

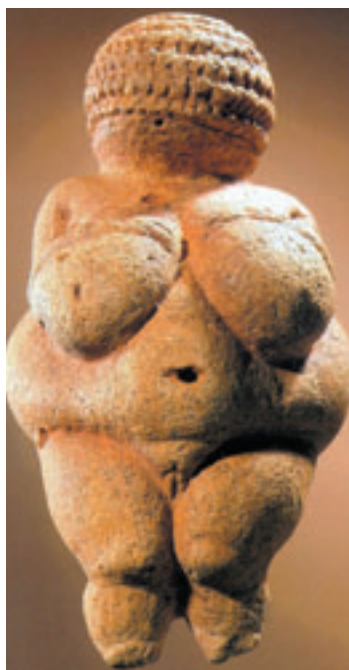
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Συνοπτική ιστορία
εμβρυολογίας & άτλας

Συνοπτική ιστορία της εμβρυολογίας και της υποβοηθούμενης αναπαραγωγής

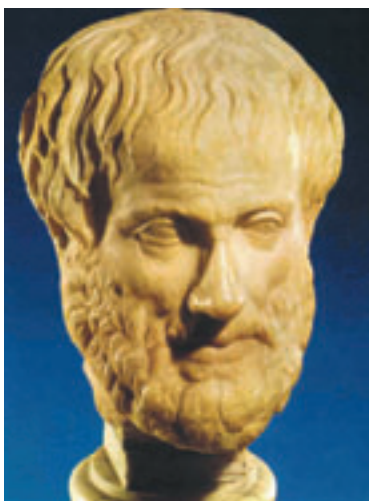
Σημείωση: το κείμενο που ακολουθεί βασίζεται σε αντίστοιχο κεφάλαιο από το βιβλίο του Χ. Ε. Καζλαρή «Το Χρυσό μου Παιδί», καθώς και σε διδακτικές σημειώσεις του ιδίου, με την ιδιότητα του Λέκτορα Εμβρυολογίας στο Τμήμα Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Οι τροποποιήσεις έχουν γίνει από τον συγγραφέα και το κείμενο αναδημοσιεύεται με την άδειά του.

Η πρώτη ανθρώπινη αναφορά στη γονιμότητα θεωρείται ότι είναι η «Αφροδίτη του Willendorf» (φωτο. δεξιά), το αρχαιότερο γνωστό αγαλματίδιο εγκύου γυναίκας, που βρέθηκε στο ομώνυμο χωριό της Αυστρίας το 1908 (χρονολογείται στην περίοδο 24000-22000 π.Χ.). Πολύ αργότερα συντάσσονται τα πρώτα ιατρικά κείμενα, όπως ο πάπυρος Ebers (1550 π.Χ.), που θεωρείται το πρώτο γνωστό κείμενο με αναφορές στη γονιμότητα, αν και το κύριο αντικείμενό του είναι άλλο (περιέχει περίπου 800 συνταγές και αναφέρεται σε 700 φαρμακευτικές ουσίες).



Στην αρχαιοελληνική περίοδο, ο προσωκρατικός φιλόσοφος Ξενοφάνης ο Κολοφώνιος (περίπου 570-478 π.Χ.) εξετάζει απολιθώματα και εκφράζει απόψεις για την εξέλιξη της ζωής. Ο ιατρός Ιπποκράτης ο Κώος (460-370 π.Χ.) διατυπώνει πρώτος την αναγκαιότητα της επιστημονικής μεθοδολογίας και καταγράφει συστηματικές καθημερινές παρατηρήσεις της αναπτύξεως ωαρίων (αυγά όρνιθας), ενώ ο μεγάλος φιλόσοφος Αριστοτέλης (384-322 π.Χ., φωτο. κάτω) συντάσσει πρώτος συγγράμματα φυσικής ιστορίας και συγκριτικής αναπτυξιακής ανατομικής. Για παράδειγμα, στα «Φυσικά» (350 π.Χ.) διατυπώνει κατ' ουσίαν την επιγενετική θεωρία (το έμβρυο καθίσταται ολοένα και πιο πολύπλοκο κατά την ανάπτυξή του), θεωρία που έμελλε να αποδειχθεί ορθή μόλις τον 18^ο αιώνα από τον Wolff (βλ. κατωτέρω). Ο Αριστοτέλης διατυπώνει επίσης θεμελιώδεις έννοιες της εμβρυολογίας, όπως τους τύπους εμβρυϊκής ανάπτυξης (ωοτοκία, όπου η γέννηση γίνεται από αυγά, όπως στα πιπνά, στα αμφίβια και στα ασπόνδυλα· ωοζωοτοκία, όπου τα αυγά εκκολάπτονται εντός του σώματος, όπως σε ορισμένα ερπετά και στους καρχαρίες· ζωοτοκία, όπου παρατηρείται γέννηση ζώντων

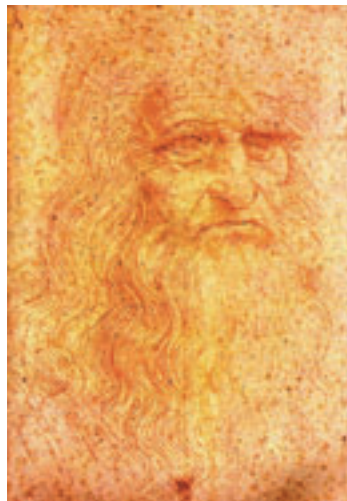
νεογνών με πλακούντα, όπως στα θηλαστικά), τους τύπους αυλάκωσης των ζυγωτών (ολοβλαστική, όπως π.χ. στον βάτραχο και στα θηλαστικά, ή μεροβλαστική, όπως π.χ. στα πιπνά), τη λειτουργία του πλακούντα και του ομφαλίου λώρου, και πολλές άλλες. Ο Θεόφραστος από την Ερεσό της Λέσβου (371-287 π.Χ.), μαθητής του Αριστοτέλους, αρχίζει την πρώτη γνωστή συστηματική μελέτη της βοτανικής, ενώ ο



Ηρόφιλος από τη Χαλκηδόνα της Βιθυνίας (περίπου 330-250 π.Χ.), ιατρός, μαθητής του Πραξαγόρα του Κώου, διενεργεί ανατομές, περιγράφει εσωτερικά όργανα του ανθρώπινου σώματος (οφθαλμό, εγκέφαλο, καρδιά, αρτηρίες-φλέβες, έντερο, γεννητικά όργανα) και δίδει τα ονόματά τους στον κερατοειδή και τον αμφιβληστροειδή χιτώνα και στο δωδεκαδάκτυλο. Ο Διοκλής ο Καρύστιος (240-180 π.Χ.), ιατρός, εισάγει τον όρο «ανατομία» και συντάσσει το πρώτο γνωστό σύγγραμμα ανατομικής.

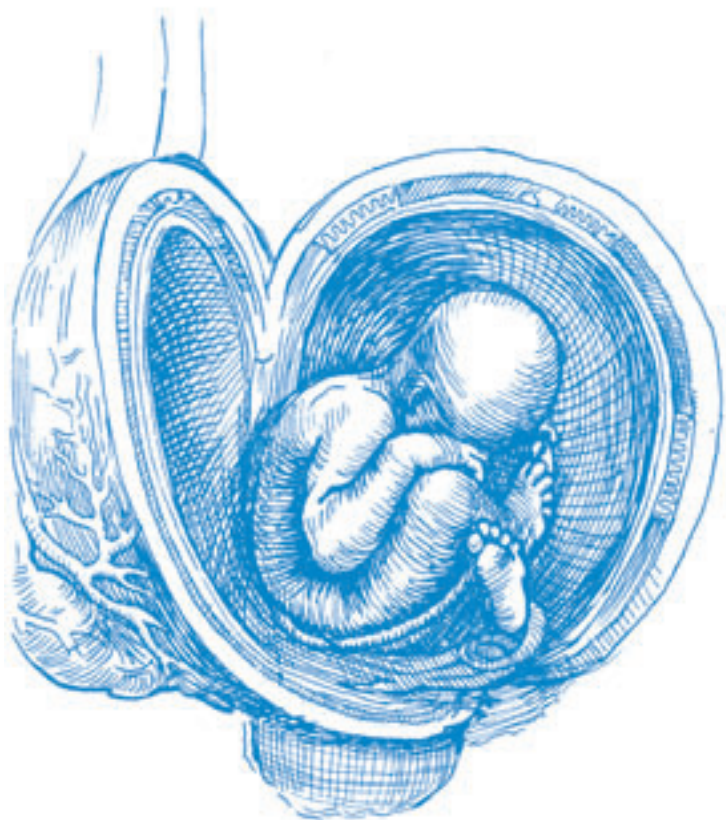
Στους πρωτοχριστιανικούς χρόνους παρατηρείται κάμψη των επισημών. Λίγα είναι γνωστά για την πειραματική επιστήμη της εποχής. Για παράδειγμα, αναφέρεται ότι ο Γαληνός (130-200 μ.Χ.) διενεργεί νεκροψίες χοίρων και συγγράφει βιβλίο ανατομικής του ανθρώπου. Ακολουθεί η μεγάλη σκοταδιστική περίοδος κατά την οποία χάνεται η αρχαία γνώση και οι αναφορές σε επιστημονικές παρατηρήσεις παραμένουν διάσπαρτες: για παράδειγμα, ο Mondino De Luzzi (1270-1326) διενεργεί νεκροψίες ανθρώπινων πτωμάτων και ο Guy de Chauliac (1300-1368) δημοσιεύει το πρώτο σύγγραμμα ανατομικής της «νέας» εποχής («Chirurgia Magna», 1363).

Στις αρχές της Αναγέννησης η επιστήμη αρχίζει να ανθίζει και πάλι. Ο Leonardo da Vinci (1452-1519), ο σημαντικός αυτός φιλόσοφος, αρχιτέκτων και βιολόγος, που εύλογα θεωρείται ως ο τελευταίος «πανεπιστήμων», διενεργεί τις πρώτες συστηματικές μετρήσεις της αναπτύξεως των ανθρώπινων εμβρύων *in vivo*, δημοσιεύει μάλιστα και ανατομικούς πίνακες με ρεαλιστικές απεικονίσεις από 30 νεκροψίες που πραγματο-



ποιεί ο ίδιος (εικόνα κάτω). Ο Βέλγος ανατόμος André Vésale (Vesalius, 1514-1564) θεωρείται πατέρας της σύγχρονης Ανατομικής: διενεργεί συστηματικά νεκροψίες στο Πανεπιστήμιο της Padua και δημοσιεύει, το 1543, το σύγγραμμα «De humani corporis fabrica» (Περί της δομής του ανθρώπινου σώματος), που από πολλούς θεωρείται το πιο σημαντικό σύγγραμμα της ιατρικής.

Ο Ιταλός ανατόμος και εμβρυολόγος Hieronymus Fabricius ab Aquapendente (1553-1619) δημοσιεύει, το 1600, το σύγγραμμα «De Formato Foetu» (Περί του σχηματισμού του εμβρύου), που περιλαμ-



Ανατομή μήτρας με ώριμο έμβρυο σε σχέδιο του Leonardo Da Vinci.

βάνει τις πρώτες ρεαλιστικές απεικονίσεις εμβρύων. Ο Ιταλός ανατόμος Gabriele Fallopio (1523-1562) περιγράφει τον ωαγωγό, που φέρει σήμερα το όνομά του στην αγγλοσαξονική βιβλιογραφία («fallopian tube»).

Η επιστήμη αρχίζει να αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη αποδοχή, αλλά παράλληλα αρχίζουν και οι διαμάχες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ανακάλυψη της κυκλοφορίας του αίματος από τον μεγάλο Βρετανό ιατρό William Harvey (1578-1657): το 1628 δημοσιεύεται το σύγγραμμά του «Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalis» (Περί της ανατομικής της κυκλοφορίας του αίματος στα έμβια) και το 1651 το σύγγραμμα «Exertationes de Generatione Animalium» (Περί της δημιουργίας των εμβίων), στο οποίο διαπιστώνεται η αρχή ότι όλα τα ζώα προέρχονται από ωάρια («ex ovo omnia» ή «omne vivum ex ovo»).

Οι θεωρίες αυτές έρχονται σε αντίθεση με εκείνες του Αριστοτέλη, που πίστευε ότι τα υγρά της εμμήνου ρύσεως περιέχουν την ύλη του εμβρύου, στην οποία δίνει μορφή και ψυχή το σπέρμα. Στο δεύτερο βιβλίο του, ο Harvey περιγράφει πρώτος το βλαστοδόερμα, την περιοχή του ωαρίου της όρνιθας από την οποία αναπτύσσεται το έμβρυο. Την ίδια περίπου εποχή, ο Ολλανδός φυσιολόγος, ανατόμος και εμβρυολόγος Reinier de Graaf (1641-1673) (εικόνα κάτω) περιγράφει το ωοθυλάκιο στο κουνέλι (1672), μαζί με τον Niels Steensen (1638-1686). Ο σημαντικός αυτός Δανός ανατόμος ανακαλύπτει επίσης τον πόρο της παρωτίδος, γίνεται μετέπειτα γνωστός ως γεωλόγος (πατέρας της στρωματογραφίας) με το εκλατινισμένο όνομα Nicolaus Steno και τελικώς αποσύρεται από την επιστήμη, αφιερώνεται στην εκκλησία και γίνεται επίσκοπος (αγιοποιήθηκε μάλιστα από τον Πάπα Ιωάννη-Παύλο Β' το 1988).





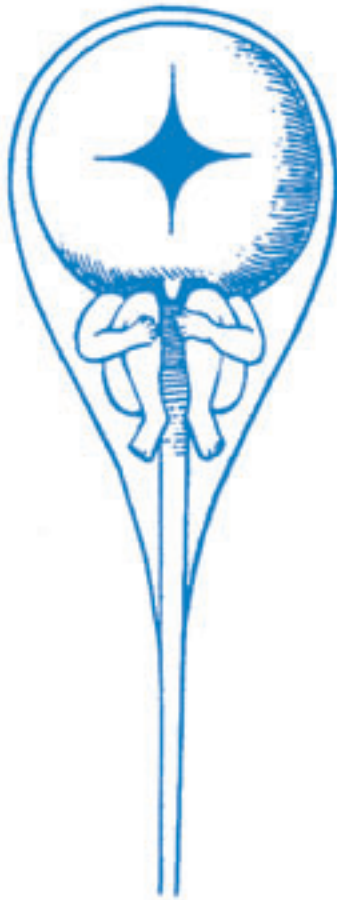
Ο 17^{ος} αιώνας είναι ο αιώνας σημαντικών επιστημονικών επιτευγμάτων. Ένας Ολλανδός έμπορος, ο Zacharias Jansen (1632-1723) μόλις έχει εφεύρει το μικροσκόπιο (1595), συσκευή με την οποία ο Ολλανδός φυσιοδίφης Jan Swammerdam (1637-1680) παρατηρεί τα ερυθρά αιμοσφαίρια, το 1658. Ο Βρετανός φυσιοδίφης Robert Hooke (1635-

1703) περιγράφει τα κύτταρα (σε φελλό, το 1663) και εκδίδει, το 1665 τη «Micrographia» (Μικρογραφία), το πρώτο σύγγραμμα ιστολογίας. Ο Ολλανδός έμπορος Antonie Van Leeuwenhoek (1632-1723, εικόνα επάνω) τελειοποιεί το μικροσκόπιο του Jansen, αυξάνοντας τη μεγεθυντική του ικανότητα (x300) και εισάγοντας τον κοχλία εστίασεως. Ο Van Leeuwenhoek περιγράφει πρώτος τα μικρόβια (1674) και μαζί με τον Hamm περιγράφει τα σπερματοζώαρια (1677-1678). Ο de Graaf, που είναι φίλος του, τον εισάγει στη Βασιλική Εταιρεία του Λονδίνου.

Ο Van Leeuwenhoek θεωρεί ότι στο σπερματοζώαριο υπάρχουν μυς και αρθρώσεις που εξασφαλίζουν την κινητικότητα. Σε ένα χαρακτηριστικό και εξαιρετο δείγμα επιστημονικής αμφισβήτησης, ο Van Leeuwenhoek γράφει μια φράση κλειδί, το 1717:

«I know very well that there are Universities who do not believe that living creatures are in the male semen; but I do not mind about this, as I know I have the truth.» (Γνωρίζω καλά ότι, σε ορισμένα Πανεπιστήμια, η παρουσία εμβίων όντων στο σπέρμα των αρρένων δεν είναι παραδεκτή. Αυτό όμως δεν με απασχολεί, διότι γνωρίζω ότι κατέχω την αλήθεια.) Οι σύγχρονοί του «σπερματιστές» (με πρώτο τον Nicolas Hartsoeker, το 1694) βλέπουν μέσα στα σπερματοζώαρια μικροσκοπικούς ανθρώπους (εικόνα σελίδας 132), τα «ανθρωπάκια» («homunculi»: η επικρατούσα άποψη ότι ο Van Leeuwenhoek τα

περιέγραψε είναι λανθασμένη). Ο Ιταλός ιατρός και βιολόγος Marcello Malpighi (1628-1694), μαθητής του Γαλιλαίου, θεωρείται ως ο πατέρας της Ιστολογίας. Το 1672 δημοσιεύει την πρώτη μικροσκοπική μελέτη της εμβρυϊκής ανάπτυξης της όρνιθας (στην οποία περιγράφονται η νευρική αύλακα, οι σωμίτες, η κυκλοφορία του αίματος, κ.λπ.) και το 1674 μια συγκριτική περιγραφή των εμβρύων



Ανθρωπάριο μέσα σε σπερματοζώαριο.

των φυτών και των πτηνών. Αρχίζει μεγάλη θεωρητική διαμάχη μεταξύ των οπαδών της επιγένεσης και των οπαδών του προσχηματισμού. Το 1678, ο Malpighi δημοσιεύει περιγραφή των αδένων και των σπλάγχνων. Την ίδια εποχή, ο Βρετανός μαιευτήρας William Smellie (1697-1763) είναι ο πρώτος που διδάσκει συστηματικά τη Μαιευτική, αποσυνδέοντάς την από τη χειρουργική, επινοεί μαιευτικά εργαλεία και δραστηριοποιείται για την αναγνώριση της ιδιότητας του μαιευτή. Την περίοδο 1752-1754, ο Smellie δημοσιεύει συγγράμματα μαιευτικής με μοναδικής ακρίβειας απεικονίσεις εμβρύων σε πίνακες («Smellie tables»).

Ο Ιταλός ιερωμένος και βιολόγος Lazzaro Spallanzani (1729-1799) αποδεικνύει, το 1775, ότι σπερματοζώαρια και ωάρια είναι εξ ίσου απαραίτητα για την αναπαραγωγή και λύει έτσι μερικώς τη διαμάχη μεταξύ «ωαριστών» (επιγενετική θεωρία) και «σπερματιστών» (θεωρία του προσχηματισμού). Το 1776, ο Spallanzani, σε ένα καταλυτικό πείραμα, θεμελιώνει την κρυοβιολογία: καταψύχει σπέρμα χρησιμοποιώντας χιόνι και παρατηρεί τη μείωση της κινητικότητας των σπερματοζωαρίων στο ψύχος. Το 1780 πραγματοποιεί και την πρώτη τεχνητή γονιμοποίηση (σπερματέγχυση) στον σκύλο, με τοποθέτηση σπέρματος στον κόλπο του θηλυκού. Λίγα χρόνια αργότερα, η νέα αυτή μέθοδος εφαρμόζεται για πρώτη φορά στον άνθρωπο από

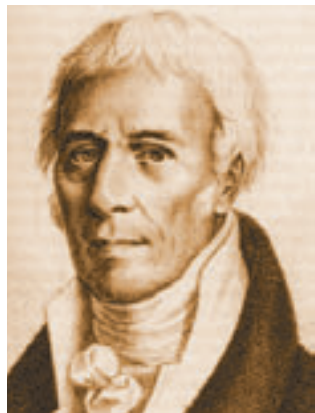


τον Βρετανό χειρουργό και ανατόμο John Hunter (1728-1793): το 1791 ο Hunter πραγματοποιεί, στο Λονδίνο, την πρώτη επιτυχή τεχνητή γονιμοποίηση (ομόλογο σπερματέγχυση) σε ασθενή.

Ο Γερμανός ανατόμος, βιολόγος και εμβρυολόγος Kaspar Friedrich Wolff (1733-1794, αριστερά) είναι κατά πολλούς η πιο σημαντική μορφή της

επιστήμης της εμβρυολογίας μετά τον Αριστοτέλη. Ο Wolff πρακτικά αποδεικνύει την ορθότητα της επιγενετικής θεωρίας: περιγράφει συστηματικά τα στάδια της εμβρυϊκής αναπτύξεως στα πτηνά και διατυπώνει (1759) την ιδέα της θεωρίας των τριών δερμάτων για τα έμβρυα των σπονδυλωτών στην εργασία του «Theoria generationis» (Θεωρία της δημιουργίας), για την οποία δέχεται αυστηρότατη κριτική από το πανεπιστημιακό κατεστημένο της εποχής. Πράγματι, η θεωρία του προσχηματισμού, εάν ίσχυε, θα έπρεπε να αποκλείει την εξέλιξη των όντων, αφού θα υπήρχε «εγκιβωτισμός» («emboîtement») της κάθε γενεάς στην προηγούμενη. Όσοι επέμεναν να «βλέπουν» ανθρωπάρια μέσα στα σπερματοζωάρια, το έκαναν επειδή δεν είχε ακόμη διατυπωθεί η κυτταρική θεωρία, σύμφωνα με την οποία υπάρχει ένα ανυπέρβλητο όριο στον εγκιβωτισμό, το φυσικό μέγεθος των κυττάρων! Ο Wolff απέδειξε αντιθέτως ότι τα αγγεία αναπτύσσονται εκ νέου σε κάθε έμβρυο και ότι το έντερο σχηματίζεται από την πύκωση ενός αρχικώς επίπεδου ιστού (1767): κατά συνέπεια, η επιγενετική θεωρία ισχύει, το έμβρυο όντως καθίσταται ολοένα και πιο πολύπλοκο καθώς αναπτύσσεται.

Παράλληλα, οι επιστήμονες στράφηκαν και στη μελέτη της εξέλιξης. Ο Γάλλος βιολόγος Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829, δεξιά) υπήρξε ο πρώτος που πρότεινε μια θεωρία της εξέλιξης, τη θεωρία του «μετασχηματισμού» (η εξέλιξη ενός είδους επέρχεται ως «μια νέα ανάγκη που εξακολουθεί να εμφανίζεται»). Σύμφωνα με τη θεωρία του Lamarck (1809), τα επίκτητα χαρακτηριστικά, τα οποία ο οργανισμός αποκτά κατά τη διάρκεια της ζωής του, κληροδοτούνται στους απογόνους του. Η



θεωρία αυτή, ως γνωστόν, δεν ισχύει, ενώ αντιθέτως ισχύει η θεωρία της φυσικής επιλογής των Darwin και Wallace, που διατυπώθηκε όμως πολύ αργότερα (βλ. παρακάτω).

Η μελέτη της εμβρυολογίας αρχίζει να γίνεται συστηματική. Ο Γερμανός ιατρός, φυσιολόγος και νευροανατόμος Karl Friedrich Burdach (1776-1847) εισάγει, το 1800, τον όρο «βιολογία», τον οποίο ο Lamarck αποδέχεται αμέσως. Ο Ελβετός βιολόγος Jean-Louis Prevost (1780-1850) και ο Γάλλος χημικός Jean-Baptiste Dumas (1800-1884) περιγράφουν (1824) την αυλάκωση σε έμβρυα βατράχου *Rana esculenta* και προτείνουν ότι τα σπερματοζωάρια δεν είναι παράσιτα, αλλά χρήσιμοι παράγοντες για τη γονιμοποίηση. Η ανακάλυψή τους περνά σχεδόν απαρατήρητη.

Ο Γερμανός ανατόμος Martin Heinrich Rathke (1793-1860) μελετά την ανάπτυξη πολλών ειδών (βατράχου, σαλαμάνδρας, ιχθύων, πτηνών και θηλαστικών) και παρατηρεί ότι όλα τα σπονδυλωτά εμφανίζουν παρόμοια σχέδια ανάπτυξης. Σημαντική ανακάλυψη του Rathke είναι τα βραγχιακά ή φαρυγγικά τόξα (εξελίσσονται σε βράγχια στους ιχθείς, σε γνάθους και ώτα στα θηλαστικά). Ο Λεττονός ανατόμος Christian Heinrich Pander (1794-1865) μελετά για μόλις 15 μήνες την εμβρυϊκή ανάπτυξη της όρνιθας και ανακαλύπτει τα τρία βλαστικά δέρματα (1817), καθώς επίσης και ότι τα τρία δέρματα δεν δημιουργούν τους ιστούς και τα όργανα ανεξάρτητα, αλλά αντιθέτως, ότι υπάρχουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους (αυτό το φαινόμενο θα ονομασθεί αργότερα «επαγωγή»).



Πατέρας της σύγχρονης εμβρυολογίας θεωρείται ο Εσθονός εμβρυολόγος Karl Ernst von Baer (1792-1876, εικόνα αριστερά), μαθητής του Burdach και φίλος των Rathke και Pander. Ο von Baer ανακαλύπτει τη νωτιαία χορδή, η οποία αποτελείται από μεσό-δερμα και επάγει τη μετατροπή του εξωδέρματος σε νευρικό ιστό. Επί πλέον, αποδεικνύει την ύπαρξη του ωαρίου στα θηλαστικά, ονομάζει τα

κινούμενα κύτταρα του σπέρματος σπερματοζωάρια», διατυπώνει τέσσερις «Αρχές της Εμβρυολογίας» και εισάγει τον κλάδο της συγκριτικής εμβρυολογίας (1837, «Über die Entwicklungsgeschichte der Thiere, Beobachtung und Reflexion»).

Οι τέσσερις θεμελιώσεις αρχές της εμβρυολογίας έχουν ως εξής:

- Κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη, τα γενικά χαρακτηριστικά μιας μεγάλης ομάδας ζώων εμφανίζονται νωρίτερα από τα ειδικά χαρακτηριστικά μιας μικρότερης ομάδας ζώων (για παράδειγμα, τα έμβρυα όλων των σπονδυλωτών διαθέτουν φαρυγγικά τόξα, νωτιαία χορδή, σπονδυλική στήλη και αρχέγονο νεφρό).
- Τα λιγότερο γενικά χαρακτηριστικά απορρέουν από τα πιο γενικά, έως ότου εμφανισθούν τα πιο ειδικά (για παράδειγμα, η ανάπτυξη των άκρων είναι παρόμοια στην αρχή, τα άκρα εξειδικεύονται αργότερα).
- Το έμβρυο ενός είδους δεν περνά από τα στάδια ανάπτυξης των κατωτέρων (δηλαδή απλουστέρων) ειδών, αλλά αποκλίνει προοδευτικά από αυτά.
- Επομένως, το έμβρυο ενός ανωτέρου ζώου δεν μοιάζει ποτέ με ένα κατώτερο ζώο, αλλά με μια πρώιμη μορφή του εμβρύου του: για παράδειγμα, το ανθρώπινο έμβρυο δεν περνά ποτέ από κάποιο στάδιο ώριμου ψαριού, ενώ τα πρώιμα έμβρυα τους είναι παρόμοια.

Η επόμενη μεγάλη καμπή είναι η διατύπωση της κυτταρικής θεωρίας, η οποία αποδίδεται στον Γερμανό ζωολόγο Theodor Schwann (1810-1882), στον Γάλλο βοτανολόγο René Joachim Henri Dutrochet (1776-1847) και στον Γερμανό βοτανολόγο Matthias Jacob Schleiden (1804-1881), ο οποίος μεταξύ άλλων ανακάλυψε την όσμωση. Σύμφωνα με την κυτταρική θεωρία (1839) όλα τα φυτά και τα ζώα αποτελούνται από κύτταρα. Ο Schwann θεωρεί τους πυρήνες ως οριστικό κριτήριο περιγραφής των ζωικών κυττάρων (τους πυρήνες είχε διακρίνει πρώτος ο Βρετανός βοτανολόγος Robert Brown, το 1833).

Την ίδια εποχή, οι δύο Βρετανοί βιολόγοι Charles Darwin (Δαρβίνος, 1809-1882) και Alfred Russel Wallace (1809-1882) διατυπώνουν, το 1858, τη «Θεωρία της Φυσικής Επιλογής των Βιολογικών Ειδών». Τα κυριότερα στοιχεία της θεωρίας αυτής βρίσκονται στο πολύκροτο σύγγραμμα «On the Origin of Species» (Περί της καταγωγής των ειδών). Μια από τις πιο σημαντικές ιδέες της δαρβινικής θεωρίας σχετικά με την εμβρυολογία είναι ότι η ομοιότητα των εμβρυϊκών δομών αντικατοπτρίζει την ομοιότητα των προγόνων («community of embryonic structure reveals community of descent»). Τα παραλειπόμενα της ιστορίας είναι εν πολλοίς γνωστά: το 1858, ο Wallace στέλνει στον Darwin μια μελέτη του, στην οποία περιγράφει τη φυσική επιλογή, χωρίς να γνωρίζει ότι εκείνος ήδη μελετούσε μια παρόμοια θεωρία από εικοσαετίας, απομονωμένος στην έπαυλή του μετά τα ταξίδια του στις νήσους Galapagos, όπου είχε συλλέξει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και χιλιάδες δείγματα. Ο Darwin ολοκληρώνει εσπευσμένα τη δική του μελέτη και παρουσιάζει μια κοινή ανακοίνωση της νέας θεωρίας στη Λινναϊά Εταιρεία (Linnaean Society) την 1^η Ιουλίου 1858.

Στον πειραματικό τομέα, ο σημαντικότερος Πρώσος ιατρός και ανθρωπολόγος Rudolf Virchow (1821-1902) εδραιώνει την κυτταρική θεωρία, αποδεικνύοντας ότι κάθε κύτταρο προέρχεται από ένα

άλλο κύτταρο: είναι η γνωστή αρχή «*omnis cellula e cellula*». Ο Virchow διενεργεί, το 1871, μεγάλη έρευνα σε 6,7 εκατομμύρια παιδιά στη Γερμανία, για τη σύγκριση των φυσικών χαρακτηριστικών μεταξύ Εβραίων και Χριστιανών. Δεν προκύπτουν διαφορές και η έρευνα δεν έχει κοινωνικό αντίκτυπο. Ο Virchow είναι ο επιστήμονας που αρθρώνει την τελευταία έγκυρη φωνή στη Γερμανία κατά της άποψης ότι υπάρχουν ανθρώπινες «φυλές» (λίγα μόλις χρόνια αργότερα, το 1883, ο Francis Galton, εξάδελφος του Darwin, επινοεί τον όρο «ευγονισμός», ανοίγοντας τον δρόμο για όλες τις γνωστές αποτρόπαιες συνέπειες της δήθεν εφαρμογής της ευγονικής από τα μετέπειτα ολοκληρωτικά καθεστώτα στη Γερμανία και σε πολλές άλλες χώρες).

Στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, ο Ελβετός ανατόμος και φυσιολόγος Rudolf Albert von Kölliker (1817-1905) ανακαλύπτει τις περίπλοκες διεργασίες που επιτελούνται στον όρχι και αποδεικνύει ότι τα σπερματοζωάρια είναι η κατάληξη μιας μακράς σειράς διαδοχικών κυτταρικών διαιρέσεων (σπερματογένεση), ενώ ο Ελβετός βοτανολόγος Karl Wilhelm von Nägeli (1817-1891) περιγράφει τις φάσεις της μίτωσης, σε φυτικά κύτταρα, και διαπιστώνει την ύπαρξη του κυτταροπλάσματος, αποτυγχάνει όμως να αντιληφθεί τη σημασία των νόμων του Mendel (βλ. κατωτέρω) και τη σχέση τους με τα χρωμοσώματα. Η ώρα της γενετικής δεν έχει σημάνει ακόμη: ένας σχεδόν άγνωστος Ελβετός χημικός, ο Johannes Friedrich Miescher (1811-1887) ανακαλύπτει τα νουκλεϊκά οξέα (1871), μακρομόρια τα οποία ουδείς θεωρεί άξια λόγου. Λίγα μόλις χρόνια νωρίτερα (1865-6), ο Αυστριακός μοναχός και βοτανολόγος Johann Gregor Mendel (1822-1884) έχει διατυπώσει τους νόμους της κληρονομικότητας («*Versuche über Pflanzenhybriden*»). Η ανακάλυψη περνά απαρατήρητη από τον von Nägeli και τους άλλους ειδικούς της εποχής. Δεκαετίες αργότερα (1900), ο Ολλανδός βοτανολόγος και γενετιστής Hugo de Vries (1848-1935) ανακαλύπτει και ερμηνεύει εκ νέου τους νόμους του

Mendel, εισάγει μάλιστα και την έννοια της μεταλλάξεως. Σημειώτέον ότι παράλληλα και ανεξάρτητα, οι νόμοι του Mendel ανακαλύπτονται από τον Γερμανό βοτανολόγο Karl Erich Correns (1864-1933) και τον Αυστριακό αγρονόμο Erich Tschermak von Seysenegg (1872-1962).

Τα τμήματα της σύγχρονης βιολογίας αρχίζουν να συνθέτουν τη σημερινή, γνώριμη πλέον εικόνα: ο Γερμανός βιολόγος και ανατόμος Heinrich Wilhelm von Waldeyer (1836-1921) εισάγει τον όρο «χρωμόσωμα» το 1888 (η πρώτη ανακοίνωση για αυτά τα «σώματα που χρωματίζονται» είναι του F. Schneider, 1873. «Untersuchungen über Plathelminthen.» *Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde* **14**:69-140). Ο Γερμανός βιολόγος Oskar Hertwig (1849-1922) ανακαλύπτει τους προπυρήνες στα γονιμοποιημένα ωάρια (1875), ενώ ο Ελβετός βιολόγος Herman Fol (1845-1892), ανεξάρτητα από τον Hertwig, παρατηρεί (1879) τη διείσδυση του σπερματοζωαρίου. Ο Βέλγος ζωολόγος Édouard van Beneden (1846-1910) και ο Γερμανός βιολόγος Theodor Boveri (1862-1915) περιγράφουν (1883) την πλοειδία και τη σειρά των σταδίων της μειώσεως. Ο Γερμανός ανατόμος Walther Flemming (1843-1905) χρησιμοποιεί χρωστικές για τη μελέτη των κυττάρων και εισάγει όρους που χρησιμοποιούν ακόμη και σήμερα (χρωματίνη, μίτωση, αστέρας...).

Ο Γερμανός φυσιολόγος Johannes Müller (1801-1858), ο οποίος ασχολήθηκε κυρίως με τη νευροφυσιολογία, θεωρείται ως ο πιο σημαντικός φυσιολόγος του πρώτου μισού του 19^{ου} αιώνα. Ένας από τους μαθητές του έμελλε να γράψει ιστορία: ο Γερμανός εξελικτικός βιολόγος και εμβρυολόγος Ernst Heinrich Haeckel (1834-1919, μαθητής των von Kölliker, Müller, Virchow και δάσκαλος των Driesch, Leydig, Hertwig, Roux κ.λπ.), δεχόμενος ισχυρή επιρροή από τον Darwin, αποδέχεται τη θεωρία της εξέλιξης, αλλά διατηρεί επιφυλάξεις ως προς την ορθότητα της φυσικής επιλογής. Η πιο διά-

σημη άποψή του είναι ότι «η οντογένεση ανακεφαλαιώνει τη φυλογένεση», ενώ εισήγαγε και τον όρο «οικολογία». Ο λεγόμενος αυτός «Νόμος της Βιογενετικής» (1866), εάν ίσχυε, θα σήμαινε ότι το έμβρυο επαναλαμβάνει τα στάδια της εξέλιξης κατά την ανάπτυξή του. Έπεται μεγάλη διαμάχη με τον Virchow, ο οποίος δεν πίστευε στη δαρβινική θεωρία. Ο Haeckel, προκειμένου να εδραιώσει την άποψή του, παραποιεί σκοπίμως σχέδια πρώιμων εμβρύων σε συγκριτικούς πίνακες, αφήνοντας πίσω του το πρώτο γνωστό μελανό παράδειγμα επιστημονικής απάτης. Αργότερα, οι θεωρίες του για τη βάση της εξέλιξης του ανθρώπου σε φυλές χρησιμοποιήθηκαν ως το ψευδο-επιστημονικό υπόβαθρο του Ναζισμού.

Στα τέλη του 19^{ου} αιώνα οι ανακαλύψεις φαίνονται ανεξάντλητες: ο Ιταλός φυσιολόγος και ιστολόγος Enrico Sertoli (1842-1910) ολοκληρώνει την τελική διατύπωση όλων των φάσεων της σπερματογένεως, ενώ ο Γερμανός ζωολόγος και συγκριτικός ανατόμος Franz von Leydig (1821-1908) περιγράφει το κύτταρο που εκκρίνει τεστοστερόνη και φέρει το όνομά του. Είναι άξιο περιέργειας ότι η γαλλική σχολή της εποχής, αν και εξαιρετικά ανεπτυγμένη σε άλλους τομείς, δεν εκδηλώνει κανένα σχεδόν ενδιαφέρον για την αναδυόμενη κυτταρική και αναπτυξιακή βιολογία. Για παράδειγμα, ο φυσιολόγος Claude Bernard (1813-1878), πατέρας της Πειραματικής Φυσιολογίας (με το πασίγνωστο σύγγραμμά του «Introduction à l'étude de la médecine expérimentale» - «Εισαγωγή στη μελέτη της Πειραματικής Ιατρικής», 1865), ουδέποτε ασχολήθηκε με την αναπαραγωγή. Το ίδιο και ο πολυτάλαντος χημικός Louis Pasteur (1822-1895), ο οποίος, ως γνωστόν, άφησε τεράστιο και πολύπλευρο έργο πίσω του σε άλλους τομείς: στην κρυσταλλογραφία, με την οποία έθεσε τις βάσεις της στερεοχημείας, εδραιώνοντας την άποψη ότι η μοριακή ασυμμετρία είναι χαρακτηριστικό της οργανικής ύλης· στη ζύμωση, με την ανακάλυψη της αναερόβιας ζωής· στην τεχνική της παστερίωσης (ο Pasteur απέδειξε, το 1862, ότι η θεωρία της αυτόμα-

της δημιουργίας ήταν λάθος: η αποστείρωση με βρασμό καταργεί την ανάπτυξη των μικροοργανισμών, κάτι που ο Spallanzani είχε ήδη επιτύχει, χωρίς να γίνει πιστευτός στην εποχή του· ή ακόμη, στη θεωρία της μικροβιακής προελεύσεως των λοιμωδών νοσημάτων (από το 1865 και τον πρώτο εμβολιασμό ανθρώπου με το αντιλυσσικό εμβόλιο έως τη δημιουργία του Ινστιτούτου Pasteur, το 1886).

Η εμβρυολογία παραμένει εν πολλοίς «γερμανική υπόθεση». Ο Γερμανός εξελικτικός βιολόγος August Friedrich Leopold Weismann (1834-1914) εισάγει τη θεωρία του νεοδαρβινισμού, γνωστή ως «συνθετική» θεωρία, στην οποία διατυπώνεται για πρώτη φορά η σχέση της βιολογίας με τη γενετική (1882-1883): η φυσική επιλογή δρα σε απόκρυφα στοιχεία των γεννητικών κυττάρων, ενώ όλες οι μεταβολές που οφείλονται στο περιβάλλον είναι παροδικές και χάνονται με τον θάνατο του ατόμου. Η κληρονομικότητα οφείλεται σε ουσίες με ειδική δομή, που βρίσκονται στον πυρήνα των γεννητικών κυττάρων, τα οποία είναι δυνητικώς «αθάνατα» και είναι τα μόνα που μεταφέρουν την κληρονομικότητα. Η πειραματική απόδειξη της θεωρίας του Weismann αποτελεί υπόδειγμα, που διδάσκεται ακόμη και σήμερα σε όλα τα συγγράμματα βιολογίας: η αποκοπή της ουράς 901 ποντικών επί 19 διαδοχικές γενεές οδηγεί στην παρατήρηση ότι μέχρι και η τελευταία γενεά διαθέτει ουρές του ιδίου μήκους με την αρχική. Η συνθετική θεωρία έχει ως άμεση επίπτωση την υποχρεωτική διάκριση μεταξύ σωματικών κυττάρων («soma») και γεννητικών κυττάρων («germen»). Απορρίπτονται έτσι οριστικά οι απόψεις του Lamarck περί κληρονομικότητας των επίκτητων χαρακτηριστικών. Σήμερα, βάσει αυτών των απόψεων, διαχωρίζουμε δύο σειρές χαρακτηριστικών για το κάθε είδος: τον «φαινότυπο» (εκδηλούμενη εμφάνιση, ενδεχομένως επίκτητη) και τον «γονότυπο» (γενετικό υλικό που αποτελεί τη βάση της κληρονομικότητας). Οι απόψεις του Weismann οδηγούν στην εκ νέου ανακάλυψη των νόμων του Mendel, τους οποίους ο ίδιος δεν γνώριζε.

Ο σημαντικός Γερμανός ανατόμος και εμβρυολόγος Wilhelm Roux (1850-1924) εισάγει την «παρεμβατική» ή «πειραματική» εμβρυολογία: η πειραματική παρέμβαση στην εμβρυϊκή ανάπτυξη παρέχει πληροφορίες για τις φυσιολογικές αναπτυξιακές διεργασίες. Ο Roux διεξάγει, το 1888, ένα σημαντικό πείραμα καταστροφής ενός από τα δύο πρώτα βλαστομερίδια εμβρύου βατράχου και παρατηρεί ότι αναπτύσσεται μόνον ένα ημι-έμβρυο. Ο Roux συμπεραίνει, σύμφωνα με την υπόθεση του Weismann, ότι υπάρχει προκαθορισμός των δύο βλαστομεριδίων. Η ερμηνεία είναι λάθος, διότι στην πραγματικότητα υπάρχει επαγωγή από εναπομείναντα στοιχεία του νεκρού κυττάρου, όπως αποδεικνύεται από τον J. F. McClendon το 1910: ο διαχωρισμός των δύο βλαστομεριδίων οδηγεί σε πλήρη ανάπτυξη δύο χωριστών εμβρύων. Έρχεται πλέον η ένδοξη περίοδος της πειραματικής εμβρυολογίας (ή της «αναπτυξιακής μηχανικής» (Entwicklungsmechanik), θεμελιωτές της οποίας θεωρούνται ο Roux και ο Γερμανός βιολόγος και μορφολόγος Hans Driesch (1867-1941). Ο Driesch, με ένα καθοριστικό πείραμα απομόνωσης των βλαστομεριδίων εμβρύου αχινού (1892), αποδεικνύει ότι το εξελικτικό δυναμικό του βλαστομεριδίου είναι μεγαλύτερο από τον εμβρυολογικό προκαθορισμό του, άρα, ο πυρήνας του πρέπει να αλληλεπιδρά με το κυτταρόπλασμα. Σύμφωνα με το πείραμα αυτό, κάθε βλαστομερίδιο αναπτύσσεται σε πλήρη προνύμφη, αν και μικρότερη της φυσιολογικής, γεγονός που αποδεικνύει ότι η ανάπτυξη υπόκειται σε ρύθμιση. Μην μπορώντας να αποδείξει ποιες φυσικές δυνάμεις καθοδηγούν την ανάπτυξη, ο Driesch διακόπτει τον πειραματισμό, γίνεται καθηγητής φιλοσοφίας και ασπάζεται την Αριστοτελική άποψη περί «ενδελέχειας» (ότι δηλαδή κάποια «εσωτερη ζωτική δύναμη» καθοδηγεί την ανάπτυξη των εμβρύων). Αν και δεν ήταν Εβραίος, ο Driesch υπήρξε ένας από τους πρώτους επιστήμονες που υποχρεώθηκαν σε παραίτηση όταν οι Ναζί ανέλαβαν την εξουσία.

Η πειραματική εμβρυολογία φθάνει στο απόγειό της με το έργο του

Γερμανού βιολόγου Hans Spemann (1869-1941) και της βοηθού του Hilde Proescholdt-Mangold (1898-1924). Η μελέτη των μηχανισμών αναπτύξεως του εμβρύου αμφιβίων οδηγεί στην απόδειξη του φαινομένου της επαγωγής και τη διατύπωση της έννοιας του οργανωτή το 1924. Η Hilde Mangold διενεργεί το κρίσιμο πείραμα μεταμόσχευσης ραχιαίου ιστού από ένα έμβρυο σαλαμάνδρας σε άλλο: η μεταμόσχευση προκαλεί την ανάπτυξη δεύτερου, σιαμαίου εμβρύου. (Spemann, H. Mangold, H. Über Induktion von Embryonalanlagen durch Implantation artfremder Organisatoren. *Arch. mikr. Anat. und Entw. mech.* 100:599-638). Για την εργασία αυτή, ο Spemann βραβεύεται το 1935 με το βραβείο Nobel Ιατρικής και Φυσιολογίας. Όπως έχει δυστυχώς συχνά συμβεί στην ιστορία της επιστήμης, η πρώτη απόδειξη της επαγωγής ανήκει σε άλλον: η Αμερικανίδα βιολόγος Ethel Browne Harvey (1885-1965), το 1909, είχε μεταμοσχεύσει ιστό από την περιοχή του υποστόματος της ύδρας στον κορμό μιας άλλης ύδρας και είχε παρατηρήσει αναγέννηση δεύτερου οργανισμού στη θέση μεταμόσχευσης. Η μεθοδολογία της Harvey ήταν ίδια με εκείνη των Spemann και Mangold, όπως και το αποτέλεσμα, αν και η παρατήρηση είχε γίνει σε ασπόνδυλο οργανισμό. Μάλιστα η Harvey, έχοντας επίγνωση της σημασίας του ευρήματος, είχε αποστείλει τη δημοσίευσή της στον Spemann. Όμως, η μελέτη αυτή αποσιωπήθηκε πλήρως και δεν βραβεύθηκε από την επιτροπή των βραβείων Nobel (βλ. *Biol. Bull.* 181:72-80).

Αν εξαιρέσει κανείς αυτές τις σκοτεινές πτυχές της ιστορίας και πέρα από τις μεγάλες ανακαλύψεις του, ο Spemann έχει προσφέρει στην εμβρυολογία αμέτρητες τεχνικές και εργαλεία εμβρυϊκής μικροχειρουργικής. Ήδη από το 1896, απομονωμένος σε σανατόριο για αποθεραπεία από φυματίωση, διαβάζει το βιβλίο του August Weismann και ενθουσιάζεται από την εμβρυολογία. Κατά την περίοδο 1901-1903 χρησιμοποιεί τρίχες από τα μαλλιά της νεογέννητης κόρης του για να διαχωρίσει τα δύο πρώτα βλαστομερίδια εμβρύων σαλαμάν-

δρας. Όταν η περίσφιξη είναι πλήρης, παράγονται δύο πλήρεις δίδυμοι οργανισμοί: καταπίπτει επομένως η θεωρία του Weismann, σύμφωνα με την οποία τα κύτταρα χάνουν τη γενετική πληροφορία σε κάθε μίτωση. Όταν η περίσφιξη είναι μερική, παράγονται δύο σιαμαία έμβρυα: καταφέρεται έτσι το τελικό κτύπημα στη θεωρία του προσχηματισμού. Ωστόσο, αν το επίπεδο της πρώτης μίτωσης (άρα και της περίσφιξης) χωρίζει τον ζυγώτη σε ραχιαία και κοιλιακή πλευρά, μόνον η ραχιαία πλευρά αναπτύσσεται σε πλήρες έμβρυο: άρα, τα κύτταρα καθορίζονται (διαφοροποιούνται) σε κάποια χρονική στιγμή της ανάπτυξης. Την περίοδο 1920-30, ο Spemann μεταφέρει τον πυρήνα ενός βλαστομεριδίου από έμβρυο 16 κυττάρων σε ένα εκπυρηνισμένο βλαστομερίδιο και η κατασκευή εξελίσσεται σε φυσιολογική σαλαμάνδρα: η πρώτη πυρηνική κλωνοποίηση ήταν γεγονός. Το 1936, στο βιβλίο του για την εμβρυϊκή ανάπτυξη και την επαγωγή («*Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung*», Springer), ο Spemann προτείνει και το «φανταστικό πείραμα» της κλωνοποίησης ανώτερου οργανισμού από διαφοροποιημένο κύτταρο, ή και ακόμη και από κύτταρο του ενήλικα. Η σχετική τεχνολογία δεν υπήρχε τότε, αλλά αυτό έκτοτε έχει επιτευχθεί από κύτταρο εμβρύου στον βάτραχο (Robert Briggs και Thomas King, 1952) και στα ανώτερα θηλαστικά (Steen Willadsen σε πρόβατο και αγελάδα, το 1984 και 1985 αντίστοιχα).

Το πιο πρόσφατο επίτευγμα, με το οποίο ανοίγει και ο δρόμος για πολύ σημαντικές εφαρμογές της πειραματικής εμβρυολογίας στον 21^ο αιώνα, είναι η κλωνοποίηση του προβάτου Dolly από κύτταρο ενήλικου (Ian Wilmut και Keith Campbell, 1995).

Στις αρχές της δεκαετίας του 1930 ανακαλύπτονται οι ορμόνες του εμμήνου κύκλου και η σχέση τους με την ωοθυλακιωρρηξία. Μεγάλο μέρος του έργου αυτού οφείλεται στον Γερμανό βιοχημικό Adolf Frederick Johann Butenandt (1903-1995), ο οποίος περιγράφει τη χημική δομή και τη σύνθεση της οιστρονής (1929), της ανδροστερόνης (1931) και της τεστοστερόνης (1934), βραβεύεται μάλιστα με το

βραβείο Nobel Χημείας το 1939, μαζί με τον Leopold Ruzicka (η ναζιστική κυβέρνηση της Γερμανίας τού απαγορεύει να το δεχθεί και το παραλαμβάνει μεταπολεμικώς, το 1949).

Ο 20^{ος} αιώνας σηματοδύεται όμως και από ραγδαία εξέλιξη του τομέα της γενετικής. Ο Βρετανός βιολόγος και γενετιστής William Bateson (1861-1926) περιγράφει τη γενετική σύζευξη και αποδέχεται πρώτος τους Νόμους του Mendel όταν ανακαλύπτονται εκ νέου. Ο Bateson εισάγει τον όρο «γενετική» το 1909, αλλά και τους όρους «αλληλόμορφο», «ζυγώτης» κ.λπ., ενώ αποδέχεται τη χρωμοσωματική θεωρία μόλις το 1922, μετά από μια επίσκεψη στο εργαστήριο του Αμερικανού βιολόγου και γενετιστή Thomas Hunt Morgan (1866-1945). Μαζί με τον Bateson, ο Morgan θεωρείται θεμελιωτής της σύγχρονης γενετικής. Αν και αρχικώς είναι πολέμιος της φυσικής επιλογής και της χρωμοσωματικής θεωρίας της κληρονομικότητας, μέχρι το 1910, ανακαλύπτει τον γενετικό ανασυνδυασμό (crossing over) μεταξύ δύο ομολόγων χρωμοσωμάτων στη μύγα *Drosophila melanogaster*, επινοεί τη χαρτογράφηση των χρωμοσωμάτων, συμπεραίνει ότι τα γονίδια ακολουθούν το ένα το άλλο πάνω στα χρωμοσώματα, και αποδεικνύει ότι η ποικιλομορφία οφείλεται σε μεταλλάξεις. Συμπορεύεται για λίγα χρόνια με το κίνημα του ευγονισμού (1910-1920), από το οποίο τελικώς αποχωρεί. Ο Morgan βραβεύεται το 1933 με το βραβείο Nobel Ιατρικής και Φυσιολογίας για την ανακάλυψη του ρόλου των χρωμοσωμάτων στην κληρονομικότητα. Ο Ρωσικής καταγωγής βιολόγος και γενετιστής Theodosius Dobzhansky (1900-1975), ο οποίος μεταναστεύει στις Η.Π.Α. το 1927, γίνεται συνεργάτης του Morgan και αποκτά την αμερικανική ιθαγένεια, στο βιβλίο του («Genetics and the Origin of Species», 1937) συνδέει την εξέλιξη με τις γενετικές μεταλλάξεις. Ο Αμερικανός μικροβιολόγος Oswald Theodor Avery (1877-1955) αποδεικνύει, το 1944, ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό των κυττάρων: οι μολυσματικές ιδιότητες μεταφέρονται από έναν πνευμονιόκοκκο σε άλλον μέσω της μεταφοράς DNA. Ο

Αυστριακός χημικός Erwin Chargaff (1905-2002) μεταναστεύει στη Νέα Υόρκη το 1935 και διατυπώνει τους κανόνες της αναλογίας νουκλεοτιδίων στο DNA το 1950. Το 1952 συναντά στο Cambridge τον James Dewey Watson (1928-) και τον Francis Harry Compton Crick (1916-2004) και τους εκθέτει τα ευρήματά του, βάσει των οποίων εκείνοι ανακαλύπτουν τη στερεοχημική δομή του DNA σε διπλή έλικα, το 1953. Η ανακάλυψη αυτή θεωρείται από πολλούς ότι έχει τη σημασία της ανακάλυψης των νόμων της βαρύτητας και δικαίως βραβεύεται με το βραβείο Nobel το 1962. Ωστόσο, δεν βραβεύονται ούτε η Rosalind Franklin, η οποία παρείχε τα κρυσταλλογραφικά δεδομένα που δημοσιεύθηκαν ταυτόχρονα με τη μελέτη των Watson και Crick, ούτε ο Erwin Chargaff, ο οποίος ουσιαστικά τους άνοιξε τον δρόμο. Μόλις μισόν αιώνα αργότερα, στις ημέρες μας, έχει ήδη αναλυθεί σχεδόν πλήρως ολόκληρο το ανθρώπινο DNA (στο πλαίσιο του παγκόσμιου ερευνητικού προγράμματος «ανθρώπινο γονιδίωμα»), αλλά και το γονιδίωμα πολλών άλλων οργανισμών. Αυτό ανοίγει τον δρόμο για συγκριτικές μελέτες, οι οποίες ήδη αρχίζουν να φωτίζουν τους μοριακούς μηχανισμούς της εξέλιξης των ειδών. Από τη μεταπολεμική αυτή εποχή και μετά, ορισμένοι θεώρησαν ότι η εμβρυολογία έχει ενταχθεί και «ανήκει» πλέον στη γενετική. Η λανθασμένη αυτή άποψη αλλάζει στις μέρες μας, κυρίως με την επάνοδο στο προσκήνιο των μικροχειρισμών, που οδήγησαν στην εξωσωματική γονιμοποίηση και στην κλωνοποίηση. Στην πραγματικότητα, οι σκέψεις αυτές είναι πολύ παλαιότερες της σημερινής γενετικής. Πράγματι, πρώτος ο Schenk (1880) είχε αποπειραθεί να γονιμοποιήσει ωάρια *in vitro* (στο κουνέλι), χωρίς επιτυχία, ενώ ο Heape (1890) πραγματοποίησε την πρώτη εμβρυομεταφορά στο ίδιο πειραματόζωο. Το 1912 οι Mark και Long προσπαθούν να καλλιεργήσουν ωάρια ποντικού, ενώ η αυλάκωση εμβρύων κουνελιού *in vitro* επιτυγχάνεται το 1929 (Lewis, Gregory). Η καλλιέργεια εμβρύων επίμυος (Defrise, 1933) και μακάκου *Rhesus* (Lewis, Hartman, 1933) μέχρι τα 8 κύτταρα, δημιούργησε ελπίδες για επιτυχή εξωσωματική

γονιμοποίηση ωαρίων ποντικού (Lewis, Wright, 1935) και ανθρώπου (Pincus, 1939). Οι προσπάθειες αυτές απέβησαν άκαρπες, μέχρι το 1944, οπότε καταγράφεται (Rock, Menkin) η πρώτη επιτυχής εξωσωματική γονιμοποίηση ανθρώπινου ωαρίου (και διαίρεση σε 2 κύτταρα). Το 1949 ανακοινώνεται η πρώτη παρατήρηση της αυλάκωσης *in vitro* εμβρύων ποντικού (Hammond) και κουνελιού μετά από εξωσωματική γονιμοποίηση (Chang), ενώ η αυλάκωση *in vitro* εμβρύων αγελάδος μέχρι τα 24 κύτταρα παρατηρείται το 1951 (Pincus).

Από τη δεκαετία του 1950 μέχρι και σήμερα, η βελτίωση των καλλιεργητικών μέσων είναι διαρκής. Οι πρώτες απόπειρες καθορισμού των αναγκών του εμβρύου *in vitro* έγιναν το 1956 (Whitten) και μόλις το 1963 ο Brinster επιτυγχάνει την καλλιέργεια εμβρύων ποντικού (μέχρι του σταδίου της βλαστοκύστης), σε χημικώς καθορισμένο μέσον. Στη συνέχεια, πάμπολλοι σύγχρονοί μας ερευνητές ασχολούνται με το θέμα αυτό (Biggers, Brinster, Bavister, Chang, Daniels, Edwards, Hafez, Wales, Whitten, Whittingham, Yanagimachi) και αναπτύσσουν μέσα για την καλλιέργεια εμβρύων πολλών θηλαστικών. Ένας εξ αυτών, ο Robert G. Edwards, έμελλε να γίνει ο πιο διάσημος βιολόγος της εποχής του, όταν ανακοίνωνε, στις 25 Ιουλίου του 1978, τη γέννηση της Louise Brown, του πρώτου «παιδιού του σωλήνα», στην Αγγλία, από κοινού με τον χειρουργό μαιευτήρα Patrick Steptoe και τη μαία Jane Purdie.

Το επίτευγμα αυτό θα ήταν αδύνατο χωρίς την ανάπτυξη της λαπαροσκοπικής χειρουργικής (Kelling, Jacobeus που εισήγαγε τη γυναικολογική θέση trendelenburg), απόρροια η ίδια διαφόρων άλλων τεχνολογικών επιτευγμάτων που πέρασαν σχεδόν απαρατήρητα, όπως είναι η επινόηση της ψυχρής φωτεινής πηγής (Hopkins), ή η θεαματική βελτίωση των αναισθητικών μεθόδων και των χειρουργικών εργαλείων. Οι παλαιότεροι θα ενθυμούνται ότι η εξωσωματική γονιμοποίηση, στις πρώτες ημέρες της, προϋπέθετε λαπαροσκοπική

επέμβαση για τη συλλογή των ωαρίων, ότι δεν υπήρχαν φάρμακα για τη διέγερση της ωοθηκικής λειτουργίας, και ότι δεν υπήρχε τρόπος να προγραμματισθεί η ωοθυλακιορρηξία, με συνέπεια ολόκληρη η ιατροβιολογική ομάδα να πρέπει να αναμένει επί ώρες την κατάλληλη στιγμή για την ωοληψία. Σημειωτέον ότι η ίδια η υπερηχοτομογραφία εισήχθη, ως τεχνική, μόλις το 1958 (Donald), η δε διακολλητική παραλλαγή της μία δεκαετία αργότερα (Kratochwil, 1967), ενώ η εφαρμογή της διακολλητικής τεχνικής στην ωοληψία χρονολογείται μόλις στα 1983 (Wikland, *Fertil. Steril.* 39:603).



Γέννηση του πρώτου τέκνου μετά από εξωσωματική γονιμοποίηση (Oldham, Αγγλία, 25/7/1978).

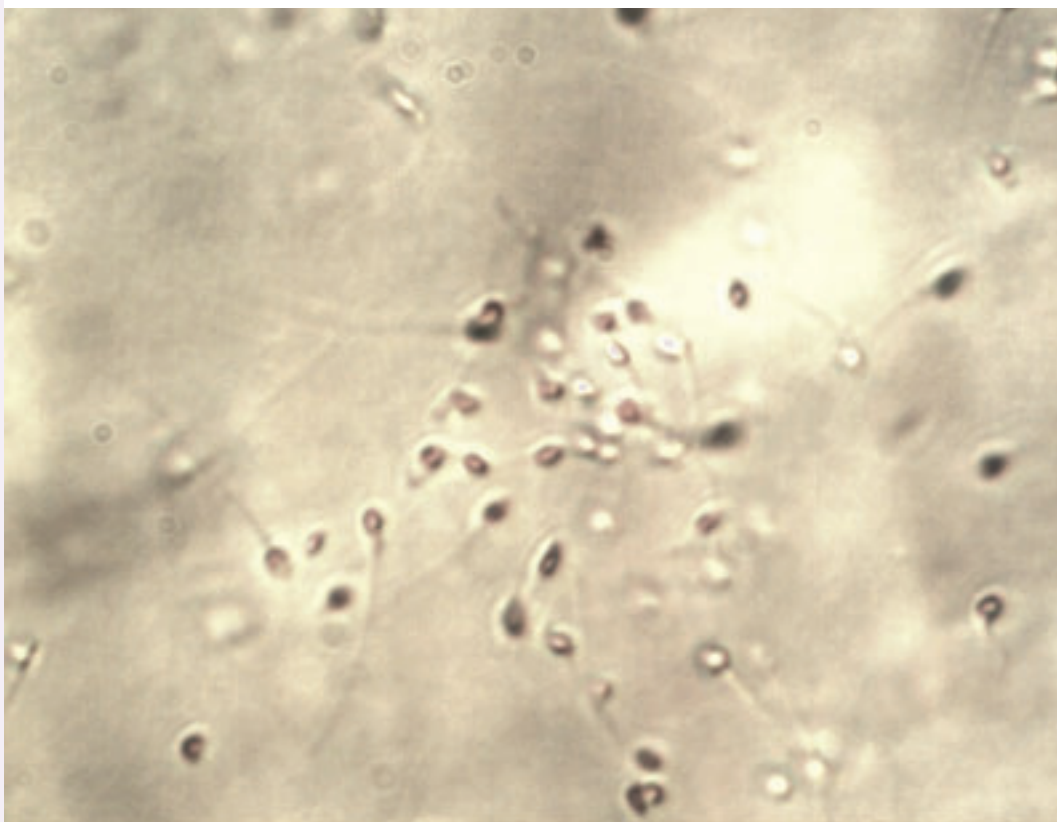
Έκτοτε, οι εξελίξεις υπήρξαν ραγδαίες: στον τομέα της κρυοβιολογίας, η πρώτη γέννηση από κρυοσυντηρημένο έμβρυο επιτυγχάνεται το 1983 (Trounson), το 1984 (Renard, Testart) εισάγεται η χρήση της προπανδιόλης ως κρυοπροστατευτικού μέσου, το 1985 (Cohen) ανακοινώνεται η πρώτη επιτυχής κατάψυξη ανθρώπινης βλαστοκύστεως και το 1986 (Lassalle) η πρώτη επιτυχής κατάψυξη ανθρώπινου ζυγώτη (στάδιο προπυρήνων). Στον τομέα της αντιμετώπισης του ανδρικού παράγοντα υπογονιμότητας, προτείνονται μέθοδοι μικροκαλλιέργειας (Ord, 1990), και σημειώνεται επανάσταση όταν ανακοινώνεται η επιτυχής μικρογονιμοποίηση με ενδοωαριακή έγχυση σπερματοζωαρίου (ICSI) το 1992 (Palermo) και οι παραλλαγές της, MESA (Silber & Asch, 1992) και TESE (Schoyssman, 1993). Ο ανδρικός παράγων υπογονιμότητας θεωρείται ότι έχει πρακτικά εξαλειφθεί, μετά την ανακοίνωση της χρήσης σπερματίδων στη μικρογονιμοποίηση (Fishel, Tesarik, 1995). Παράλληλα, αναπτύσσονται νέες τεχνολογίες, εκ των οποίων οι πλέον σημαντικές θεωρούνται η απομόνωση σειρών βλαστικών εμβρυϊκών κυττάρων (Evans & Kaufman, 1981), η κατασκευή διαγονιδιακών ζώων (Gordon, Brinster, Palmiter, 1983), η προεμφυτευτική γενετική διάγνωση (Handyside, 1989), καθώς και η υποβοηθούμενη εκκόλαψη και η μεταγγιση κυτταροπλάσματος ωαρίου (Cohen, 1999). Ένα τελευταίο σημαντικό επίτευγμα, το οποίο, σε συνδυασμό με την αυξημένη βιολογική τεχνογνωσία, έχει επιτρέψει τη σταθεροποίηση των ποσοτών επιτυχίας της εξωσωματικής γονιμοποίησης σε υψηλά επίπεδα την τελευταία δεκαετία, είναι η κατασκευή συνθετικών γοναδοτροπινών, μέσω της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA.

Σήμερα πια, ο γυναικολόγος και ο εμβρυολόγος διαθέτουν μια πανοπλία μεθόδων για την κλινική αντιμετώπιση της υπογονιμότητας (ιατρικώς υποβοηθούμενη αναπαραγωγή), ενώ παράλληλα η βασική έρευνα στην εμβρυολογία αναμένεται να φέρει και νέα επανάσταση: τη γενίκευση της χρήσεως των εμβρυϊκών βλαστικών κυττάρων στην ιατρική του 21^{ου} αιώνα για τη θεραπεία δεκάδων παθήσεων, μέχρι σήμερα ανίατων, αλλά και για την αναδυόμενη αναγεννητική ιατρική (δηλαδή τη δημιουργία ιστών και οργάνων από βλαστικά κύτταρα για αυτόλογη χρήση). Η εμβρυολογία, σε συνδυασμό με τη σύγχρονη γενετική και την αναπτυξιακή βιολογία, βρίσκεται σε μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα καμπή της ιστορίας της, αφού σύντομα αναμένεται να εξελιχθεί στο κεντρικό επιστημονικό υπόβαθρο της βιοϊατρικής του μέλλοντος.

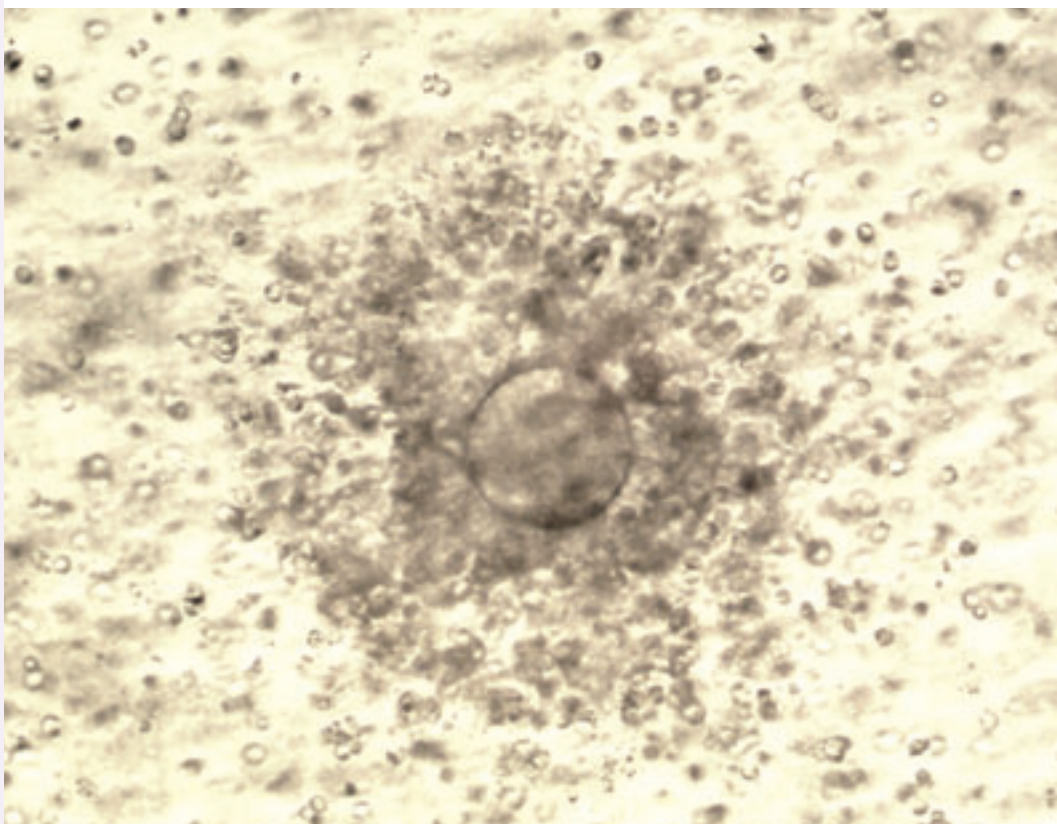
**Το ανθρώπινο έμβρυο:
φωτογραφικός άτλας
από τη γονιμοποίηση έως τη γέννηση**

- Το φωτογραφικό υλικό προέρχεται από:
- το βιβλίο "An Atlas of the HUMAN EMBRYO and FETUS",
Lucinda Veeck Ed., Parthenon Publishing, 2001, και
 - το αρχείο της «Ευγονίας».

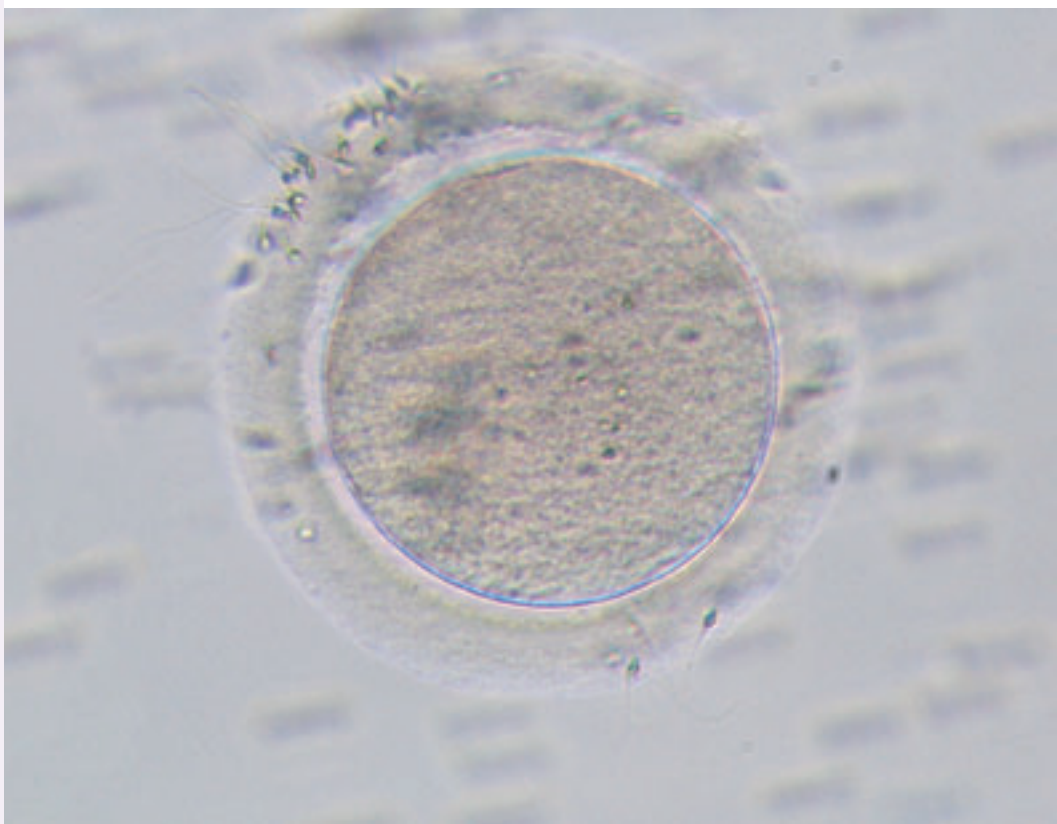
*Τα σπερματοζωάρια όπως απεικονίζονται στο μικροσκόπιο
(μεγέθυνση x500).*



Ωκύτταρο που περιβάλλεται από κοκκιώδη κύτταρα.



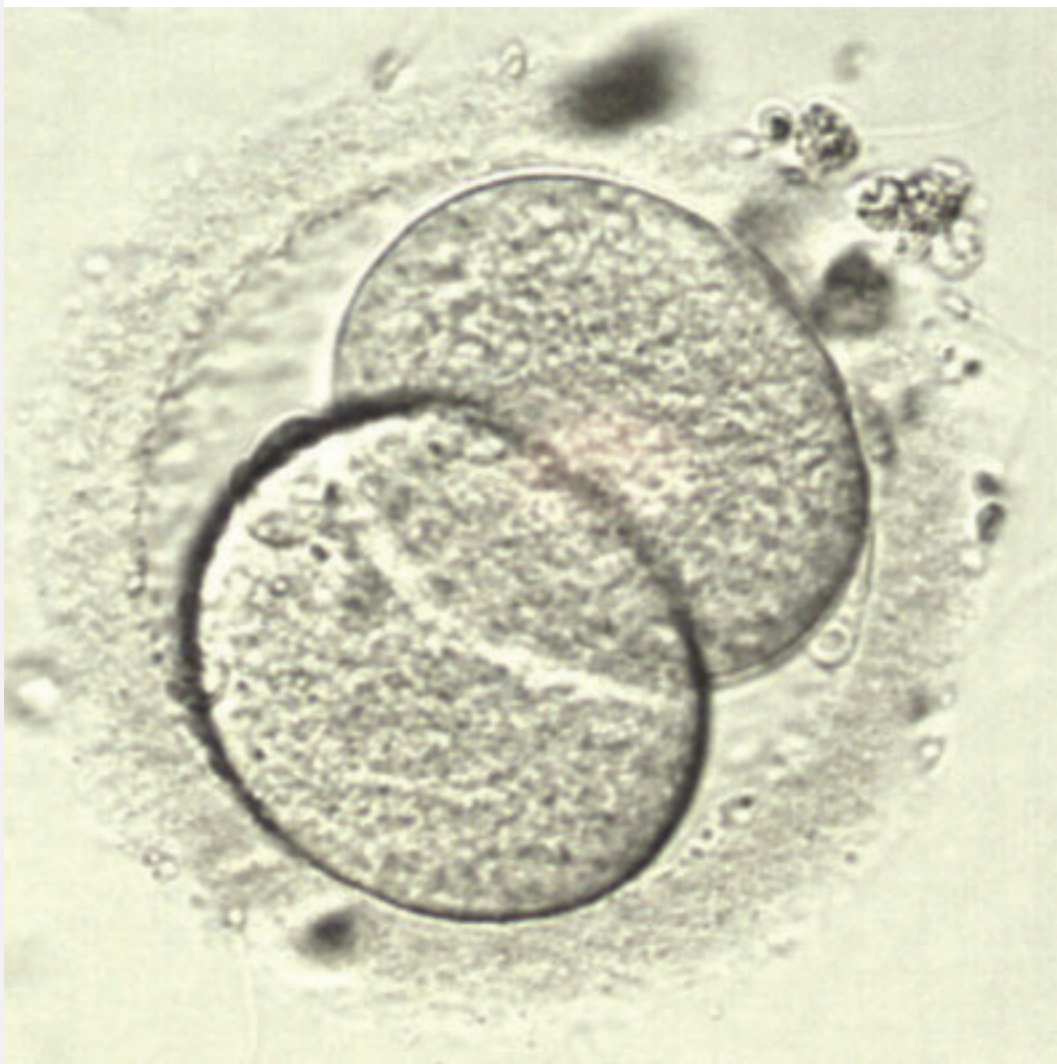
*Πολλά σπερματοζωάρια έχουν προσκολληθεί στη διαφανή ζώνη του ωαρίου.
Κάποιο από αυτά θα διατρυπήσει τη ζώνη, θα προσκολληθεί στην
κυτταροπλασματική μεμβράνη του ωαρίου, θα διεισδύσει εντός του
και θα το γονιμοποιήσει.*



Ωοκύτταρο με δύο προπυρήνες και δύο πολικά σωμάτια



*Έμβρυο 2 βλαστομεριδίων.
Διακρίνονται τα δύο πρώτα κύτταρα του νέου οργανισμού.*



Έμβρυο 4 κυττάρων.



Έμβρυο 8 κυττάρων



Μορίδιο



*Μορίδιο με κοιλότητα (προβλαστοκύστη).
Διακρίνεται η αρχική κοιλότητα που δημιουργείται μεταξύ των βλαστομεριδίων.*



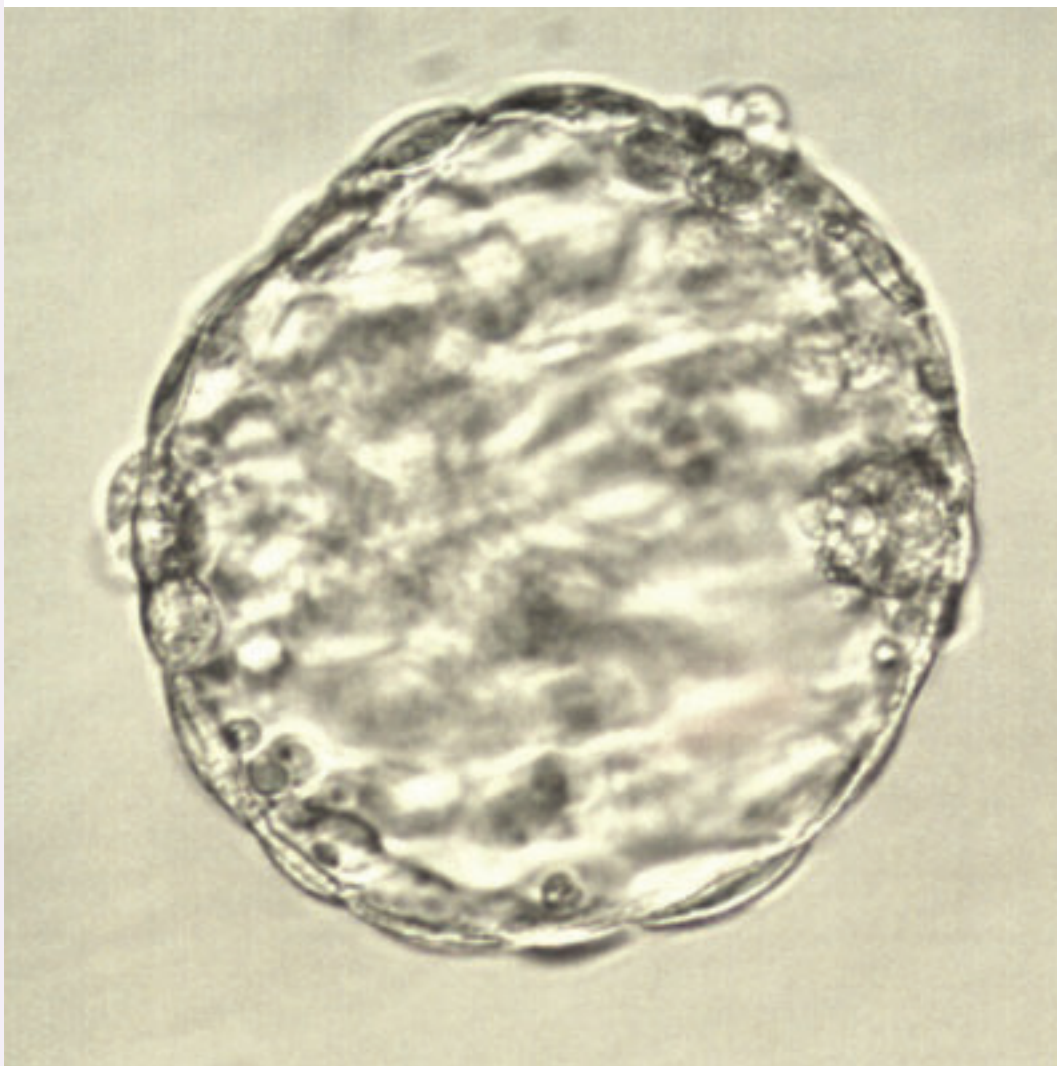
*Διογκωμένη βλαστοκύστη.
Η κοιλότητα της βλαστοκύστης έχει μεγαλώσει.
Η διαφανής ζώνη έχει λεπτυνθεί.
Στο άνω μέρος της φωτογραφίας διακρίνεται η έσω κυτταρική μάζα.*



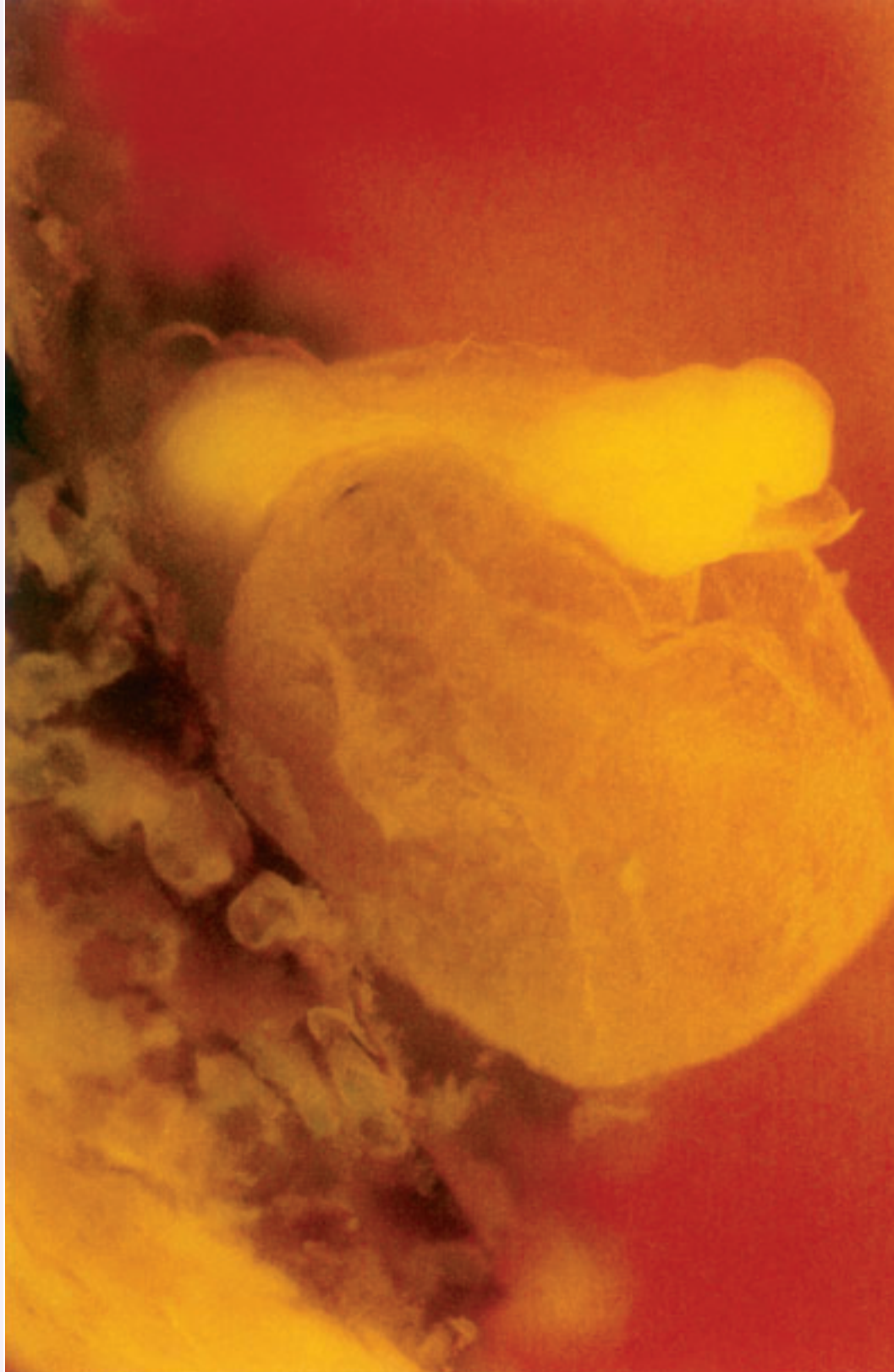
*Εκκολαπτόμενη βλαστοκύστη.
Από τη διανοιγμένη διαφανή ζώνη η βλαστοκύστη εκκολάπτεται.*



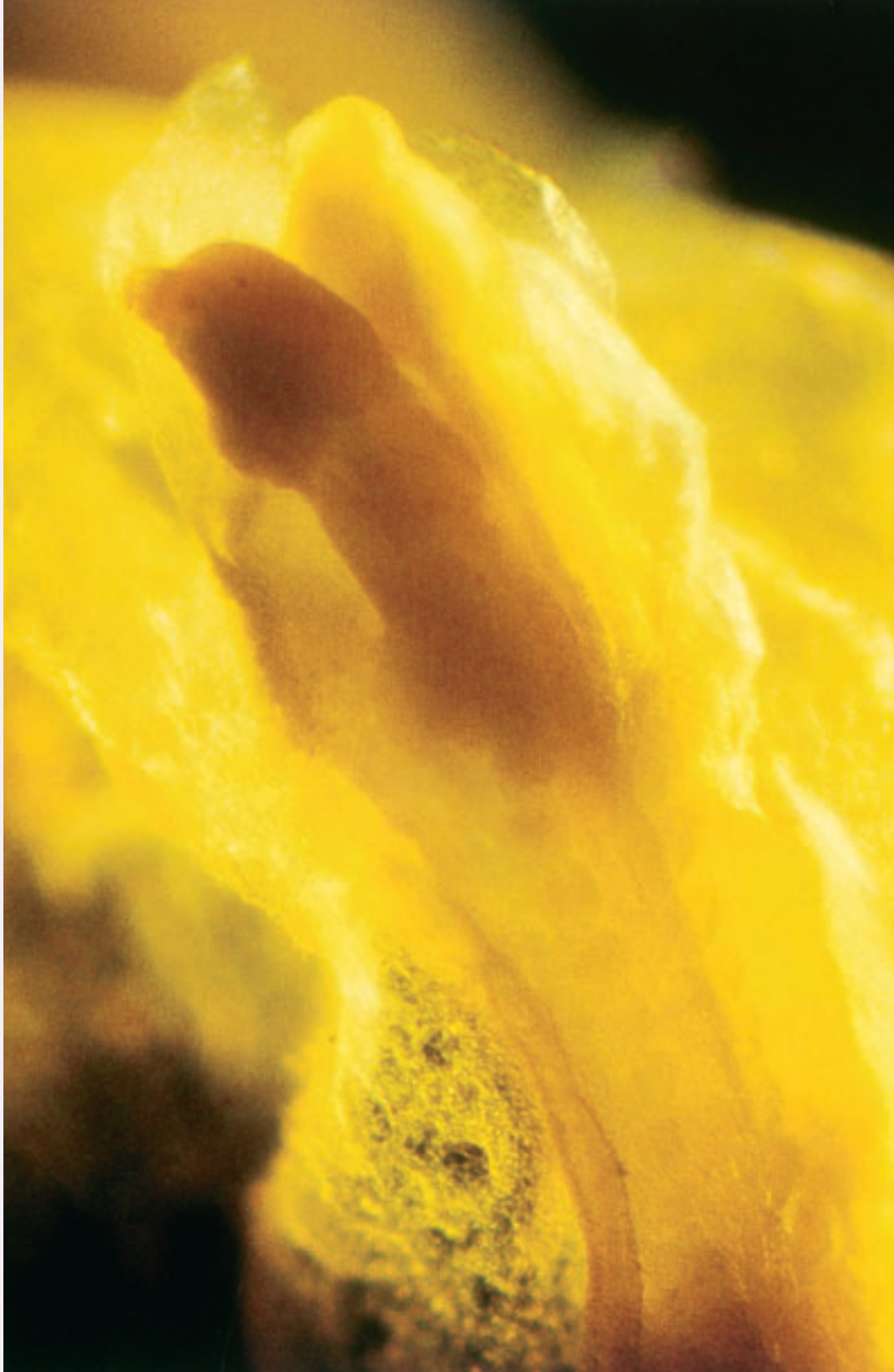
*Εκκολαφθείσα βλαστοκύστη.
Η διαφανής ζώνη έχει αποβληθεί.
Το έμβρυο είναι έτοιμο για την εμφύτευση.*



*Έμβρυο 24-25 ημερών (μήκους 2,5 mm) με 12-13 ζεύγη σωμιτών.
Το έμβρυο περιβάλλεται από τον αμνιακό σάκο και επικάθεται σε
ευμεγέθη λεκιθικό ασκό, προσκολλημένο στο χόριο.*



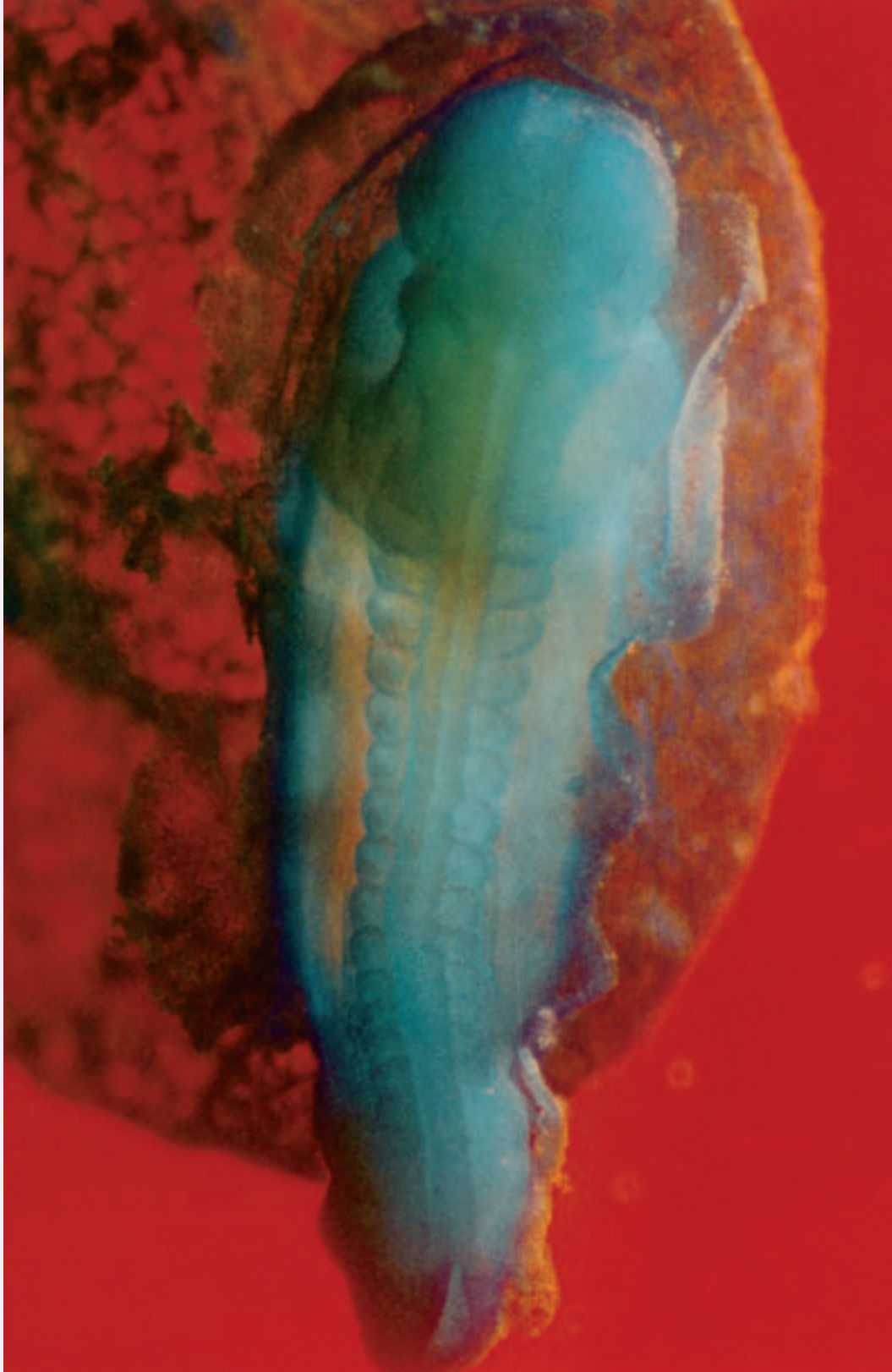
Λεπτομέρεια του ιδίου εμβρύου: διακρίνονται τρία εγκεφαλικά κυστίδια, ο προσεγκέφαλος, ο μεσεγκέφαλος και ο μετεγκέφαλος. Ο προσεγκέφαλος είναι πλήρως ανοικτός. Οι πλέον πρόσθιες πτυχές, που βρίσκονται στις δύο πλευρές του προσεγκεφάλου, αποτελούν τις αρχέγονες δομές των οπτικών καλύκων (μελλοντικός αμφιβληστροειδής χιτώνας των οφθαλμών).



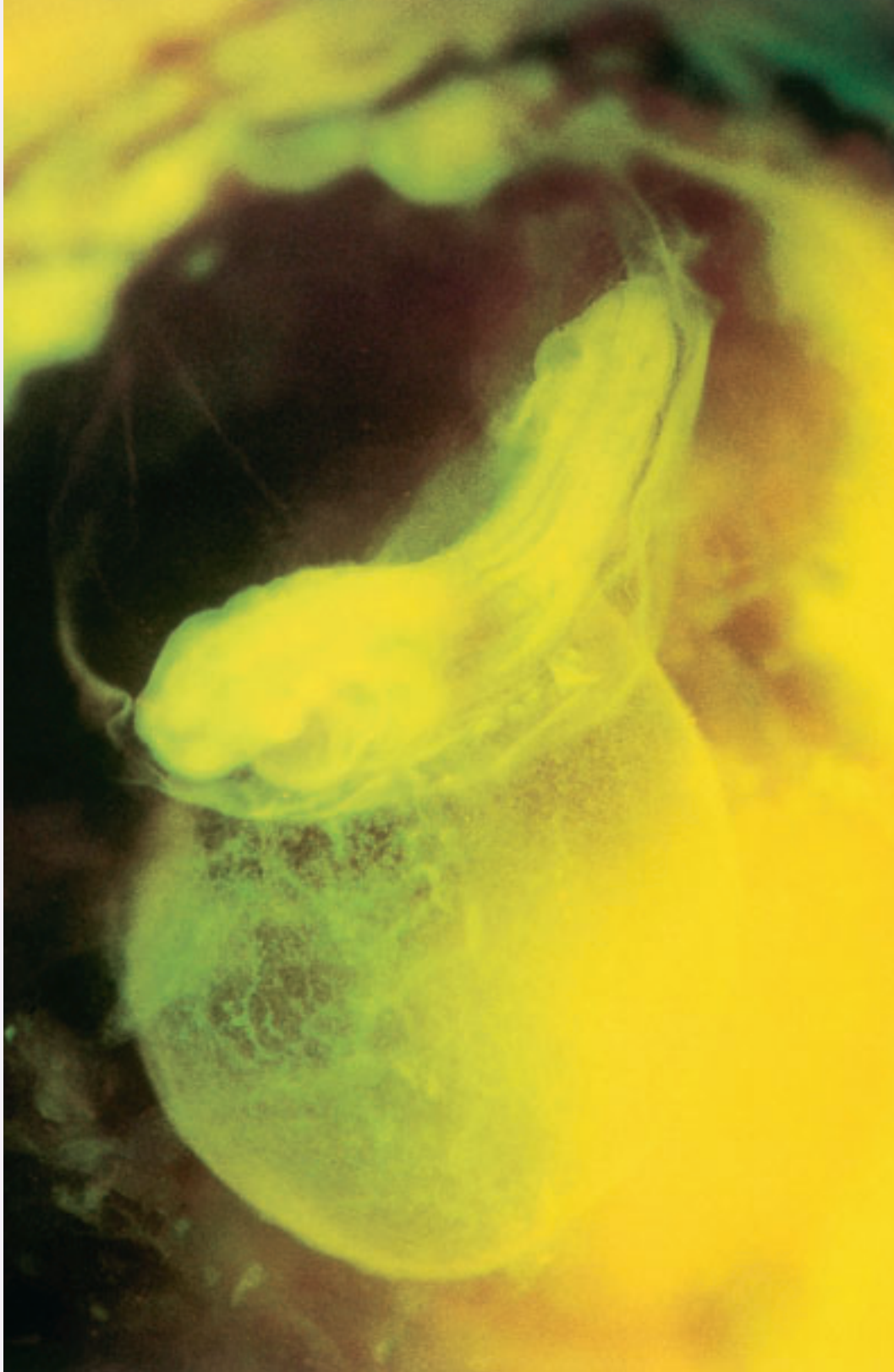
Φωτογραφία ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σαρώσεως,
εμβρύου 26-27 ημερών (μήκους 2,5 mm) με 14 ζεύγη σωματιών,
επάνω στον λεκιθικό ασκό. Ο αμνιακός σάκος έχει αφαιρεθεί.
Τα τρία εγκεφαλικά κυστίδια είναι κλειστά (εξαιρουμένων του προσθίου
και του οπισθίου νευροπόρου).



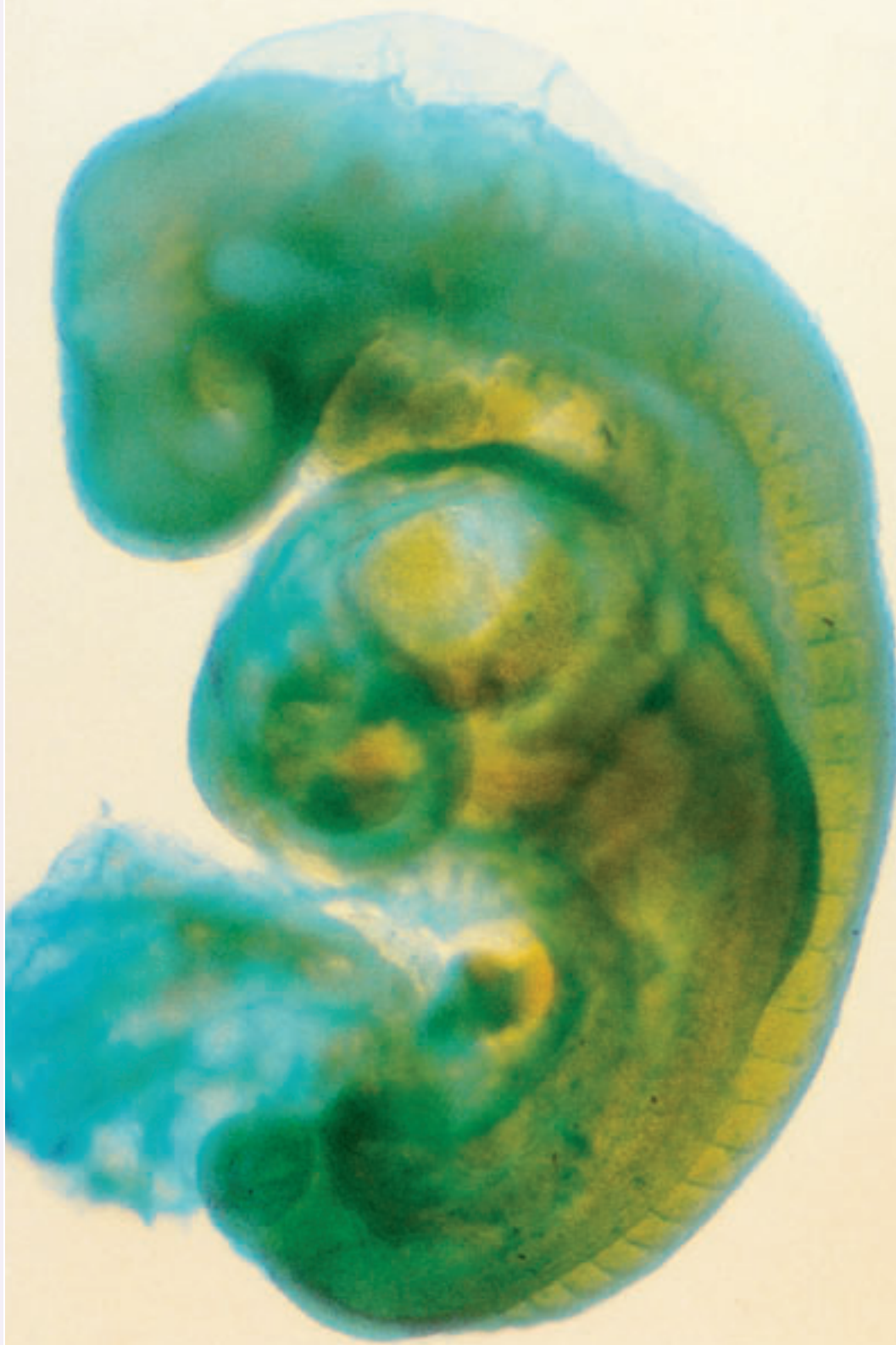
Έμβρυο 26-27 ημερών (μήκους 3 mm) με 17 ζεύγη σωμιτών,
επάνω στον λεκιθικό ασκό, φωτισμένο με κυανούν φως.
Ο πρόσθιος νευροπόρος (άνω) είναι σχεδόν κλειστός
ενώ ο οπίσθιος (κάτω) είναι ανοικτός.



Έμβρυο 29 ημερών με κλειστό νευρικό σωλήνα, επάνω στον λεκιθικό ασκό.
Σε αυτό το στάδιο, σε συνδυασμό με τις αλλαγές θέσης της νωτιαίας χορδής,
η ραχιαία κοίλη καμπυλότητα του σώματος είναι προφανής.
Ο αμνιακός σάκος διογκώνεται, καθώς αυξάνεται η ποσότητα αμνιακού υγρού.



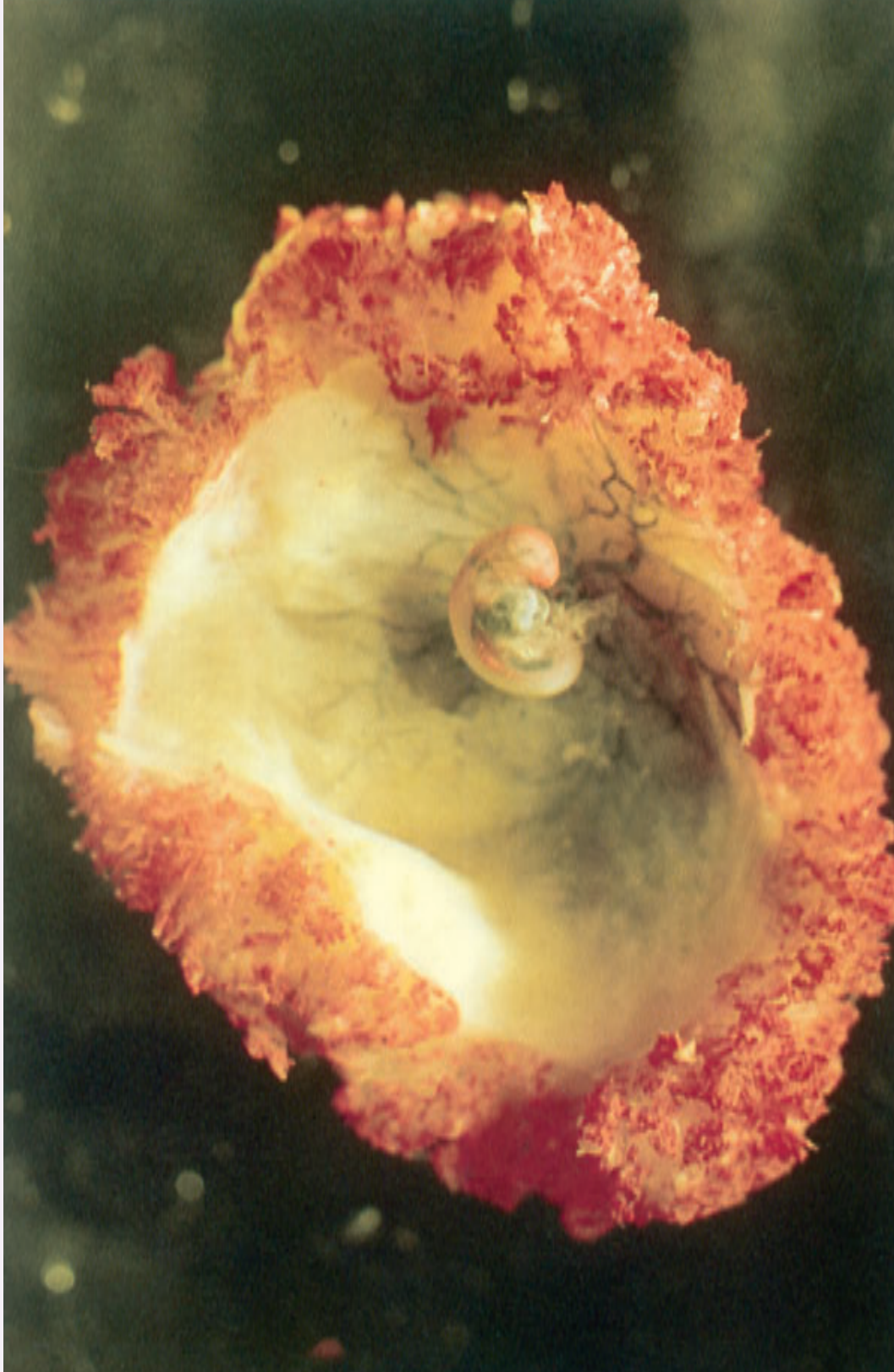
*Έμβρυο 32 ημερών σχήματος C (μήκους 4 mm) με 30 ζεύγη σωματιών.
Παρατηρούνται ευκρινώς διακριτά τα φαρυγγικά τόξα και οι αντίστοιχοι
θύλακοι, η καρδιακή αγκύλη εντός της περικαρδιακής κοιλότητας,
και η καταβολή του άνω άκρου.*



Έμβρυο 35 ημερών (περίπου 5mm)
με εμφανείς αρχέγονες εμβρυϊκές φλέβες,
οι οποίες εισέρχονται στον καρδιακό κόλπο.



*Κύημα 35 ημερών: διακρίνεται το λαχνωτό χόριο.
Τα εμβρυϊκά αγγεία που αιματώνουν το χόριο φαίνονται μαύρα.*



Φωτογραφία ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σαρώσεως,
εμβρύου 34-36 ημερών με εμφανείς τις καταβολές των άκρων.



100μ

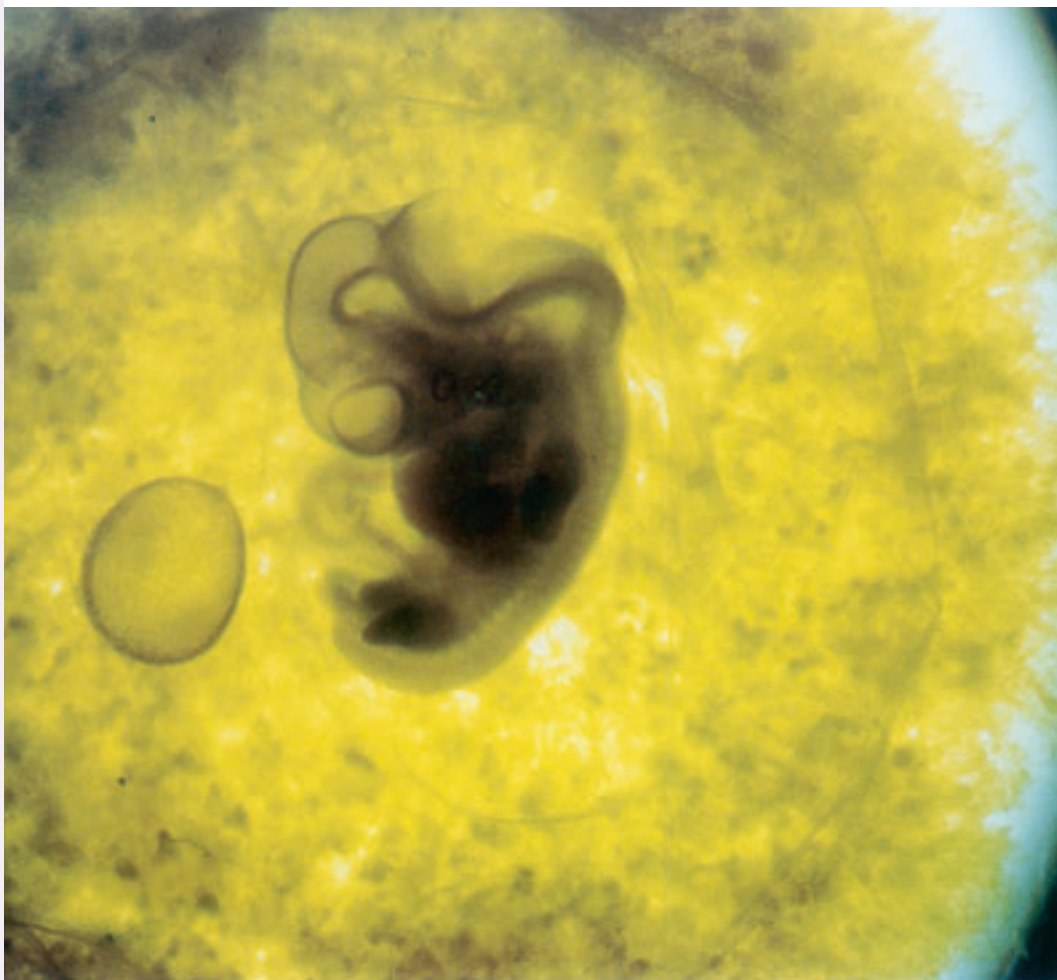
Άποψη αριστερής πλευράς εμβρύου 37-38 ημερών
(μήκους περίπου 8 mm), που το διαπερνά το φως.
Διακρίνονται οι καταβολές των άνω και των κάτω άκρων.



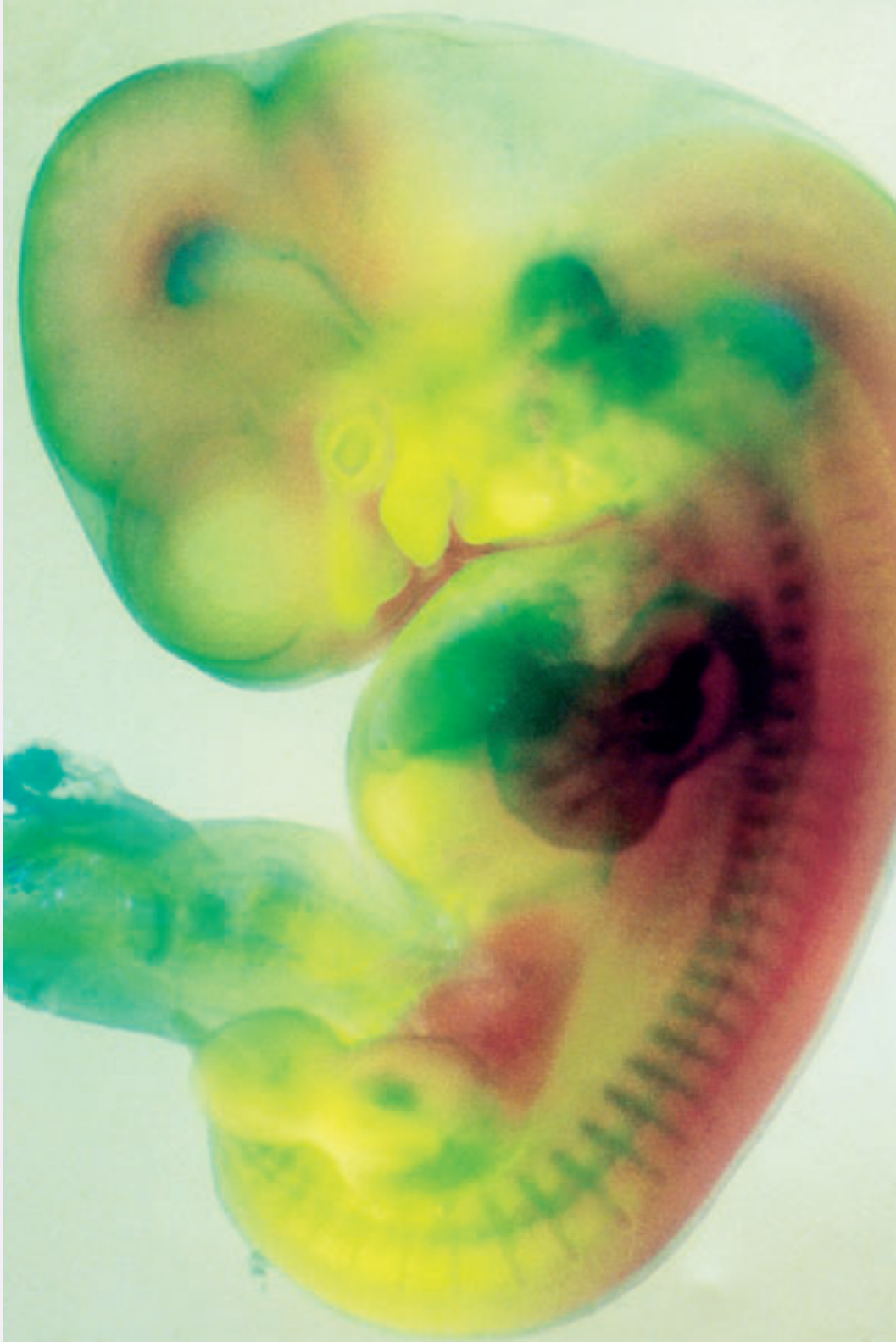
Έμβρυο 38 ημερών (μήκους περίπου 9 mm).
Ο λεκιθικός ασκός συνδέεται με τον ομφάλιο λώρο. Το εγγύς (άνω) άκρο διαθέτει ήδη δύο τμήματα, ενώ το άπω (κάτω) άκρο είναι ακόμη απλή καταβολή. Στην περιοχή του προσώπου, διακρίνεται εμφανώς μια οσφρητική πλάκα και το παρακείμενο εγκεφαλικό ημισφαίριο. Στην ινιακή περιοχή διακρίνεται η σχετικά ευμεγέθης τέταρτη κοιλία του εγκεφάλου. Το σώμα του εμβρύου απολήγει σε διακριτή ουρά.



Έμβρυο 42-43 ημερών (μήκους 12 mm)
που το διαπερνά το φως, με χόριο και λεκιθικό ασκό.



*Έμβρυο 43 ημερών (μήκους περίπου 13 mm).
Ο φθορίζων φωτισμός αναδεικνύει τις δομές του προσώπου με ευκρίνεια.
Τα άνω και τα κάτω άκρα αποτελούνται από δύο τμήματα.*



Έμβρυο 44-45 ημερών (μήκους 14 mm).

Η μεταμερής κατάτμηση της ραχιαίας περιοχής έχει πλέον εξαφανισθεί, όπως και τα φαρυγγικά τόξα. Το περύγιο αρχίζει να σχηματίζεται γύρω από τον έξω ακουστικό πόρο. Τα κέντρα ανάπτυξης του προσώπου είναι ακόμη δυσδιάκριτα. Τα δακτυλικά φυμάτια διακρίνονται με τη μορφή των χόνδρων των δακτυλικών ακτίνων (κυανή χρώση) στο πέταλο της άκρας χειρός.



Έμβρυο 47-48 ημερών (μήκους 17 mm)
με ευδιάκριτο πρόσωπο και οφθαλμούς χωρίς βλέφαρα.
Στο άνω άκρο διακρίνονται χωριστά δακτυλικά φυμάτια,
ενώ στο κάτω άκρο υπάρχουν ακόμη μόνον δακτυλικές ακτίνες.



Έμβρυο 51-52 ημερών (μήκους 22 mm).
Οι χόνδροι διακρίνονται με κυανή χρώση. Ο ομφάλιος λώρος είναι διογκωμέ-
νος καθώς οι εντερικές έλικες εισχωρούν στο εγγύς τμήμα του
(πρόκειται για φυσιολογικό στάδιο ομφαλοκήλης).
Τα δάκτυλα είναι εμφανή στα άνω και στα κάτω άκρα.



*Έμβρυο 57 ημερών (μήκους 27 mm).
Απεικονίζονται τα χόνδρινα στοιχεία του σκελετού,
τα οποία θα οστεοποιηθούν αργότερα.*



Έμβρυο (μήκους 38 mm) στην έναρξη της όψιμης εμβρυϊκής περιόδου (αρχές της 11ης εβδομάδας κύησης) με αυξημένη διαφάνεια της αυχενικής πτυχής.

Η λεγόμενη «αυχενική διαφάνεια» είναι σημαντικός δείκτης της ανώμαλης ανάπτυξης του εμβρύου στο στάδιο αυτό και οφείλεται σε συσσώρευση εγκεφαλονωτιαίου υγρού στην περιοχή της τέταρτης κοιλίας του εγκεφάλου.

Το υγρό διαχέεται προς τη ραχιαία πλευρά στον υποδόριο συνδετικό ιστό και συσσωρεύεται κάτω από το δέρμα, εάν η φλεβική παροχέτευση της περιοχής δεν είναι επαρκής. Αυτό συμβαίνει όταν παρατηρείται κυκλοφορική ανεπάρκεια για παράδειγμα σε έμβρυα που παρουσιάζουν συγγενείς δυσπλασίες της καρδιάς ή χρόνια υποξία. Επίσης, το φαινόμενο παρατηρείται σε πολλά έμβρυα που πάσχουν από ανωμαλίες του αριθμού των χρωμοσωμάτων, συμπεριλαμβανομένου του συνδρόμου Down. Η αυχενική διαφάνεια είναι παροδικό φαινόμενο, που παρατηρείται από την 9η έως τη 18η εβδομάδα της κύησης



Χέρι εμβρύου 12 εβδομάδων. Διακρίνονται τα δάκτυλα με νύχια.



*Έξω γεννητικά όργανα άρρενος εμβρύου που διανύει τη 13η εβδομάδα κυήσεως.
Το όσχεο σχηματίζεται από τη συνένωση («ραφή») των δύο χειλοσχεϊκών πτυ-
χών κατά τη μέση γραμμή. Με τον ίδιο τρόπο κλείνει και η πεική ουρήθρα,
ενώ η βάλανος του πέους εμφανίζει μια επιθηλιακή πλάκα
με διακριτό επιθηλιακό βύσμα.*



Φυσιολογικά έξω γεννητικά όργανα θήλεος εμβρύου που διανύει τη 14η εβδομάδα κύησης (σαρωτική ηλεκτρονική μικρογραφία). Διακρίνεται ο σχηματισμός της βαλάνου της κλειτορίδας (άνω). Τα μικρά και τα μεγάλα χείλη σχηματίζονται από τις ουρογεννητικές και τις χειλοσχεϊκές πτυχές αντίστοιχα, χωρίς σύγκλειση («ραφή») κατά τη μέση γραμμή.



Ενδομητρική εμβρυοσκόπηση κατά την 21η εβδομάδα κυήσεως.

*Επάνω αριστερά: εμβρυϊκό πρόσωπο με κλειστά βλέφαρα,
καλά σχηματισμένη μύτη και άνω χείλος.*

Τα χέρια διαθέτουν ευδιάκριτες φλέβες.

Επάνω δεξιά: τα χέρια φέρουν σχηματισμό φλεβών και δάκτυλα με νύχια.

Δεξιά: ενωμένα βλέφαρα με πολύ κοντές βλεφαρίδες.



Ένα μωρό γεννιέται.



Amniolyse NARGAN
(1 ampoule = 1 ml = 0.4 mg)

Amniolyse NARGAN

Amniolyse NARGAN	Amniolyse NARGAN
1 ml	0.4 mg
2 ml	0.8 mg
3 ml	1.2 mg
4 ml	1.6 mg
5 ml	2.0 mg

Amniolyse ADRENALINE
(1 ampoule = 1 ml = 0.1 mg)

Amniolyse ADRENALINE

Amniolyse ADRENALINE	Amniolyse ADRENALINE
1 ml	0.1 mg
2 ml	0.2 mg
3 ml	0.3 mg
4 ml	0.4 mg
5 ml	0.5 mg



Ευχαριστίες

Η έκδοση ενός εγχειριδίου φαίνεται να είναι πολύ δυσκολότερη δουλειά απ' ό,τι φαντάζεται κανείς, όταν καταπιάνεται με τη συγγραφή και την επιμέλειά του.

Θέλω να ευχαριστήσω θερμά όλους όσοι βοήθησαν και να τους αφιερώσω αυτό το εγχειρίδιο.

Αρχικά θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες και την αγάπη μου στην οικογένειά μου, στην Αργυρώ μου, στον Γιώργο μου, στη Μαρία μου και στη μητέρα μου για την κατανόηση, την υπομονή, την ανοχή, τη συμπαράσταση και την πολύπλευρη βοήθειά τους. Έχουν ενεργό συμμετοχή σε όλα τα στάδια συγγραφής και προετοιμασίας του εγχειριδίου με εύστοχες επισημάνσεις γλωσσικού, αισθητικού και εννοιολογικού χαρακτήρα.

Τον αγαπητό φίλο και συμπατριώτη Δημήτρη Κοροβέση ευχαριστώ ολόψυχα για τη μεγάλη ευκαιρία που μου έδωσε σπρώχνοντάς με σε αυτή την παραγωγική περιπέτεια. Η προσφορά του είναι ανεκτίμητη. Έχει την πατρότητα της ιδέας της έκδοσης, γι' αυτό και το εγχειρίδιο ουσιαστικά του ανήκει. Στη συνέχεια, με τη γνωστή ωριμότητα, τη γνώση και το ταλέντο του κατευθύνει επιτυχώς την όλη δύσκολη προσπάθεια.

Για τους συνεργάτες μου οι ευχαριστίες εκφράζονται σε υπερθετικό βαθμό για τον κόπο, την προσπάθεια, τη βοήθεια και την ανοχή τους στην ένταση, την τελειομανία και τις ιδιοτροπίες μου.

Συγκεκριμένα ευχαριστώ ιδιαίτερω

Τον καλό μου φίλο και χαρισματικό συνεργάτη μου Ιωάννη Ζορζοβίλη για την πολύχρονη, ακούραστη συνεργασία του σε όλες τις ιατρικές δραστηριότητες και ιδιαίτερα στις λαπαροσκοπικές και υστεροσκοπικές επεμβάσεις, αλλά και για την ψηφιοποίηση των καλύτερων εικόνων από τις επεμβάσεις αυτές.

Την προϊσταμένη της Μονάδας και αφοσιωμένη φίλη και συνεργάτιδα Γεωργία Σταυροπούλου για την πολλαπλή, φιλότιμη, ακούραστη και υπεύθυνη ενασχόλησή της σε όλα τα στάδια.

Τη γραμματέα της Μονάδας Αργυρώ Καρούσου η οποία, εκτός από τη δακτυλογράφηση και τη μορφοποίηση κειμένου και εικόνων, αποτέλεσε μαζί με την κ. Σταυροπούλου την καρδιά της έκδοσης και τον διάυλο συνεννόησης με όλους τους συντελεστές της. Τον εμβρυολόγο Γιώργο Ηλιάδη που ψηφιοποίησε αρκετές εικόνες του εμβρυολογικού εργαστηρίου.

Το υπόλοιπο προσωπικό της «Ευγονίας - Ιατρικής Έρευνας» που επιφορτίστηκε μαζί μου αγόγγυστα το κύριο βάρος της καθημερινής λειτουργίας της Μονάδας και του ιατρείου, ιδιαίτερα τις μαίες Αφροδίτη Μανίτσα, Ιωάννα Βούλγαρη, Νίκη Κόκκωνα και Ελένη Εξαδακτύλου, τον φίλο και ακούραστο συνεργάτη μου Γιώργο Πέτσα και την υπεύθυνη του εμβρυολογικού εργαστηρίου Carol Barnes, για το φιλότιμο, την ανοχή και την προσπάθειά τους.

Τον αγαπητό συνάδελφο Θωμά Γκίκα που με ζήλο και συγκινητική προθυμία κοπίασε για τη μορφοποίηση των εικόνων, αφιερώνοντας μεγάλο μέρος από τον ελεύθερο χρόνο του. Την αγαπητή μου Κωσταντία Καλαντίδη, μια ταλαντούχα και οεμνή καλλιτέχνηδα στον τομέα των γραφικών τεχνών, η οποία έχει την καλλιτεχνική διεύθυνση της έκδοσης. Διακρίνεται για την κατανόηση, την υπομονή, την ικανότητά της στη συνεργασία και δικαιούται μεγάλο μέρος από την τελική εμφάνιση του εγχειριδίου.

Τον αγαπητό φίλο και παλαιό συνεργάτη κλινικό εμβρυολόγο Χάρη Καζλαρή, λέκτορα Εμβρυολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, ο οποίος με το γνωστό ταλέντο, την εμπειρία του και την άριστη γνώση της ορολογίας και της ελληνικής γλώσσας είχε την ευθύνη της γλωσσικής επιμέλειας της ορολογίας και των τυπογραφικών διορθώσεων, ενώ συνέγραψε ή τροποποίησε μέρος των κειμένων, ιδιαίτερα των σχετιζομένων με θέματα εμβρυολογίας.

Την καλή μου φίλη και συνεργάτιδα Μαρία Αγγέλωπα και το σύζυγό της Μιχάλη Αξαρή, που απέδωσαν με ιδιαίτερο στυλ τις φωτογραφίες του ιατρικού εξοπλισμού.

Τον αγαπητό συνάδελφο, καλλιτέχνη Γιώργο Αναστασιάδη για την ευγενή παραχώρηση ιδιαίτερα εκφραστικών φωτογραφικών από το πλούσιο προσωπικό φωτογραφικό του αρχείο.

Την φωτογράφο κ. Μάρω Κουρή για την παραχώρηση φωτογραφίας από το προσωπικό της αρχείο.

Την κ. Καλλιόπη Ψάλτη, στέλεχος της εταιρείας Scripta, για την ευγένεια, την προθυμία και κατανόησή της, ιδιαίτερα για τις αλλαγές που συνέβαλαν στην τελική μορφή της οελιδοποίησης του εγχειριδίου.

Την ευγνωμοσύνη μου οφείλω στους δασκάλους μου και σε όσους συνετέλεσαν στη διαμόρφωση της προσωπικότητάς μου αλλά και της ιατρικής μου οντότητας. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον αγαπημένο φίλο, συνάδελφο και δάσκαλό μου Σάββα Ηλιάδη. Αποτελεί μια γενικά αποδεκτή μορφή προς μίμηση, τόσο για την πρακτική και θεωρητική του κατάρτιση όσο και για την γενικότερη ιατρική του φιλοσοφία και την αγάπη του προς τον άρρωστο. Η φιλία και η αναγνώρισή του με τιμά. Με τη γνωστή του νοστορπία, του «αιώνιου ειδικευόμενου», φαντάζομαι ότι θα είναι από τους πρώτους αναγνώστες αυτού του εγχειριδίου.

Ευχαριστώ τους εκδοτικούς οίκους και τους συγγραφείς για την παραχώρηση σημαντικών παραστάσεων και εικόνων από αντίστοιχα συγγράμματα που αναφέρονται στη βιβλιογραφία.

Τέλος, θέλω να ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή Μαιευτικής - Γυναικολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών κ.Γεώργιο Κρεατσά και τον καθηγητή Μαιευτικής - Γυναικολογίας και Ανθρώπινης Αναπαραγωγής του ΑΠΘ κ.Βασίλειο Ταρλατζή για τις εύστοχες και χρήσιμες υποδείξεις τους.

Τα ευμενή τους σχόλια για το εγχειρίδιο και η διάθεση μέρους από τον πολύτιμο χρόνο στο ήδη βεβαρημένο πρόγραμμά τους αποτελούν για μένα ιδιαίτερη τιμή.

Βιβλιογραφία

1. **Adashi EY, Rock JA, Rosenwaks Z**, Reproductive Endocrinology, Surgery and Technology. Volume 1, Lippincott Raven Philadelphia, New York, 1996.
2. **Αποστολάκης ΓΜ**, Εγχειρίδιο Ανατομικής του Ανθρώπου, Τόμος Α', Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1968.
3. **Bras M, Lens JW, Piederiet MH, Rijnders PM, Verveld M, Zeilmaker GH**, Ivf lab: Laboratory aspects of in-vitro fertilization, N.V. Organon, Oss, 1996.
4. **Brinsden PR**, A textbook of In Vitro Fertilization and Assisted Reproduction, The Parthenon Publishing Group Ltd, Carnforth, 1999.
5. **Carcio H**, Management of the Infertile Woman, Lippincott Raven Philadelphia, New York, 1998.
6. **Chamberlain G, Winston R**, Tubal Infertility, Diagnosis & Treatment, Blackwell Scientific Publications, London, 1982.
7. **Corfman RS, Diamond MP, DeCherney AH**, Complications of Laparoscopy and Hysteroscopy, **Κρεατσάς** second edition, Blackwell Science, Malden, 1997.
8. **Dale B**, Development of the Human Embryo in vitro, Oxford University Press, Oxford, 1998.
9. **De Jonge C, Barratt C**, Assisted Reproductive Technology, Accomplishments and New Horizons, Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
10. **Donnez J, Nisolle M**, An Atlas of Operative Laparoscopy and Hysteroscopy, The Parthenon Publishing Group Ltd, Carnforth, 2001.
11. **Edwards GR, Brody AS**, Principles and Practice of Assisted Human Reproduction, WB Saunders Co A Division of Harcourt Brace and Co, Philadelphia, 1995.
12. **Filicory M and Flamigni C**, Treatment with GnRH Analogs: Controversies and Perspectives, The Parthenon Publishing Group Ltd, Carnforth, 1996.

13. **Gianaroli L, Plachot M, Magli MC**, Atlas Of Embryology. Human Reproduction, Volume 15, Supplement 4 December 2000, Oxford University Press, Oxford, 2000.
14. **Grudzinskas JG, Yovich JL**, Gametes – The Oocyte, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
15. **Grudzinskas JG, Yovich JL**, Gametes – The Spermatozoon, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
16. **Hamou J**, Hysteroscopy and Microcolpohysteroscopy, Text and Atlas, Appleton & Lange, East Norwalk, 1991.
17. **Isacson BK**, Office Hysteroscopy, Mosby, St. Louis, 1996.
18. **Jirsek EJ**, An Atlas of the Human Embryo and Fetus, The Parthenon Publishing Group Ltd, Carnforth, 2001.
19. **Καζλαράς ΧΕ**, Το Χρυσό μου Παιδί, Εκδόσεις Π. Τραυλός Ε. Κωσταράκη Ο.Ε., Αθήνα, 1996.
20. **Κούτρας ΔΑ, Αδαμόπουλος ΔΑ, Ράπτης ΣΑ, Σουβατζόγλου ΑΜ**, Βασική Ενδοκρινολογία, Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγ. Παρισιάνος, Μαρία Γ. Παρισιάνου, Αθήνα, 1994.
21. **Κρεατσάς ΓΚ**, , Νεογνική, Παιδική και Εφηβική Γυναικολογία, Με στοιχεία ενδοκρινολογίας, Γ. Κρεατσάς Αθήνα, Β' Έκδοση, 1987.
21. **Κρεατσάς ΓΚ**, Σύγχρονη Γυναικολογία και Μαιευτική, Γυναικολογία, Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα, 1998.
23. **Λαϊνός ΤΤ**, , Το Ορμονικό Φάσμα στην εμμηνοπαυση και σε Μεταεμμηνοπαυσιακές Αιμορραγίες της Μήτρας, Διδακτορική διατριβή. Αθήνα, 1995.
24. **Lower A, Sutton C and Grudzinskas G**, Introduction to Gynaecological Endoscopy, Isis Medical Media Ltd, Oxford, 1996.
25. **Lunenfeld B**, GnRH Analogues, The Parthenon Publishing Group, London, 2002.
26. **Μανταλενάκης ΣΙ**, Σύνοψη Μαιευτικής και Γυναικολογίας. Β' Έκδοση, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, Αθήνα, 1990.

27. **Μεσσήνης ΙΕ**, Επίτομη Μαιευτική & Γυναικολογία, MD communications, Αθήνα, 2005.
28. **Moore K**, Βασική Εμβρυολογία και Συγγενείς Ανωμαλίες, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας Αθήνα, 1978.
29. **Μπατρίνος ΑΜ**, Σύγχρονος Ενδοκρινολογία, Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγ. Παρισιάνος, Μαρία Γ. Παρισιάνου, Αθήνα, 1974.
30. **Μπόντης ΙΝ**, Βασικές Γνώσεις Μαιευτικής και Γυναικολογίας, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 2002.
31. **Netter F**, Atlante di Anatomia Umana, Novartis Edizioni, Origio (Varese), 1999.
32. **Nezhat RC, Berger SG, Nezhat RF, Buttram CV, Jr, Nezhat HC**, Endometriosis, Advanced Management and surgical Techniques, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 2nd updated edition, 1995.
33. **Novak RE, Jones Seegar G, Jones WH, Jr**, Novak's Textbook of Gynecology, Ninth Edition, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1975.
34. **Oppenheimer E, Netter F**, The Netter Collection of Medical Illustrations, Volume 2, Reproductive System, Novartis, Summit, 1997.
35. **Παπαδήμας ΙΣ, Μανταλενάκης ΣΙ**, Ενδοκρινολογία Αναπαραγωγής στον Άνδρα, University Studio Press Θεσσαλονίκη, 1993.
36. **Rabe T, Diedrich K, Strowitzki T**, Manual On Assisted Reproduction. 2nd updated edition, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 2nd updated edition, 2000.
37. **Σέγκος ΧΓ, Μανιάς ΝΘ**, Γυναικολογική ενδοκρινολογία, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, Αθήνα, 1990.
38. **Semm K**, Operative Manual for Endoscopic Abdominal Surgery, Year Book Medical Publishers Inc., Chicago-London, 1987.
39. **Semm K**, Peritoneoscopy: Gynaecologists Experience in: S. Bengmark, The peritoneum and Peritoneal Access, Butterworth, London, 1988.
40. **Serhal P, Overton C**, Good Clinical Practice in Assisted Reproduction, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

41. **Shafie MEI, Sousa M, Windt M-L, Kruger TE**, An Atlas of the Ultrastructure of Human Oocytes, A guide for assisted reproduction, The Parthenon Publishing Group Ltd, Carnforth, 2000.
42. **Speroff L and Fritz AM**, Clinical Gynecologic Endocrinology And Infertility, 7th edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005.
43. **Trounson A, Gardner KD**, Handbook of In-Vitro Fertilization, CRC Press, Boca Raton, 1993.
44. **Trounson A, Gosden GR**, Biology and Pathology of the Oocyte, Role in Fertility and Reproductive Medicine, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
45. **Veeck L**, An Atlas of Human Gametes and Conceptuses, The Parthenon Publishing Group Ltd, Carnforth, 1999.

Μερικά άρθρα που χρησιμοποιήθηκαν

Aboulgar MA and Mansour RT, Ovarian hyperstimulation syndrome: classifications and critical analysis of preventive measures. *Hum Reprod* 2003; 9(3):275-289.

Bonduelle M et al., A multi-centre cohort study of the physical health of 5-year-old children conceived after intracytoplasmic sperm injection, in vitro fertilization and natural conception *Hum Reprod*. 2005 Feb;20(2):

Brosens IA, Is mild endometriosis a disease? Is mild endometriosis a progressive disease? *Hum Reprod* 1994;9:2209-11.

Chatman DL, Zbella EA, Pelvic peritoneal defects and endometriosis; Allen-Masters syndrome revisited. *Fertil Steril* 1981;36:751

Doyle P et al., Cancer incidence following treatment for infertility at a clinic in the UK. *Hum Reprod* 2002 Aug;17(8):2209-2213.

Dubuisson J et al., Laparoscopic myomectomy: a current view, *Hum Reprod Update* 2000.

Dubuisson J et al., Difficulties and complications of laparoscopic myomectomy, *J Gynecol Surg* 1996.

ESHRE (2006) The European IVF - monitoring programme (EIM) for the European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE). Assisted reproductive technology in Europe, 2002. Results generated from European registers by ESHRE. *Hum Reprod*. Advance Access published April 3, 2006, 1-18.

Evers JL, Female subfertility. *Lancet* 2002 Jul 13;360(9327):151-9

Gautehier E et al., Breast cancer risk associated with being treated for infertility: results from the French E3N cohort study. *Hum Reprod* 19(10):2216-2221.

Jansen RP, Russell P, Non-pigmented endometriosis: clinical laparoscopic and pathologic definition. *Am J Obstet Gynecol* 1986;155:1154.

Kashyap S et al., Assisted reproductive technology and the incidence of ovarian cancer: a meta-analysis. *Obstet Gynecol*. 2004 Apr;103(4):785-94.

Klip H *et al.*, Risk of cancer in the offspring of women who underwent ovarian stimulation for IVF. *Hum Reprod* 2001 Nov;16(11):2451-8.

Kolibianakis E *et al.*, Initiation of Gonadotropin – Releasing Hormone Antagonist on Day 1 as Compared to Day 6 of Stimulation: Effect on Hormonal Levels and Follicular Development in in Vitro Fertilization Cycles. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2003;88(12):5632-5637.

Lainas T *et al.*, Administration of methylprednisolone to prevent severe ovarian hyperstimulation syndrome in patients undergoing in vitro fertilization. *Fertil Steril* Sept. 2002; 78(3):529.

Lainas T *et al.*, Osseous metaplasia: case report and review. *Fertil Steril* 2004 Nov;82(5):1433.

Lainas T *et al.*, In a flexible antagonist protocol, earlier, criteria-based initiation of GnRH antagonist is associated with increased pregnancy rates in IVF. *Hum Reprod* 2005 Sept.; 20(9):2426-2433.

Martin DC *et al.*, Laparoscopic appearances of peritoneal endometriosis. *Fertil Steril* 1989;51:63.

Ness RB *et al.*, Infertility, fertility drugs, and ovarian cancer: a pooled analysis of case-control studies. *Am J Epidemiol.* 2002 Feb 1;155(3):217-24.

Nisolle M, Donnez J, Peritoneal endometriosis, ovarian endometriosis and adenomyotic nodules of the rectovaginal septum are three different entities. *Fertil Steril* 1997;68:585-96.

Pritts EA, Fibroids and infertility: a systematic review of the evidence. *Obstet Gynecol Surv.* 2001 Aug;56(8):483-91.

Tarlatzis B *et al.*, Clinical management of low ovarian response to stimulation for IVF: a systematic review. *Hum Reprod Update* 2003; 9(1):61-76.

The Rotterdam ESHRE/ASRM–Sponsored PCOS Consensus Workshop Group, Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril* 2004;81(1):19-25).

Venn A *et al.*, Risk of cancer after use of fertility drugs with *in-vitro* fertilization. *Lancet* 1999;354: 1586-90.

Προέλευση εικόνων και σχηματικών παραστάσεων που χρησιμοποιήθηκαν με την άδεια των εκδοτικών οίκων

- 1) **Adashi EY, Rock JA, Rosenwaks Z**, Reproductive Endocrinology, Surgery and Technology. Volume 1, Lippincott – Raven Philadelphia, New York, 1996. → Εικόνα 40

- 2) **Bras M, Lens JW, Piederiet MH, Rijnders PM, Verveld M, Zeilmaker GH**, Ivf lab: Laboratory aspects of *in-vitro* fertilization, N.V. Organon, Oss, 1996. → Εικόνες: 24, 26, 27, 35, 45, 46

- 3) **Carcio HA**, Management of the Infertile Woman, Lippincott - Raven Philadelphia, New York, 1998. → Εικόνες: 62, 116

- 4) **De Jonge CJ, Barratt CLR**, Assisted Reproductive Technology, Accomplishments and New Horizons, Cambridge University Press, Cambridge, 2002. → Εικόνες: 31, 32, 23

- 5) **Gynecare** Worldwide A division of Ethicon, GmbH **johnson & johnson** Company. → Εικόνες: 169, 170, 171

- 6) **Hamou J**, Hysteroscopy and Microcolpohysteroscopy, Text and Atlas, Appleton & Lange, East Norwalk, 1991. → Εικόνα 17

- 7) **Καζλαρής Χάρης**, λέκτορας Εμβρυολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
→ Εικόνα 9

- 8) **Κρεατσάς Γεώργιος**, Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, «Σύγχρονη γυναικολογία & Μαιευτική» Γυναικολογία. → Εικόνα 37

- 9) **Moore K**, Βασική Εμβρυολογία και Συγγενείς Ανωμαλίες, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας Αθήνα, 1978. → Εικόνες: 13, 19, 20, 25, 30, 43, 48, 53, 121, 134, 139

10) Μπόντης Ιωάννης, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2002, Βασικές Γνώσεις Μαιευτικής και Γυναικολογίας. → Εικόνα 12

11) Netter F, Atlante di Anatomia Umana, Novartis Edizioni, Origio (Varese), 1999. → Εικόνες: 1, 2, 10, 11, 21, 22, 120

12) Πάγκαλος Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής MD, DSc ιατρός Γενετιστής, → Εικόνα 118 από το προσωπικό του αρχείο.

13) Rabe T, Diedrich K, Strowitzki T, Manual On Assisted Reproduction. 2nd updated edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2nd updated edition, 2000. → Εικόνες: 33, 34

14) Σέγκος ΧΓ, Μανιάς ΝΘ, Γυναικολογική ενδοκρινολογία, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσα, Αθήνα, 1990. → Εικόνες: 38, 39

15) Trownson AO, Gosden RG, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS 2003 "Biology and Pathology of the OOCYTE Role in Fertility and Reproductive Medicine". → Εικόνα 29

16) Veeck Lucinda, Parthenon Publishing «An Atlas of HUMAN GAMETES AND CONCEPTUSES. → Εικόνες: 110, 111

17) Veeck Lucinda, Parthenon Publishing «An Atlas of HUMAN EMBRYO AND FETUS. → Εικόνες Άτλαντα: σελ. 267-309

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

A**antagonist protocol** σελ. 43, 463, 464**C****Chlamydia trachomatis** σελ. 343**D****DHEA-S** σελ. 329, 383**E****E₂** σελ. 143, 322, 326, 332, 333, 334, 359, 382, 442, 460**F****FNA** σελ. 481, 482, 487**FSH** σελ. 139, 142, 144, 159, 177, 180, 182, 184, 185, 186, 322, 329, 330, 331, 334, 337, 359, 382, 398, 440, 451, 452, 463, 465**G****GIFT** σελ. 411, 412**GnRH** σελ. 141, 145, 159, 186, 330, 331, 332, 337, 351, 440, 441, 446, 447, 461, 463**GnRHa** σελ. 332, 446,**GnRH agonists** σελ. 448

πότε χορηγούνται σελ. 449

σκευάσματα σελ. 450

GnRH antagonists σελ. 449

πότε χορηγούνται σελ. 449

σκευάσματα σελ. 450,

GnRH ανάλογα σελ. 447, 446, 351

γιατί τα χρησιμοποιούμε σελ. 447

μηχανισμός δράσης σελ. 447

H**hCG** σελ. 453**HIV I-II** σελ. 28, 432, 537,**I****ICSI** σελ. 63, 96, 398, 410, 484, 486, 490, 491, 537

ασφάλεια της μεθόδου σελ. 490

IVM σελ. 115, 116, 541, 542**K****Klinefelter** σελ. 366**L****laser CO₂** σελ. 407, 351, 581, 589, 592, 593, 594, 596, 611, 613, 614, 627, 628**laser λαπαροσκοπική χειρουργική**

σελ. 351, 406, 407, 593, 596, 597, 604, 605, 607, 615, 627

Leydig κύτταρα σελ. 156, 159, 160**LH** σελ. 139, 142, 143, 146, 159, 174, 177, 180, 183, 184, 186, 191, 210, 322, 329, 330, 331, 336, 382, 398, 451, 452, 453, 464**LUF** σελ. 337, 350**M****MAR test** σελ. 364**Methylprednisolone** σελ. 90, 455, 529**MESA** σελ. 481, 487**O****osseous metaplasia** σελ. 583, 641, 660**P****I7OH-PRG** σελ. 383**Pap test** σελ. 432, 536**PCOS** σελ. 326, 329**PCR** σελ. 517**PCT** σελ. 322, 339, 340, 362**Percoll test** σελ. 28, 395, 411, 483**PGD** σελ. 519**poor responder** σελ. 359**PRG** σελ. 143, 382, 460**PRL** σελ. 322, 326, 382, 398, 611

R**RIA** σελ. 384**S****Sertoli** σελ. 156, 158, 159, 166**SHBG** σελ. 329, 333, 383,**sperm agglutination test (SPAT)** σελ. 364, 393,**SwiftLase** σελ. 351, 600, 627, 628, 629, 631**swim up test** σελ. 395, 396**A****αδένες του Cowper** σελ. 162**αδενομύωση** σελ. 111, 374, 569, 624, 625, 627**αζωοσπερμία** σελ. 22, 60, 96, 366, 368, 397**άζωτο** σελ. 507, 508**αιδοίο** σελ. 12, 131, 439**ακρόσωμα** σελ. 168, 193**ακροσωματική αντίδραση** σελ. 168, 170, 192, 193**ακτινωτός στέφανος** σελ. 188**αμηνόρροια** σελ. 328, 332, 334, 415, 576, 577**αναπαραγωγή** σελ. 437, 527, 537**αναπαραγωγικά όργανα** σελ. 129, 131, 155

της γυναίκας σελ. 131

του άνδρα σελ. 155

αναπαραγωγική χειρουργική σελ. 406

στην γυναίκα σελ. 406

στον άνδρα σελ. 408

ανασυνδασμένες γοναδοτροπίνες

σελ. 37, 451

ανδρικός παράγων σελ. 322, 363**ανδροστενδιόνη** σελ. 143, 148, 160, 183, 329, 383**ανεξίτητη υπογονιμότητα** σελ. 6, 23, 336, 362, 571**T****TESE** σελ. 60, 427, 481, 487**Testo** σελ. 383, 398**TSH** σελ. 326, 331, 382, 383, 398, 611**V****VDRL** σελ. 432**Z****ZIFT** σελ. 412**ανεπάρκεια ωχρινικής φάσης** σελ. 330, 335, 350**ανευπλοειδία** σελ. 302, 316**ανταγωνιστές** σελ. 36, 331, 446, 448, 449, 450**αντισπερματικά αντισώματα** σελ. 339, 367, 369, 393**άντρο του ωοθυλακίου** σελ. 145**ανώμαλη γονιμοποίηση** σελ. 197**ανωοθυλακιορρηξία** σελ. 325, 326, 332, 350, 361, 400**αποβολή** σελ. 86, 89, 154, 302, 524, 530**απόπτωση** σελ. 71, 184, 323, 519**απουσία εκσπερμάτισης** σελ. 59, 368, 388, 481**απόφραξη σαλπίγγων** σελ. 340, 344, 350, 380, 588, 598**αποχετευτική οδός του σπέρματος** σελ. 160**απόψυξη** σελ. 70, 78, 508, 510, 514, 515**αραιομηνόρροια** σελ. 327, 328**αρνητική δοκιμασία κύησης** σελ. 86, 332, 525**άρρηκτο ωοθυλάκιο** σελ. 337, 350**ασθενοσπερμία** σελ. 365**ασπερμία** σελ. 366

ατρησία σελ. 15, 38, 39, 142, 144, 172, 173, 184, 185, 353, 441, 456, 588, 591

αυλάκωση σελ. 153, 304, 363, 472, 490, 494, 499

B

βάλανος σελ. 162, 388

βαρθολίνειοι αδένες σελ. 131

βιοχημική κύηση σελ. 521

βιοψία ενδομητρίου σελ. 336, 384

βιοψία όρχεως σελ. 389, 427, 481, 482, 508

βλαστικά κύτταρα-Κρυοσυντήρηση

σελ. 117, 118, 543, 544

βλαστικό κυστίδιο σελ. 188, 191

βλαστοκλήλη σελ. 204

βλαστοκύστη σελ. 67, 69, 204, 323, 443, 498, 521

εκκόλαψη σελ. 206

εμφύτευση σελ. 207

καλλιέργεια σελ. 67, 496

βολβοουρηθραίοι αδένες σελ. 162, 386

βραχύ πρωτόκολλο σελ. 42, 43, 462, 463, 464

βρωμοκρυπτίνη σελ. 331

β-χοριακή γοναδοτροπίνη σελ. 83, 521

Γ

γαλακτοβάκιοι σελ. 132

γαλακτόρροια σελ. 330, 331

γαμέτες σελ. 11, 13, 53, 129, 165, 202, 428, 438, 440, 475

γαμετογένεση σελ. 165

γεννητικά όργανα σελ. 101, 107, 131, 132, 559, 585

γεννητικός κύκλος σελ. 12, 38, 140, 439, 441, 442, 456

γονάδες σελ. 129, 551

γοναδική δυσγενεσία σελ. 335

γοναδοτροπίνες σελ. 37, 42, 43, 44, 177, 333,

337, 359, 402, 450, 451, 452, 453, 459, 463, 464, 471

ανασυνδυσσμένες σελ. 37, 451

ούρων σελ. 37, 451, 452, 453

υποφυσιακές σελ. 36, 451

γονιμοποίηση σελ. 14, 21, 22, 27, 35, 63, 89, 311,

425, 427, 431, 445, 473, 484

ανώμαλη σελ. 197

έλεγχος γονιμοποίησης σελ. 66, 491

πρόσδεση σπερματοζωαρίου στη

μεμβράνη του ωαρίου σελ. 194

σύντηξη μεμβρανών και διείσδυση

του σπερματοζωαρίου σελ. 195, 196,

σχηματισμός προπυρήνων σελ. 196

φλοιώδης αντίδραση του ωαρίου σελ. 194

φυσιολογική γονιμοποίηση σελ. 191

γρσαφιανό ωοθυλάκιο σελ. 144, 146, 177

Δ

δανεισμός μήτρας (παρένθετη μητρό-
τητα) σελ. 98

δερμοειδείς κύστεις σελ. 374, 604

διαγνωστικές εξετάσεις

για τη γυναίκα σελ. 371

για τον άνδρα σελ. 386

διαγνωστική προσέγγιση του υπογόνι-
μου ζευγαριού σελ. 321

διαίρεση εμβρύου-ζυγώτη σελ. 15, 66, 153,
165, 204, 442, 494, 499

διακολπικό υπερηχογράφημα σελ. 27, 28,
83, 328, 348, 357, 371, 372, 376, 460

διάμεση κύηση σελ. 613

διαταραχές παραμέτρων του σπέρμα-
τος σελ. 365

διαταραχές της ωοθυλακιωρρηξίας
σελ. 318, 325

διαφανής ζώνη σελ. 70, 188, 193, 194, 306, 307,
484, 496, 502

διάφραγμα μήτρας σελ. 353, 569

ίδυμος κύηση σελ. 93, 532, 534

δοκιμασία ενεργοποίησης σελ. 28, 395, 432

δυσμηνόρροια σελ. 111, 347, 584, 616

δυσπαρέυνεια σελ. 111, 347, 647

δωρεά

εμβρύων σελ. 97, 538

σπέρματος σελ. 96, 537

ωαρίων σελ. 96, 538

Ε

εκκόλαψη σελ. 69, 70, 306, 496, 501, 502, 517, 521

εκκριτικά κύτταρα σελ. 137, 153

εκκριτική φάση σελ. 136, 147, 150, 152, 338, 578

εκλυτική ορμόνη σελ. 12, 141, 440

εκσπερματικοί πόροι σελ. 156, 160, 161, 390

εκσπερμάτιση σελ. 13, 14, 59, 60, 65, 132, 162, 163, 171, 192, 486

έκτοπος (εξωμήτριος) κύηση σελ. 530

έλεγχος γονιμοποίησης σελ. 66, 491

έλεγχος κυήσεως σελ. 27, 43, 431, 521

έμβρυα σελ. 74, 77, 97, 466, 503, 504, 508, 510, 512, 538

αξιολόγηση σελ. 66, 499

επιλογή σελ. 66, 499

εμβρυομεταφορά σελ. 73, 75, 83, 122, 353, 377, 412, 431, 454, 455, 466, 469, 472, 498, 501, 502, 503, 504, 505, 511, 518, 533, 539, 548

διαδικασία σελ. 73, 502

κρυσταλλωμένων εμβρύων σελ. 78, 466, 472, 510, 511

εμμηναρχή σελ. 325

εμμηνόπauση σελ. 11, 97, 140, 173, 325, 326, 413, 437, 516, 538, 637

εμμηνορυσιακή φάση σελ. 149

έμμηνος ρύση σελ. 86, 136, 323, 525

εμφύτευση σελ. 207, 426, 428, 501, 504, 521

εναλλακτικές μέθοδοι σελ. 95, 98, 537

ενδομητρικές συμφύσεις σελ. 353, 379, 524, 576

ενδομητρική κοιλότητα σελ. 135, 582, 615

ενδομητρικός κύκλος σελ. 148

εκκριτική φάση σελ. 150

εμμηνορυσιακή φάση σελ. 149

παραγωγική φάση σελ. 150

ενδομήτριο σελ. 12, 17, 75, 103, 111, 153, 207, 210, 323, 356, 404, 460, 466, 521, 571

ενδομητρίτις σελ. 355, 559, 569, 576

ενδομητρίωμα σελ. 111, 622

ενδομητρίωση σελ. 18, 23, 111, 318, 347, 350, 351, 360, 362, 560, 571, 587, 588, 593, 615, 617, 620, 624, 627

laser λαπαροσκοπική χειρουργική

σελ. 109, 111, 593, 596, 604, 605, 606, 627, 593

άτυπες βλάβες σελ. 619, 620

θεραπευτική αντιμετώπιση σελ. 351

ιστολογικά ευρήματα σελ. 620, 623,

μηχανισμοί υπογονιμότητας σελ. 350

ορθοκολπικού διαφράγματος

σελ. 109, 111, 348, 588, 617, 624, 625, 626, 632

περιτοναϊκή βλάβη σελ. 626

περιτοναϊκή σελ. 101, 348, 350, 531, 560, 588, 617, 623, 626, 628, 632

πώς διαγιγνώσκεται σελ. 615

τυπικές βλάβες σελ. 615, 620

χειρουργική θεραπεία σελ. 627, 632

ωθητική σελ. 109, 111, 348, 350, 407, 588, 617, 620, 622, 632

ενδομητριοειδείς κύστες σελ. 352

ενδοσκοπική χειρουργική -πλεονεκτήματα σελ. 559, 562

ενδοτράχηλος σελ. 11, 134, 439

εξελίξεις και μελλοντικές προοπτικές σελ. 115, 545

εξελισσόμενη κύηση σελ. 84, 522, 523

εξωμήτριος κύηση σελ. 91, 109, 110, 375, 525, 530, 588

εξωσωματική γονιμοποίηση σελ. 21, 22, 27, 35, 63, 89, 321, 411, 425, 427, 428, 429, 430, 431, 445, 473, 484, 491, 513, 527, 532, 568, 599

απόλυτες ενδείξεις σελ. 22

γιατί χορηγούμε φάρμακα σελ. 35, 445
διαδικασία σελ. 21, 425, 473

είναι επώδυνη; σελ. 429

έναρξη σελ. 27, 42, 434, 459

ενδείξεις σελ. 427

εξετάσεις σελ. 31, 32

επικοινωνία με τη Μονάδα σελ. 434

επιπλοκές σελ. 39, 89, 527, 535

εργαστηριακό στάδιο σελ. 63, 484

θα είναι υγιές το παιδί μου; σελ. 23, 429

θεραπεία και τρόπος ζωής σελ. 50
 κατηγορίες φαρμάκων σελ. 450
 ξεκινώντας την προσπάθεια σελ. 431
 παρακολούθηση σελ. 29, 47
 πιθανή διακοπή της θεραπείας
 σελ. 51, 471
 πότε επιλέγεται ως μέθοδος σελ. 427
 πού θα κάνω τις εξετάσεις σελ. 29, 434
 προκαταρκτικές εξετάσεις σελ. 432
 προϋποθέσεις για την εφαρμογή
 της σελ. 428
 ροή του προγράμματος σελ. 47, 467
 στάδια σελ. 431
 σχετικές ενδείξεις σελ. 427
 τι πρέπει να κάνω για να ξεκινήσω
 σελ. 28, 432
 υγεία των παιδιών σελ. 513
 φάρμακα σελ. 35, 446
 ψυχολογική υποστήριξη σελ. 50, 470
 εξωτερικά γεννητικά όργανα της γυ-
 ναίκας σελ. 131
 βαρθολίνειοι αδένες σελ. 131
 εφήβαιο σελ. 131
 κλειτορίδα σελ. 131
 μεγάλα χείλη σελ. 131
 μικρά χείλη σελ. 131
 παραουρηθρικοί αδένες σελ. 131
 πρόδρομος του κόλπου σελ. 131
 επεξεργασία σπέρματος σελ. 395, 396, 483
 επιδημιολογικές μελέτες σελ. 24, 39, 93, 316,
 319, 361, 429, 430, 457, 513, 535
 επιδιδυμίδα σελ. 60, 156, 159, 160, 161, 163, 192, 366,
 389, 481, 487
 επικουρικοί γεννητικοί αδένες του
 άνδρα σελ. 162
 επιλογή εμβρύων σελ. 66, 73, 431
 επίμονο ωχρό σωματίο σελ. 338
 εσωτερικά γεννητικά όργανα της γυ-
 ναίκας σελ. 101, 107
 κόλπος σελ. 12, 131, 132, 154, 503

μήτρα σελ. 11, 132, 135
 σάλπιγγες (ωαγωγοί) σελ. 136
 τράχηλος σελ. 11, 134, 439
 ωοθήκες σελ. 9, 138, 437
 Ευγονία - ποσοστά κυήσεων σελ. 123, 421,
 482, 549, 553
 εφεδρείες ωοθήκης σελ. 38, 112, 322, 359, 373,
 456, 631
Ζ
 ζυγώτης σελ. 17, 131, 153, 165, 202, 203, 443, 494, 521
 αυλάκωση σελ. 204, 494

Η
 ηλεκτροδιέγερση σελ. 59, 60, 79, 389, 397, 481, 515
 ηλικία σελ. 6, 22, 39, 41, 70, 74, 86, 97, 122, 123, 173,
 202, 319, 321, 325, 334, 335, 358, 359, 504, 524, 548, 611

Θ
 θεραπευτική αντιμετώπιση υπογονι-
 μότητας σελ. 399
 θερμομετρικό διάγραμμα σελ. 336, 385
 θετική δοκιμασία κυήσεως σελ. 521, 522,
 524, 531
 θυλακιοτρόπος ορμόνη σελ. 14, 441

Ι
 ινομύματα της μήτρας σελ. 355, 374, 379,
 569, 588
 ενδοτοικωματικά σελ. 355, 580, 609, 610
 υποβλεννογόνια σελ. 352, 375, 379, 580, 609, 610
 υπορρογόνια σελ. 355, 375, 580, 609, 610
 ινομυματεκτομή σελ. 609
 ινώδης χιτώνας σελ. 156
 ισθμός σελ. 135, 137, 613
 ισχαιμική φάση σελ. 151

Κ
 καρυογαμία (συγγαμία) σελ. 197
 καρύοτυπος σελ. 334, 433
 καταστροφή του υποθαλάμου σελ. 332, 333
 κίρσοκληή σελ. 368, 408, 409
 κίτρινη κλομیفένη σελ. 401, 455, 465

κλασική εξωσωματική σελ. 63, 428, 484, 548
 κλειτορίδα σελ. 131
 κλινική κύηση σελ. 522
 κοιλιακή κύηση σελ. 530
 κοκκιώδη κύτταρα σελ. 145, 148, 175, 178, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 191, 192, 210, 335, 336, 487
 κολπικό υπερηχογράφημα σελ. 27, 28, 83, 328, 348, 357, 371, 372, 376, 460
 κόλπος σελ. 12, 131, 132, 154, 503
 κομβολογιοειδής μορφολογία σελ. 380
 κορτιζόνη σελ. 38, 179, 454, 455
 κορτικοστεροειδή σελ. 454
 κροσσοί σελ. 11, 17, 107, 137, 138, 341, 342, 438, 442, 587, 595, 598, 607
 κροσσωτά κύτταρα σελ. 152, 153, 341, 342
 κρουσυντήρηση σελ. 77, 507, 550
 ασφαλής σελ. 78, 513
 βλαστικών κυττάρων σελ. 117, 543
 διαδικασία σελ. 508, 511
 εμβρύων σελ. 77, 508
 ενδείξεις σελ. 512
 ηθικά και δεοντολογικά θέματα σελ. 513
 ποσοστά επιτυχίας σελ. 124, 554
 προετοιμασία και εμβρυομεταφορά σελ. 78, 511
 πρωτόκολλα για κρουσυντηρημένα σελ. 466
 εμβρυομεταφορά σελ. 511
 σπέρματος σελ. 515
 υγεία των παιδιών σελ. 513
 ωαρίων σελ. 79, 515
 ωοθηκικού ιστού σελ. 116, 542
 κρυφορρία σελ. 61, 366, 368, 482
 κύηση σελ. 83, 521, 547
 αποβολή σελ. 86, 524
 βιοχημική σελ. 521
 δίδυμος σελ. 92, 532
 έκτοπος σελ. 91, 530
 εξελισσόμενη σελ. 84, 522
 κλινική σελ. 83, 522

πολύδυμη σελ. 92, 532
 κυρίαρχο ωοθυλάκιο σελ. 15, 142, 144, 183, 185, 441
 κύστεις του ωοθυλακίου σελ. 607, 608
 κύστεις των ωοθηκών σελ. 348, 588, 602, 607
 κύστεις ωχρού σωματίου σελ. 337, 624
 κώδωνας σελ. 137, 380, 613
 κωδωνοπλαστική σελ. 345, 346, 407, 595, 598

Λ

λαπαροσκόπηση σελ. 101, 107, 385, 406, 559, 585, 593, 615
 διάγνωση παθολογικών καταστάσεων σελ. 109, 589
 διαδικασία σελ. 107, 585
 κύστεις του ωοθυλακίου σελ. 608
 κύστεις του ωχρού σωματίου σελ. 337, 624
 λειτουργικές κύστεις σελ. 607, 624
 παρασαλπιγγικές κύστεις σελ. 607
 περιτοναϊκός παράγων σελ. 594
 σαλπιγγικός παράγων σελ. 594
 λαπαροσκοπική χειρουργική σελ. 109, 111, 406, 593, 615, 627
 δερμοειδείς κύστεις σελ. 604
 εξωμήτριος κύηση σελ. 612
 ινομυωματεκτομή σελ. 609
 κύστεις των ωοθηκών σελ. 602
 κωδωνοπλαστική σελ. 598
 παραωοθηκικές κύστεις σελ. 605
 σαλπιγγοστομία σελ. 345, 598
 συμφύσεις σελ. 596
 λαπαροσκόπιο σελ. 102, 109, 560, 585, 586, 593, 626
 λειτουργικές κύστεις σελ. 607, 624
 λεκιθικός ασκός σελ. 172
 λευκό σωματίο σελ. 140, 148, 188
 λήκυθος σάλπιγγας σελ. 137, 613

Μ

μαγνητική τομογραφία σελ. 348, 371, 581, 602, 611
 μακρό πρωτόκολλο σελ. 41, 42, 459, 460, 461, 462, 466, 469, 472

μεγάλα χείλη σελ. 131

μείωση σελ. 74, 75, 155, 165, 172, 174, 185, 187, 202, 330, 334, 350, 358, 365, 367, 368, 449, 455, 504, 508, 509, 534

μετακροσσωματικό έλυτρο σελ. 168

μεταμόσχευση σελ. 116, 117, 542, 543, 544

αυτόλογη σελ. 116, 117, 542, 542

ετερόλογη σελ. 116, 117, 542, 543

ετεροτοπική σελ. 543

ορθοτοπική σελ. 117, 543

ωθητικού ιστού σελ. 117, 543

μητρίαία στόμια σελ. 11, 103, 104, 563, 567

μητρίαίος παράγων σελ. 322, 325, 352, 582

ενδομητρίτις σελ. 355

ινομύματα σελ. 355

οστική μετάπλαση σελ. 355

παθολογία ισθμού σελ. 356

παρουσία ξένων σωμάτων σελ. 356

πολύποδας σελ. 353

συγγενείς ανωμαλίες σελ. 352

συμφύσεις σελ. 353

μικρά χείλη σελ. 131

μικρογονιμοποίηση (ICSI) σελ. 63, 490, 537

διαδικασία σελ. 63, 484, 487

ενδείξεις σελ. 486

ΜΙΥΑ (Μονάδα Ιατρικώς Υποβοηθούμενης Αναπαραγωγής) σελ. 121, 434, 514, 658

επικοινωνία σελ. 31, 434

η πρώτη επίσκεψη σελ. 31, 321, 434

μορίδιο σελ. 204, 443

ΜΠΓ (μηνιαίο ποσοστό γονιμότητας)

σελ. 6, 320, 504

μύλη κύηση σελ. 66, 202, 493

μυομήτριο σελ. 135, 154, 581, 611



οζώδης σαλπγγίτιδα σελ. 341

οιστραδιόλη σελ. 329, 382, 400

οιστρογόνα σελ. 15, 38, 138, 139, 143, 145, 152, 154, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 209, 331, 334

ολιγο-ασθενοσπερμία σελ. 402, 412, 487

ολιγο-ασθενο-τερατοσπερμία

σελ. 22, 61, 365, 402, 412, 427, 482

ολιγομηνόρροια σελ. 325, 330, 576

ολιγοσπερμία σελ. 365, 391

ορμονικές εξετάσεις σελ. 28, 32, 382, 386, 432, 436

όρχεις σελ. 13, 60, 155, 481

διαγνωστική βιοψία σελ. 482

διάμεσα κύτταρα του Leydig

σελ. 156, 159, 160

ενδοκρινής μείρα του όρχεως σελ. 160

ινώδης χιτώνας σελ. 156

ρύθμιση της λειτουργίας των όρχεων σελ. 159

σπερματικά σωληνάρια σελ. 156

οστική μετάπλαση σελ. 355, 571, 583, 584

όσχεο σελ. 13, 155, 156, 408, 409, 440

ουρήθρα σελ. 131, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 367



παγιέττα σελ. 511, 514

παραουρηθρικοί αδένες σελ. 131

παραπληγία σελ. 59, 389, 481

παρασαλπγγικές κύστεις σελ. 605, 607

παραωθηθικές κύστεις σελ. 374, 605, 606

παρενέργειες από τα φάρμακα σελ. 39, 457

παρένθετη μητρότητα σελ. 98, 539

παρθενικός υμένας σελ. 132

παρωτίτιδα σελ. 61, 366, 368, 482

παχυσαρκία σελ. 327, 332, 333, 613

πέος σελ. 12, 13, 131, 132, 163, 388, 439, 440

περιλεκθικό διάστημα σελ. 194

πινοπόδια σελ. 384

πλακούντας σελ. 67, 83, 118, 148, 179, 188, 204, 496, 521, 532

πολικό σωμάτιο σελ. 189, 191, 196, 438, 477, 484, 488

πολύδυμη κύηση σελ. 92, 377, 505, 532

πολυκυστικές ωοθήκες σελ. 89, 327, 527

πολύποδας σελ. 104, 352, 353, 357, 374, 379, 568, 569, 577, 578

πολυσπερμία σελ. 200, 201, 490, 493

πόροι του Müller σελ. 132, 590
 ποσοστά κηύσεων σελ. 121, 547
 Ευγονίας σελ. 553
 ευρωπαϊκά σελ. 549
 ΠΟΥ (παγκόσμιος οργανισμός υγείας) σελ. 364, 392
 προγεστερόνη σελ. 143, 147, 150, 153, 154, 179, 180, 187, 210, 336, 382, 439, 446, 454, 466
 προγραμματισμένη επαφή σελ. 23, 403, 427
 μειονεκτήματα σελ. 401
 πλεονεκτήματα σελ. 399
 προεμμηνορρυσιακή φάση σελ. 151, 153
 προεμφυτευτική γενετική διάγνωση σελ. 70, 517
 πρόκληση ωοθυλακιορρηξίας σελ. 469
 προκλητή εκσπερμάτιση σελ. 59, 389, 481
 προλακτίνη σελ. 142, 149, 326, 330, 331, 333, 334, 336, 382
 προπυρήνες σελ. 191, 196, 198, 202, 492
 αποτυχία σχηματισμού των προπυρήνων σελ. 197
 μετανάστευση σελ. 196
 πολλαπλοί σελ. 200
 σχηματισμός σελ. 196
 πρόσδεση στη μεμβράνη του ωαρίου σελ. 194
 προσταγλανδίνες σελ. 210, 211, 350, 364, 390
 προστάτης αδένας σελ. 156, 160, 162, 386
 προϋποθέσεις σύλληψης σελ. 18, 322, 444
 πρώιμη εμβρυϊκή ανάπτυξη σελ. 203, 494
 αυτάκωση σελ. 204, 494
 μορίδιο σελ. 204, 443
 πρώτη επίσκεψη στη Μονάδα Ιατρικώς Υποβοηθούμενης Αναπαραγωγής σελ. 31, 321, 434
 πρωτόκολλα πολλαπλής ανάπτυξης ωοθυλακίων σελ. 41, 459
 άλλα πρωτόκολλα σελ. 464
 ανταγωνιστών σελ. 43, 463
 βραχύ σελ. 42, 462

για κρυσταλλωμένα έμβρυα σελ. 466
 κλομιφένης - γοναδοτροπινών σελ. 465
 MAP σελ. 465
 μακρό σελ. 41, 459
 πυοσάλπιγγα σελ. 341

Ρ

ραδιοανοσομέτρηση σελ. 384

Σ

σακχαρώδης διαβήτης σελ. 59, 481
 σαλπινγεκτομή σελ. 345, 531, 599, 600
 σάλπιγγες (ωαγωγοί) σελ. 17, 91, 107, 110, 136, 153, 340, 345, 380, 411, 442, 530, 594, 598, 607, 612
 βαριές βλάβες σελ. 342
 ελαφρές βλάβες σελ. 341
 σαλπινγική κύηση σελ. 531, 613
 σαλπινγικός - περιτοναϊκός παράγων υπογονιμότητας σελ. 340, 345, 594, 596
 σαλπινγικός κύκλος σελ. 152
 σαλπινγίτις σελ. 341, 342
 σαλπιγγοσκόπηση σελ. 559
 σαλπιγγοστομία σελ. 345, 346, 407, 531, 595, 598
 σημαντικότερα γεγονότα του γεννητικού κύκλου σελ. 15, 142, 441
 σοκολατοειδείς κύστεις σελ. 110, 111, 335, 347, 350, 351, 593, 622, 623, 628
 σπέρμα σελ. 13, 18, 22, 57, 96, 160, 364, 386, 480, 537
 pH σελ. 132, 364, 390
 αποχετευτική οδός του σπέρματος σπέρματος σελ. 1156, 159, 160
 βιοχημικός έλεγχος σελ. 390
 διαταραχές παραμέτρων σελ. 365, 368
 δοκιμασίες ενεργοποίησης σελ. 28, 395, 432
 επεξεργασία σελ. 57, 364, 395, 396, 403, 411
 καλλιέργεια - αντιβιογράμμο σελ. 397
 κατάψυξη σελ. 79, 397, 515
 μακροσκοπική ανάλυση σελ. 389
 μέθοδος swim-up σελ. 396
 μέθοδος κλίσης πυκνότητας σελ. 395
 μικροσκοπική εξέταση σελ. 391

όγκος σελ. 389
 φυσιολογικές παράμετροι σελ. 364
 ρευστοποίηση σελ. 390
 φυσιολογικές τιμές και σχόλια επί των αποκλίσεων σελ. 392
 χειρουργική λήψη σελ. 60, 79, 481
 χροιά σελ. 390
 σπερματέγχυση σελ. 95, 402, 403, 537
 ποσοστά επιτυχίας σελ. 405
 σπερματίδες σελ. 158, 166
 σπερματικά σπληνάρια σελ. 156
 σπερματικές λυκίθοι σελ. 156, 160
 σπερματικό υγρό σελ. 163
 σπερματικός πόρος σελ. 161
 σπερματογένεση: σχηματισμός του σπερματοζωαρίου σελ. 166
 σπερματογόνια σελ. 158, 166
 σπερματοδόχοι κύστεις σελ. 13, 156, 160, 161, 162, 163, 386, 390, 391, 392
 σπερματοζωάρια σελ. 13, 57, 60, 63, 166, 366, 386, 392, 395, 480, 483
 ακρωσμητική αντίδραση σελ. 168, 170, 192, 193
 αριθμός - κινητικότητα σελ. 391
 μορφολογία σελ. 65, 193, 318, 364, 365, 391, 486
 πρόσδεση στη μεμβράνη του ωαρίου σελ. 193, 194
 σπερμοδιάγραμμα σελ. 322, 363, 386, 390, 392, 432
 προετοιμασία σελ. 386, 388
 σπερμοληψία σελ. 57, 79, 388, 389, 431, 480, 483, 487
 προβλήματα εκσπερμάτισης σελ. 59, 65, 480, 486
 στειρότητα σελ. 6
 στεροειδογένεση σελ. 142, 148, 179, 183
 συγγαμία (Καρυογαμία) σελ. 197
 συγγενείς ανωμαλίες της μήτρας σελ. 352, 353, 368, 524, 578, 588
 συγκυτιοτροφολάστη σελ. 188, 210
 σύλληψη σελ. 9, 15, 18, 23, 86, 322, 363, 442, 444

διαδικασία φυσιολογικής προϋποθέσεις σελ. 9, 15, 442
 συμβουλευτική ψυχολογία στην υπογονιμότητα σελ. 413
 συμφύσεις σελ. 110, 340, 342, 353, 406, 562, 569, 575, 587, 596, 598
 συναγωνιστές σελ. 351, 446, 447, 448, 449, 450, 459, 460, 462, 463
 σύνδρομο
 Cushing σελ. 328, 331, 368
 Fitz-Curtis-Hugh σελ. 344
 Kallman σελ. 331, 332
 LUF σελ. 337, 350
 Sheehan σελ. 332, 333
 ανθεκτικών ωοθηκών σελ. 334
 κενού ωοθυλακίου σελ. 335, 479
 πολυκυστικών ωοθηκών σελ. 326, 330, 383, 402, 462, 472, 527
 υπερδιέγερσης των ωοθηκών (ΣΥΩ) σελ. 39, 89, 402, 429, 430, 454, 457, 472, 512, 527
 υπερδιέγερσης ωοθηκών-Πρόληψη σελ. 90, 529
 ωχρinoποιημένου άρρηκτου ωοθυλακίου 337, 350
 σύντηξη σελ. 198, 199, 590, 591
 σύντηξη και διείσδυση του σπερματοζωαρίου σελ. 171, 195
 συστροφική όρχεως σελ. 367, 409

Τ

τερατοσπερμία σελ. 365
 τεστ καθετήρα σελ. 48, 461, 469
 τεστοστερόνη σελ. 155, 156, 159, 160, 162, 166, 183, 383
 τραχηλική βλέννα σελ. 12, 134, 171, 338, 340, 367
 τραχηλική κύηση σελ. 530
 τραχηλικός κύκλος σελ. 151
 τραχηλικός παράγων σελ. 322, 325, 338
 τράχηλος σελ. 11, 132, 134, 406, 590
 τροφοβλάστη σελ. 71, 83, 148, 204, 207, 208, 210, 211, 496, 518, 521, 528

τροβλίο σελ. 425, 428, 475, 484

Υ

υαλουρονιδάση σελ. 168, 192, 487

υγεία-IVF και μακροχρόνιες

επιπτώσεις σελ. 78, 93, 513, 535

υδροκίλη σελ. 408

υδροσάλπιγγες σελ. 109, 110, 340, 342, 345, 380, 406, 407, 427, 595, 599

υπεργοναδοτροπικός υπογοναδισμός
σελ. 326, 334

υπερχοράφημα σελ. 28, 322, 371, 398, 400, 522
διάγνωση παθολογικών καταστάσε-
ων σελ. 374

σε τι χρησιμεύει σελ. 372

στα προγράμματα υποβοηθούμενης
αναπαραγωγής σελ. 376

υπερχοούστερογραφία σελ. 357, 381, 581

υπερπρολακτιναιμία σελ. 326, 330, 331, 336, 410

υποβλεννογόνια ινομύματα σελ. 104, 352, 375, 379, 524, 568, 580, 581, 582, 609, 610

υποβοηθούμενη αναπαραγωγή

εναλλακτικές μέθοδοι σελ. 95, 411, 537

εξελίξεις και μελλοντικές προοπτι-
κές σελ. 115, 541

υπογοναδοτροπικός υπογοναδισμός
σελ. 331, 383, 410

αίτια σελ. 332, 333

υπογονιμότητα σελ. 5, 6, 7, 9, 215, 318, 325, 350, 362, 371, 399, 547

αίτια 6, 325

αίτια που σχετίζονται με τον τρόπο
ζωής σελ. 360

ανδρικός παράγων σελ. 363

διαγνωστικές εξετάσεις σελ. 371, 386

διαγνωστική προσέγγιση του υπο-
γόνιμου ζευγαριού σελ. 321

διαταραχές ωοθυλακιορρηξίας σελ. 325

είναι ασθένεια; σελ. 317

επιδημιολογία σελ. 316, 317

ηλικία σελ. 358

θεραπευτική αντιμετώπιση σελ. 399, 406, 410, 411, 412

μητριάος παράγων σελ. 352

περιτοναϊκός παράγων σελ. 340, 347, 350, 351

πότε πρέπει να επισκεφτώ τον ιατρό;
σελ. 319, 320, 321

σαλπιγγικός παράγων σελ. 340

τραχηλικός παράγων σελ. 338

υποθάλαμος σελ. 12, 141, 142, 159, 331

υποσπαδίας σελ. 368

υποστηρικτική ψυχολογία σελ. 413

υπόφυση σελ. 38, 42, 141, 142, 143, 146, 156, 159, 185, 186, 326, 328, 330, 331, 332, 333, 368, 440, 441, 447, 448, 450, 455, 456, 459, 460, 463, 465

υστεροσαλπιγγογραφία σελ. 345, 378, 579, 599
τι είναι σελ. 378

σε τι χρησιμεύει σελ. 379

υστεροσκόπηση σελ. 101, 103, 322, 356, 385, 432, 559, 563, 584

τι είναι και πως γίνεται σελ. 103, 563

ιατρείου σελ. 566

σε τι χρησιμεύει σελ. 104, 567

πότε προτείνεται στην υπογονιμότητα
σελ. 104, 568

διάγνωση παθολογικών καταστάσεων
σελ. 374, 569

πότε γίνεται σελ. 571

υστεροσκοπική χειρουργική σελ. 102, 106, 355, 406, 562, 573

διατομή διαφράγματος μήτρας σελ. 578

ενδομητρικές συμφύσεις σελ. 576

ενδομητρικοί πολύποδες σελ. 577

υποβλεννογόνια ινομύματα

σελ. 580, 581, 582

υστεροσκόπιο σελ. 104, 560, 563, 564

Φ

φάρμακα σελ. 35, 41, 48, 93, 331, 403, 445, 446, 451, 452, 454, 459, 471

γιατί είναι απαραίτητα σελ. 38, 456

παρενέργειες σελ. 39, 450, 457
 συνήθη ερωτήματα σελ. 456
 ωθητικές εφεδρείες σελ. 38, 456
 φίμωση σελ. 342, 380, 595, 598, 600
 φλοιώδης αντίδραση του ωαρίου σελ. 194
 φυσικός κύκλος σελ. 44, 465, 466
 τροποποιημένος σελ. 44, 465
 φυσική άσκηση σελ. 332, 333

Χ

χασματοσυνδέσεις σελ. 187
 χειρουργική λήψη σπέρματος σελ. 22, 60, 79, 481, 515
 χημειοφωταύγεια σελ. 384
 χλαμυδιακή λοίμωξη σελ. 343, 344
 χοριακή γοναδοτροπίνη (hCG) σελ. 37, 83, 148, 210, 446, 453, 469, 521, 528
 χρωμοσώματα σελ. 13, 165, 174, 191, 196, 198, 203, 492
 χρωμοσωματικές ανωμαλίες σε ζυγώ-
 τες με δύο προπυρήνες σελ. 202

Ψ

ψυχογενής ανορεξία (anorexia
 nervosa) σελ. 331, 332

Ω

ωαγωγός (σάλπιγγα) σελ. 17, 91, 107, 110, 136, 153, 340, 345, 380, 411, 442, 530, 594, 598, 607, 612
 ωάριο σελ. 11, 15, 63, 129, 140, 145, 171, 185, 187, 191, 323, 438, 441, 442, 473, 484, 488
 διαφανής ζώνη σελ. 193
 κοκκιώδεις στοιβάδες σελ. 192
 μορφολογία σελ. 188
 σχηματισμός σελ. 171
 φλοιώδης αντίδραση σελ. 194
 ωρίμανση σελ. 189
 ωογένεση σελ. 165, 171, 172
 ωογόνοιο σελ. 172
 ωθήκη σελ. 9, 27, 38, 93, 107, 117, 131, 138, 141, 144, 172, 328, 373, 374, 430, 437, 456, 461, 478, 530, 543
 ωθητικές ορμόνες σελ. 12, 14, 138, 140, 142
 επιδράσεις σε άλλα όργανα σελ. 154
 επιδράσεις στο αναπαραγωγικό

σύστημα σελ. 143
 ωθητική κύηση σελ. 530
 ωθητικός ιστός-Κρυσσυντήρηση
 σελ. 112, 605, 631
 ωθητικός κύκλος σελ. 144
 εκκριτική φάση σελ. 147
 παραγωγική φάση σελ. 144
 ωοθλακιορρηξία σελ. 146
 ωοθλακικό υγρό σελ. 143, 145, 147, 187, 475
 ωοθλάκιο σελ. 11, 15, 142, 144, 459
 ανάπτυξη ωοθλακίου σελ. 175
 αρχικά στάδια ανάπτυξης σελ. 175
 επιλογή του κυρίαρχου ωοθλακίου
 σελ. 145, 182, 184
 ωοθλακιορρηξία σελ. 11, 15, 17, 18, 48, 146, 186, 318, 322, 337, 350, 385, 427, 469
 διαταραχές σελ. 6, 325, 350, 415
 ωοληψία σελ. 27, 53, 201, 412, 430, 472, 473
 είναι επικίνδυνη; σελ. 54, 479
 είναι επώδυνη; σελ. 54, 477
 πόσο διαρκεί; σελ. 477
 τι είναι και πώς γίνεται σελ. 53, 473
 ωοφόρος λόφος σελ. 187
 ωρίμανση του ωαρίου σελ. 15, 115, 142, 143, 144, 147, 189, 323, 442, 447, 541
 ωχραιματώματα σελ. 347
 ωχρινικές διαταραχές σελ. 335
 ωχρινική φάση σελ. 37, 144, 147, 186, 323, 333, 336, 454
 ωχρινόλυση σελ. 338
 ωχρινότροπος ορμόνη σελ. 139
 ωχρο σωματίο σελ. 12, 15, 140, 143, 148, 179, 187, 188, 210, 337, 338, 439, 442, 623

Τρύφων Γεωργ. Λαϊνάς
Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Αθηνών
Γυναικολόγος Αναπαραγωγής



Ο Τρύφων Γεωργ. Λαϊνάς γεννήθηκε στον Πύργο Ηλείας και σπούδασε στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών. Ειδικεύτηκε στη Μαιευτική-Γυναικολογία στο Μαιευτήριο «Έλενα Βενιζέλου», όπου θήτευσε και ως Επιμελητής της Α΄ Μαιευτικής – Γυναικολογικής Κλινικής επί 8 έτη, με ενεργό συμμετοχή

στο επιστημονικό και εκπαιδευτικό έργο της κλινικής. Διετέλεσε στέλεχος του εντεταγμένου στην κλινική τμήματος ενδοσκοπήσεων και μικροχειρουργικής.

Είναι Διδάκτωρ της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών και Διευθυντής της Μονάδας Ιατρικώς Υποβοηθούμενης Αναπαραγωγής «Ευγονία-Ιατρική Έρευνα». Έχει διατελέσει υπεύθυνος του τμήματος Ενδοσκοπικής Χειρουργικής στο Μαιευτήριο «ΙΑΣΩ». Τα επιστημονικά του ενδιαφέροντα και η εξειδίκευσή του περιλαμβάνουν την υποβοηθούμενη αναπαραγωγή, την αναπαραγωγική ενδοκρινολογία, την αναπαραγωγική χειρουργική, την λαπαροσκοπική και υστεροσκοπική χειρουργική.

Είναι μέλος της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Ανθρώπινης Αναπαραγωγής και Εμβρυολογίας (ESHRE), της Αμερικανικής Εταιρείας Αναπαραγωγικής Ιατρικής (ASRM), της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Γυναικολογικής Ενδοσκόπησης (ESGE), των Ελληνικών Εταιρειών: Γονιμότητας και Στείριότητας, Γυναικολογικής Ενδοσκόπησης, Περιγεννητικής Ιατρικής, της Μαιευτικής και Γυναικολογικής Εταιρείας κ.ά.

Έχει δημοσιεύσει σειρά μελετών σε έγκριτα διεθνή επιστημονικά περιοδικά. Έχει ανακοινώσει σειρά μελετών σε διεθνή και ελληνικά συνέδρια. Είναι τακτικά προσκεκλημένος ομιλητής σε επιστημονικά Συνέδρια και Σεμινάρια.

Έχει οργανώσει το 1ο Διεθνές Σεμινάριο Περιγεννητικής Ιατρικής – Βιολογίας της Αναπαραγωγής τον 9/1992 υπό την ιδιότητά του ως προέδρου της Οργανωτικής Επιτροπής.

Έχει δημιουργήσει και οργανώσει το Διαγνωστικό και Θεραπευτικό Ινστιτούτο «Ιατρική Έρευνα» με ομάδα συναδέλφων του το 1988, το τμήμα εξωσωματικής γονιμοποίησης της «Ιατρικής Έρευνας» το 1991 και τη Μονάδα Ενδοσκοπικής Χειρουργικής στο Μαιευτήριο Αθηνών το 1992.

Το 2004 δημιουργεί την εξειδικευμένη Μονάδα Ιατρικώς Υποβοηθούμενης Αναπαραγωγής (ΜΥΙΑ) «Ευγονία», η οποία αποτελεί μετεξέλιξη και συνέχεια του επιτυχημένου τμήματος εξωσωματικής γονιμοποίησης της «Ιατρικής Έρευνας». Η «Ευγονία», (με συνεχή βελτιστοποίηση της παροχής υπηρεσιών), γρήγορα καταξιώνεται σαν ποιοτική Μονάδα Ιατρικώς Υποβοηθούμενης Αναπαραγωγής με ποσοστά επιτυχημένων κυήσεων που κατατάσσονται στην υψηλότερη βαθμίδα των διεθνών ποσοστών. Η απόφαση για την μετονομασία σε «Ευγονία» του τμήματος Εξωσωματικής Γονιμοποίησης της «Ιατρικής Έρευνας» προκύπτει από την διεύρυνση των δραστηριοτήτων του που οδηγεί στην επιλογή να αυτονομηθεί διοικητικά και λειτουργικά από το διαγνωστικό Ινστιτούτο «Ιατρική Έρευνα».

Η πολύπλευρη κλινική δραστηριότητα του συγγραφέα εκτείνεται από τις χιλιάδες περιπτώσεις γεννήσεως υγιών παιδιών στα επιτυχή προγράμματα εξωσωματικής γονιμοποίησης και από τις επιτυχείς επεμβάσεις αναπαραγωγικής χειρουργικής, στις υστεροσκοπικές και λαπαροσκοπικές επεμβάσεις και στην τεκνοποίηση ατόμων με ειδικές ανάγκες.

Στον ερευνητικό τομέα έχει να επιδείξει αξιόλογο έργο με τη δημιουργία προηγμένων μεθόδων καθημερινής κλινικής πρακτικής.

Η ερευνητική του δραστηριότητα αντλείται από την κλινική του εμπειρία σε συνδυασμό με την επεξεργασία των στατιστικών δεδομένων της «Ευγονίας» και τη σύγκρισή τους με αντίστοιχα διεθνή, με σκοπό τη δημιουργία μελετών, μερικές των οποίων έχουν δημοσιευθεί, άλλες να βρίσκονται σε διαδικασία δημοσίευσης και άλλες σε διάφορα στάδια επεξεργασίας ή ολοκλήρωσης.

Στο τομέα των δημοσιεύσεων και ανακοινώσεων έχει να επιδείξει πρωτότυπες μελέτες δημοσιευμένες σε έγκριτα διεθνή επιστημονικά περιοδικά και Ελληνικά συνέδρια που μεταξύ άλλων διακρίνονται για την ουσιαστική συμβολή στην βελτίωση των φαρμακευτικών πρωτοκόλλων και στην πρόληψη σοβαρών επιπλοκών στην εξωσωματική γονιμοποίηση.

Η συμβολή του στην εκπαίδευση νέων ιατρών στην κλασική μαιευτική-γυναικολογία χρονολογείται από την περίοδο της Νοσοκομειακής του θητείας σαν επιμελητού Α΄ του Μαιευτηρίου Έλενα.

Στη συνέχεια μέχρι και σήμερα με τον ίδιο ζήλο δραστηριοποιείται συστηματικά στην εκπαίδευση νέων γυναικολόγων και μαιών στην εξωσωματική γονιμοποίηση, στην λαπαροσκοπική και υστεροσκοπική χειρουργική.

Το σύνολο της γνώσης και της εμπειρίας του μετουσιώνονται καθημερινά στην συμβουλευτική για ζευγάρια με προβλήματα σύλληψης και στην συνέχεια στην επίλυση του προβλήματος υπογονιμότητας με την σύλληψη και γέννηση υγιών παιδιών.

Δέκα από τις δημοσιεύσεις και ανακοινώσεις

- In a flexible antagonist protocol, earlier, criteria-based initiation of GnRH antagonist is associated with increased pregnancy rates in IVF.
Trifon Lainas, John Zorzovilis, George Petsas, Georgia Stavropoulou, Haris Cazlaris, Vassiliki Daskalaki, George Lainas and Efthymia Alexopoulou.
Human Reproduction 20(9), 2426-2433, 2005
- Osseous metaplasia: case report and review.
Trifon Lainas M.D., Ph.D., Ioannis Zorzovilis M.D., Georgios Petsas M.D., Ph.D., Efthymia Alexopoulou M.D., George Lainas and Tasos Ioakimidis, M.D.
Fertility and Sterility 82, 1433-1435, November 2004
- Administration of methylprednisolone to prevent severe ovarian hyperstimulation syndrome in patients undergoing in vitro fertilization.
Trifon Lainas M.D., Georgios Petsas M.D., Georgia Stavropoulou B.Sc., Efthymia Alexopoulou M.D., George Iliadis M.Sc., Dimitrios Minaretzis M.D.
Fertility and Sterility 78,529-533, September 2002
- Initiation of gonadotrophin releasing hormone antagonist on day 1 of stimulation as compared to the long agonist protocol: Effect on hormonal levels and follicular development in patients with polycystic ovarian syndrome undergoing in-vitro fertilisation.
Trifon G. Lainas, George K. Petsas, John K. Zorzovilis, George S. Iliadis, George T. Lainas, Haris E. Cazlaris and Efstratios M. Kolibianakis
Submitted for publication, Human Reproduction (9/2006).
- Treatment of peritoneal and ovarian endometriosis by using CO2 laser with or without "swiftlase".
T. Lainas, G. Petsas, I. Stathopoulos, N. Bournas, S. Eliadis.
Congress of the European Society for Gynaecological Endoscopy Brussels, Belgium, 6 - 9 Dec. 1995.

- Δίκερως – Διτράχηλος μήτρα με ή χωρίς αιμοτόκολο
Τ. Λαϊνός, Ι. Ζορζοβίλης, Β. Πασχούδης, Ι. Σταθόπουλος, Κ. Κωσταράς, Σ. Ηλιάδης
7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαιευτικής – Γυναικολογίας, Ηράκλειο Κρήτης 5/1997
- Ενδομητρίωση του ορθοκολπικού διαφράγματος – Διάγνωση και θεραπεία
Τ. Λαϊνός, Σ. Ηλιάδης, Ι. Ζορζοβίλης, Η. Γάτος, Ι. Σταθόπουλος, Γ. Πέτσας, Ν. Μπουρνάς.
7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαιευτικής – Γυναικολογίας, Ηράκλειο Κρήτης 5/1997
- Χλαμυδιακή πυελική φλεγμονή και σύνδρομο Curtis - Fitz - Hugh.
Τ. Λαϊνός, Σ. Ηλιάδης, Β. Πασχούδης, Α. Ιωακειμίδης, Ι. Σταθόπουλος.
6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαιευτικής και Γυναικολογίας, Αθήνα, 23-26/11/1994.
- Λαπαροσκοπική αντιμετώπιση με Laser CO₂ περιτοναϊκής και ωθητικής ενδομητρίωσης.
Τ. Λαϊνός, Σ. Ηλιάδης, Β. Πασχούδης, Α. Ιωακειμίδης, Ι. Σταθόπουλος.
6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαιευτικής και Γυναικολογίας, Αθήνα, 23-26/11/1994.
- Λαπαροσκοπική διάγνωση και αντιμετώπιση άτυπων μορφών ενδομητρίωσης.
Τ. Λαϊνός, Σ. Ηλιάδης, Β. Πασχούδης, Α. Ιωακειμίδης, Ι. Σταθόπουλος, Β. Τζιγγούνης.
6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαιευτικής και Γυναικολογίας, Αθήνα, 23-26/11/1994.