



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Padova/Torino, 3 dicembre 2025

CAPIRE LE PRIME FASI DELLA VITA CON UN MODELLO TRIDIMENSIONALE RICAVATO DALLE CELLULE STAMINALI

Pubblicato oggi su «Nature Cell Biology», da ricercatori delle Università di Padova e Torino, lo studio che permette un importante passo avanti nella comprensione dell'organizzazione dell'embrione umano nelle prime fasi del suo sviluppo

Il modello tridimensionale di embrione

I ricercatori hanno utilizzato cellule staminali per costruire un modello tridimensionale che riproduce le fasi di organizzazione dell'embrione al momento dell'impianto nell'utero. In particolare, le cellule prima si organizzano in uno strato ordinato con una piccola cavità interna, simile a una pallina cava, questo spazio diventerà in seguito la cavità amniotica dentro cui il feto si accrescerà nei mesi successivi della gravidanza.



Team UNIPD - Al centro a sinistra Graziano Martello e a destra Gianluca Amadei

Il modello di embrione permette anche di studiare un secondo evento fondamentale dello sviluppo, quando alcune cellule si differenziano e migrano per organizzare nello spazio gli organi e consentire il progredire corretto della gravidanza.

Dal momento che i segnali che regolano tali processi nell'embrione umano sono sconosciuti, i ricercatori hanno utilizzato per identificarli tecniche avanzate di analisi genomiche e di editing genetico su tali modelli tridimensionali.

Comunicazione e differenziazione tra cellule: il ruolo del TGF-beta e Activin A

Il team di ricerca ha individuato un segnale di comunicazione tra cellule, TGF-beta, che inizialmente coordina l'organizzazione delle cellule e la formazione della futura cavità amniotica. TGF-beta svolge questo compito mediante un regolatore chiave, chiamato ZNF398, ossia un gene che orchestra l'attività di molti altri geni per permettere l'organizzazione tridimensionale. Successivamente, un altro segnale "fratello" di TGF-beta, l'Activin A, determina l'inizio delle migrazioni e dei processi di differenziamento necessari per l'organizzazione spaziale degli organi. I ricercatori hanno utilizzato embrioni di topo per confermare la rilevanza e la conservazione evolutiva delle proprie scoperte.

L'importanza dei modelli di embrioni da cellule staminali



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Le prime fasi di sviluppo embrionale subito dopo l'impianto nell'utero, prima della formazione degli organi, sono estremamente vulnerabili per motivi non chiari. Ad esempio, solo un embrione su tre si impianta e sviluppa con successo. Comprendere i meccanismi che regolano questa fase dello sviluppo potrebbe quindi aumentare il tasso di natalità e ridurre eventuali rischi e malformazioni.

«Le prime fasi sono quasi impossibili da studiare direttamente negli embrioni umani - **dice il professor Graziano Martello** del Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova - sia per motivi etici che pratici. Noi abbiamo creato un modello 3D di embrione semplice e riproducibile in cui le cellule staminali umane "imitano" due passaggi chiave dello sviluppo precoce che sono probabilmente familiari anche ai non addetti ai lavori, ossia la formazione della cavità amniotica e l'organizzazione spaziale degli organi nel corpo umano».

«Le analisi trascrittomiche ad alta risoluzione ci hanno permesso di identificare il profilo dei geni attivi in ogni singola cellula e i regolatori chiave di questa fase delicata dello sviluppo embrionale - **afferma il professor Salvatore Oliviero** del Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei sistemi e responsabile del gruppo di ricerca dell'Università di Torino -. Questi esperimenti ci permettono di studiare in che modo le cellule prendono le prime decisioni in una finestra temporale importante per lo sviluppo embrionale umano e studiare le analogie nella formazione dei tumori».

Dal punto di vista tecnologico il modello di embrione sviluppato è altamente efficiente e replicabile perché ogni sua componente è stata definita in modo preciso. Ciò permette di usare tali modelli per capire "chi fa cosa" a livello di segnali e geni mediante esperimenti mirati.



Salvatore Oliviero

«Un altro punto di forza di questo studio - **sottolinea il ricercatore Gianluca Amadei** del Dipartimento di Biologia Unipd - è l'utilizzo di cellule staminali e modelli di diverse specie, che ci permette di comprendere quanto i meccanismi identificati siano conservati evolutivamente, superando i tradizionali modelli animali».

Non solo, i modelli di embrione consentono di capire quali nutrienti sono fondamentali per tali fasi dello sviluppo o quali farmaci possono interferire con esse. Infine l'approfondimento di tali modelli di embrione può favorire il dibattito per definire linee guida etiche e scientifiche per lo studio dello sviluppo embrionale precoce umano.

Ricerca al link: <https://www.nature.com/articles/s41556-025-01831-6>

UFFICIO STAMPA UNIVERSITÀ DI PADOVA
via VIII febbraio 2, 35122 Padova
tel. 049/8273041-3066-3520
e-mail: stampa@unipd.it
Area Stampa: <http://www.unipd.it/comunicati>

UFFICIO STAMPA UNIVERSITÀ DI TORINO
via Po 17, 10124 Torino
tel. 011/670 9611-2754
e-mail: ufficio.stampa@unito.it