

L'UNIVERSO DEL CORPO

ISTITUTO DELLA
ENCICLOPEDIA ITALIANA
FONDATA DA GIOVANNI TRECCANI
ROMA

VARIETÀ DI ASPETTI E DI FORME

5. Dal concepimento alla nascita

Il concepimento

L'uomo, come gli altri animali, garantisce la continuità della sua specie nel tempo e la trasmissione delle sue caratteristiche alle generazioni future attraverso il processo della riproduzione, che consiste in una precisa sequenza di eventi biologici molto complessi, alcuni dei quali ancora oggi non sono noti in tutti i loro dettagli. Il primo atto di tale processo è la fecondazione, ovvero l'unione tra due gameti, uno maschile, lo spermatozoo, e l'altro femminile, l'ovocita. I gameti sono il risultato finale della gametogenesi, un processo di modificazione strutturale e morfologica cui vanno incontro le cellule germinali maschili e femminili, rendendole pronte a realizzare la fecondazione. Nella donna, tale processo, detto 'ovogenesi', ha inizio già nelle prime settimane di vita intrauterina (ovociti primari, o di I ordine) per poi proseguire dopo la pubertà (ovociti secondari, o di II ordine), mentre nell'uomo tali modificazioni, definite 'spermatogenesi', si realizzano solo con la pubertà. I gameti sono cellule altamente specializzate, caratterizzate dal possedere nel proprio nucleo un corredo di 23 cromosomi (numero aploide), a differenza di tutte le altre cellule somatiche della specie umana, che ne hanno 46 (numero diploide). Dall'unione di uno spermatozoo e di un ovocita prende origine un nuovo organismo, lo zigote, il cui numero di cromosomi corrisponde a quello definitivo di 46, essendo formato da 23 coppie di cromosomi; in ciascuna coppia un cromosoma è di origine materna e uno di origine paterna. L'interazione e la successiva fusione dei due gameti avviene a livello della porzione ampollare della tuba, cioè quella più prossima all'ovario. Per poter fecondare l'ovocita gli spermatozoi debbono essere precedentemente attivati. Questo processo, definito 'capacitazione', si verifica all'interno dei genitali femminili, avendo inizio in vagina per poi proseguire nel restante tratto genitale femminile e soprattutto nella cervice uterina. La capacitazione comprende un insieme di cambiamenti nello spermatozoo (riarrangiamenti della struttura della membrana plasmatica; incremento della sua permeabilità agli ioni calcio mediato da una proteina

chiamata calmodulina; attivazione di un meccanismo di produzione energetica catalizzato dalla zimasi adenil-ciclasasi; riduzione della carica elettrica negativa) ed è secondaria alla rimozione di fattori 'decapacitanti' dalla superficie esterna dei gameti maschili, presenti nel plasma sémiale. Tale fase finale del processo di capacitazione è la 'reazione acrosomiale' (termine che indica una serie di modificazioni a carico della struttura della membrana dello spermatozoo), che si realizza a livello degli spazi compresi tra le cellule che compongono la zona pellucida (dette del cumulo ooforo) e la zona pellucida dell'ovocita. Alla zona pellucida, i spermatozoi, in un primo momento, più spermatozoi. Questa prima fase è aspecifica e reversibile. Dopo un breve intervallo si realizza la seconda fase, in cui si stabilisce un legame molto tenace e irreversibile tra i due gameti. Lo spermatozoo penetra nell'ovocita attraverso la zona pellucida, percorrendo un itinerario non radiale, impostogli dalla particolare disposizione della struttura micropilare di questa, costituita da mucopolisaccaridi e da glicoproteine. La penetrazione è agevolata dalla motilità della testa e della coda dello spermatozoo, conseguenza delle ultime tappe del processo di capacitazione, e dalle contrazioni che si verificano nell'ovocita, rese possibili dall'elevata presenza di proteine filamentose contenenti actinomiostatina. Dopo aver attraversato la zona pellucida, lo spermatozoo penetra all'interno di uno spazio sito

3.88 Spermatozoo lungo la tuba di Falloppio. MES, 2200 ing. (fot. Nihus-SPL/Neri)



3.89 Spermatozoi intesa a un ovocita. MES, 1700 ing. (fot. Nihus-SPL/Neri)



sviluppo del terzo trimestre

Il processo di ossificazione a livello degli arti e il loro accrescimento continua nel terzo trimestre della nascita, quando si avrà una completa ossificazione delle diafisi, mentre le estremità delle ossa lunghe, le epifisi, saranno costituite da tessuto cartilagineo. I nuclei d'ossificazione infatti compaiono a tale livello soltanto in un secondo tempo. Il livello del neurocranio membranoso si assiste alla pressiva apposizione, sulla superficie interna, di strati di tessuto osseo, processo destinato a seguire anche dopo la nascita, mentre parallelamente gli osteoclasti riassorbono la matrice ossea sul versante interno. Alla nascita le ossa piatte cranio appaiono ancora separate tra loro da setole di connettivo, le suture, che nei punti in cui contrano più ossa appaiono più ampie e costituiscono le cosiddette fontanelle; queste svolgono un ruolo importante nel parto, al momento del passaggio nel canale dell'estremo cefalico.

In questo contesto del condrocrocio continuano il processo di ossificazione, iniziato nei mesi precedenti, e l'accrescimento progressivo degli abbozzi, sino alla loro formazione attraverso cui si forma la base del cranio. Allo di questa, la fusione tra loro delle trabecole ossifisate parzialmente ossificate determina la formazione di una nuova struttura, il corpo dello sfenoide; mentre le trabecole craniche vanno a costituire le basi laterali. Lateralmente, giunge a compimento l'ossificazione dell'ala orbitale e dell'ala temporale, con formazione di due strutture: la piccola ala dello sfenoide e la grande ala dello sfenoide, che accresendosi parallelamente si fondono con il corpo dello sfenoide, nel contempo sviluppatosi medialmente. Dopo nel corso dell'ultimo trimestre si vengono a formare la porzione mastoidea e quella petrosa del seno temporale dalla capsula periotica, che si era precedentemente costituita e parzialmente ossificata. Termine del terzo trimestre il processo di ossificazione e di fusione degli abbozzi della base del cranio è pressoché completo e tra tali strutture permangono i fori attraverso i quali decorrono i nervi cranici. Le modificazioni si realizzano anche a livello degli abbozzi cartilaginei dello splancnocranio; infatti il processo mascellare si differenziano la malleola, l'osso zigomatico e parte dell'osso temporale e di essi nel contempo prosegue l'ossificazione. Le cartilagini di Meckel progressivamente scompaiono e a livello del legamento sfenomandibolare il tessuto mesenchimale cartilagineo posto intorno a essa si condensa e successivamente si ossificando origine alla mandibola. La porzione dorsale di quest'ultima forma, insieme alla struttura cartilaginea derivante dal secondo arco faringeo, l'incudine, la staffa e il martello, strutture dell'orecchio medio che durante gli ultimi mesi di gestazione vanno incontro a un processo d'ossificazione.

Nell'arco del terzo trimestre si assiste a un notevole sviluppo del sistema muscolare, con aumento del peso del feto stesso. I movimenti fetali diventano più precisi e completi, anche se limitati nelle ultime settimane di gestazione, a causa della riduzione dello spazio a disposizione.

Il tessuto sottocutaneo aumenta di spessore e in esso si deposita tessuto adiposo, conferendo un aspetto più florido e conformi arrotondati al feto stesso. Sulla cute, nelle ultime settimane di gestazione, si deposita una sostanza biancastra grassa, la vernice caseosa, prodotta dalle ghiandole sebacee dell'epidermide. Tale sostanza, detta comunemente "carniccia", ha la funzione di proteggere il feto da colpi esterni e dagli sbalzi di temperatura che potrebbero danneggiarlo dopo la nascita.

Nei due ultimi mesi di vita intrauterina importanti modificazioni interessano il sistema respiratorio fetale, modificazioni che poi continueranno per molti anni nella vita postnatale. Il numero dei sacchi terminali aumenta notevolmente e le cellule epiteliali che li rivestono, dette "cellule epiteliali alveolari di I tipo", si assottigliano progressivamente, determinando la protrusione nei sacchi alveolari di quelli sottostanti; si realizza così la cosiddetta "barriera sangue aria". Dalla fine del sesto mese si sviluppa un altro tipo di cellule, dette "cellule epiteliali alveolari di II tipo", che sono responsabili della produzione di una sostanza surfactante, capace di abbassare la tensione superficiale a livello dell'interfaccia tra aria e sangue nell'alveolo polmonare. Prima della nascita i polmoni risultano ricolti di liquido con un'alta concentrazione di cloro, poche proteine, secreto mucoso, prodotto dalle ghiandole bronchiali, e surfactante, la cui quantità aumenta soprattutto durante le ultime settimane di gestazione. Alla nascita, con l'inizio della respirazione, una piccola quantità di questo liquido polmonare viene espulsa durante il parto attraverso la trachea, mentre il resto è rapidamente riassorbito dai capillari sanguigni e linfatici. Unico componente del liquido polmonare che non viene riassorbito è il surfactante, che si deposita sulle membrane delle cellule alveolari stesse come un sottile rivestimento fosfolipidico. Con il primo atto respiratorio, l'aria entrando negli alveoli, che solo allora possono essere definiti maturi, li distende, mentre il surfactante svolge l'importante ruolo di impedire il collasso degli alveoli stessi durante l'espirazione (atelectasia).

CLAUDIO GIORLANDINO

BIBLI: *Biologia della riproduzione umana*, testo atlante, a cura di M. Cantarelli et al., Palermo, COFES, 1996; M. BARBIERI, P. CARINCI, *Embriologia*, Milano, Ambrosiana, 1997; C.E. CORLISS, *Pattern's human embryology*, New York, McGraw-Hill, 1976 (trad. it. Bologna, Giassio, 1981); C. GIORLANDINO, *L'accrescimento fetale: dati razionali e dati biometrici*, Roma, CIC, 1992; G. GOGLIA, *Embriologia umana*, Padova, Piccin, 1997; J. LANGMAN, *Medical embryology*, Baltimore, William & Wilkins, 1981 (trad. it. Padova, Piccin, 1987); W.J. LARSEN, *Human embryology*, New York, Churchill Livingstone, 1993 (trad. it. Napoli, G. Giocchi, 1995).