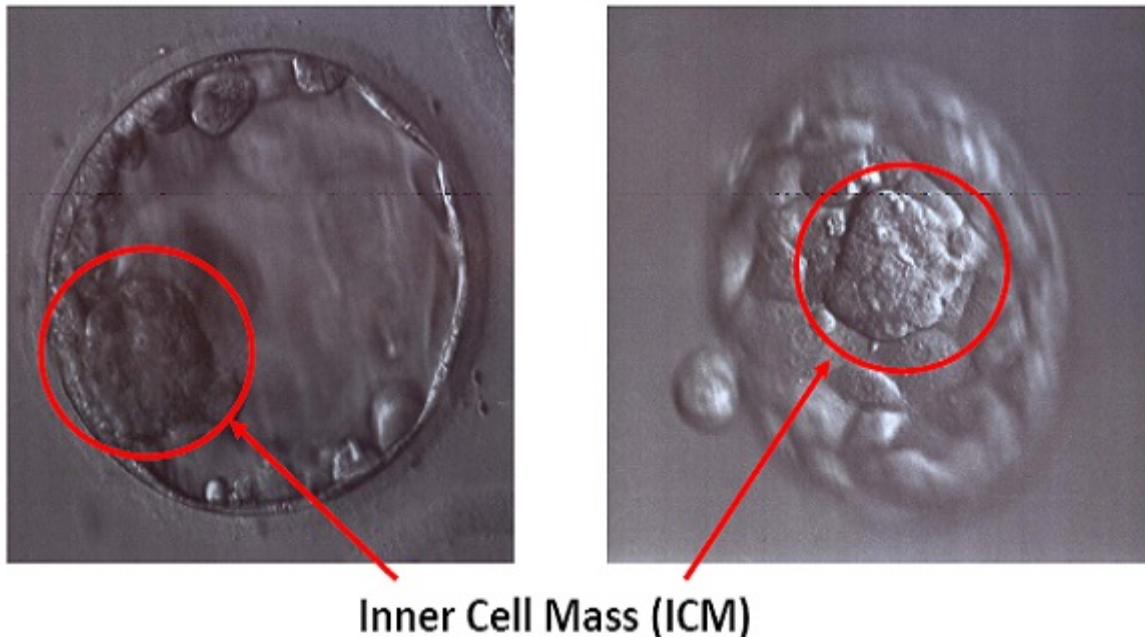


Εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα (Μαρία Ιωσηφίδου, Νοσηλεύτρια - Μάστερ Θεολογίας)

/ Πεμπουσσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες

The Inner Cell Mass (ICM) Gives Rise to ESCs



(Προηγούμενη δημοσίευση: <http://www.pemptousia.gr/?p=161410>)

Τα βλαστοκύτταρα είναι τόσο πολύ συνδεδεμένα με την ανθρώπινη ύπαρξη που κάνουν την εμφάνισή τους κατά την δημιουργία του εμβρύου και ακολουθούν τον οργανισμό σε όλη την διάρκεια της εμβρυακής ανάπτυξης. Ειδικότερα, η ένωση του αρσενικού και θηλυκού γαμέτη (του σπερματοζωαρίου και του ωαρίου) γεννά ένα κύτταρο που καλείται ζυγωτό και είναι αυτό από το οποίο μπορεί να δημιουργηθεί ένας ολόκληρος καινούριος οργανισμός, γι' αυτό και χαρακτηρίζεται σαν ολοδύναμο κύτταρο (totipotent cell).

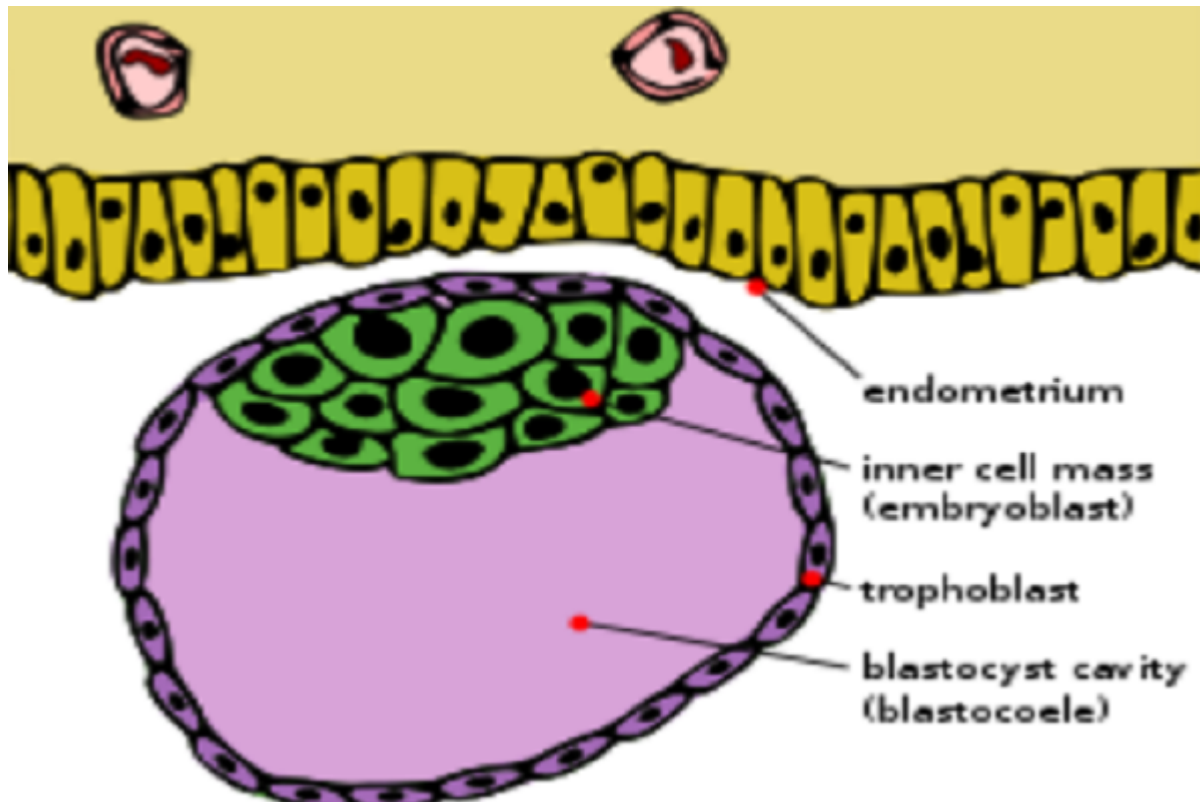
Στη συνέχεια και από τις πρώτες ώρες από τη στιγμή της γονιμοποίησης εξελίσσονται διαδοχικές διαιρέσεις του κυττάρου οι οποίες τελικά γενούν περισσότερα ολοδύναμα κύτταρα. Στις αρχικές δύο ημέρες η σειρά αυτών των

μιτωτικών διαιρέσεων οδηγούν το ανθρώπινο έμβρυο στο στάδιο των τεσσάρων και στην τρίτη ημέρα των οκτώ κυττάρων^[1]. Αυτά τα πρώτα οκτώ ολοδύναμα κύτταρα ονομάζονται βλαστομερίδια ή βλαστομερή^[2] (blastomeres). Εάν κάποιο από αυτά τα κύτταρα τοποθετηθεί στη μήτρα μπορεί να εξελιχθεί σε έμβρυο^[3] καθώς τα βλαστομερή διατηρούν τα κυτταρικά τους όρια και το γενετικό υλικό του κυττάρου από το οποίο προήλθαν. Συνέπεια του γεγονότος αυτού είναι η δυνατότητα ανάπτυξης σε πλήρες έμβρυο αν διαχωριστούν και τοποθετηθούν ξεχωριστά στη μήτρα. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται στη διεθνή βιβλιογραφία embryo splitting^[4]. Αυτός είναι και ο τρόπος με τον οποίο δημιουργείται η μία κατηγορία διδύμων παιδιών, τα μονοζυγωτικά ή όμοια. Η φάση στην οποία βρίσκεται ο οργανισμός ονομάζεται προ-εμβρυακή. Οι διαιρέσεις συνεχίζονται πολλαπλασιάζοντας τα βλαστομερίδια και οδηγώντας τελικά σε μια σφαιρική μάζα δώδεκα με δεκαέξι κυττάρων η οποία ονομάζεται μορίδιο (morula)^[5].

Τα κύτταρα που αποτελούν το μορίδιο χαρακτηρίζονται ως δυνητικώς ολοδύναμα κύτταρα. Ο χαρακτηρισμός αυτός οφείλεται στο γεγονός πως δυνητικά μπορούν να οδηγήσουν στο σχηματισμό εμβρύου και τους ιστούς γύρω από αυτό (τον πλακούντα και τους υμένες)^[6]. Αυτό όμως που συμβαίνει στην πραγματικότητα είναι μετά το στάδιο των δώδεκα κυττάρων λόγω της δημιουργίας στερεών μεσοκυττάρων γεφυρών (embryo compacting) οι μεμβράνες των κυττάρων να γίνονται δυσδιάκριτες και να χάνεται η ολοδύναμη ικανότητά τους να αναπτυχθούν αυτόνομα σε έμβρυο σαν αποτέλεσμα της μεταξύ τους αλληλοεπίδρασης. Την τέταρτη μέρα μετά την γονιμοποίηση το μορίδιο αποτελείται από τριάντα δύο κύτταρα ενώ παρά το γεγονός ότι δεν αλλάζει η διάμετρός του, τα κύτταρα που το αποτελούν χάνουν σημαντικό μέρος από τον όγκο του κυτταροπλάσματός τους, μέχρι που τελικά αποκτούν μέγεθος μικρότερο από αυτό που έχουν τα κύτταρα του ενήλικα. Μεταξύ της τέταρτης και πέμπτης ημέρας από τη γονιμοποίηση, το μορίδιο εισέρχεται στην κοιλότητα της μήτρας όπου και μετατρέπεται σε βλαστοκύστη (blastocyst).

Η βλαστοκύστη είναι μια σφαίρα 100 έως 150 κυττάρων^[7] η οποία περιέχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου ανθρώπινου οργανισμού. Στο εσωτερικό της σφαίρας αυτής βρίσκεται η εσωτερική κυτταρική μάζα, η εμβρυοβλάστη (embryoblast), ενώ το εξωτερικό μέρος της βλαστοκύστης αποτελεί την τροφοβλάστη. Η κυτταρική μάζα αποτελείται από τριάντα έως τριάντα τέσσερα πολυδύναμα κύτταρα^[8] τα οποία χαρακτηρίζονται έτσι γιατί έχουν μεν την δυνατότητα να διαφοροποιηθούν σε διαφορετικούς τύπους κυττάρων αλλά δεν μπορούν να δώσουν όλα τα είδη κυττάρων. Σε μια ανάπτυξη που εξελίσσεται φυσιολογικά, η βλαστοκύστη εμφυτεύεται στο τοίχωμα της μήτρας και εξελίσσεται σε έμβρυο το οποίο έχει τη δυνατότητα να αναπτυχθεί σε

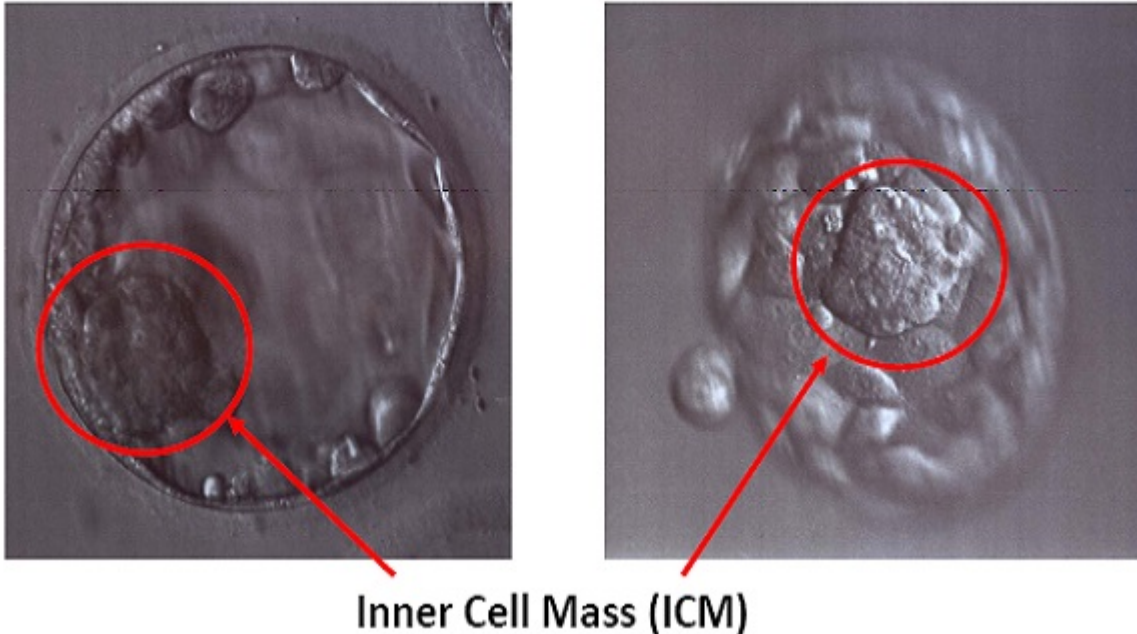
ώριμο οργανισμό.



Εικόνα 2 Η βλαστοκύστη κατά την εμφύτευσή της στην μήτρα (Πηγή: Σώμα ομότιμων καθηγητών εθνικού & καποδιστριακού πανεπιστημίου Αθηνών <http://www.somaomotimon.uoa.gr/fileadmin/somaomotimon.uoa.gr/uploads/doc/dialexeis/BLASTOKYTTARA.pdf>)

Από την τροφοβλάστη αναπτύσσεται μέρος του πλακούντα και οι υπόλοιποι στηρικτικοί ιστοί (υμένες) ενώ τα υπόλοιπα κύτταρα, η εμβρυοβλάστη, μπορούν και διαφοροποιούνται σε αρχέγονα γεννητικά (primordial germ cells) και αρχέγονα σωματικά κύτταρα (primordial stem cells) και έχουν την δυνατότητα να σχηματίσουν ιστούς. Τα μεν πρώτα μετεξελίσσονται σε πολυδύναμα αρχέγονα γεννητικά κύτταρα (multipotent germ cells) και οδηγούνται στις γεννητικές ταινίες σχηματίζοντας τις αδιαφοροποίητες γονάδες ενώ τα δε αρχέγονα σωματικά κύτταρα μετασχηματίζονται σε πολυδύναμα αρχέγονα κύτταρα ή βλαστοκύτταρα (pluripotent stem cells). Αυτά είναι «υπεύθυνα» για την δημιουργία εκτός των στηρικτικών για όλους τους υπόλοιπους ιστούς του εμβρύου. Τα βλαστοκύτταρα στην διάρκεια της ανάπτυξης των ιστών του εμβρύου διαφοροποιούνται εκ νέου σε «εξειδικευμένα» πολυδύναμα αρχέγονα κύτταρα (multipotent stem cells) τα οποία αναπτύσσουν κύτταρα συγκεκριμένων ειδικών λειτουργιών.

The Inner Cell Mass (ICM) Gives Rise to ESCs



Εικόνα 3 Η εσωτερική μάζα κυττάρων στο επίπεδο της βλαστοκύστης (Πηγή: “ ΚΑΜΠΙΛΑΥΚΟΣ Π. (2010), “Ο διαφαινόμενος ρόλος stem κυττάρων και μικροπεριβάλλοντος, στο δέρμα και τα κακοήγη νεοπλάσματα του δέρματος.” Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών”)

Για να χρησιμοποιήσουν την βλαστοκύστη στην έρευνα των βλαστοκυττάρων, οι ερευνητές αποσπούν την εμβρυοβλάστη και την τοποθετούν σε τρυβλία που περιέχει πλούσιο θρεπτικό υπόστρωμα για να δημιουργηθούν εμβρυικά βλαστοκύτταρα τα οποία θεωρούνται πιο ευέλικτα από αυτά των ενηλίκων ενώ είναι και πιο εύκολο να συλλεχτούν, απομονωθούν και διατηρηθούν σε εργαστηριακές εγκαταστάσεις. Είναι δυνατό τα βλαστοκύτταρα να αναπαραχθούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα παραμένοντας αδιαφοροποίητα πριν προκληθούν να παράξουν διαφοροποιημένα κύτταρα. Η ιδιότητα αυτή επιτρέπει την παραγωγή μιας μεγάλης τράπεζας βλαστοκυττάρων από πολύ μικρό αριθμό αυτών μέσω της δημιουργίας κυτταρικών σειρών. Τα βλαστοκύτταρα αυτά όμως δεν μπορούν οι επιστήμονες να τα εκμεταλλευτούν άμεσα για μεταμοσχεύσεις ιστών καθώς πειράματα έχουν αποδείξει ότι συμβάλλουν στην δημιουργία ενός τύπου όγκου, γνωστού ως τεράτωμα^[9]. Μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν για ιατρικούς σκοπούς αν πριν τη χρήση τους διαφοροποιηθούν σε εξειδικευμένους τύπους

κυττάρων.

Στο σημείο αυτό ίσως πρέπει σαφώς να αναφερθεί ότι η προμήθεια εμβρυονικών βλαστοκυττάρων στην παρούσα φάση της επιστημονικής κοινότητας συνδέεται με την αταστροφή των εμβρύων και εγείρει πολλά ηθικά ερωτηματικά.

(Συνεχίζεται)

- [1] Α. Π. Καλογερόπουλος, «Αρχέγονα κύτταρα ή βλαστοκύτταρα-επιστημονική, ηθική και δεοντολογική θεώρηση», «ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗΣ - ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΑΣ», τ. 4, τχ. 17, 2003, σ. 421-425
- [2] Π. Παναγιωτόπουλος, «Βλαστοκύτταρα-Χρήσεις και Βιοηθικοί Προβληματισμοί» Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: <http://www.pemptousia.gr/2013/05/blastokittara-chrisis-ke-vioithiki/> (Ανάκτηση 5/12/2015)
- [3] Μ. Λουκάς, «ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΑ - ΚΛΩΝΟΠΟΙΗΣΗ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ», (2010) Ομιλία διαθέσιμη στο σύνδεσμο http://www.elesme.gr/elesmegr/periodika/t64/t64_02.html (Ανάκτηση 15/11/2015)
- [4] Βλ. Νικόλαος Κόϊος, Ηθική θεώρηση των παρεμβάσεων στο ανθρώπινο γονιδίωμα, Αθήνα 2003, σ.
- [5] Ρ. Αγγελοπούλου, «Η ανάπτυξη του εμβρύου κατά το πρώτο τρίμηνο της κύησης», Ιερά Σύνοδος της Εκκλησίας της Ελλάδος, Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: http://www.bioethics.org.gr/03_dAgelop.html (Ανάκτηση 7/12/2015)
- [6] Α. Π. Καλογερόπουλος, «Αρχέγονα κύτταρα ή βλαστοκύτταρα-επιστημονική, ηθική και δεοντολογική θεώρηση», «ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗΣ - ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΑΣ», τ. 4, τχ. 17, 2003, σ. 421-425
- [7] Π. Παναγιωτόπουλος, «Βλαστοκύτταρα-Χρήσεις και Βιοηθικοί Προβληματισμοί» Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: <http://www.pemptousia.gr/2013/05/blastokittara-chrisis-ke-vioithiki/> (Ανάκτηση 5/12/2015)
- [8] <http://www.certh.gr/dat/0E98F387/file.pdf> (Ανάκτηση 25/11/2015)
- [9]