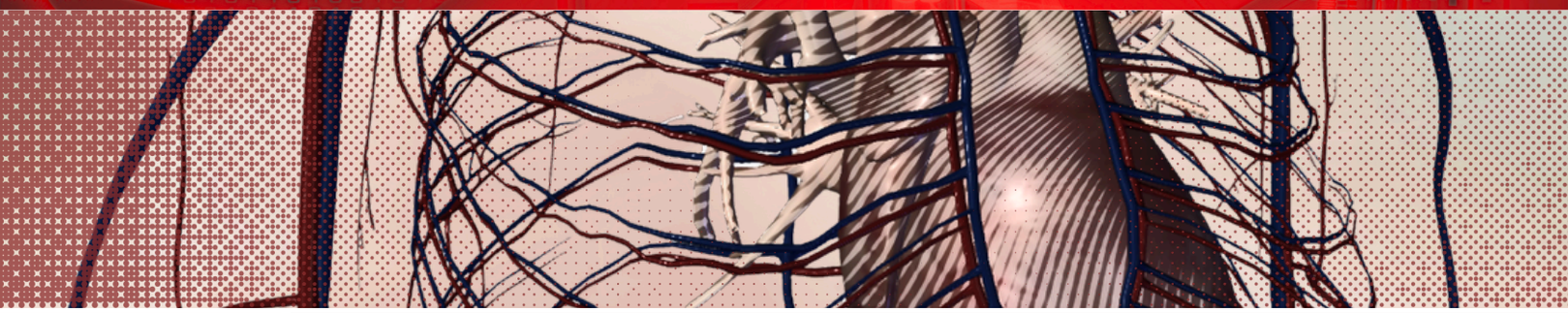
CUỘC THI SÁNG TẠO TẾ BÀO GỐC 2026
LẦN THỨ 11 | CHỦ ĐỀ: TẾ BÀO GỐC & AI
CHIM PANZEE
MĐT: 307
ĐƠN VỊ TỔ CHỨC
ĐƠN VỊ TÀI TRỢ



TÀI LIỆU THAM KHẢO

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ THỊ GIÁC MÁY TÍNH TRONG ĐÁNH GIÁ KHÔNG XÂM LẤN MIẾNG VÁ MÔ CƠ TIM NHÂN TẠO (iPSC-CM) TRONG ĐIỀU TRỊ NHỒI MÁU CƠ TIM

ĐẶT VẤN ĐỀ

NHỒI MÁU CƠ TIM VÀ TÁI TẠO BẰNG MÔ CƠ TIM NHÂN TẠO (iPSC-CM)

- **~220.000 ca tử vong** do bệnh tim mạch tại Việt Nam mỗi năm, trong đó nhồi máu cơ tim chiếm **~50%** (VN Express)
- Phát triển mô cơ tim nhân tạo (Engineered Cardiomyocytes từ iPSC) là giải pháp thay thế tế bào mô sẹo xơ ở các vùng hoại tử vĩnh viễn và phục hồi tim

HẠN CHẾ TRONG KIỂM ĐỊNH VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔ

- Phương pháp đánh giá chất lượng mô phổ thông trước cấy ghép (patch-clamp, thuốc nhuộm huỳnh quang, ...) có **độ xâm lấn** gây chết tế bào và thiếu tính nhất quán
- Có sự chênh lệch trong một lô nuôi cấy: lên đến 28.6% cho nhịp tim và 20.6% cho lực co bóp tim (Mannhardt et al., 2020)

Do đó, phương pháp đánh giá bằng AI và thị giác máy tính có tiềm năng sàng lọc giảm thiểu xâm lấn, nhưng vẫn đạt chính xác và hiệu quả cao.

MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

1. Xây dựng mô hình AI phân tích hình ảnh và video hiển vi, định lượng hoạt động co bóp và tính đồng bộ của iPSC-CM.
2. Đánh giá chất lượng và đặc điểm chức năng của miếng vá cơ tim.
3. Kiểm chứng độ chính xác của mô hình thông qua đối chiếu với phương pháp đánh giá tham chiếu.
4. Đề xuất khả năng ứng dụng mô hình trong kiểm soát chất lượng iPSC-CM phục vụ điều trị nhồi máu cơ tim.

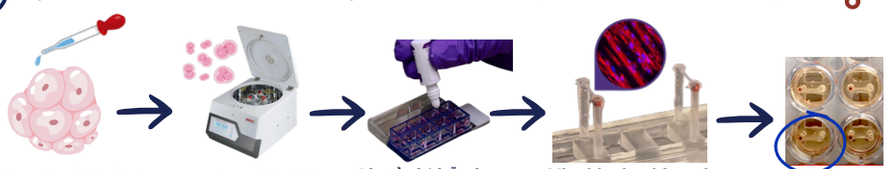


KẾT QUẢ DỰ KIẾN

- **Kết quả định tính:** Xây dựng được hệ thống AI phân tích hình ảnh, nhận diện đặc điểm hình thái, chuyển động và hoạt động co bóp của miếng vá iPSC-CM; định vị và phát hiện các vùng chức năng và hoạt động bất thường.
- **Kết quả định lượng:** Thu được các chỉ số về biên độ, tần số, độ đồng bộ co bóp, và thời gian hoạt hóa của mô.
- **Kết quả kiểm chứng:** Xác định độ chính xác của mô hình thông qua đối chiếu với các phương pháp đánh giá tham chiếu.
- **Sản phẩm nghiên cứu:** Đề xuất quy trình đánh giá không xâm lấn và hỗ trợ kiểm soát chất lượng miếng vá cơ tim iPSC-CM phục vụ nghiên cứu điều trị nhồi máu cơ tim.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU & BỐ TRÍ THÍ NGHIỆM

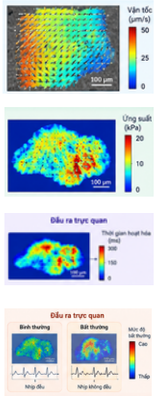
① Tạo mô cơ cơ tim nhân tạo



② Xây dựng mô hình AI sàng lọc mẫu mô Cardiomyocyte (CM)

DỮ LIỆU ĐẦU VÀO: Hệ thống kính hiển vi tương phản pha + camera tốc độ khung hình cao quan sát liên tục trực tiếp + mảng vi điện cực (Microelectrode Array - MEA)

BƯỚC ĐÁNH GIÁ	PHẦN MỀM	DỮ LIỆU ĐẦU RA
1. Theo dõi chuyển động ở cấp độ vi mô	Recurrent All-Pairs Field Transforms (RAFT)	Bản đồ vector có chuyển động, độ dịch chuyển của mô theo thời gian.
2. Đo lực co bóp	Physics-Informed Neural Network (PINN)	Bản đồ màu 3D ước tính phân bố ứng suất và lực cơ học trong mô.
3. Xác định sự dẫn điện và sự lan truyền sóng điện của mô		Bản đồ thời gian hoạt hóa, đồ thị lan truyền tín hiệu điện và vùng hoạt hóa chậm.
4. Sàng lọc các nguy cơ gây rối loạn nhịp tim	Convolutional LSTM	Phân loại bất thường theo chuỗi video, phát hiện mẫu chuyển động/co bóp bất thường.



③ Thử nghiệm mô hình AI và đối chiếu độ chính xác kết quả đánh giá với các phương pháp phổ thông

Đối với chỉ số nền (lực co bóp, độ dẫn điện của cơ tim)
- Đo các tiêu chí trong các mẫu mô được nuôi trong điều kiện giống nhau bằng phương pháp phổ thông và hệ thống AI nhằm đối chiếu độ đáng tin cậy của dữ liệu đầu ra AI.

Đối với các sự kiện ngẫu nhiên (rối loạn nhịp đập của mô)
- Kích thích xảy ra sự kiện ngẫu nhiên bằng các tác nhân bên ngoài (xung điện - reentrant circuit) với độ mạnh nhỏ dần để đánh giá khả năng nhận diện của hệ thống AI.

④ Đánh giá hiệu quả của mô hình AI

- Đánh giá **độ chính xác, độ nhạy, độ đặc hiệu,** và **tính ổn định.**
- Xác định khả năng ứng dụng trong sàng lọc và kiểm soát chất lượng iPSC-CM.

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