,807.9	2,480.5	1,572.3	10,501.8 (12.9%)
총합계	14,397.3	14,522.9	15,313.4	16,874.8	20,491.9	81,600.3 (100.0%)

- 비만치료제 관련 연구의 신약개발 단계 및 작용 기전에 대한 교차분석 결과, 에너지 대사 제어의 기전연구가 106.1억 원, 13.0%로 가장 큰 비중을 차지
 - 대부분의 비만치료제 타겟은 신약개발 단계 중 기전연구 단계에 가장 많이 투자함
 - 마이크로바이옴은 제형 개발과 건강식품 등을 포함하는 '기타'가 34.0억 원으로 마이크로바이옴 투자액 내에서 35.9%를 차지하며, 기전연구(34.4억 원, 36.3%)와 유사한 비중
 - GLP-1 타겟도 비임상 및 임상 1상에 각각 38.4억 원, 21.1억 원 투자하며 각각 GLP-1 투자액 내에서 46.2%, 25.4%를 차지하여 다른 타겟 대비 연구개발 단계가 높음



[그림 19] 최근 5년간 비만치료제 정부 R&D 과제의 신약개발 단계별-타겟별 투자 규모

제6장 결론

6.1. 요약

 전 세계적으로 비만 인구가 크게 증가하는 한편, GLP-1 기반 치료제가 높은 치료 효능을 보이면서 비만치료제 시장의 가치가 급격히 커지고 있음

- 비만치료제는 지난 10년 동안 높은 시장성으로 ‘메가 치료 분야’로 불리던 종양, 당뇨병 및 면역학 등 3대 치료 분야에 이은 가장 높은 가치가 있는 시장이 될 것으로 예상
- 기존 비만치료제는 수술적 치료법 대비 낮은 효과 및 중추신경계, 심혈관계에서의 심각한 부작용 등으로 미충족 수요가 높았으나 최근 GLP-1 수용체 작용 약물 개발로 인해 시장의 변곡점이 도래

 다만, 비만을 만성질환으로 간주할지 여부, 높은 치료비용에 대한 지불 주체 및 능력, 현재까지 보고되고 있는 비만치료제의 부작용 등 여전히 여러 불확실성이 남아있음

- WHO는 2022년 제75차 세계 보건 총회에서 비만을 세계에서 가장 빨리 확산 되는 질병이자 21세기 신종 전염병으로 규정했으나, 주요국에서도 치료제의 높은 비용으로 인해 건강보험 등재에 대한 논쟁 지속
- GLP-1 치료제는 기존 식욕억제제 등 항정신성 약물 대비 높은 안전성을 바탕으로 장기 투약이 가능하나 위장관 계열의 부작용이 있으며 주사제이기 때문에 투여 부담도 존재
- 또한, 현재의 GLP-1 치료제 역시 투약 이후 원래의 체중으로 돌아가는 경향을 나타내고 있어 당뇨, 고혈압과 마찬가지로 평생 약물을 복용하는 경우 높은 치료비용과 부작용 우려

비만치료제에 대한 높은 관심과 성장세는 앞으로도 지속될 것으로 예상되며, 국내 제약기업들이 해당 시장에 조기 진출하기 위한 연구전략이 중요

- 글로벌 제약사들은 이미 기존 GLP-1 수용체 작용제의 단점을 개선하거나 새로운 작용기전을 개발하는 등 다음 단계 연구에 진입하고 있어 우리나라도 GLP-1 이후 폭발적으로 증가할 비만치료제 시장에 진출하기 위한 전략적인 접근법이 필요
- 국내는 그간에는 비만치료제 관련 정부 투자가 원천 기반연구 위주로 이루어졌을 뿐 아니라 국내 제약기업도 제네릭과 라이선스를 통한 국내 시판 등 해외 글로벌 기업에 의존하여 자체 파이프라인의 진행 속도가 더딘 편
- 비만치료제 시장은 많은 대상 환자 수와 장기간의 복용 필요성 등 향후 성장 가능성도 매우 높아 국내 제약산업의 글로벌 시장 진출과 성장을 위해 더 많은 관심과 투자가 필요
- 향후 비만치료제 시장 진출을 위해 국내 기업은 GLP-1의 뒤를 잇는 차세대 작용기전 개발과 함께 대체 투여 경로 개발, 치료 간격 확대 등 기존 GLP-1의 복용 편의성 증진을 위한 플랫폼 기술 연구 활성화 등의 전략이 필요
- 현재 시판 중인 GLP-1 비만치료제인 삭센다, 위고비, 쥘바운드(마운자로)는 모두 주사제형으로, 장기 투여 시 환자 거부감과 불편함이 높아 국내 기업들이 보유한 약물 전달체 기술, 제형 기술 등을 활용하여 효과 지속 기간을 늘리거나, 경구 제형을 개발할 필요

우리나라도 비만 유병률이 높아지고 있으나, 관련 연구는 기초 단계 위주로, 시장의 관심이 급격히 커지고 있는 GLP-1 등 치료제 개발에 대한 투자는 부족

- 우리나라는 주요국 중 일본과 함께 비만 유병률이 낮은 편이었으나, 소아·청소년 비만 문제가 점차 심각해지고, 2022년 성인 남성 비만 유병률이 47.7%에 달하는 등 최근 급증하고 있음
- 정책 차원에서 ‘국가 비만관리 종합대책’을 발표하는 등 대응하고 있으나, 영양과 운동, 인식개선 등이 중심이고 비만 치료의 경우 중증 비만인의 수술 지원을 포함하고 있어 비만치료제에 대한 관심은 아직까지 높지 못한 수준
- 국내 R&D 투자에서 비만치료제 관련 최근 5년간 투자는 740개 과제, 816.0억 원 수준으로 약 절반이 과기정통부를 통해 이루어지는 등 기초연구 위주로 수행 중임
- 현재 글로벌 제약시장에서 가장 관심이 높은 GLP-1 관련 연구는 2018년 4.6억 원에서 2022년 38.3억 원으로 5년간 약 8.3배 증가했으나, 해당 시장의 폭발적 성장세를 고려할 때 매우 적은 수준

6.2. 시사점

비만과 당뇨, 고혈압, 고지혈 등으로 인한 경제·사회적 비용이 급증할 것으로 예상되어, 이를 줄이기 위해 대사질환 기전에 관해서도 지속적인 연구가 필요

- 대사질환은 특성상 상호 간 연관성이 높고 체내 대사물 등 공유하는 영역이 많아 환자가 여러 동반증상을 갖거나 기복용 중인 약물이 있는 경우가 많음
- 고령화와 생활환경 변화 등의 요인이 지속되어 대사질환 환자는 계속 증가할 것으로 보이며, 건강보험 및 노동력 감소 등 사회·경제적 비용의 급증에 대비한 연구가 필요
- 임상에서 비만 환자의 특성 및 병인이 매우 다양하며, 특정 약물에 의해 유도되는 반응도 환자별로 다양할 수 있어 치료에 있어 중요한 고려 대상임
- 특히, 더 안전하면서도 효과적인 비만치료제 개발을 위해 비만의 다양한 원인 및 합병증 유무 등 이질적인 환자군 특성을 고려한 최적화된 비임상 및 임상시험 설계가 필수적

기존 합성의약품의 경우 동일 타겟이더라도 약물의 특성에 따른 다중 작용 등 다양한 특성이 있으며, 약물재창출* 전략의 중요성이 확인

* Drug-Repositioning 또는 Drug-Repurposing

- GLP-1 치료제는 당초 당뇨병 치료제로 개발되었으나, 임상시험 및 시판 후 처방 환자에게서 체중감소가 발견되면서 안전성이 검증된 비만치료제로 떠오름
- 이는 협심증 치료제로 처음 개발된 화이자의 비아그라와 마찬가지로 우연한 발명(세렌디피티)이 여전히 신약 개발에서 혁신적 기술개발의 동력 중 하나로 작용할 수 있다는 점을 시사
- 특히 AI를 통한 약물 타겟과 화합물 및 펩타이드의 결합 분석은 장기 복용성 및 안전성 등이 검증된 기존 약물을 바탕으로 약물재창출 전략을 통한 비만치료제로의 확장을 가속화 하는데 기여할 것으로 기대됨

 비만은 사회적 격차에 따른 영향 요인이 작용하며, 관련 사회적 갈등과 불평등에 대한 논란이 심화할 수 있어 사회적 합의 도출을 위한 노력이 필요

- 우리나라에서도 상대적으로 소득이 낮고, 농어촌지역일수록 비만 유병률이 높으며, 이는 건강한 식습관 및 운동 등 환경 요인과 의료기관에 대한 접근성 등이 작용한 결과로 예상됨
- 고가의 비만치료제 건강보험 적용에 대한 논쟁 이외에도, 저소득층에 대한 비만치료제 지원 필요성에 대한 논의, 국가별 약가의 격차 및 글로벌 제약기업의 시장 독점에 대한 우려 등 향후 비만치료제 관련된 사회적 논란도 발생할 수 있을 것으로 예상
- 향후 다수의 기업이 시장에 참가하여 양질의 치료제를 낮은 약가로 제공하고, 비만이 치료와 관리를 할 수 있는 영역으로 들어올 때 역설적으로 선진국과 의료서비스 접근성이 낮은 저개발 국가의 국민건강 격차는 더욱 커질 수 있음

참고문헌

국내문헌

- 약학정보원 약물백과, 비만치료제
- 한국건강증진개발원(2024), 2024년 지역사회 통합건강증진사업 안내 비만예방관리 분야
- 질병관리청(2023), Public Health Weekly Report 2023; 16(39): 1334-1335
- 질병관리청(2023), 2022 국민건강통계

해외문헌

- IQVIA(2024), 2024: The obesity market's inflection point?
- IQVIA(2023), IQVIA Forecast Link
- Müller et al.(2022), Anti-obesity drug discovery: advances and challenges, nature reviews drug discovery 21, 201-223(2022)
- Chakhtoura(2023), Pharmacotherapy of obesity: an update on the available medications and drugs under investigation
- Barbiery(2023), OBG Management, Vo.35 No. 7

보도자료

- 한겨레(2024), 세계 비만 인구 10억명 돌파...한국, '저체중+비만' 비율 낮은 편
- 데일리팜(2024), 안전한 비만약...25년된 오르리스타트의 생존비결
- 의학신문(2008), [비만치료제] 한국로슈 '제니칼'
- 메디칼타임즈(2022), 비만약 제니칼 사용 금지 영향은?...“저용량 문제 없어”
- 메디팜스투데이(2024), 비만 치료, GLP-1 계열 넘어 새로운 접근 경주
- 약업신문(2023), '네 살은 내가 책임진다!' 글로벌 제약사, 비만치료제 시장서 격돌
- 뉴스1(2023), 전세계 강타한 'GLP-1 비만약' 열풍...내년에는 판 더 커진다
- 데일리팜(2020), 국내 도입 희귀약 '증가'...PMS도 최장 11년 부여
- 의학신문(2015), 벨빅, 잠들어 있는 비만치료 시장 깨울까?

- 데일리팜(2024), 비만약 시장 역대 최대...삭센다·큐시미아 점유율 57%
- 동아사이언스(2022), 작년 식욕억제제 사용 국내 환자 127만명...41명 중 1명 끝
- 헬스조선(2021), '비만' 진단 받아도 '식욕 억제제'는 못 먹는다?
- 이코리아(2023), 세계는 지금 비만과의 전쟁, 비만을 법으로 금지한 나라는
- 헬스오(2023), '비만과의 전쟁' 나선 지구촌...설탕세 물리고 사회위험요소로 지정
- 메디컬타임즈(2023) 미국 비만 시장 전체 매출의 70% 차지...높은 가격이 원인
- 바이오스펙테이터(2023), 美AMA, '비만치료제' 보험적용 촉구 "입장 공표"

사이트

- Culum(2021), Recent Advances in Anti-Obesity Pharmacological Research, <https://insidescientific.com>
- 삼성 Financial Network 홈페이지, <https://www.samsungfund.com>
- KFF 홈페이지(<https://www.kff.org>), 2023년 8월 검색결과
- NIDDK 홈페이지(2024.03.29.), <https://www.niddk.nih.gov/about-niddk/budget-legislative-information>
- UKRI 홈페이지(2024.03.29.) <https://www.ukri.org/publications/ukri-budget-allocation-explainers/>, <https://www.ukri.org/what-we-do/browse-our-areas-of-investment-and-support/obesity-research/>
- CORDIS 홈페이지(2024.03.29.), <https://cordis.europa.eu/project/id/101080250/de>
- AMED 홈페이지(2024.03.29.), <https://www.amed.go.jp/news/topics/20231220.html>



| 저자 소개 |

김주원

한국과학기술기획평가원 생명기초사업센터장/연구위원

Tel: 043-750-2434 E-mail: juwon@kistep.re.kr

이민정

한국과학기술기획평가원 R&D평가센터 연구원

Tel: 043-750-2526 E-mail: lmj2526@kistep.re.kr

| 편집위원 소개 |

전승수 연구위원

김종란 연구위원

유거송 부연구위원

최충현 부연구위원

한국과학기술기획평가원 사업조정평가본부

Tel: 043-750-2609 E-mail: chchoi@kistep.re.kr

※ 본 KISTEP 기술동향브리프의 내용은 필자의 개인적 견해이며, 기관의 공식적인 의견이 아님을 알려드립니다.

[KISTEP 브리프 발간 현황]

발간호 (발행일)	제목	저자 및 소속	비고
112 (24.01.08.)	무기발광 디스플레이	진영현·오세미 (KISTEP)	기술주권
113 (24.01.12.)	2022년 우리나라와 주요국의 연구개발투자 현황	이새롬·한응용 (KISTEP)	통계분석
114 (24.01.12.)	2022년 우리나라와 주요국의 연구개발인력 현황	이새롬·한응용 (KISTEP)	통계분석
- (24.01.22.)	KISTEP Think 2024, 10대 과학기술혁신정책 아젠다	강현규·이민정 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제357호)
- (24.01.25.)	국가연구개발 성과분석 프레임워크 개발 및 적용	박재민·문해주·김수민·박서현 (건국대학교) 이호규(고려대학교) 강승규(한국조달연구원)	이슈페이퍼 (제358호)
115 (24.01.25.)	세계경제포럼(WEF) Global Risks 2024 주요 내용 및 시사점	이미화 (KISTEP)	혁신정책
116 (24.01.25.)	기후변화와 기후 지구공학	정의진·임현 (KISTEP)	미래예측
117 (24.01.26.)	단백질 구조예측 및 디자인	전수진·한민규 (KISTEP)	기술동향
- (24.01.29.)	신약개발 분야 정부 R&D 현황과 효율성 제고 방안	송창현·엄익천(KISTEP) 김순남(국가신약개발사업단) 이원희(유한양행)	이슈페이퍼 (제359호)
- (24.01.31.)	반도체 분야 정부연구개발투자의 효과성 분석과 개선방안	김준희·엄익천(KISTEP) 오승환(경상국립대학교) 전주경(한국특허기술진흥원)	이슈페이퍼 (제360호)
118 (24.02.01.)	인공지능이 변화시킬 미래 연구수행 모습	이상남 (KISTEP)	미래예측
119 (24.02.13.)	EU 인공지능(AI) 규제 현황과 시사점	강진원·김혜나 (KISTEP)	혁신정책
- (24.02.15.)	'생성형 인공지능' 시대의 10대 미래유망기술	박창현 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제361호)

발간호 (발행일)	제목	저자 및 소속	비고
- (24.02.29.)	과학기술 전공자 취업 현황 분석 및 시사점	이정재·박수빈·이원홍 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제362호)
120 (24.03.07.)	국가R&D 국외수혜정보 보고 제도 주요 내용 및 시사점	황인영·정정규 (KISTEP)	혁신정책
121 (24.03.19.)	2022년 한국의 과학기술논문 발표 및 피인용 현황	김용희 (KISTEP)	통계분석
122 (24.03.20.)	브렉시트(Brexit) 이후 영국의 과학기술 동향	임현지·이가원·홍미영 (KISTEP)	기술동향
123 (24.03.27.)	'과학기술협력에 관한 격년 보고서(2022년 NSTC ISTC)'의 이행사항 점검 결과와 시사점	도계훈·강진원·김혜나 (KISTEP)	혁신정책
124 (24.04.01.)	호라이즌 유럽(Horizon Europe)의 연구데이터 정책과 시사점	이민정·송창현 (KISTEP)	혁신정책
125 (24.04.01.)	안전신뢰 AI	구본진 (한국기술교육대학교)	기술주권
- (24.04.04.)	토픽모델링-회귀분석 기반의 투자 포트폴리오 분석 및 예측	오건웅·홍미영 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제363호)
126 (24.04.08.)	2022년도 세계 R&D 투자 상위 기업 현황	김용희 (KISTEP)	통계분석
127 (24.04.15.)	2022년 신약개발 정부 R&D 투자 포트폴리오 분석	김종란 (KISTEP)	통계분석
- (24.04.24.)	바이오 클러스터 운영체계 개선을 위한 효율화 방안 연구	김주원·김종란 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제364호)
128 (24.04.25.)	비만치료제(Anti-Obesity Drugs)	김주원·이민정 (KISTEP)	기술동향