CUỘC THI SÁNG TẠO TẾ BÀO GỐC 2026
LẦN THỨ 11 | CHỦ ĐỀ: TẾ BÀO GỐC & AI
MĐT: 434
ALPHA
ĐƠN VỊ TỔ CHỨC
Waters™
ĐƠN VỊ TÀI TRỢ

HỆ THỐNG HAI DÒNG TẾ BÀO GỐC THẦN KINH ĐIỀU KHIỂN BẰNG QUANG DI TRUYỀN HỌC VÀ AI

Định hướng giả thuyết cho điều trị chấn thương tủy sống

BỐI CẢNH

- Chấn thương tủy sống gây mất tế bào thần kinh và đứt mạng lưới dẫn truyền.
- Ghép NSC còn rủi ro: biệt hóa sai hướng, tăng sinh mất kiểm soát tạo khối u.
- Cần hệ thống điều khiển được thời điểm biệt hóa của tế bào gốc thần kinh.

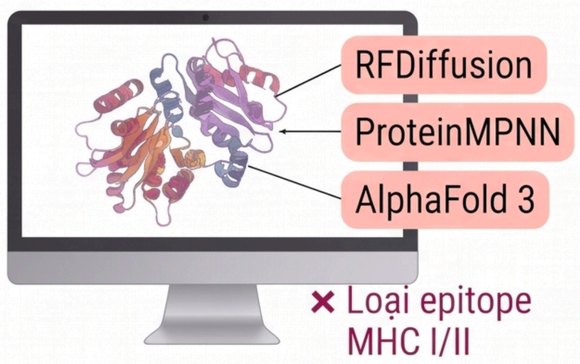
MỤC TIÊU

- Ứng dụng AI thiết kế hệ thống hai dòng tế bào (NSC-T & NSC-I).
- Kiểm soát chính xác không gian & thời gian biệt hóa của NSC.
- Đảm bảo an toàn sinh học & loại bỏ nguy cơ khối u.
- Tái cấu trúc mạng lưới thần kinh và khôi phục chức năng vận động/cảm giác trên mô hình thử nghiệm.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ BỐ TRÍ THÍ NGHIỆM

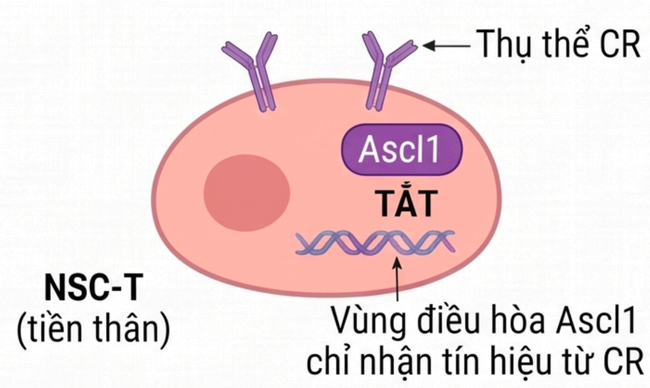
GIAI ĐOẠN 1: THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO DÒNG TẾ BÀO

BƯỚC 1: AI THIẾT KẾ PHÂN TỬ



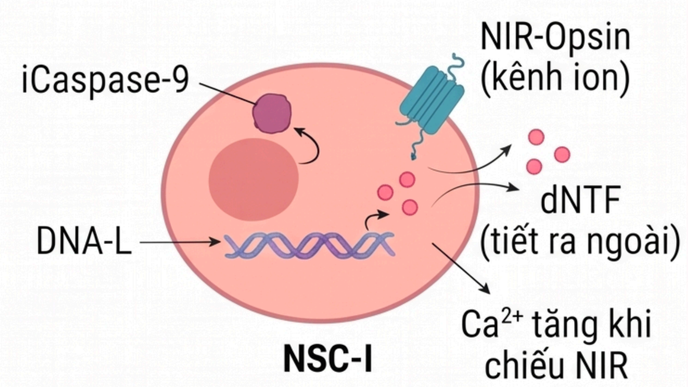
- Dùng RFDiffusion, ProteinMPNN, AlphaFold 3 thiết kế CR và dNTF loại bỏ epitope MHC I/II.
- Xác định vị trí chỉnh sửa gene phù hợp.

BƯỚC 2: THIẾT LẬP DÒNG NSC-T



- Chèn DNA-R mã hóa CR và sửa vùng điều hòa Ascl1 để gene biểu hiện khi dNTF gắn với CR

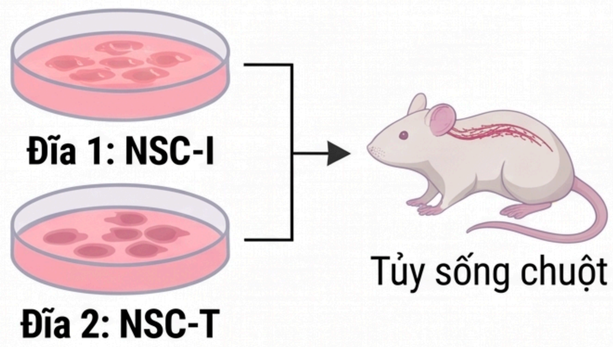
BƯỚC 3: THIẾT LẬP DÒNG NSC-I



- Chuyển gene NIR-Opsin, DNA-L (để tiết dNTF) và công tắc tự hủy iCaspase-9 vào tế bào NSC-I.

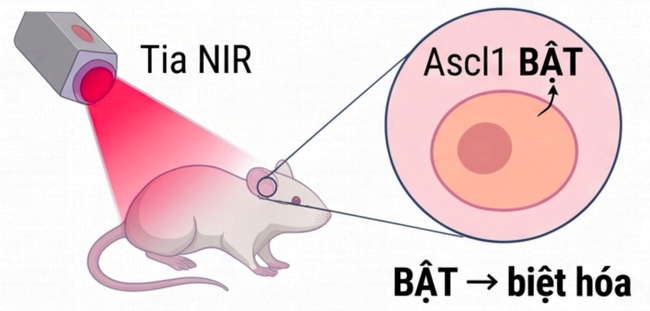
GIAI ĐOẠN 2: CẤY GHÉP VÀ ĐIỀU KHIỂN BIỆT HÓA

BƯỚC 4: NUÔI CẤY IN VITRO & GHÉP



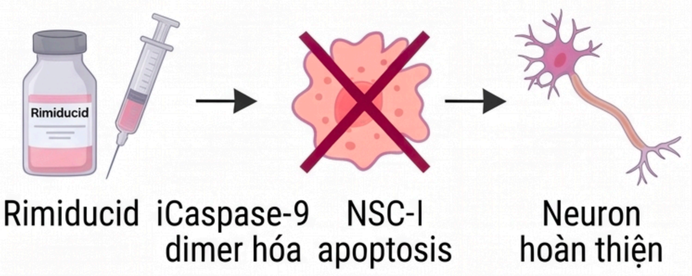
- Nuôi cấy riêng rẽ NSC-T và NSC-I in vitro, rồi cấy phép.
- Ghép đồng thời NSC-T và NSC-I vào tủy chuột bị tổn thương.

BƯỚC 5: CHIẾU NIR, KÍCH HOẠT BIỆT HÓA



- Thuật toán AI (Reinforcement Learning-PPO) điều chỉnh và chọn bước sóng, cường độ NIR tối ưu theo độ sâu của mô.
- Ca^{2+} tăng → NSC-I tiết dNTF → dNTF gắn vào CR làm Ascl1 biểu hiện → NSC-T biệt hóa.

BƯỚC 6: KẾT THÚC AN TOÀN, ĐÁNH GIÁ



- AI theo dõi và chọn liều Rimiducid bằng mô hình U-net+LSTM.
- Rimiducid dimer hóa iCaspase-9 → NSC-I tự hủy (apoptosis), bảo tồn mô tủy và tế bào NSC-T.

KẾT QUẢ DỰ KIẾN

- NSC-T dừng ở giai đoạn tiền thân khi không có dNTF.
- NIR kích hoạt NSC-I tiết dNTF, gắn đặc hiệu với CR, không tác động mô tủy sẵn có.
- NSC-T biệt hóa, hình thành synapse mới nối liền hai đầu tổn thương.
- Rimiducid kích thích làm NSC-I apoptosis, không làm ảnh hưởng tới NSC-T và mô tủy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

ỨNG DỤNG

- Tăng tỉ lệ thành công và tính an toàn của ghép NSC, giảm nguy cơ tạo u và biệt hóa sai hướng.
- Điều khiển và đồng bộ thời điểm biệt hóa, giảm nhiễu tín hiệu giữa các tế bào.
- Mở rộng cơ hội điều trị cho Parkinson, Alzheimer và các bệnh thoái hóa thần kinh khác.
- Lập mô hình bệnh lý chính xác; công tắc iCaspase-9 áp dụng được cho liệu pháp tế bào khác.

Phone: 028 3636 1206 (nhánh 3)
Website: 2026.stemcellinnovation.com.vn
Email: sci@sci.edu.vn