CUỘC THI SÁNG TẠO TẾ BÀO GỐC 2026

LẦN THỨ 11 | CHỦ ĐỀ: TẾ BÀO GỐC & AI

MĐT: 316

AISTEM

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC

ĐƠN VỊ TÀI TRỢ

PHÁT TRIỂN SMART BIO-CHIP VI LƯU TÍCH HỢP HỌC MÁY NHẰM KIỂM SOÁT TIÊN BIỆT HÓA VÀ CHỨC NĂNG HÓA TẾ BÀO GỐC TRUNG MÔ HƯỚNG ĐÍCH ĐIỀU TRỊ UNG THƯ

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

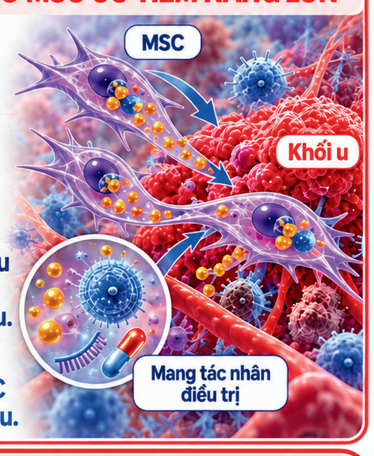
HIỆU QUẢ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ CÒN HẠN CHẾ

- Ung thư vẫn là nguyên nhân tử vong hàng đầu.
- Phẫu thuật, hóa trị, xạ trị và miễn dịch trị liệu còn hạn chế.
- Cần hướng điều trị an toàn hơn, hiệu quả hơn và cá thể hóa.



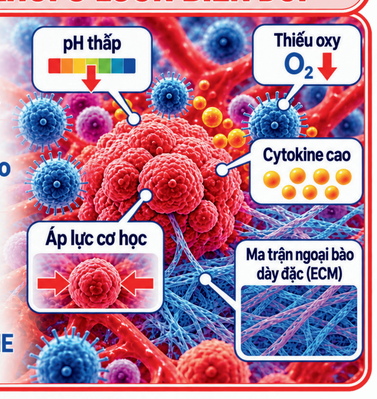
TẾ BÀO GỐC TRUNG MÔ MSC CÓ TIỀM NĂNG LỚN

- MSC có khả năng di trú tự nhiên đến mô khối u.
- MSC có thể điều hòa miễn dịch và mang tác nhân điều trị.
- Chức năng MSC chịu ảnh hưởng bởi vi môi trường khối u.
- Cần kiểm soát và chức năng hóa MSC theo từng loại khối u.



VI MÔI TRƯỜNG KHỐI U LUÔN BIẾN ĐỔI

- Vi môi trường khối u TME khác biệt theo thời gian.
- Có pH thấp, thiếu oxy, cytokine cao và ma trận ECM dày đặc.
- Ảnh hưởng đến sự sống còn, di trú và chức năng của MSC.
- Cần theo dõi và dự đoán trạng thái TME theo thời gian thực.



2 MỤC TIÊU

- Phát triển hệ Smart Bio-Chip vi lưu tích hợp học máy (AI)
- Kiểm soát tiền biệt hóa và chức năng hóa MSC hướng đích ung thư
- Xây dựng nền tảng cá nhân hóa điều hòa miễn dịch bằng MSC
- Đánh giá khả năng hướng đích và tác dụng chống ung thư in vivo

3 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Quy trình tích hợp AI – Smart Bio-Chip đến MSC chức năng hóa điều trị ung thư

1 MSC ban đầu



- Tế bào gốc trung mô từ mô mỡ/ tủy xương
- Đặc tính vốn có (CD73, CD90, CD105, khả năng tự làm mới)

2 Nuôi cấy trên Smart Bio-Chip vi lưu



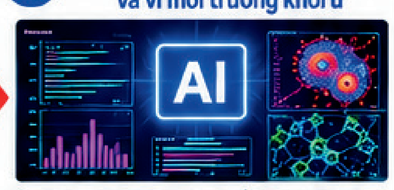
- Kiểm soát vi môi trường: pH, O_2, cytokine, shear stress
- Nuôi cấy liên tục, động học theo thời gian

3 Cảm biến + dữ liệu ảnh thời gian thực



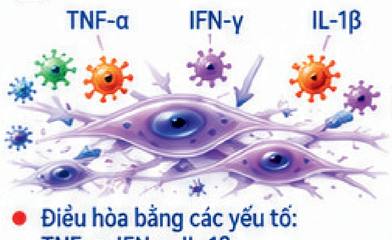
- Cảm biến đa thông số (pH, O_2, cytokine, trở kháng)
- Ảnh time-lapse, phân tích hình thái

4 AI phân tích trạng thái tế bào và vi môi trường khối u



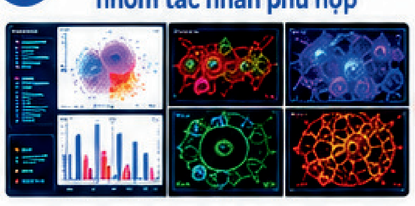
- Phân tích đặc trưng bằng học máy
- Dự đoán trạng thái biệt hóa và đáp ứng điều trị

5 Tiền biệt hóa MSC



- Điều hòa bằng các yếu tố: TNF-α, IFN-γ, IL-1β, ...
- Tăng khả năng đáp ứng miễn dịch

6 Chip quyết định nhóm tác nhân phù hợp



- Phân tích TME và phân loại nhóm tác nhân
- Đề xuất tác nhân phù hợp bằng AI
- Cá thể hóa theo từng khối u

7 Gắn/nạp tác nhân lên MSC



- Nạp kháng thể, cytokine, siRNA, nanoparticle, aptamer, ...
- Hiệu suất cao, duy trì chức năng MSC

8 MSC chức năng hóa



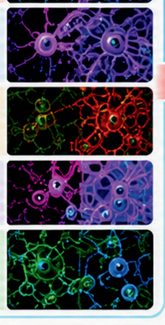
- Di trú đến khối u, nhận diện vi môi trường
- Giải phóng tác nhân có kiểm soát
- Duy trì khả năng điều hòa miễn dịch

3.2 Dữ liệu đầu vào – Phân loại TME – Quyết định điều trị

Dữ liệu đầu vào

- PD-L1
- Hình thái MSC
- TGF-β
- Tín hiệu T/NK (CD8, IFN-γ)
- IL-6
- TAM/MDSC (CD68, CD163)
- IFN-γ
- Mật độ mạch (CD31)
- CXCL12
- Đặc điểm mô khối u qua hình ảnh
- O_2 pH, O_2
- Đặc tính vi môi trường (pH, O_2, shear stress)

AI phân loại TME



Quyết định đầu ra

- Chọn nhóm tác nhân phù hợp
- Liều lượng, tần nạp tối ưu
- Thời điểm nạp
- Tối ưu an toàn và hiệu quả

Khi nào cần nhóm nào?

- Nhóm 1 — PD-L1 cao, PD-1/PD-L1 → Chất ức chế điểm kiểm soát
- Nhóm 2 — TGF-β/IL-6 cao, TME ức chế → Tác nhân điều hòa cytokine
- Nhóm 3 — TAM/MDSC nhiều, ức chế miễn dịch → Tác nhân điều hòa TME
- Nhóm 5 — Di trú kém, CXCL12 giảm → Tăng di trú
- Nhóm 6 — Tăng sinh, tín hiệu khác: GPC3, EGFRvIII, ... → Tác nhân đặc hiệu

3.3 Bố trí thí nghiệm – Chỉ tiêu đánh giá

Đối chứng âm	Đối chứng dương	Nhóm thử nghiệm 1	Nhóm thử nghiệm 2
			
MSC thường (không nạp tác nhân)	Điều trị chuẩn (ví dụ: anti-PD-1)	MSC + tác nhân không điều khiển AI	MSC + tác nhân do AI – Smart Bio-Chip đề xuất
Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4

Đặc tính MSC



- CD73, CD90, CD105
- Khả năng sống, tăng sinh
- Hình thái (kính hiển vi)
- Di trú (transwell/3D)

Chức năng điều trị

- Tải tác nhân
- Tăng xâm nhập Tế bào T CD8+
- Giảm TAM/MDSC
- Giảm Treg
- Đáp ứng miễn dịch

Phân tích dữ liệu



- ANOVA/t-test
- Độ lặp lại
- AUC, F1-score
- Kiểm định độc lập

3.4 Kiểm soát rủi ro và sai số

1 Hiệu chuẩn cảm biến định kỳ



- Chuẩn hóa pH, O_2, cytokine
- Đánh giá độ lệch và độ nhạy

2 Lặp lại sinh học n ≥ 3



- Tối thiểu 3 lô nuôi cấy độc lập
- Lặp kỹ thuật cho mỗi thí nghiệm

3 Tách tập train/validation/test



- Tránh rò rỉ dữ liệu
- Kiểm định trên dữ liệu độc lập

4 Ngưỡng an toàn



- Dừng khi có tín hiệu bất thường
- Loại mẫu ngoài tiêu chí
- Đánh giá độc tính và an toàn

5 Đánh giá độc tính ngoài đích và sai số hệ thống

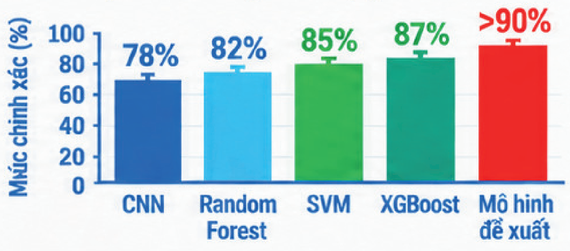


- Theo dõi độc tính trên cơ quan chính
- Đánh giá tác dụng ngoài đích
- Kiểm soát sai số thiết bị và thuật toán

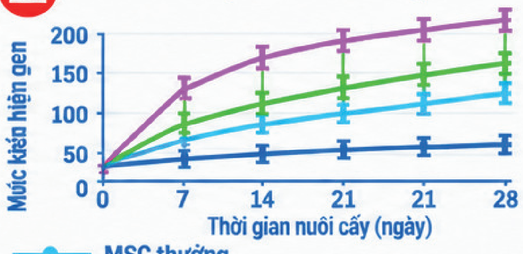
4 KẾT QUẢ KỲ VỌNG

Hiệu suất hệ thống AI – Smart Chip

Độ chính xác dự đoán trạng thái tế bào

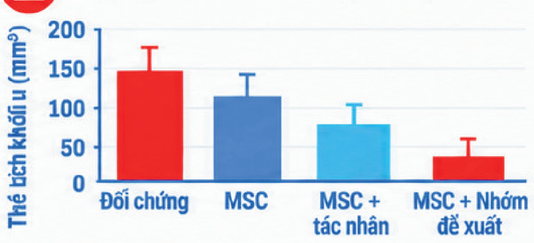


Kiểm soát biệt hóa theo thời gian



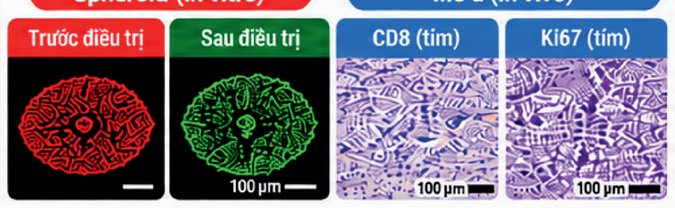
Theo dõi biểu hiện marker và chức năng

Hiệu quả ức chế khối u (in vivo)



- Giảm kích thước khối u rõ rệt
- Tăng sống còn và đáp ứng miễn dịch
- Đánh giá độc tính toàn thân

Hình ảnh kết quả sinh học



- Tăng thâm nhập tế bào T và giảm tăng sinh u
- Thay đổi vi môi trường khối u theo hướng có lợi
- Xác nhận hiệu quả bằng mô hình in vitro/in vivo

Kết quả dự kiến nổi bật

- Tăng độ chính xác phân loại trạng thái tế bào
- Tối ưu lựa chọn tác nhân điều trị
- Hỗ trợ cá thể hóa điều trị bằng MSC
- Nâng cao tính an toàn và hiệu quả

Hình ảnh phân bố MSC (in vivo)



- Theo dõi di trú và tích lũy tại khối u
- Đánh giá phân bố ngoài đích

Phân tích thống kê và đánh giá tổng thể



- Kiểm soát biệt hóa và chức năng hóa MSC
- Tăng khả năng hướng đích và hiệu quả điều trị
- Giảm độc tính hệ thống, an toàn hơn
- Tiềm năng ứng dụng lâm sàng rộng rãi

Quét mã để xem thêm

Phone: 028 3636 1206 (nhánh 3)

Website: 2026.stemcellinnovation.com.vn

Email: sci@sci.edu.vn