

정신과 진료 보조 시스템

PSYCHIATRIC TREATMENT ASSISTANT SYSTEM

Navier-Stokes Quantum Tunneling • Receptor Kinetics • Pharmacokinetics

01. 시스템 개요 (Overview)

본 시스템은 신경화학(Neurochemistry) 시뮬레이터와 유체 역학 모델링을 결합한 차세대 정밀 의료 도구입니다. 환자와 의사 모두에게 최적화된 서비스를 제공합니다.

복잡한 약물 작용 기전을 시각화하여 환자의 이해를 돕고 상담 효율을 극대화합니다.

수용체 민감도, 물리적 파라미터 등을 정밀 조절하여 환자 맞춤형 시뮬레이션을 수행합니다.

02. 핵심 기술 (Core Engines)

A. 유체 역학 (Fluid Dynamics)

시냅스 간극에서의 신경전달물질 이동을 방정식을 통해 계산합니다. 확산과 대류 현상을 물리적으로 정확하게 묘사하며, 비선형 현상 반영을 위해 이 추가 적용됩니다.

$$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + (\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 \mathbf{u}$$

B. 수용체 동역학 (Receptor Dynamics)

의사 모드에서는 각 수용체의 민감도(Sensitivity)를 범위에서 조절하여 내성(Tolerance) 및 과민성(Hypersensitivity)을 시뮬레이션합니다.

수용체 (Receptor)	상태 (Status)	설정값 (Value)
	Normal	1.0
	Hypersensitive	1.5
	Tolerance	0.8
	Normal	1.0

* 약물 효능(Effect) \propto 농도 $\times [K_d]^{-1}$

03. 심화 물리 모델링 (Advanced Physics)

양자 터널링 (Quantum Tunneling)

고전 역학적 에너지 장벽을 전자가 확률적으로 통과하는 현상을 모델링하여, 분자 수준의 미시적 상호작용과 예측 불가능성을 반영합니다.

$$T \approx \exp(-2Kd)$$

(K: 감쇠 계수, d: 장벽 두께)

약동학 (Pharmacokinetics)

뇌 환경의 pH 변화에 따른 약물의 이온화 상태 변화를 식을 통해 계산합니다.

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \right)$$

04. 시각화 분석 가이드 (Visual Analytics)

시스템은 분석 결과를 직관적인 색상 코드로 시각화하여 제공합니다.



약물에 의해 자극받은 뇌 부위.
활성도가 높을수록 붉은색 범위가 넓어집니다.



영역 간의 연결성.
수용체 민감도가 높을수록 선이 밝고 굵게 표시
됩니다.



양자 역학적 확률 분포.
약물 분자의 미세 거동을 구름 형태로 시각화합
니다.

[cite_start]Image Sources: iStockphoto, Freepik, Vecteezy [cite: 74-84]
Generated based on Psychiatric Treatment Assistant System Documents