CUỘC THI SÁNG TẠO TẾ BÀO GỐC 2026
LẦN THỨ 11 | CHỦ ĐỀ: TẾ BÀO GỐC & AI
MĐT: 511
VIETNAMGG
ĐƠN VỊ TỔ CHỨC
ĐƠN VỊ TÀI TRỢ
SCI#11 | VÒNG 2A

AD-ORBIT

DỰ BÁO QUỸ ĐẠO TĂNG TRƯỞNG ORGANOID NÃO TỪ iPSC

AD = Anomaly Detection (phát hiện độ lệch tăng trưởng)

Từ chuỗi ảnh theo thời gian, dự báo lần đo kế tiếp và chọn mẫu cần kiểm tra lại.

64	1.400+	4	2	10
organoid theo dõi	ảnh trường sáng	clone biệt hóa	lab chụp cùng mẫu	mốc trong 30 ngày

Nguồn dữ liệu: Schröter và cộng sự [1]. 1.400+ ảnh là phép chụp lặp của 64 organoid, không phải 1.400 mẫu độc lập.

01 VẤN ĐỀ VÀ MỤC TIÊU

Organoid não từ iPSC biến thiên về hình thái và tốc độ tăng trưởng giữa các clone. Kỹ thuật viên cần lựa chọn mẫu để kiểm tra sâu [1, 2].

Ảnh trường sáng cho biết diện tích ở từng lần chụp, nhưng chưa mô tả được quỹ đạo tăng trưởng của cùng organoid.

MỤC TIÊU
Dự báo diện tích mốc tiếp theo và xác định mẫu cần kiểm tra lại.

02 GIẢ THUYẾT VÀ ĐIỂM MỚI

Điểm mới đề xuất: dùng khoảng dự báo riêng của từng organoid để gắn cờ khi diện tích quan sát lệch xu hướng, thay vì chỉ đo ảnh rời.

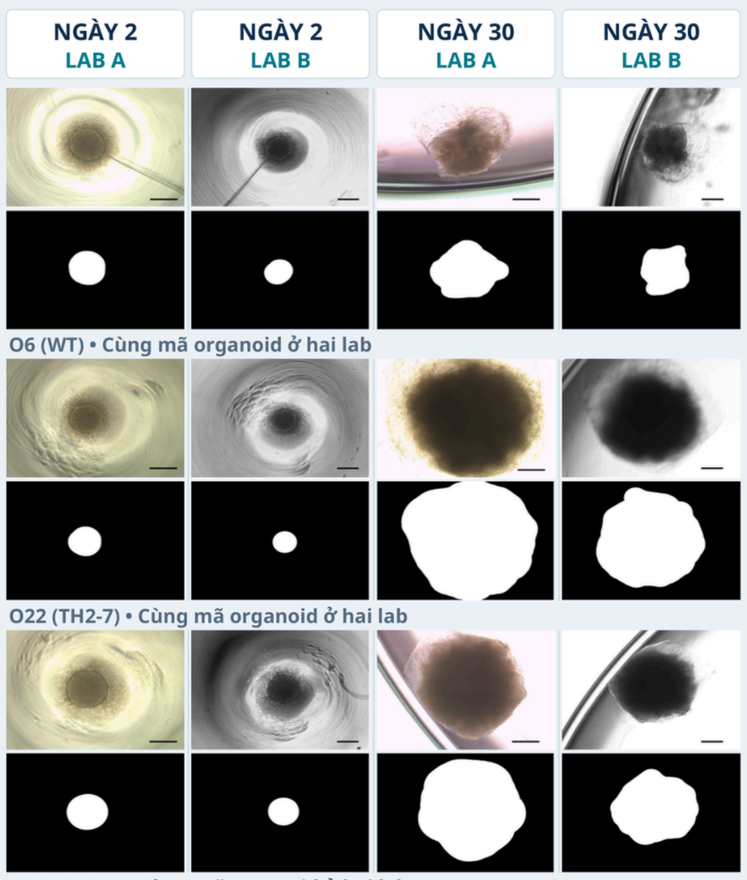
Khác [3], AD-ORBIT khai thác chuỗi ảnh theo mã organoid để dự báo mốc tiếp theo. Giả thuyết sẽ được kiểm chứng trên clone chưa dùng huấn luyện.

KẾT QUẢ DỰ KIẾN
Mục tiêu giảm MAE ít nhất 10%. Báo cáo độ phủ 90% và khoảng tin cậy.

03 QUY TRÌNH VÀ DỰ BÁO TĂNG TRƯỞNG

ẢNH HIỂN VI CÔNG KHAI

Ảnh trường sáng (trên) | Mặt nạ chuẩn (dưới)



Ảnh minh họa lấy từ Figure 3 của [1], đã cắt và sắp xếp lại. CC BY 4.0. Thước tỷ lệ giữ theo ảnh nguồn.

TỪ ẢNH ĐẾN CỜ RÀ SOÁT

Học máy phân đoạn ảnh và dự báo chuỗi thời gian

A KIỂM TRA ẢNH — Mã mẫu, độ nét, ánh sáng, ngày nuôi

B PHÂN ĐOẠN — SegFormer và mặt nạ chuẩn [1]

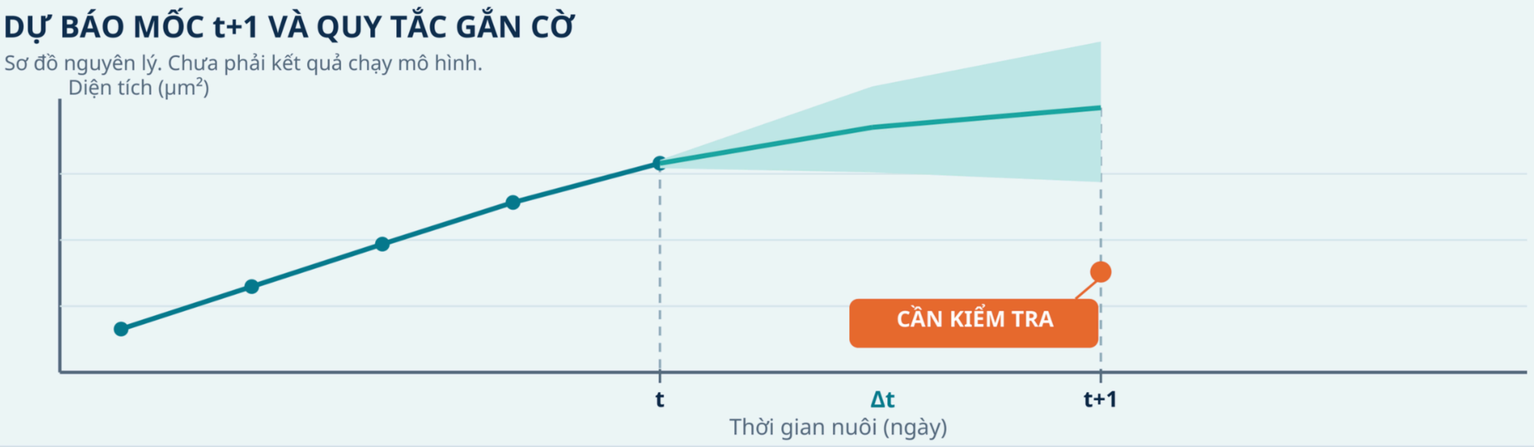
C ĐẶC TRƯNG — Diện tích, ngày chụp và Δt

D DỰ BÁO GPR — Học siêu tham số trên 3 clone. Dùng lịch sử của organoid thuộc clone giữ lại để dự báo.

E ƯU TIÊN RÀ SOÁT — Gắn cờ khi diện tích quan sát vượt khoảng dự báo. Người nuôi kiểm tra lại.

DỰ BÁO MỐC t+1 VÀ QUY TẮC GẮN CỜ

Sơ đồ nguyên lý. Chưa phải kết quả chạy mô hình.



10 MỐC NGÀY NUÔI

2 · 5 · 8 · 10 · **12** · 16 · 19 · 22 · 25 · 30

Ngày 12 có ảnh trước và sau nhúng Matrigel. Ngày 5–8 có khác biệt quang học do thay đổi đáy giếng [1].

04 ĐỐI CHỨNG VÀ CHỈ SỐ

M0	Giữ nguyên diện tích gần nhất
M1	Một lần đo cùng ngày nuôi
M2	Hai mốc đo và tốc độ tăng
M3	**GPR dùng toàn bộ lịch sử**

Đánh giá MAE, sai số tương đối và độ phủ khoảng dự báo 90%. So sánh khi có tối thiểu 3 mốc.

05 KIỂM CHỨNG TÁCH CLONE

GIỮ LẠI 1 CLONE, LẶP 4 LẦN

Huấn luyện trên 3 clone ở Lab A. Toàn bộ ảnh của clone thứ tư chỉ dùng để kiểm tra.

Đánh giá clone giữ lại riêng tại Lab A và Lab B. Không đưa cùng organoid vào huấn luyện.

Đối chiếu mặt nạ chuẩn và SegFormer để đo phần sai số do phân đoạn ảnh.

BÁO CÁO THEO CLONE + KHOẢNG TIN CẬY

06 ỨNG DỤNG VÀ GIỚI HẠN

GIÁ TRỊ ỨNG DỤNG

Sàng lọc không xâm lấn từ ảnh trường sáng. Kỹ thuật viên xem trước mẫu có phép đo lệch quỹ đạo rồi mới quyết định xét nghiệm sâu [2].

GIỚI HẠN & NGUỒN LỰC

Dữ liệu công khai, mặt nạ chuẩn và mô hình GPR nhẹ. Chỉ 64 organoid từ 4 clone, chưa có nhãn chất lượng sinh học. Cờ là gợi ý rà soát, không chẩn đoán bệnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]
Schröter J, Deininger L, Lupse B, Richter P, Syrbe S, Mikut R, Jung-Klawitter S.
A large and diverse brain organoid dataset of 1,400 cross-laboratory images of 64 trackable brain organoids.
Scientific Data 11, 514 (2024)
DOI: 10.1038/s41597-024-03330-z

[2]
Castiglione H, Madrange L, Baquerre C, Maisonneuve BGC, Lemonnier T, Deslys JP, Yates F, Honegger T, Rontard J, Vigneron PA.
Towards a quality control framework for cerebral cortical organoids.
Scientific Reports 15, 29431 (2025)
DOI: 10.1038/s41598-025-14425-x

[3]
Bao S, Xiao J, Wang Q, Liu W, Ren J, Chen T, An Y.
Interpretable Multi-Feature Optical Analysis for Stage- and Batch-Aware Quality Assessment of Brain-Organoid Cultures.
Sensors 26(18), 5971 (2026)
DOI: 10.3390/s26185971

TÁC GIẢ Trương Quang Bình · Nguyễn Thị Yến Vi · Mai Hồng Quốc Tuấn · Tống Ngọc Khang · Lý Tấn Thành