CUỘC THI SÁNG TẠO TẾ BÀO GỐC 2026
LẦN THỨ 11 | CHỦ ĐỀ: TẾ BÀO GỐC & AI
MĐT: 328
gốc tự do
ĐƠN VỊ TỔ CHỨC
Waters™
ĐƠN VỊ TÀI TRỢ

Tối ưu hoá cấu tạo scaffold nuôi kết hợp tế bào gốc biểu mô và trung mô - Ứng dụng mô hình Deep Learning của AI phục vụ ghép da chữa trị bỏng nặng

Vấn đề

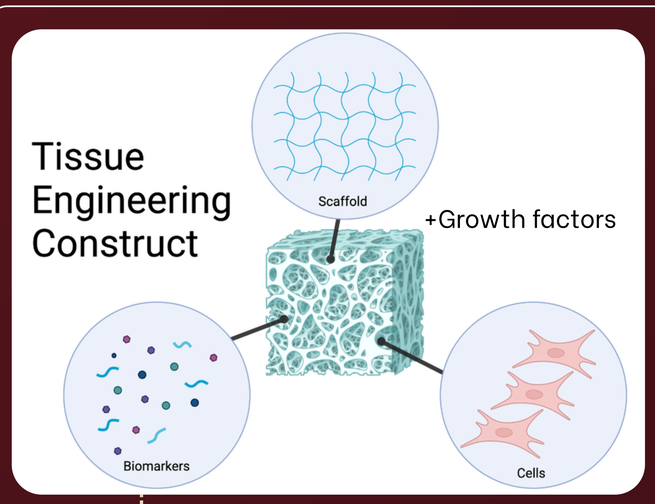
Scaffold phẳng truyền thống:
- Chưa tái tạo hoàn hảo cấu trúc phần bị bỏng, khi dán lên sẽ tạo ra các khoảng hở đọng dịch tiết gây nhiễm trùng
- Độ cứng của scaffold không tương thích với da lành xung quanh sẽ gây co rút sẹo nghiêm trọng

Scaffold cần:
- Khớp hoàn toàn với cấu trúc của vết khuyết tổn
- Mô phỏng chính xác vi cấu trúc dưới da thật
- Hỗ trợ nuôi kết hợp 2 dòng tế bào gốc biểu mô (EpSCs) và trung mô (MSCs).

=> Cần ứng dụng sức mạnh tính toán của Deep Learning để tối ưu thiết kế mạng lưới scaffold 3D.

Mục tiêu

- Tìm ra hướng áp dụng AI nhằm tối ưu hoá quá trình chế tạo scaffold nuôi mảng mô cấy ghép vào vết thương gây ra do bị bỏng cấp độ 2B đến cấp độ 3.
- Tăng độ chính xác và độ tương thích của mảng mô nhân tạo với vết thương của bệnh nhân.
- Giảm thời gian chờ đợi của bệnh nhân và thời gian để vết thương hở nhằm nâng cao hiệu quả hồi phục.





Phương pháp nghiên cứu và bố trí thí nghiệm

<u>GIAI ĐOẠN 1:</u> HUẤN LUYỆN AI (DEEP LEARNING)
- Thu thập dữ liệu hình ảnh của da & vết bỏng từ các bệnh nhân trước đó.
- Huấn luyện theo mô hình Deep Learning.
- Xuất bản thiết kế 3D đầu tiên bằng cách sử dụng **3D Diffusion Model và Finite Element Analysis (FEA).**

GIAI ĐOẠN 2: CHẾ TẠO SCAFFOLD 3D BẰNG VẬT LIỆU SINH HỌC
- Sử dụng vật liệu sinh học (biopolymers), tiêu biểu là nhóm **Poly(α-hydroxyacid) (PAHAs)**
- Kỹ thuật in sinh học 3D (bioprinting)
- Đảm bảo cấu trúc 3D phân tầng, rà soát các lỗi trong quá trình in.

GIAI ĐOẠN 3: KIỂM TRA CÁC ĐẶC TÍNH CƠ, HOÁ HỌC CỦA SCAFFOLD
- Lên quy trình kiểm tra chéo các tính chất như độ xốp, độ liên thông, tính thấm hút và thời gian cấu trúc bắt đầu phân huỷ (degradation) của các scaffold làm từ cùng một thiết kế
- Xác định độ ổn định của cấu trúc 3D.

GIAI ĐOẠN 4: ĐỒNG NUÔI CẤY (CO-CULTURE) *IN VITRO*
- Mặt trên có lỗ nhỏ cho EpSCs bám dính, mặt dưới có lỗ lớn hơn để MSCs dễ di cư, tăng sinh và tạo mạch.
- **Đánh giá sự tăng sinh, sức sống và khả năng biệt hoá của tế bào** so với tế bào nuôi trên scaffold phẳng truyền thống (assay WST-1, RT-aPCR,..)

GIAI ĐOẠN 5: ĐÁNH GIÁ TIỀN LÂM SÀNG *IN-VIVO*
- Thử nghiệm mô hình vết bỏng lên chuột bạch.
- Đánh giá khả năng hồi phục vết thương: sự tạo mạch máu, khả năng tương thích của mảng mô nhân tạo với vết thương...

Tài liệu tham khảo

Đánh giá tính khả thi/ứng dụng

- **Tin sinh học (In-silico)**: Tận dụng các bộ dữ liệu y khoa mở và thư viện Deep Learning mã nguồn mở để chạy mô phỏng, tiết kiệm tối đa tài nguyên điện toán.
- **Vật liệu & Chế tạo**: Khả thi gia công nguyên mẫu (prototype) bằng công nghệ in 3D cơ bản kết hợp các polymer y sinh phổ thông (như PGA, PLA).
- **Thực nghiệm**: Tập trung kiểm định cơ-lý tính và đánh giá in-vitro nền tảng (sự bám dính của tế bào). Chỉ tiến hành thử nghiệm trên mô hình chuột sau khi thiết kế scaffold và sức sống, sự tăng sinh, khả năng biệt hoá của tế bào đặt độ ổn định cao.

Kết quả dự kiến

- **Kết quả dự kiến**: Chế tạo thành công nguyên mẫu scaffold 3D được AI tối ưu hóa vi cấu trúc, đạt độ xốp liên thông và có mô-đun đàn hồi tương đồng với da lành.
- **Kỳ vọng sinh học**: Các thử nghiệm in-vitro bước đầu sẽ chứng minh khả năng bám dính và duy trì tỷ lệ sống sót ổn định của tế bào gốc trên hệ thống mạng lưới này
- **Định hướng tương lai**: Nghiên cứu tạo tiền đề phát triển các vật liệu ghép da cá nhân hóa, giúp loại bỏ khoảng hở vật lý và góp phần hạn chế biến chứng sẹo co rút trong điều trị bỏng sâu.

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