

## 2024 상반기 유럽 첨단 바이오 연구 및 정책 동향

작성자: 연아라(첨단 바이오 분야 KERC 서포터즈)

**개인 맞춤형 의학**은 '개인의 표현형 및 유전자형 특성을 사용하여, 적시에 적절한 치료 전략을 제공하고 질병에 대한 경향을 파악하여 시기 적절한 표적 예방을 제공하는 의료 모델'로 Horizon 2020 Advisory Group에 의해 정의되었다. 2023년 10월, **개인 맞춤형 의료를 위한 유럽 파트너십(European Partnership for Personalised Medicine)**이 공식 출범하여 유럽 연구 지역 전반에 걸쳐 정밀 의학 연구를 촉진하고 있다. 대표적인 연구로는 환자 맞춤형 치료를 위한 약물 테스트의 일환으로 **오가노이드(미니 장기)** 및 **튜머로이드(미니 암)** 개발이 있으며, 이러한 연구는 스위스, 네덜란드, 오스트리아 등 유럽 전역에서 활발하게 이루어지고 있다.

유럽 내에서 개인 맞춤형 의료를 위한 정책은 점차 확대되고 있으며, 이는 **환자, 시민 및 사회의 이익을 위해 지속 가능한 의료 시스템 내에서 건강 결과를 개선하는 것을 목표로 한다**. 이를 위해 개인 맞춤형 의료 접근 방식의 연구, 개발, 혁신 및 구현을 강조하고 있다. 이러한 정책 동향에 맞추어 유럽 국가들은 다양한 개인 맞춤형 의료 정책을 발표하였으며, 2023년부터는 **EU PerMed**을 통해 유럽 파트너십을 형성하였다. 또한, 오스트리아에서는 **개인 맞춤형 의료를 위한 연구센터 건설**이 진행 중이며, 영국에서는 공학 생물학을 위한 국가 비전과 함께 20억 파운드의 투자를 발표하였다.

<Key words> 개인 맞춤형 의료, 공학생물학, 오가노이드, 튜머로이드

### 1. 유럽의 첨단 바이오 연구 동향 : 개인 맞춤형 의학 및 세포 치료<sup>1)</sup>

#### ○ 개요

- 개인 맞춤형 의학은 '개인의 표현형 및 유전자형의 특성을 사용하여 적시에 적절한 사람에게 적합한 치료 전략을 조정하고 질병에 대한 경향을 파악하여 시기 적절한 표적 예방을 제공하기 위한 의료 모델'로 Horizon 2020 Advisory Group에 의해 정의되었음

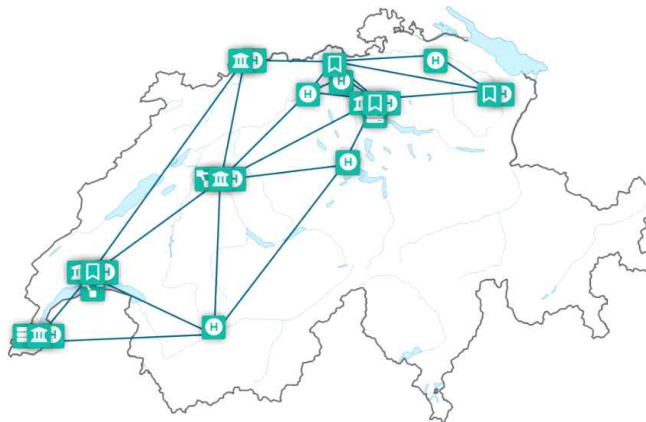
1) [Homepage - European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/euroisr/)

- 이후 개인 맞춤형 의료를 위한 유럽 파트너십 (European Partnership for Personalised Medicine)이 2023년 10월에 공식 출범되어 유럽연구 지역 전반에 걸쳐 정밀 의학 연구를 촉진하고 있음
- 대표적인 연구로는 환자 맞춤형 치료를 위한 약물 테스트의 일환으로 환자 세포 유래의 오가노이드(미니 장기) 및 플랫폼 개발, 암환자 증가에 따른 환자 암세포 유래의 튜머로이드(미니 암) 개발 및 연구가 있음
- 이러한 ‘환자 맞춤형 의료’를 위한 연구는 유럽 전역에서 활발하게 이루어지고 있으며 스위스, 네덜란드, 오스트리아 등에서 연구 및 사업화와 연구센터 설립이 이루어지고 있음

○ Personalized Health and Related Technologies (PHRT) 연구팀 - 스위스

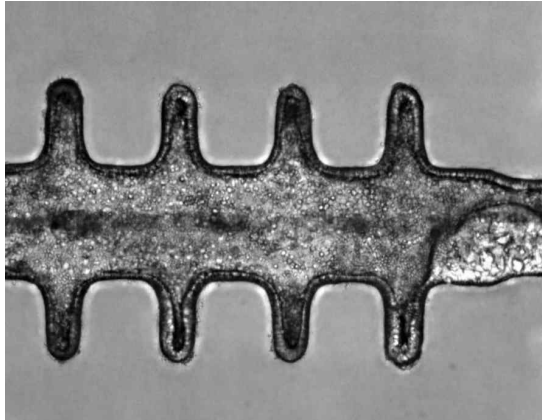
- PHRT는 ETHZ(스위스 취리히 연방공과대학교), EPFL(스위스 로잔 연방공과대학교), PSI(스위스 폴 쉐러 연구소), Empa(스위스 재료과학기술연구소), Eawag(스위스 수리학 및 수질관리 연구소) 및 WSL(스위스 산림·눈·경관 연구소)의 6개 스위스 기관을 포함하는 ‘개인 맞춤형 의학’으로 생명과학 형명을 주도하는 것을 목표로 하는 네트워크를 형성한 연구팀임

<RHRT 네트워크>



- 생명과학 연구는 현재 급격하게 변화하고 있으며, 오늘날의 의학은 궁극적으로 ‘개인 맞춤형 의학’으로 변화되고 있음. 이에 PHRT는 이러한 노력에 최첨단 연구를 기여하는 것을 목표로 하여 스위스 대학, 병원 및 기타 기관, 특히 스위스 개인 맞춤형 건강 네트워크 (SPHN)과 협력하여 2017년도부터 2025년도 까지 1억 스위스 프랑을 투입하여 130개 이상의 프로젝트를 수행 중
- 여러 연구 기관의 개인 맞춤형 의학에 대한 연구 결과 중, 최근 2024년에 Nature 논문에 게재된 연구주제를 아래에 소개함 (튜머로이드)
- 이 외에도 오가노이드 및 하반신 마비환자를 다시 걷게 할 수 있는 환자 맞춤형 센서 등의 다양한 연구 활동 진행2)

<복잡하고 정교한 암 연구 모델: 튜머로이드<sup>3)</sup>>



미니 결장의 개발과 대장암 튜머로이드 연구가 2024년에 EPFL 연구팀에 의해 Nature저널에 발표<sup>4)</sup>

- 맞춤형 의료는 각 개인의 생리적, 환경적 행동적 특성에 보다 맞춤형된 예측, 예방, 진단 및 치료 솔루션을 개발하는 것을 목표로 하는 비교적 새로운 접근 방식임
- 개개인에 따라 같은 약물에 대한 효과와 부작용이 상이하기 때문에 개인에게 적합한 약물을 찾아 치료할 수 있는 시스템의 도입의 수요가 증가하고 있음
- 특히 ‘암’은 매년 전 세계적으로 거의 2천만 명에게 영향을 미치는 질환임. 그럼에도 불구하고 잠재적인 항암제의 90% 이상이 임상시험에 실패하는데, 이는 2D 전임상 모델의 심각한 한계로 인해 발생하며, 이러한 모델은 실제 환자 종양 내의 복잡한 환경과 생물학적 과정을 정확하게 모사할 수 없는 한계를 가짐
- 따라서 인간의 장기세포를 3d로 유사하게 모방한 오가노이드에서 나아가 환자로부터 얻은 원발성 종양에서 추출한 ‘종양 유사 오가노이드’라고 불리는 ‘튜머로이드’ 연구가 활성화 되고 있음
- 따라서, 최근 유럽에서 튜머로이드(tumoroid, 종양유사체) 연구는 암 연구와 맞춤형 의학에서 중요한 역할을 하고 있음
- 튜머로이드는 환자의 종양조직에서 유래한 3차원 세포 배양 시스템으로, 원래의 종양 구조와 기능을 매우 잘 모방하며, 이 모델은 암 생물학 연구, 약물 스크리닝, 맞춤형 치료법 개발에서 매우 유용하게 사용되고 있음
- 대장암을 모델 시스템으로 하는 이 PHRT 프로젝트의 결과물인 해당 모델은 환자마다 다양하고 복잡한 종양의 특성을 고려한 치료법을 개발하기 위해 개발되어 비효율적이고 비용이 많이 드는 약물과 그 부작용에 대한 노출을 줄일 수 있음

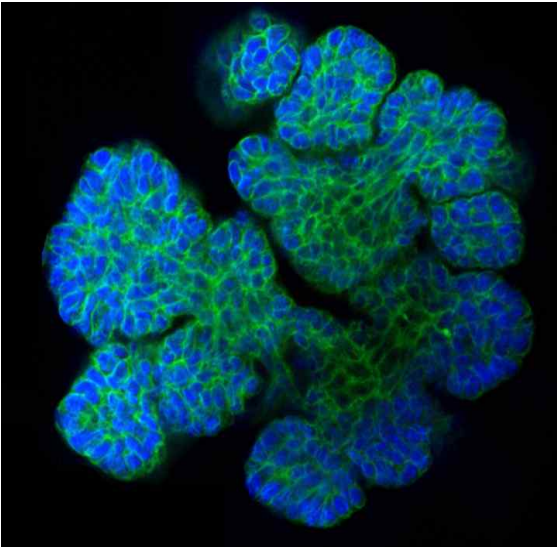
2) [Projects - PHRT \(sfa-phrt.ch\)](https://sfa-phrt.ch)

3) [10 Life Science Trends to Watch in 2024 - Life in the Lab \(thermofisher.com\)](https://thermofisher.com)

4) [Spatiotemporally resolved colorectal oncogenesis in mini-colons ex vivo | Nature](https://www.nature.com/articles/s41586-024-0488-4)

○ Hubrecht Institute - 네덜란드<sup>5)</sup>

<흉선 오가노이드>



- 위트레흐트 연구센터는 오가노이드 기술을 사용하여 인간 장기 모델을 개발하고 있으며, 이 플랫폼을 통해 개인 맞춤형 치료법을 연구하고 있음
- 특히 유전자 편집 기술과 결합하여 오가노이드 플랫폼을 통해 질병의 유전적 원인을 연구하는데 앞장서고 있으며, 본 연구기관에서는 HUB Organoids 라는 회사를 파생하여 전 세계적으로 확장해 오가노이드 기술을 개발하고 상용화하는데 중점을 둠

<소아 뇌 오가노이드 형성<sup>6)</sup>>

- 해당 연구기관은 인간 뇌의 메커니즘을 모방할 수 있는 뇌 오가노이드를 개발하는데 성공하여 2023년도 Nature Communications 저널에 발표함
- 이는 소아 뇌종양의 발생 원인을 찾아내는 질병 모델로 사용할 기초로 사용할 수 있으며, 소아 뇌 암을 위한 환자 개개인의 적절한 모델을 만들기 위한 필수적인 단계임
- 이를 바탕으로 더 복잡하고 정교한 인간의 뇌와 유사한 뇌 오가노이드를 개발하기 위해 노력중임

<흉선 기능을 연구하기 위한 오가노이드 모델 개발<sup>7)</sup>>

- 오가노이드 그룹의 연구원들은 흉선을 연구하는데 사용할 수 있는 새로운 오가노이드 모델을 개발하여 2024년 Cell reports에 발표함
- 우리몸의 면역체계는 바이러스와 박테리아와 같은 병원체로부터 우리를 보호하며, 이를 효과적으로 감지하고 제거하기 위해서는 T세포를 포함한 여러가지 유형의 백혈구가 필요함
- 이러한 일을 관여하는 곳이 흉골 뒤에 위치한 작은 기관인 흉선임
- 이러한 연구는 특정 암 치료나 신생아 심장 수술로 인해 발생할 수 있는 흉선 기능이 손상된 환자에게 중요하기 때문에 본 연구는 개개인의 환자의 세포를 이용해 흉선 오가노이드를 만들고 이식을 연구하는 것을 목표로 함

5) [Organoid group \(previously Clevers Group\) - Hubrecht Institute](#)

6) [Temporal morphogen gradient-driven neural induction shapes expanded neuroepithelium brain organoids with enhanced cortical identity | Nature Communications](#)

7) [Derivation of functional thymic epithelial organoid lines from adult murine thymus: Cell Reports](#)

## 2. 유럽의 첨단 바이오 정책 동향

### □ 개요

- 개인 맞춤형 의료를 위한 유럽 내의 정책은 점차 확대되고 있으며, 환자, 시민 및 사회의 이익을 위해 개인 맞춤형 의료 접근 방식의 연구, 개발, 혁신 및 구현을 통해 지속 가능한 의료 시스템 내에서 건강 결과를 개선하는 것을 목표로 함
- 이 정책 동향에 맞추어 유럽 국가들은 ‘개인 맞춤형 의료’를 위한 다양한 정책을 발표하였으며, EU PerMed을 통해 유럽 파트너십을 2023년도부터 추진하였고, 개인 맞춤형 의료를 위한 연구센터 건설을 오스트리아에서 수행중이며 영국에서는 공학 생물학을 위한 국가 비전과 20억 파운드 투자를 발표함

### □ EP PerMed:개인 맞춤형 의료를 위한 유럽 파트너십 8)

- EP PerMed는 European Partnership for Personalised Medicine의 약자로 유럽 내 24개 국가와 10개의 유럽지역의 사역, 자금 지원 기관 및 연구 기관을 통합하여 2023년 10월에 공식 출범했으며 유럽 전역의 정밀 의학 연구를 강화하는 것을 목표로 함
- 국가 부처 및 자금 지원 기관을 포함한 49개 파트너의 노력을 결합하여 혁신을 촉진하고, 연구 결과를 의료 실무로 이전하고, 개인화된 접근 방식을 통해 의료 결과를 개선하는 것을 목표로 함
- EU와 50개 이상의 국제 파트너가 제공하는 약 3억 7,500만 유로의 총 예산을 통해 EP PerMed는 향후 10년 동안 개인 맞춤형 의료 접근에 크게 지원할 계획임

### □ Center of Precision Medicine 프로젝트 (Eric Kandel Institute - 오스트리아)9)

- 유럽 회복 및 회복력 시설 (European Recovery and Resilience Facility)의 기부금으로 비엔나의 Medizinische 대학에 디지털 및 맞춤형 의학을 위한 정밀 의학 센터가 건설되어 2026년까지 완료될 예정임
- 해당 연구센터는 개개인의 환자를 표적화하고 개별적인 방식으로 치료하고 분자 수준에서 질병의 원인을 파악하고 치료하는 것을 목표로 함
- 개인 맞춤형 의료의 연구 개발을 위해 유럽연합(EU)는 해당 프로젝트에

8) [Home - European Partnership for Personalised Medicine - EP PerMed](#)

9) [Center of Precision Medicine - Eric Kandel Institute - European Commission \(europa.eu\)](#)

75,000,000 유로를 투자함

### □ 공학생물학에 대한 정부의 투자 - 영국<sup>10)</sup>

- 공학 생물학을 위한 획기적인 국가 비전은 생물학의 힘을 활용하여 새로운 의학 요법 등을 제공하여 영국의 과학 기술 발전을 위해 영국 정부는 20억 파운드의 예산 투자계획이 2023년 12월 발표됨
- 여기에는 향후 10년간 R&D 및 혁신을 촉진하고 규모를 확대하는데 필요한 인프라에 대한 투자와 확보, 시장 출시를 지원하는 규제 보장 등이 포함됨
- 이에 따라 개인 맞춤형 의료에 기반이 되는 공학 생물학에 대한 펀딩과 연구 과제들이 증가할 것으로 기대됨

### 3. 시사점

- 유럽의 첨단 바이오 연구 및 정책 동향은 개인 맞춤형 의학과 세포 치료를 중심으로 빠르게 발전하고 있으며, 이는 개별 환자의 유전자형과 표현형을 고려한 맞춤형 치료 전략을 통해 의료의 정밀성을 높이는 것을 목표로 한다는 점에서 중요함
- 개인 맞춤형 의료에 대한 유럽의 정책은 지속 가능하고 효과적인 의료 시스템 구축을 위해 점차 확대되고 있으며, 특히 EU PerMed와 같은 파트너십을 통해 연구, 개발, 혁신이 활발하게 이루어지고 있음
- 오스트리아는 정밀 의학 센터를 건설 중이고, 영국은 공학 생물학에 대한 대규모 투자를 발표하여 향후 개인 맞춤형 의료의 기반을 강화할 계획으로 시사됨
- 따라서, 유럽은 개인 맞춤형 의료를 통해 의료 시스템을 혁신하고, 각국은 이를 뒷받침하는 연구와 인프라 구축에 적극적으로 나서고 있다는 점에서 미래 의료 발전의 중요한 방향을 제시하고 있음

10) <https://www.gov.uk/government/news/government-publishes-bill-in-vision-for-engineering-biology-to-revolutionise-medicine-food-and-environmental-protection>