

## Leggere la biologia e la vita umana \*

Maria Gabriella Gatti

Riflettendo sulle conoscenze che ho acquisito nel corso del tempo, a proposito della vita intrauterina e della nascita, mi sono resa conto che ho seguito due filoni di ricerca: quello della medicina biologica, basato sul metodo sperimentale e sull'osservazione diretta, e quello della scienza psichiatrica che procede con metodo deduttivo e basa le sue conoscenze sul rapporto interumano, sul mondo irrazionale e del non cosciente. Senza addentrarmi in una storia di motivazioni personali vorrei prendere in considerazione i temi che in questi ultimi mesi riempiono le pagine dei giornali, e che come neonatologa e donna mi coinvolgono direttamente: la legge 40, la ricerca sulle cellule staminali embrionali e la moratoria sull'aborto. Ciò che si legge, troppo spesso, mi appare caratterizzato da disinformazione ed ignoranza.

Le conoscenze nel campo dello sviluppo neurologico del feto e del neonato sono aumentate notevolmente negli ultimi anni rispetto agli esordi della neonatologia che risale agli anni Sessanta.

Comincerò con una domanda che molti oggi si pongono: quando comincia la vita umana? La risposta penso possa scaturire se si prendono in esame i cambiamenti morfologici e fisiologici del feto e del neonato. Ritengo che non sia necessario ricorrere alla filosofia o alla religione. Ricordo che anche Ippocrate rifiutò di considerare l'epilessia un morbo sacro e cercò cause naturali. Anch'io farò riferimento all'osservazione clinica, all'indagine sperimentale e a dati condivisi dalla comunità scientifica internazionale.

Nell'embrione, dalla 3<sup>a</sup> alla 7<sup>a</sup> settimana di gestazione, si attiva la neuroloazione primaria e secondaria con formazione della lamina neuronale che invaginandosi si chiude a formare il tubo neurale e le cellule della cresta neurale. Il tubo neurale darà origine al sistema nervoso centrale.

Dal secondo al terzo mese si ha lo sviluppo prosencefalico che definisce grossolanamente le strutture importanti del sistema nervoso come gli emisferi

\* Intervento all'incontro "Né assassine né peccatrici. Identità e libertà delle donne oltre l'autodeterminazione", organizzato da Livia Profeti per l'Associazione culturale "Amore e Psiche" con la partecipazione di Ritanna Armeni, M. Gabriella Gatti e Annelore Homberg. Roma, Palazzo delle Esposizioni, 23.2.2008.

cerebrali e le strutture in esse contenute: talamo, ipotalamo, gangli della base, corpo calloso ed altro.

Dal secondo al quarto mese di gestazione le cellule staminali delle zone generative ventricolari, situate in strutture profonde del cervello, iniziano ad attivare un'intensa proliferazione neuronale (fase proliferativa); nello stesso tempo è molto attiva la formazione dell'albero vascolare: prima si formano dei grossi agglomerati vascolari chiamati plessi, dai quali successivamente partono ramificazioni che gradatamente vanno ad irrorare tutti i distretti del cervello.

La fase di migrazione avviene dal terzo al quinto mese e riguarda milioni di cellule nervose che dai loro luoghi di origine (le zone generative) migrano a colonizzare tutti i distretti del sistema nervoso, sia in zone superficiali, come la corteccia, che nelle strutture più profonde dove risiederanno per tutta la vita.

Fra la 20<sup>a</sup> e la 24<sup>a</sup> settimana di gestazione il cervello umano raggiunge il pieno sviluppo numerico dei neuroni.

La fase di organizzazione inizia dal quinto mese e si completa dopo la nascita. In questa fase avviene la stratificazione dei neuroni nella lamina corticale e la differenziazione di alcune strutture neuronali chiamate *subplates*. Queste ultime hanno il compito di differenziare i neuroni nelle loro funzioni e favorire la sinaptogenesi. In parole più semplici: i neuroni si connettono tra loro attraverso quello che, al microscopio, appare come un elaborato albero dendritico che mette in relazione aree differenti della corteccia e quest'ultima con le strutture sottostanti. I *subplates* sono presenti dalla 22<sup>a</sup> fino alla 34<sup>a</sup> settimana e, terminato il loro scopo, si autodistruggono.

La fase di mielinizzazione inizia dal terzo trimestre di gestazione e continua fino alla vita adulta: essa è caratterizzata dalla formazione di una membrana di mielina attorno all'assone.

Dall'8<sup>a</sup> settimana è presente un segnale elettrico derivante dalla corteccia. Inoltre con gli ultrasuoni è possibile vedere un'attività motoria che dalla 16<sup>a</sup> alla 20<sup>a</sup> settimana è apprezzata anche dalla gestante perché i movimenti sono veloci. L'attività motoria è sostenuta dal tronco e da strutture sottocorticali ed è finalizzata allo sviluppo delle afferenze nervose periferiche e del trofismo degli arti.

Dall'8<sup>a</sup> settimana, come abbiamo già detto, è possibile rilevare una qualche attività elettrica sull'encefalo dovuta alla presenza di alcuni neuroni, ma pur progredendo nella maturazione l'elettroencefalogramma rimane indifferenziato fino alla 24<sup>a</sup> settimana.

Dalla 24<sup>a</sup> alla 28<sup>a</sup> settimana nel nato prematuro uno stimolo porta ad un cambiamento qualitativo del tracciato elettrico cerebrale. Prima di quest'epoca il tracciato non subisce alcuna variazione allo stimolo. Bisogna aggiungere che, a 24 settimane, è presente lo scollamento delle palpebre con apertura e chiusura degli occhi e contemporanea formazione della retina. Nello stesso periodo nella corteccia cerebrale visiva avvengono notevoli cambiamenti do-

vuti alla sinaptogenesi, cioè allo stabilirsi di collegamenti fra cellula e cellula. È stato possibile registrare una modificazione dell'attività elettrica nell'area occipitale in conseguenza di uno stimolo luminoso (la modificazione viene denominata "potenziale visivo evocato"). Tale esperimento eseguito a 22 settimane, nel nato pretermine, non ha dato alcuna risposta mentre a 27-28 settimane si registrano risposte che divengono sempre più complesse.

La reazione corticale ad uno stimolo è la dimostrazione di una possibilità di vita umana che si realizza intorno alla 24<sup>a</sup> settimana. Vita umana che difficilmente a quest'epoca può essere autonoma in quanto essa necessita di un sostegno esterno adeguato, cioè di notevoli cure intensive. Dalla 28<sup>a</sup>-29<sup>a</sup> settimana il feto potrebbe vivere autonomamente anche se ciò avviene solo in un numero limitato di casi senza intervento medico. In quest'epoca gestazionale inizia l'alternanza fra apertura e chiusura degli occhi con corrispettive variazioni elettroencefalografiche. A 36 settimane la definizione dell'alternanza è completa. Si distinguono nettamente sonno quieto e sonno attivo.

La maturazione e la definizione avviene sia che il feto rimanga in utero sia che nasca prematuramente. L'alternanza degli stati depone a favore di processi maturativi e dell'insorgenza di ritmi biologici cerebrali regolati da una precisa scansione temporale.

Il feto durante tutta la gravidanza è mantenuto per l'attività della placenta in uno stato di omeostasi silente: vengono favoriti così lo sviluppo, l'accrescimento e il trofismo di organi e apparati, ma non è attiva la loro specifica funzione come nel neonato.

Al momento della nascita il travaglio di parto cimenta la resistenza del feto con molte ore di stress: durante le contrazioni e le spinte della fase espulsiva le ossa della testa, che sono senza suture, si accavallano modificando anche l'encefalo che si allunga modellandosi al canale del parto. Per la compressione esercitata sono fisiologiche alla nascita le microemorragie retiniche e cerebrali. L'organismo sia della madre che del nascituro reagisce allo stress producendo endorfine e catecolamine. Alcuni ricercatori, per monitorare ed avere dei parametri per valutare le condizioni di benessere del feto, hanno eseguito un tracciato elettroencefalografico durante il travaglio di parto. Essi, in modo unanime, hanno dimostrato che, nonostante una condizione che potrebbe comportare un grado elevatissimo di stimolazione, l'alternanza si mantiene invariata nel susseguirsi di fasi di sonno quieto e sonno attivo, senza alterazioni neanche nella fase espulsiva. Nella sofferenza fetale il tracciato si appiattisce per una carenza di ossigeno nel sangue.

In verità noi ci aspetteremmo forti modificazioni dell'attività elettrica, ma così non avviene, mentre nel neonato uno stimolo esterno interrompe il susseguirsi degli stati. Un tentativo di interpretazione potrebbe indurci a ritenere che il cervello, nel passaggio del canale del parto, rimanga in *standby* come in utero, in una condizione di non attivazione come se ancora non ci fosse rea-

zione corticale all'ambiente esterno. Verrebbe così confermata l'affermazione dello psichiatra Massimo Fagioli secondo il quale, nel travaglio, il feto è vitale ma non vivo.

Le ipotesi della ricerca psichiatrica troverebbero un preciso riscontro nella scienza sperimentale. Come dire che esiste una sola medicina e non la contrapposizione fra medicina del corpo e della mente. L'integrazione fra neurobiologia e psichiatria è possibile fuori da ogni prospettiva ideologica e religiosa proprio a partire dalla nascita.

Sempre a proposito di opinioni comuni che vanno sfatate, bisogna aggiungere che per secoli fino ad oggi la medicina ha sostenuto che la nascita avviene con il respiro.

Sono stati condotti molti studi sperimentali in questi anni che hanno dimostrato che gli automatismi respiratori nel feto iniziano a 11 settimane e che la loro funzione è quella di sviluppare la crescita e lo sviluppo del polmone. Ricordiamo quanto già accennato, cioè che l'attività dell'elettroencefalogramma in questi stadi precoci è indifferenziato. Verso la 30<sup>a</sup> settimana di gestazione i movimenti respiratori sono associati sia al sonno attivo che al sonno quieto, mentre intorno alla 34<sup>a</sup> sono associati solo al sonno attivo.

Molti gruppi di ricercatori hanno studiato il processo di attivazione del respiro nel neonato, ma fino ad ora non sono stati raggiunti risultati certi. Le ipotesi più accreditate individuano come induttori del respiro la chiusura del cordone ombelicale e la conseguente scomparsa di sostanze inibitrici placentari, peptidi e prostaglandine, e la concomitante produzione di sostanze stimolanti il respiro come le catecolamine.

Si è cercato anche di valutare l'effetto di modificazioni dell'ossigeno e dell'anidride carbonica sui chemiorecettori periferici. Studi sperimentali hanno escluso che tutti questi fattori da soli possano indurre la comparsa del respiro. Nel taglio cesareo senza travaglio non sono presenti ormoni stimolanti, non è presente la compressione del canale del parto che può produrre carenza di ossigeno e aumento della CO<sub>2</sub>, eppure il bambino alla nascita respira ugualmente. Alcuni autori pensano che oltre a considerare le cause biochimiche precedentemente citate, occorra tenere conto anche di un "araisal" sensoriale. La teoria della nascita elaborata da Massimo Fagioli parte dall'osservazione che l'unica parte della sostanza nervosa direttamente esposta a stimoli è la retina. La luce, che è uno stimolo nuovo per il bambino, attraverso le vie ottiche raggiunge la corteccia occipitale e da questa attiva tutto il cervello. Quest'ultimo, a sua volta, mette in moto il funzionamento dei vari organi e apparati cancellando o oltrepassando tutte le inibizioni che erano presenti nel feto. Bisogna aggiungere che i centri respiratori sono presenti nel tronco encefalico: pertanto la loro attivazione è più veloce per la via nervosa centrale che attraverso chemiorecettori periferici o sostanze ormonali disinibenti. Queste ultime, che entrerebbero in gioco dopo la chiusura del cordone, affinché si attivino neces-

sitano di più tempo per agire. Sicuramente anche questi fattori hanno un ruolo coadiuvante, ma non principale.

La nascita, che segna l'inizio della vita umana e della capacità di immaginare e di pensare avviene entro una precisa cornice neurobiologica. Quest'ultima può aiutarci a rispondere alla domanda su quale sia il momento iniziale della vita umana ma non suggerirci cosa sia in termini di contenuti.

A tale interrogativo risponde la psichiatria. Una teoria sulla natura dei processi psichici non può comunque prescindere da o contraddire i dati acquisiti tramite le metodiche della scienza sperimentale.

#### Bibliografia

- AA.VV., *Ma che vita è questa? L'embrione è vita umana?*, in "Il sogno della farfalla", 3, 2006, pp. 9-23.
- Abu-Shaweesh M. J., *Maturation of respiratory reflex responses in the fetus and neonate*, in "Seminars in neonatology", 9, 2004, pp. 169-180.
- Colamedici D., Carpinelli G., Nicolai R., Virgili F., *Più o meno di un seme. Il limite della vitalità del feto*, in "Il sogno della farfalla", 3, 2006, pp. 24-38.
- Fagioli E., *La teoria della nascita*, in "Il sogno della farfalla", 3, 2006, pp. 5-8.
- Fagioli M., *Istinto di morte e conoscenza*, Nuove Edizioni Romane, Roma 2007.
- Givan C. G., *Physiology of Breathing and Related Pathological Processes in Infants*, in "Seminars in pediatric neurology", 10, 4, 2003, pp. 271-280.
- Levene I. M., Benett M. J., Punt J., *Fetal Neonatal Neurology and Neurosurgery*, Churchill, Livingstone 2003.
- Polin R. A., Fox W. W., Abman S. H., *Fetal and Neonatal Physiology*, Saunders, Philadelphia 2004.
- Thaler I., Boldes R., Timor-Tritsch I., *Real-Time Spectral Analysis of the Fetal EEG: A New Approach to Monitoring Sleep States and Fetal Condition during Labor*, in "Pediatric research", 48, 3, 2000.
- Viniker D. A., Maynard D. E., Scott D. F., *Cerebral Function Monitor Studies in Neonates*, in "Clinical electroencephalography", 4, 15, 1984.
- Volpe J. J., *Neurology of the newborn*, Saunders, Philadelphia 2001.

#### Reading biology and human life

*Following two lines of research, one relating to biological medicine based on an experimental method and the psychiatric one which follows the deductive method starting from interpersonal relationships, the irrational and the non-conscious, the author, without referring to religion or philosophy, attempts to identify the moment in which human life starts. In order to achieve this result the morphological and functional changes of the nervous system of the foetus and the newborn are analyzed. The compatibility of data coming from the international scientific community with the psychiatrist Massimo Fagioli's birth theory is also assessed.*

Correspondence to Prof. Maria Gabriella Gatti: [m.g.gatti@hotmail.it](mailto:m.g.gatti@hotmail.it)