

Καθ. Παν. Δρ. Karl-Heinz Preisegger στις 23.12.03

Τα αγγεία νεαρών ατόμων είναι σαφώς πιο ανθεκτικά απέναντι στην αθηροσκλήρωση από ότι είναι τα αγγεία των ενηλίκων

Νεαρά βλαστικά κύτταρα για παθολογικά αγγεία – μια νέα προοπτική που βασίζεται στα αποτελέσματα των πειραμάτων σε ζώα

Η αθηροσκλήρωση οδηγεί σε στενώσεις και ασβετώσεις των αγγείων. Οι συνέπειες είναι π.χ. το έμφραγμα του μυοκαρδίου, το εγκεφαλικό επεισόδιο ή η ελλιπής αιμάτωση των κάτω άκρων.

Οι παράγοντες κινδύνου είναι:

- Κάπνισμα
- Διατροφή υψηλή σε θερμίδες
- Αυξημένες τιμές των λιπιδίων του αίματος
- Υπέρταση
- Διαβήτης
- Ελλιπής άσκηση

Η αθηροσκλήρωση είναι κατά κύριο λόγο μια πάθηση των ηλικιωμένων.

- Τα αγγεία των νεαρών ατόμων είναι εμφανώς πιο ανθεκτικά έναντι στη αθηροσκλήρωση από ότι είναι τα αγγεία των ενηλίκων.
- Σε έναν νεαρό οργανισμό τα βλαστικά κύτταρα του μυελού των οστών μπορούν να αποκαταστήσουν πολύ καλά τις συνεχείς βλάβες των αγγείων και να προλάβουν την εμφάνιση της αθηροσκλήρωσης.
- Με το πέρασμα του χρόνου αυτά τα βλαστικά κύτταρα εξαντλούνται επιτρέποντας την εξάπλωση της αθηροσκλήρωσης σε προχωρημένη πλέον ηλικία.
- Νεότερες έρευνες, βάσει πειραμάτων σε ζώα, έδειξαν ότι με τον επαναλαμβανόμενο εμβολιασμό με νεαρά βλαστικά κύτταρα μπορεί να καθυστερήσει η εξέλιξη της ήδη υπάρχουσας αθηροσκλήρωσης.
- Το αίμα του ομφάλιου λώρου είναι πλούσιο σε βλαστικά κύτταρα τα οποία είναι σε θέση να αποκαταστήσουν τα αγγεία.
- Αυτές οι νέες έρευνες δημιουργούν μια νέα προοπτική για τα βλαστικά κύτταρα που

προέρχονται από το αίμα του ομφάλιου λώρου. Είναι πιθανό να μπορούν τα αυτόλογα βλαστικά κύτταρα να καθυστερήσουν την επιδείνωση της αθηροσκλήρωσης σε προχωρημένη ηλικία.

Τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου μπορούν σήμερα να πολλαπλασιαστούν

Καθ. Παν. Δρ. Karl-Heinz Preisegger στις 07.12.03

Για να μπορέσουν τα βλαστικά κύτταρα να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά με διάφορους τρόπους και ενδεχομένως και πολλαπλές φορές, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να καθιερωθούν κλινικά εφαρμόσιμα πρωτόκολλα εφαρμογής τους. Στο εργαστήριο της Lifecord τα βλαστικά κύτταρα μπορούν ήδη να πολλαπλασιαστούν φτάνοντας το 20πλάσιο έως το 30πλάσιο του αρχικού τους αριθμού.



Τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου μπορούν να πολλαπλασιαστούν.

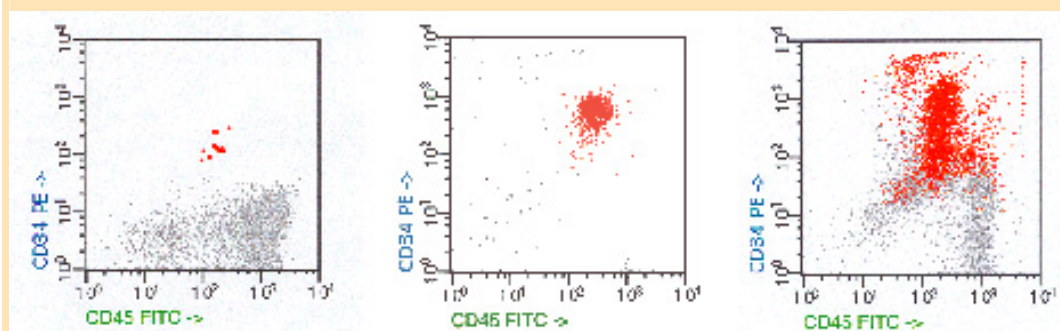
Τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου μπορούν ήδη να πολλαπλασιαστούν στο εργαστήριο. Έτσι προκύπτουν διάφοροι, και μελλοντικά ίσως και πολλαπλοί τρόποι χρήσης τους.

Υπάρχουν αναφορές στη βιβλιογραφία σχετικά με ενήλικες που ανταποκρίθηκαν στη θεραπεία με πολλαπλασιασμένα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου μετά από χημειοθεραπεία υψηλής δοσολογίας. Οι ασθενείς δέχτηκαν, στο πλαίσιο κλινικών μελετών, επιτυχημένη μεταμόσχευση με βλαστικά κύτταρα που είχαν πολλαπλασιαστεί x30 σε καλλιέργεια.

Μια ιδιαίτερη ιδιότητα των βλαστικών κυττάρων που προέρχονται από το αίμα του ομφάλιου λώρου είναι ότι διεγείρουν τον πολλαπλασιασμό και την ωρίμανση των βλαστικών κυττάρων στον μυελό των οστών των ενηλίκων. Αυτή η ιδιότητα μπορεί σήμερα να χρησιμοποιηθεί για την αναδόμηση υπολειμμάτων του μυελού των οστών μετά από αντικαρκινική θεραπεία και θα μπορούσε να αποτελέσει μια πολύτιμη, συμπληρωματική ουσία για την αναγέννηση του ίδιου του μυελό των οστών που έχει αλλοιωθεί λόγω γήρατος, λήψης φαρμάκων ή ακτινοθεραπείας. Στο εργαστήριο της Lifecord μπορούν να πολλαπλασιαστούν τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου φτάνοντας το 20πλάσιο έως το 30πλάσιο του αρχικού τους αριθμού. [Εικ.

1]

• Κυτταρομετρία ροής (FACS) απομονωμένων και πολλαπλασιασμένων CD34+κυττάρων



A

B

C

Εικ.1:

A: απομονωμένα μονοπύρρηνα κύτταρα

B: μαγνητικά απομονωμένα CD34+ κύτταρα

C: CD34+κύτταρα μετά από 72 ώρες πολλαπλασιασμού

Rosler, E., Brandt, J., Chute, J., Hoffman, R., Cocultivation of umbilical cord blood cells with endothelial cells leads to extensive amplification of competent CD34+CD38+cells. *Experimental Hematology*, (2000) 28, 841-852].

McNiece, I., Kubegov, D., Kerzic, P., Shpall, E.J., Gross, S., Increased expansion and differentiation of cord blood products using a two-step expansion culture. *Experimental Hematology*, (2000) 28, 1181-1186

Shpall, E.J., Quinones, R., Giller, R., Zeng, C., κ.α.. (2002) Transplantation of Ex Vivo Expanded Cord Blood. *Biol Blood Marrow Transplant*. (2002) 8:368-376.

Gilmore GL, DePasquale DK, Lister J, Shadduck RK.

Ex vivo expansion of human umbilical cord blood and peripheral blood CD34(+) hematopoietic stem cells. *Exp Hematol*. 2000 Nov;28(11):1297-305.

Ende, N., Lu, S., Alcid, M. G., Chen, R., Mack, R. (2001) Pooled umbilical cord blood as a possible universal donor for marrow reconstitution and use in nuclear accidents. *Elsevier*, (2001) 69: 1531-1539

Το αίμα του ομφάλιου λώρου ως μελλοντικό φάρμακο κατά της νόσου Αλτσχάιμερ, τη νόσο Πάρκινσον και την παραπληγία

Τα τελευταία χρόνια έχει δημοσιευτεί μεγάλος αριθμός ερευνών με τη χρήση ζωικών μοντέλων που καταδεικνύουν ότι τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου μπορούν να βελτιώσουν τα συμπτώματα μιας σειράς παθήσεων του νευρικού συστήματος. Π.χ. στάθηκε δυνατό με τη χρήση των βλαστικών κυττάρων να καθυστερήσει η εμφάνιση των συμπτωμάτων της νόσου του Πάρκινσον. Στα πειραματόζωα, των οποίων ο νωτιαίος μυελός τραυματίστηκε τεχνητά (πρόκληση παραπληγίας), χορηγήθηκαν βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου· χάρη στη μεταμόσχευση ανέκαμψαν πολύ καλύτερα. Έχουν σημειωθεί επίσης επιτυχίες στην αντιμετώπιση της πλάγιας μυατροφικής σκλήρυνσης (μια πάθηση που προκαλεί μυϊκή αδυναμία).

Το αίμα του ομφάλιου λώρου ως φάρμακο του μέλλοντος

Ελπίδα για τη νόσο Αλτσχάιμερ, τη νόσο Πάρκινσον και την παραπληγία – πρόσφατα δεδομένα των ερευνών και προοπτικές για μελλοντική χρήση

Από το 1995 δημοσιεύτηκε ένας μεγάλος αριθμός εργασιών, οι οποίες έδειξαν σε προκλινικές μελέτες ότι τα ανώριμα βλαστικά κύτταρα του αίματος του ομφάλιου λώρου μπορούν να βελτιώσουν τα συμπτώματα μιας σειράς παθήσεων του νευρικού συστήματος. Οι παθήσεις αυτές περιλαμβάνουν τη νόσο Αλτσχάιμερ, τη νόσο Πάρκινσον, την πλάγια μυατροφική σκλήρυνση και τη νόσο Huntington. Ιδιαίτερα εντυπωσιακές είναι ορισμένες έρευνες σχετικά με αυτό το θέμα, οι οποίες δημοσιεύθηκαν τις τελευταίες εβδομάδες και τους τελευταίους μήνες σε εξέχοντα ιατρικά περιοδικά.

Επιτυχημένη θεραπεία της Νόσος του Πάρκινσον σε δοκιμές σε ζώα

Οι Ende και Chen (Leuk Lymphoma:1287-1299, 2003) από την Ιατρική Σχολή του New Jersey/ΗΠΑ, έδειξαν σε ένα νέο ζωικό μοντέλο ότι τα ανθρώπινα βλαστικά κύτταρα του αίματος του ομφάλιου λώρου είναι σε θέση να καθυστερήσουν την εμφάνιση των συμπτωμάτων της Νόσου του Πάρκινσον με έναν πρωτόγνωρο τρόπο και να παρατείνουν τη ζωή αυτών των ζώων. Αυτοί οι ερευνητές απέδειξαν επίσης ότι αυτό είναι εφικτό και με βλαστικά κύτταρα του μυελού των οστών. Ωστόσο, υπερτερούσαν σαφώς τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου.

Επιτυχής θεραπεία της παραπληγίας σε δοκιμές με ζώα

Ο Saporta κ.α. (Journal of Hemotherapy and Stemcell Research:271-278, 2003) από την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου της Νότιας Φλόριδας, Tampa, ΗΠΑ, ανέφεραν πρόσφατα άλλη μια επιτυχία της αγωγής με αίμα ομφάλιου λώρου για την αντιμετώπιση των νευρικών βλαβών. Αυτοί οι ερευνητές και ιατροί διεξήγαγαν έρευνες σε ζώα των οποίων ο νωτιαίος μυελός είχε τραυματιστεί τεχνητά, έτσι ώστε να εκδηλωθούν συμπτώματα παραπληγίας. Τα ζώα που έλαβαν την 5^η ημέρα μετά την κάκωση ανθρώπινο αίμα ομφάλιου λώρου, ανάρρωσαν

πολύ καλύτερα από ότι τα ζώα της ομάδας ελέγχου.

Πλάγια μυατροφική σκλήρυνση και αίμα ομφάλιου λώρου

Ο Gurbuza-Davis κ.α. από το Νευροχειρουργικό Τμήμα του Πανεπιστημίου της Νότιας Φλόριδας στο Tampa (Journal of Hemotherapy and Stem Cell Research: 255-270, 2003) παρουσίασαν μια εντυπωσιακή επίδραση των θεραπευτικών αγωγών με αίμα ομφάλιου λώρου στην πλάγια μυατροφική σκλήρυνση, μια πάθηση που προκαλεί μυϊκή αδυναμία. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η διαπίστωση ότι δεν αντικαθίστανται απλώς τα καταστραμμένα νευρικά κύτταρα από τα βλαστικά κύτταρα του αίματος του ομφάλιου λώρου, αλλά ότι δημιουργήθηκαν επιπλέον μηχανισμοί άμυνας λόγω τροποποίησης της ανοσολογικής κατάστασης.

Βλάβες του νευρικού συστήματος – Δυνατότητα θεραπείας με αίμα ομφάλιου λώρου

Ακόμη και αν αυτές και άλλες προκλινικές μελέτες δεν αποτελούν την απόλυτη απόδειξη ότι το αίμα του ομφάλιου λώρου μπορεί να έχει την ίδια επίδραση και στον άνθρωπο, ωστόσο δείχνουν ότι το αίμα του ομφάλιου λώρου είναι προφανώς η πλέον ελπιδοφόρα θεραπευτική αγωγή σοβαρών βλαβών του νευρικού συστήματος, συμπεριλαμβανομένης και της παραπληγίας. Καμία άλλη θεραπευτική προσέγγιση δεν έχει επιφέρει έως τώρα τόσο θετικά αποτελέσματα στα πειράματα με ζώα όσο η αγωγή με το αίμα ομφάλιου λώρου. Τα αποτελέσματα στους ανθρώπους θα φανούν μόνο όταν αρχίσουν να υποβάλλονται σε θεραπευτική αγωγή με το δικό τους αίμα ομφάλιου λώρου, δηλαδή όταν οι ενδιαφερόμενοι θα έχουν προληπτικά αποθηκεύσει το αίμα του ομφάλιου λώρου τους. Το ξένο αίμα ομφάλιου λώρου δεν κρίνεται ακόμη κατάλληλο λόγω των αναμενόμενων αντιδράσεων απόρριψης. Βάσει του μεγάλου αριθμού των υψηλού κύρους επιστημονικών δημοσιεύσεων, μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι το αίμα του ομφάλιου λώρου θα αποκτήσει στο μέλλον μεγάλη σημασία και ότι θα μπορέσει πιθανότατα να πολλαπλασιάσει τη σημερινή του αξία ως υποστρώματος για μεταμοσχεύσεις του μυελού των οστών.

Εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα και ενήλικα βλαστικά κύτταρα – Η ιατρική οπτική γωνία

Εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα και ενήλικα βλαστικά κύτταρα –

Η ιατρική οπτική γωνία

Καθ. Παν. Δρ. Karl-Heinz Preisegger στις 01.12.03

Τα πρόσφατα πορίσματα της κλινικής παρακολούθησης και της έρευνας δείχνουν ότι δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται απαραίτητως εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα για τις κυτταρικές θεραπείες και τις θεραπείες αποκατάστασης ιστών. Τα βλαστικά κύτταρα των ενηλίκων αποτελούν τόσο από την ηθική όσο και από την ιατρική πλευρά μια πολύ καλή εναλλακτική λύση. Η εφαρμογή τους στον άνθρωπο έχει δοκιμαστεί εκατοντάδες χιλιάδες φορές σε μεταμοσχεύσεις του μυελού των οστών. Τα βλαστικά κύτταρα των ενηλίκων έχουν χρησιμοποιηθεί και για την θεραπεία του εμφράγματος του μυοκαρδίου και των όγκων των κάτω άκρων στα πλαίσια κλινικών μελετών.

Εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα και ενήλικα βλαστικά κύτταρα – Η ιατρική οπτική γωνία

Η συζήτηση περί βιοηθικής επισκιάζει τις ιατρικές πτυχές

Το θέμα των εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων έχει πυροδοτήσει αντιπαραθέσεις βιοηθικού και πολιτικού χαρακτήρα, ενώ απασχολεί πολλές κυβερνήσεις και κοινοβούλια. Όσον αφορά τα εμβρυονικά αρχέγονα κύτταρα, αυτό που προβληματίζει είναι η δημιουργία άλλων εμβρύων. Η συζήτηση εστιάζεται στο εάν, στο πλαίσιο της τεχνητής γονιμοποίησης, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τα υπολειπόμενα γονιμοποιημένα ωάρια για τη συλλογή αυτών των κυττάρων. Αντιθέτως, αναμφισβήτητο είναι το γεγονός ότι τα βλαστικά κύτταρα που συλλέγονται από το αίμα του ομφάλιου λώρου και τον μυελό των οστών των ενηλίκων (και τα δύο ορίζονται ως ενήλικα βλαστικά κύτταρα) δεν συνεπάγονται καμία επίπτωση από βιοηθική σκοπιά. Επισημαίνεται ότι από βιολογικής και ιατρικής άποψης τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα φαίνεται να υπερτερούν έναντι των εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων.

Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα είναι επίσης πολυδύναμα

Μέχρι σήμερα, στο πλαίσιο της επιστημονικής σύγκρισης μεταξύ ενηλίκων και εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων, τα εμβρυονικά κύτταρα πλεονεκτούσαν έναντι των ενηλίκων κυττάρων, διότι είναι αποδεδειγμένο ότι από τα εμβρυονικά αρχέγονα κύτταρα μπορούν να δημιουργηθούν όλοι οι υπόλοιποι κυτταρικοί τύποι. Αντιθέτως, οι αναπτυξιακές δυνατότητες των ενηλίκων βλαστικών κυττάρων θεωρούνταν μέχρι σήμερα περιορισμένες. Εντούτοις, τα τελευταία χρόνια αυξάνεται ο αριθμός των επιστημονικών πορισμάτων που διαβεβαιώνουν ότι και τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα που λαμβάνονται π.χ. από τον μυελό των οστών, το ομφαλικό αίμα, τον λιπώδη ιστό ή την αρθρική κάψα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ποικιλοτρόπως. Ουσιαστικά, τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα μπορούν να δομήσουν το σύνολο των εξειδικευμένων κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού. Πολλοί ειδικοί επιστήμονες συμφωνούν ότι ακριβώς όπως τα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα έτσι και

τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα είναι «πλειοδύναμα».

Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα εντοπίζονται στον οργανισμό καθ'όλη τη διάρκεια της ζωής και αναπλάθουν ιστούς

Η χρήση ενήλικων αρχέγονων κυττάρων στον άνθρωπο για θεραπευτικούς σκοπούς, σε αντίθεση με τα εμβρυονικά αρχέγονα κύτταρα, έχει δοκιμαστεί επί πολλές δεκαετίες και έχει καθιερωθεί πλέον ως μια απολύτως ασφαλής μέθοδος ιστοανάπλασης. Τα ενήλικα αρχέγονα κύτταρα, στα οποία ανήκουν και τα βλαστικά κύτταρα του ομφαλικού αίματος, απαντώνται συχνά σε έναν πλήρως ανεπτυγμένο ανθρώπινο οργανισμό και εκπληρώνουν σε καθημερινή βάση την αποστολή της αναδόμησης των οργάνων. Γνωστά παραδείγματα αποτελούν οι θεραπείες δερματικών πληγών ή καταγμάτων.

Τα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα εντοπίζονται αποκλειστικά στη μήτρα

Αυτές οι φυσικές ιδιότητες των ενήλικων βλαστικών κυττάρων όσον αφορά την επιδιόρθωση των οργάνων του ανθρώπινου σώματος έρχονται σε αντίθεση με τις αντίστοιχες ιδιότητες των εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων. Στον ανθρώπινο οργανισμό τα εμβρυονικά κύτταρα αναπτύσσονται αποκλειστικά στη μήτρα και έχουν αποθηκευμένες όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τον σχηματισμό ενός νέου, πλήρους οργανισμού. Ωστόσο, από τη φύση τους τα εμβρυονικά κύτταρα δεν είναι προγραμματισμένα για την επιδιόρθωση και την ανάπλαση ανθρώπινων οργάνων που έχουν υποστεί βλάβες ή φθορές.

Από ιατρική σκοπιά τα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα ενέχουν κινδύνους

Η εμφύτευση εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων σε άλλο σημείο του ανθρώπινου οργανισμού πέραν της μήτρας προκαλεί ανεξέλεγκτη ανάπτυξη. Πέραν τούτου, σε αντίθεση με τα ενήλικα αρχέγονα κύτταρα, τα εμβρυονικά αρχέγονα κύτταρα δεν μπορούν να μεταμοσχευτούν απευθείας στον οργανισμό του ασθενή. Καταρχάς πρέπει να μετατραπούν σε εξειδικευμένα βλαστικά ιστοκύτταρα. Ωστόσο, δεν είναι δυνατή αυτή η μετατροπή, διότι ορισμένα κύτταρα εξακολουθούν να διατηρούνται σε εμβρυονική κατάσταση. Αν αρχίσουν να αναπτύσσονται στο σημείο μεταμόσχευσής τους στον οργανισμό, τα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα ενδέχεται να δημιουργήσουν λόγου χάρη χόνδρους ή νεοπλασίες αντί νευρικών κυττάρων.

Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα αποτελούν την ακίνδυνη εναλλακτική δυνατότητα

Σε αντίθεση με τα παραπάνω και βάσει της αποκτηθείσας εμπειρίας, κατά την μεταμόσχευση ενήλικων βλαστικών κυττάρων αποκλείεται ο κίνδυνος μη ελεγχόμενης αντίδρασης στο σημείο-στόχο του οργανισμού. Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα που λαμβάνονται από τον μυελό των οστών ή από το αίμα του ομφάλιου λώρου μπορούν να μεταμοσχευτούν στην πάσχουσα περιοχή χωρίς πρότερη γενετική επεξεργασία. Μέσω της επαφής με τον κατεστραμμένο ιστό, τα ενήλικα αρχέγονα κύτταρα διεγείρονται και μετεξελίσσονται σε νευρικά κύτταρα, στεφανιαία καρδιακά αγγεία ή ηπατικά κύτταρα.

Καμία αντίδραση απόρριψης σε θεραπείες με ενήλικα βλαστικά κύτταρα του ίδιου του οργανισμού

Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα του ίδιου του οργανισμού-δέκτη διαθέτουν άλλο ένα άκρως σημαντικό πλεονέκτημα έναντι των εμβρυονικών βλαστικών όσον αφορά την κλινική τους εφαρμογή. Είτε συλλεχθούν από τον μυελό των οστών, είτε από το αίμα του ομφάλιου λώρου του ασθενή που υποβάλλεται σε θεραπεία, τα ενήλικα αρχέγονα κύτταρα, σε αντίθεση με τα εμβρυονικά κύτταρα, τα οποία προέρχονται από ξένο δότη και συγκεκριμένα από ξένο έμβρυο, δεν παρουσιάζουν καμία αντίδραση απόρριψης. Ως εκ τούτου, μπορεί να αποφευχθεί η λήψη φαρμακευτικών προϊόντων για την καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος του ίδιου του οργανισμού, τα οποία προκαλούν γενικά μείωση ή και πλήρη εξάντληση της αμυντικής ικανότητας του ανθρώπινου οργανισμού κατά των μολύνσεων, γεγονός που συνιστά πρόσθετο κίνδυνο.

Άκρως απίθανη η κλινική εφαρμογή των εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων

Το μεγάλο ενδιαφέρον της έρευνας για τα βλαστικά κύτταρα απορρέει από τη δικαιολογημένη ελπίδα, ότι, βάσει της αποκτηθείσας εμπειρίας, μπορούν να θεραπευτούν ανίατες μέχρι σήμερα ασθένειες. Τα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα αποτελούν ένα αδιαμφισβήτητο δυναμικό που μπορεί να αξιοποιηθεί για το σκοπό αυτό. Ωστόσο, ο μεγάλος αριθμός των μη ελεγχόμενων ιδιοτήτων τους καθιστούν μάλλον απίθανη την κλινική εφαρμογή τους στο εγγύς μέλλον.

Επιτυχής χρησιμοποίηση των ενήλικων βλαστικών κυττάρων σε κλινικές μελέτες για την επιδιόρθωση οργάνων που έχουν υποστεί βλάβη

Περισσότερο ρεαλιστικές κρίνονται οι προοπτικές χρησιμοποίησης των ενήλικων βλαστικών κυττάρων, δεδομένου ότι, από ιατρική σκοπιά, δεν εγκυμονούν κανέναν κίνδυνο για τον ασθενή. Στην περίπτωση συγκεκριμένων παθήσεων, όπως π.χ. έμφραγμα του μυοκαρδίου, κατέστη ήδη εφικτή η υπέρβαση των ορίων της φυσικής αναπλαστικής ικανότητας των ήδη υπαρχουσών στον οργανισμό βλαστικών κυττάρων. Η τοπική εμφύτευση ενήλικων βλαστικών κυττάρων στο όργανο ή την περιοχή που είχε υποστεί βλάβη είχε ως αποτέλεσμα την επανενεργοποίηση της πάσχουσας περιοχής (λόγου χάρη της ισχαιμικής περιοχής).

Οι βιοηθικές και ιατρικές πτυχές αποδεικνύουν τα πλεονεκτήματα της χρήσης ενήλικων βλαστικών κυττάρων

Οι έρευνες και οι κλινικές παρατηρήσεις των τελευταίων ετών έχουν καταστήσει σαφές ότι ο τομέας της ιατρικής που δραστηριοποιείται στον τομέα της ανάπτυξης εναλλακτικών θεραπειών για την αντικατάσταση κυττάρων και ιστών δεν πρέπει να καταφεύγει υποχρεωτικά στη χρήση εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων. Τα ενήλικα αρχέγονα κύτταρα συνιστούν από τη βιοηθική σκοπιά, αλλά πάνω απ'όλα από ιατρικής άποψης, μία πολύ ικανοποιητική εναλλακτική λύση.

Περίληψη των ιατρικών-βιολογικών απόψεων

<i>Εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα</i>	<i>Ενήλικα βλαστικά κύτταρα</i>
------------------------------------	---------------------------------

	(Αίμα του ομφάλιου λώρου, μυελός των οστών)
Μετατρέψιμα σε όλους τους κυτταρικούς τύπους	Μετατρέψιμα σε πολλούς κυτταρικούς τύπους
Υπάρχουσες εφαρμογές στον άνθρωπο: <ul style="list-style-type: none"> • σχεδόν καμία εμπειρία • έως τώρα μόνο στο πλαίσιο κλινικής μελέτης για τη θεραπεία της νόσου του Πάρκινσον 	Υπάρχουσες εφαρμογές στον άνθρωπο: <ul style="list-style-type: none"> • Εκατοντάδες χιλιάδες φορές δοκιμασμένα στη μεταμόσχευση του μυελού των οστών • Ευρύτατη χρήση για τη θεραπεία παθήσεων των οστών • Για τη θεραπεία του εμφράγματος του μυοκαρδίου και των ελκών της κνήμης (σε στάδιο κλινικών δοκιμών)
Παρενέργειες: <ul style="list-style-type: none"> • Μη ελεγχόμενη νεοπλασιακή ανάπτυξη ιστών • Σχηματισμός νεοπλασιών • Αντιδράσεις απόρριψης μοσχεύματος ως ξένου σώματος 	Παρενέργειες: <ul style="list-style-type: none"> • Μέχρι τώρα δεν έχει καταγραφεί καμία παρενέργεια

Βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου

Βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου

Konrad Schauenstein, Gottfried Dohr, Karl-Heinz Preisegger στις 12.11.03

Τα βλαστικά κύτταρα στο αίμα του ομφάλιου λώρου αποτελούν τον νεότερο πληθυσμό ώριμων βλαστικών κυττάρων τα οποία μπορούν να ληφθούν χωρίς κίνδυνο ή επιβάρυνση για τη μητέρα και το παιδί, και χωρίς προβλήματα ηθικής φύσης. Αυτά τα κύτταρα διαφέρουν ως προς τις ιδιότητές τους από τα επιθετικά αναπτυσσόμενα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα και από τα ήδη γερασμένα ενήλικα βλαστικά κύτταρα που λαμβάνονται σε προχωρημένη ηλικία. Το αίμα του ομφάλιου λώρου χρησιμοποιείται με επιτυχία ως υπόστρωμα βλαστικών κυττάρων για

αλλογενείς μεταμοσχεύσεις. Η ψύξη του αίματος του ομφάλιου λώρου με σκοπό την αυτόλογη χρήση στη μετέπειτα ζωή είναι πολύ ελκυστική προοπτική, ιδιαίτερα μετά από τα πρόσφατα αποτελέσματα πειραμάτων σε ζώα και ενόψει των δυνητικών θεραπειών παθήσεων που σχετίζονται με το γήρας όπως η αθηροσκλήρωση.

Βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου

Konrad Schauenstein, Gottfried Dohr*, Karl-Heinz Preisegger+

Ινστιτούτο Παθοφυσιολογίας, *Ινστιτούτο Ιστολογίας και Εμβρυολογίας, +Ινστιτούτο Παθολογίας, Ιατρική Σχολή Graz, Αυστρία

Αλληλογραφία:

Καθ. Παν. Δρ. Konrad Schauenstein

Ινστιτούτο Παθοφυσιολογίας

Ιατρική Σχολή Graz

Heinrichstraße 31A

A-8010 Graz

Email: konrad.schauenstein@uni-graz.at

Περίληψη

Τα βλαστικά κύτταρα στο αίμα του ομφάλιου λώρου αποτελούν τον νεότερο πληθυσμό ώριμων βλαστικών κυττάρων τα οποία μπορούν να ληφθούν χωρίς κίνδυνο ή επιβάρυνση για τη μητέρα και το παιδί, και χωρίς προβλήματα ηθικής φύσης. Αυτά τα κύτταρα διαφέρουν ως προς τις ιδιότητές τους από τα επιθετικά αναπτυσσόμενα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα και από τα ήδη γερασμένα ενήλικα βλαστικά κύτταρα που λαμβάνονται σε προχωρημένη ηλικία. Το αίμα του ομφάλιου λώρου χρησιμοποιείται με επιτυχία ως υπόστρωμα βλαστικών κυττάρων για αλλογενείς μεταμοσχεύσεις. Η ψύξη του αίματος του ομφάλιου λώρου με σκοπό την αυτόλογη χρήση στη μετέπειτα ζωή είναι πολύ ελκυστική προοπτική, ιδιαίτερα μετά από τα πρόσφατα αποτελέσματα πειραμάτων σε ζώα και ενόψει των δυνητικών θεραπειών παθήσεων που σχετίζονται με το γήρας όπως η αθηροσκλήρωση.

1. Βλαστικά κύτταρα- στο παρελθόν και τώρα

Τα βλαστικά κύτταρα είναι μη διαφοροποιημένα κύτταρα, τα οποία αφενός ανανεώνονται συνεχώς από μόνα τους και αφετέρου μετατρέπονται σε ώριμα κύτταρα με καθορισμένες μορφολογικές και λειτουργικές ιδιότητες.

Ο όρος «βλαστικό κύτταρο» δημιουργήθηκε με αφορμή τις κλασικές εξετάσεις των Till και

McCulloch [1], οι οποίοι πριν από 40 χρόνια εντόπισαν στον μυελό των οστών αυτά τα κύτταρα τα οποία είναι υπεύθυνα για την δια βίου αναγέννηση του αιμοποιητικού συστήματος. Τα αιμοποιητικά βλαστικά κύτταρα στον μυελό των οστών είναι επομένως η πρωτότυπη μορφή των ενήλικων βλαστικών κυττάρων.

Άλλο ένα ορόσημο στην έρευνα των βλαστικών κυττάρων είναι η απομόνωση των εμβρυονικών κυττάρων από την εσωτερική κυτταρική μάζα των βλαστικών κυττάρων του ποντικίου [2] και η επίτευξη συνεχών σειρών βλαστικών κυττάρων που έγινε τη δεκαετία του ογδόντα. Τα πρώτα ανθρώπινα εμβρυονικά κύτταρα απομονώθηκαν με επιτυχία μόλις τη δεκαετία του ενενήντα από τον Thompson κ.α. [3] και έδωσαν κυτταρικές σειρές. Τα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα χαρακτηρίζονται πλειοδύναμα, επειδή έχουν τη δυνατότητα να διαφοροποιούνται σε κύτταρα ιστών και των τριών βλαστικών στοιχείων τους.

Ποια είναι τα πρόσφατα γνωρίσματα που έφεραν την επανάσταση στις γνώσεις μας σχετικά με τα βλαστικά κύτταρα και γέννησαν ελπίδες ότι τα βλαστικά κύτταρα θα μπορέσουν να αποτελέσουν θεραπεία για μεγάλο αριθμό παθήσεων;

Από τη μια είναι η διαπίστωση ότι δεν περιέχει μόνο ο μυελός των οστών ενήλικα βλαστικά κύτταρα, αλλά ότι τα συναντάμε και σε άλλους ιστούς, μεταξύ άλλων σε ιστούς με υποτιθέμενο χαμηλό δυναμικό αναγέννησης, όπως π.χ. στους μύες, στο μυοκάρδιο και στον εγκέφαλο, και ικανά να αναγεννήσουν αυτούς τους ιστούς [4]. Όπως έδειξαν πειράματα σε ζώα (θηλυκά άτομα δέχτηκαν μοσχεύματα μυελού των οστών από αρσενικούς δότες) και στον άνθρωπο (με τη μέθοδο της χρωμοσωμικής σήμανσης του φύλου) αυτά τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα δεν απαντώνται αποκλειστικά στο μυελό των οστών εισχωρούν τουλάχιστον εν μέρει, σε άλλους ιστούς. [5]. Η υπόθεση ότι ο εντοπισμός αυτής της κυτταρικής σήμανσης στους περιφερικούς ιστούς οφείλεται στη συνένωση κυττάρων του μυελού των οστών με κύτταρα οργάνων [6], έχει κατά το μεγαλύτερο μέρος της διαψευστεί, και μπορούμε πλέον να θεωρήσουμε βέβαιο ότι τα κύτταρα που προέρχονται από το μυελό των οστών έχουν πράγματι αναγεννητικές λειτουργίες και διαφοροποιούνται επί τόπου σε λειτουργικά κύτταρα οργάνων [7,8].

Δεύτερον, διαπιστώθηκε ότι τα βλαστικά κύτταρα του μυελού των οστών δεν περιορίζονται μόνο στην αναγέννηση του αιμοποιητικού συστήματος, αλλά ότι μπορούν να διαφοροποιηθούν *in vitro* και *in vivo*, σε κύτταρα περιφερικών ιστών. Τα κύτταρα τα οποία μετεξελίσσονται σε ιστούς, όπως μύς, μυοκάρδιο, οστά, χόνδρο και νεύρα, διαφέρουν από τα αιμοποιητικά βλαστικά κύτταρα στη μορφολογία και στην επιφανειακή σήμανση και αποκαλούνται μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα. Τα τελευταία περιέχουν πιθανόν κύτταρα τα οποία ονομάζονται "Multipotent Adult Precursor Cells (MAPC)" και τα οποία προσεγγίζουν τις δυνατότητες διαφοροποίησης των εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων.[9]

Αυτά τα κύτταρα ανακαλύπτονται τελευταία και σε άλλα όργανα, όπως στον εγκέφαλο και στους μυς [10].

Υπάρχουν δύο δυνατότητες ερμηνείας της «πλαστικότητα» των ενήλικων βλαστικών κυττάρων. Ενδέχεται είτε να πρόκειται για «διαφοροποίηση» των ήδη ώριμων βλαστικών κυττάρων είτε να δημιουργούνται «πολυδύναμα πρόδρομα ενήλικα κύτταρα» (MAPC) σε διάφορες κυτταρικές σειρές. Υπάρχει η πιθανότητα να υφίστανται και οι δύο μηχανισμοί παράλληλα.

Ανεξαρτήτως των μηχανισμών στους οποίους βασίζονται τα πορίσματα που προαναφέρθηκαν, αυτά αποκαλύπτουν νέες προοπτικές στη γενική κατανόηση της αιτιολογίας και της γένεσης των παθήσεων. Ενώ μέχρι πρότινος ορίζαμε την πάθηση ως το αποτέλεσμα της εκφύλισης, υπάρχει τώρα η παθοφυσιολογική ερμηνεία της σύμπραξης εκφύλισης και αναγέννησης. Υπό αυτό το πρίσμα, αναπτύσσονται καινοτόμες προσεγγίσεις για τη θεραπεία πολυάριθμων παθήσεων του ανθρώπου, με στόχο τη βελτίωση της εξειδικευμένης αναγέννησης των εκφυλισμένων ιστών, με τη βοήθεια εμβρυονικών ή ενήλικων βλαστικών κυττάρων.

Τα θεραπευτικά πειράματα σε ζωικά μοντέλα έδειξαν, πολλές φορές με πειστικό τρόπο, ότι η χορήγηση εμβρυονικών ή ενήλικων βλαστικών κυττάρων από το μυελό των οστών ή από γραμμωτούς μύες οδηγεί στην αναγέννηση του μυοκαρδίου που υπέστη έμφραγμα, και ενδέχεται να συνεισφέρει και στη δημιουργία νέων αγγείων [11,12]. Μια σειρά ανάλογων κλινικών μελετών διεξάγονται επί του παρόντος στον άνθρωπο και τα πρώτα αποτελέσματα είναι πολλά υποσχόμενα [13].

Πολύ ενδιαφέροντα είναι επίσης τα αποτελέσματα των πειραματικών μελετών σε επίμυες με τη νόσο του Πάρκινσον στους οποίους χορηγήθηκαν παρασκευάσματα ανθρώπινων, εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων για την ανάπτυξη των νευρώνων, σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου, με εμφανή θεραπευτικά αποτελέσματα. [14].

Τέλος, πρόσφατα αναφέρθηκε περίπτωση μεταμόσχευσης αιμοποιητικών βλαστικών κυττάρων από το μυελό των οστών ενήλικου η οποία οδήγησε στην αναγέννηση ηπατικών κυττάρων στο ζώο-λήπτη [15].

Ο κατάλογος των παθήσεων για τις οποίες αναμένεται να υπάρξουν σαφέστατα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της τεχνολογίας των βλαστικών κυττάρων περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, το έμφραγμα του μυοκαρδίου και την αποπληξία, τις οξείες και χρόνιες παθήσεις του ήπατος καθώς και τις εκφυλιστικές παθήσεις του εγκεφάλου και του συνδετικού ιστού.

2. Βλαστικά κύτταρα στο αίμα του ομφάλιου λώρου

Το αίμα του ομφάλιου λώρου περιέχει κατά τον τοκετό περίπου 0,05 έως 0,1% αιμοποιητικά (CD34+) βλαστικά κύτταρα. Η ύπαρξη μεσεγχυματικών βλαστικών κυττάρων στο αίμα του ομφάλιου λώρου ενός πλήρως αναπτυγμένου νεογέννητου είναι αμφισβητούμενη [16,17]. Υπάρχουν αρκετές αναφορές σύμφωνα με τις οποίες τα ανθρώπινα κύτταρα του αίματος του ομφάλιου λώρου μπορούν, σε εργαστηριακές δοκιμασίες και σε μοντέλο ποντικών NOD-SCID, να μετατραπούν π.χ. σε κύτταρα νευρώνων ή σε ηπατικά κύτταρα [18,19]. Δεν έχει ακόμη διαλευκανθεί εάν αυτή η διαφοροποίηση προκύπτει μέσω της διαφοροποίησης των αιμοποιητικών (CD34+) βλαστικών κυττάρων ή οφείλεται στην ύπαρξη ελάχιστων ποσοτήτων μη αιμοποιητικών, πολυδύναμων βλαστικών κυττάρων.

Τα βλαστικά κύτταρα του αίματος του ομφάλιου λώρου ενός πλήρως αναπτυγμένου νεογέννητου αποτελούν τα νεότερα ενήλικα βλαστικά κύτταρα, που μπορούν με παρακέντηση της φλέβας του ομφάλιου λώρου να ληφθούν αμέσως μετά τον τοκετό, χωρίς κίνδυνο ή επιβαρυντική επέμβαση.

Οι ιδιαίτερες ιδιότητες αυτών των κυττάρων σχετίζονται, προφανώς, με το πρώιμο στάδιο ανάπτυξής τους, που τα διακρίνει από τις μετέπειτα μορφές των ενήλικων βλαστικών κυττάρων. Τα αιμοποιητικά βλαστικά κύτταρα του αίματος του ομφάλιου λώρου διακρίνονται, σε σύγκριση με αυτά του μυελού των οστών, από ιδιαίτερη δυνατότητα ανάπτυξης και πολλαπλασιασμού σε εργαστηριακές δοκιμασίες [20, Kittinger κ.α., in Vorbereitung]. Ακόμη, η δυνατότητα διαφοροποίησης αυτών των κυττάρων σε σειρές κυττάρων του μυελού, όπως καταδεικνύεται στην δοκιμασία σχηματισμού σειρών, είναι υψηλότερη σε σχέση με αυτή των αιμοποιητικών βλαστικών κυττάρων του μυελού των οστών [20].

Άλλο ένα χαρακτηριστικό των βλαστικών κυττάρων του ομφάλιου λώρου είναι η ανοσοποιητική ανωριμότητά τους. Οι κλινικές εμπειρίες με μεταμοσχεύσεις βλαστικών κυττάρων του αίματος ομφάλιου λώρου έδειξαν ότι ο κίνδυνος αντιδράσεων του μοσχεύματος έναντι του λήπτη (graft-versus-host-reaction, GvHR) είναι πολύ πιο σπάνιος σε σύγκριση με αυτές των ενήλικων βλαστικών κυττάρων από το μυελό των οστών [21]. Οι μηχανισμοί αυτής της μειωμένης αντιδραστικότητας δεν έχουν πλήρως διερευνηθεί. Ίσως οφείλεται σε μειωμένη ή τροποποιημένη έκφραση των HLA-αντιγόνων [22] και/ή στην επίδραση της κατασταλτικής κυτοκίνης, π.χ. IL-10 ή Transforming Growth Factor beta (TGFb) [23].

Τα βλαστικά κύτταρα του αίματος του ομφάλιου λώρου διαφέρουν από τα πολυδύναμα εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα ως προς τις βιολογικές τους ιδιότητες, ως προς το γεγονός ότι σε μεταμοσχεύσεις - όπως και για τα λοιπά ενήλικα βλαστικά κύτταρα - δεν υφίσταται, σύμφωνα με την έως τώρα εμπειρία, κανένας αυξημένος κίνδυνος για την δημιουργία κακοήθους μετάλλαξης.

Σε σχέση με τα βλαστικά κύτταρα του μυελού των οστών μεγαλύτερης ηλικίας τα κύτταρα του αίματος του ομφάλιου λώρου είναι απαλλαγμένα από καρκινικά κύτταρα (μικρομεταστάσεις), με εξαίρεση τις σπάνιες οικογενείς νεοπλαστικές παθήσεις. Σημειώνεται ότι στις μικρομεταστάσεις ενδέχεται να οφείλονται οι υποτροπές των όγκων μετά την αυτόλογη μεταμόσχευση μυελού των οστών για την επανεκκίνηση της αιμοποίησης μετά από χημειοθεραπεία. Το αίμα του ομφάλιου λώρου είναι κατά κανόνα επίσης απαλλαγμένο από κύτταρα επιμολυσμένα από ιούς.

3. Χρήσεις των βλαστικών κυττάρων από το αίμα ομφάλιου λώρου

3.1. Αλλογενής μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων

Τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου χρησιμοποιούνται και χρησιμοποιούνται ως εναλλακτική λύση αντί των βλαστικών κυττάρων από το μυελό των οστών ή ενδεχομένως από το περιφερικό αίμα, για αλλογενείς μεταμοσχεύσεις βλαστικών κυττάρων με σκοπό την επανεκκίνηση της αιμοποίησης μετά από χημειοθεραπεία σε καρκινοπαθείς. [24]. Παγκοσμίως έχουν διεξαχθεί περίπου 3000 τέτοιες αλλογενείς μεταμοσχεύσεις με βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου. Ο Ομοσπονδιακός Οργανισμός Φαρμάκων των ΗΠΑ (FDA) αναγνώρισε πρόσφατα τον ομφάλιο λώρο και το μυελό των οστών ως ισότιμες πηγές βλαστικών κυττάρων.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα, σε σχέση με τις λοιπές πηγές για τη συλλογή βλαστικών κυττάρων, είναι η προαναφερθείσα ανοσοποιητική ανωριμότητα αυτών των κυττάρων. Αυτή η λεπτομέρεια έχει ιδιαίτερη σημασία σε περιπτώσεις στις οποίες δεν μπορεί να βρεθεί δότης με HLA-συμβατό μυελό των οστών. Οι εμπειρίες με το αίμα του ομφάλιου λώρου έδειξαν ότι ακόμη και στην περίπτωση δύο μη συμβατών HLA, δεν θα εμφανιστεί αντίδραση απόρριψης του μοσχεύματος [25]

Εκτός από την χρήση στη θεραπεία όγκων, υπάρχουν πολλές αναφορές για την επιτυχημένη μεταμόσχευση κυττάρων του αίματος ομφάλιου λώρου για την θεραπεία συγγενών ανοσοποιητικών βλαβών, όπως π.χ. το σύνδρομο Wiskott-Aldrich [26]

Ένα μειονέκτημα σε σύγκριση με το μυελό των οστών ή το περιφερικό αίμα, είναι ο συνήθως μικρός αριθμός των κυττάρων ο οποίος έχει ως συνέπεια στους μεν ενήλικες την καθυστερημένη αποδοχή του μοσχεύματος και στους παιδιατρικούς ασθενείς με όγκο τον περιορισμό των δυναμικών εφαρμογών. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη συνδυασμένη χορήγηση κυττάρων αίματος ομφάλιου λώρου από διάφορους δότες ή, όπως δείχνουν πρόσφατες έρευνες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μεταμόσχευση και κύτταρα αίματος ομφάλιου λώρου που έχουν υποστεί εργαστηριακή επεξεργασία (βλέπε άνω) [27]. Άλλος ένας τρόπος να λυθεί αυτό το πρόβλημα μπορεί να αναζητηθεί σε μια νέα μορφή χορήγησης. Τα πρόσφατα αποτελέσματα σε ζωικά μοντέλα δείχνουν ότι κατά την άμεση χορήγηση των βλαστικών κυττάρων στα οστά απαιτείται πολύ μικρή ποσότητα των κυττάρων για επιτυχημένη μεταμόσχευση, σε σχέση με αυτή που χρησιμοποιείται κατά κανόνα στην ενδοφλέβια εφαρμογή [28].

Η σπουδαιότητα της μεταμόσχευσης των κυττάρων του ομφάλιου λώρου είναι παγκοσμίως αποδεκτή και αποδεικνύεται από τη μεγάλη αύξηση των τραπεζών αίματος ομφάλιου λώρου. Πρόσφατα, εγκαινιάστηκε από τον Ερυθρό Σταυρό στο Linz η πρώτη τράπεζα ξένων δοτών αίματος ομφάλιου λώρου.

3.2. Αυτόλογη θεραπεία με βλαστικά κύτταρα

Εν όψει των θετικών εμπειριών με αλλογενείς μεταμοσχεύσεις αίματος ομφάλιου λώρου και των προαναφερθεισών προοπτικών για τη θεραπεία πολλών παθήσεων με βλαστικά κύτταρα, κερδίζει τα τελευταία χρόνια έδαφος η άποψη της προληπτικής αποθήκευσης κατεψυγμένου αίματος ομφάλιου λώρου, με σκοπό την ενδεχόμενη αυτόλογη χρήση του. Μια σειρά ιδιωτικών εταιριών στις ΗΠΑ και τη Δυτική Ευρώπη προσφέρουν τη δυνατότητα αποθήκευσης κυττάρων αίματος ομφάλιου λώρου. Η προοπτική αυτή συζητάται και υποστηρίζεται με διαφορετικά επιχειρήματα. Οι συζητήσεις επικεντρώνονται στο γεγονός ότι, επί του παρόντος, δεν υπάρχουν κλινικές εμπειρίες της αγωγής με αυτόλογα βλαστικά κύτταρα του αίματος ομφάλιου λώρου, τα οποία έχουν αποψυχθεί, και η πιθανότητα χρήσης τους είναι ιδιαίτερα μικρή. Πρέπει βέβαια να ληφθεί υπόψη ότι το δυναμικό θεραπευτικό δυναμικό των βλαστικών κυττάρων έγινε γνωστό μόλις τα τελευταία χρόνια, με εξαίρεση την εφαρμογή τους για επανεκκίνηση της αιμοποίησης. Τα επιχειρήματα υπέρ της προσωπικής προληπτικής συλλογής αίματος ομφάλιου λώρου, είναι μεταξύ άλλων, τα πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα της θεραπείας με βλαστικά κύτταρα σε προκλινικές και κλινικές μελέτες, η απουσία ανοσολογικών επιπλοκών λόγω της χρήσης αυτόλογου μοσχεύματος και τέλος, το γεγονός ότι τα νεότερα σωματικά βλαστικά κύτταρα μπορούν να ληφθούν μόνο μια φορά, κατά τον τοκετό.

3.3. Κύτταρα αίματος ομφάλιου λώρου ως πιθανή διαγνωστική παράμετρος

Η εμπειρία έχει δείξει ότι η επεξεργασία των κυττάρων από το αίμα του ομφάλιου λώρου χαρακτηρίζεται από μεγάλες διακυμάνσεις από άτομο σε άτομο όσον αφορά τις διάφορες βιολογικές παραμέτρους, όπως π.χ. η περιεκτικότητα σε μονοπύρρηνα κύτταρα, η σύνθεση των ορολογικά καθορισμένων πληθυσμών και η δυνατότητα κλωνοποίησης των αιμοποιητικών βλαστικών κυττάρων [29, Jandrositz κ.α., υπό έκδοση]. Αυτά τα ευρήματα αντανακλούν πιθανότατα την επίδραση προγεννητικών και περιγεννητικών επιδράσεων και/ή καταστάσεων στο έμβρυο και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως νέα, ευαίσθητη διαγνωστική παράμετρος της κατάστασης της υγείας του εμβρύου και ενδεχομένως του νεογέννητου. Ο Shlebak κ.α. [29], έδειξε για πρώτη φορά ότι παίζει μεγάλο ρόλο η επίδραση μητρικών και εμβρυϊκών παραμέτρων, όπως η εθνική καταγωγή, η κατανάλωση οιοπνεύματος και νικοτίνης από τη μητέρα, το βάρος του νεογέννητου, το pH του αίματος του ομφάλιου λώρου, το είδος του τοκετού και η διάρκεια των αρχικών ωδίνων, ο συνολικός όγκος των δειγμάτων, η περιεκτικότητα σε μονοπύρρηνα κύτταρα και η δημιουργία πρωτοπαθών και δευτεροπαθών αποικιών κοκκιοκυττάρων/ μακροφάγων.

Εν όψει αυτών των παρατηρήσεων, επιχειρείται αυτή τη στιγμή από την ομάδα μας μια μελέτη η οποία έχει ως στόχο, βασιζόμενη στις βιολογικές ιδιότητες των κυττάρων του αίματος του ομφάλιου λώρου, να εντοπίσει τους παράγοντες κινδύνου, όπως π.χ. το ψυχικό στρες ή το οξειδωτικό στρες, και να καθιερώσει αυτά τα μεγέθη γενικά ως κλινικές, διαγνωστικές παραμέτρους για την κατάσταση της υγείας των νεογέννητων, συμπληρώνοντας την κλίμακα APGAR. Επί 12 μήνες θα εξεταστεί εάν οι βιολογικές ιδιότητες των κυττάρων του αίματος του ομφάλιου λώρου έχουν τη στιγμή της γέννησης προγνωστική αξία για την μεταγεννητική ανάπτυξη και υγεία του νεογέννητου.

4. Βλαστικά κύτταρα και γήρας

Η ικανότητα της αιμοποιητικής αναγέννησης του μυελού των οστών διατηρείται σε έναν υγιή άνθρωπο εφ'όρου ζωής και παραμένει ενεργή μέχρι και την προχωρημένη ηλικία. Οι έως τώρα απαντήσεις στο ερώτημα κατά πόσο τα βλαστικά κύτταρα γηράσκουν είναι αντιφατικές. Τα νεότερα δεδομένα δείχνουν όμως ότι ακόμη και στα νεαρά, πρόδρομα αιμοποιητικά κύτταρα παρατηρείται με το πέρασ του χρόνου και την αυξημένη ηλικία βράχυνση των χρωμοσωμικών τελομερών, η οποία περιορίζει τελικώς τον χρόνο επιβίωσης του κυττάρου *in vivo* και *in vitro* [30]. Αυτό σημαίνει ότι και τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα υπόκεινται στη φυσιολογική διαδικασία γήρανσης. Αντίστοιχα ευρήματα δείχνουν ότι σε προχωρημένη ηλικία παρουσιάζονται ποσοτικές, κυρίως όμως ποιοτικές, εκπτώσεις των αιμοποιητικών βλαστικών κυττάρων ή ενδεχομένως των λειτουργιών τους. Κάτι που είναι εμφανές, ιδιαίτερα σε καταστάσεις που απαιτούν αυξημένη αιμοποιητική δραστηριότητα. Αυτό αφορά τόσο την ικανότητα της αυτό-ανανέωσης όσο και το φάσμα του δυναμικού ωρίμανσης και αναμένεται ότι η πλαστικότητα των βλαστικών κυττάρων μειώνεται με την

αύξηση της ηλικίας τους [31].

Τα τελευταία δεδομένα των πειραμάτων σε ζώα δείχνουν ότι η εμφάνιση της αθηροσκλήρωσης σε προχωρημένη ηλικία δεν μπορεί να αποδοθεί μόνο στη συσσώρευση επιθηλιακών βλαβών, αλλά έχει ως αιτία αφενός την αυξημένη απώλεια της κυτταρικής ικανότητας για αποκατάσταση των εν λόγω βλαβών με τη βοήθεια των αγγειακών κυττάρων και αφετέρου την πρόωρη ωρίμανση του μυελού των οστών [32]. Η σχετική εργασία δείχνει ότι η ενδοφλέβια θεραπεία με βλαστικά κύτταρα από το μυελό των οστών νεαρών ποντικών, οδηγεί σε σημαντική αναστολή της αθηροσκλήρωσης, ακόμη και σε ApoE-ποντίκια με έντονη υπερχοληστεριναιμία, ενώ η θεραπεία με κύτταρα μυελού των οστών γερασμένων πειραματόζωα έχει ασθενέστερη επίδραση.

Αυτά τα αποτελέσματα οδηγούν στο αρχικά αναφερόμενο παθοφυσιολογικό σκεπτικό, σύμφωνα με το οποίο η παθήσεις μπορούν να οριστούν ως σχέση μεταξύ εκφύλισης και αναγέννησης. Αυτό το σκεπτικό θα επιβεβαιωθεί πιθανότατα σε άλλες χαρακτηριστικές παθήσεις του γήρατος, όπως π.χ. η νόσος Αλτσχάιμερ, η χρόνια πολυαρθρίτιδα καθώς και οι ανοσοποιητικές βλάβες που σχετίζονται με το γήρας.

Εν όψει αυτών των εξελίξεων φαίνεται ενδεδωμένο, να ξανά εξεταστεί η συνήθη απομάκρυνση των βλαστικών κυττάρων του πλακούντα και του ομφάλιου λώρου, για το λόγο ότι αυτά τα βλαστικά κύτταρα αποτελούν, λόγω της νιότης τους, ένα μεγάλο θεραπευτικό δυναμικό στην θεραπεία των παθήσεων του γήρατος.

Βλαστικά κύτταρα: μεταξύ ευφορίας και αμφιβολίας

Βλαστικά κύτταρα: μεταξύ ευφορίας και αμφιβολίας

Καθ. Παν. Dr. Karl-Heinz Preisegger στις 22.10.03

Για πολύ καιρό κυριαρχούσε η άποψη ότι τα βλαστικά κύτταρα αποκαθιστούν τους καταστραμμένους ιστούς μετεξελισσόμενα στους αντίστοιχους ιστούς όταν υπάρχει βλάβη ενός οργάνου (διαφοροποίηση). Αυτό ισχύει ακόμη σε πολλές περιπτώσεις, κυρίως π.χ. στη θεραπεία του εμφράγματος του μυοκαρδίου. Οι πρόσφατες έρευνες υποστηρίζουν ότι τα βλαστικά κύτταρα ενώνονται (συγχωνεύονται) και με άλλα κύτταρα του πάσχοντος οργάνου σχηματίζοντας νέες κυτταρικές δομές. Αυτό δεν υποβιβάζει τη σημασία των βλαστικών κυττάρων του μυελού των οστών για την αποκατάσταση αλλοιωμένων οργάνων και ιστών.

αντιθέτως δημιουργεί νέες πιθανότητες και δυνατότητες. Π.χ. ορισμένα πειραματικά μοντέλα έδειξαν με εντυπωσιακό τρόπο ότι με τη βοήθεια της κυτταρικής συγχώνευσης των μυϊκών κυττάρων με τα βλαστικά κύτταρα του μυελού των οστών μπορεί να διορθωθεί μια σοβαρή, εκ γενετής μυϊκή αδυναμία.

Συγχώνευση κυττάρων ή διαφοροποίηση: Ποια αρχή ισχύει για την αναγεννητική ιατρική;

Τα τρέχοντα ερευνητικά πορίσματα για τη χρήση των βλαστικών κυττάρων στην αναγεννητική ιατρική προκαλούν κατά καιρούς συναισθήματα μεταξύ ευφορίας και αμφιβολίας. Για πολύ καιρό κυριαρχούσε η άποψη ότι τα βλαστικά κύτταρα αποκαθιστούν τους καταστραμμένους ιστούς μετεξελισσόμενα στους αντίστοιχους ιστούς όταν υπάρχει βλάβη ενός οργάνου (διαφοροποίηση). Αυτό ίσχυε ιδίως για τη χρήση των εμβρυϊκών βλαστικών κυττάρων. Στο επίκεντρο αυτής της προσέγγισης ήταν η θεραπευτική αντιμετώπιση της νόσου του Πάρκινσον.

Τα βλαστικά κύτταρα του μυελού των οστών μπορούν να διαφοροποιηθούν σε άλλον ιστό

Πριν από λίγα χρόνια παρατηρήθηκε για πρώτη φορά ότι και τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα από το μυελό των οστών μπορούν, υπό συγκεκριμένες συνθήκες, να μετατραπούν σε άλλο ιστό. Γρήγορα αναγνωρίστηκε η αξία τους ως εναλλακτική λύση αντί των ηθικά και ιατρικά αμφισβητούμενων εμβρυονικών κυττάρων και δημιουργήθηκαν νέες στρατηγικές για την αποκατάσταση οργάνων μέσω πολυάριθμων πειραματικών συστημάτων.

Τα βλαστικά κύτταρα του μυελού των οστών μπορούν να συγχωνευτούν και με άλλα κύτταρα οργάνων

Τώρα υπάρχει νέα σύγχυση επειδή διαπιστώθηκε ότι τα βλαστικά κύτταρα από το μυελό των οστών δεν μπορούν μόνο να μετατραπούν σε άλλα κύτταρα, αλλά επιπλέον είναι σε θέση να ενωθούν (να συγχωνευτούν) εντός των παθολογικών δομών κάποιου οργάνου με άλλα κύτταρα του οργάνου. Σε κάποιες παθολογικές καταστάσεις και σε ορισμένα όργανα αυτό φαίνεται να είναι ο κανόνας. Μετά από αυτές τις παρατηρήσεις, άρχισαν να δημοσιεύονται σε πολλά ερευνητικά περιοδικά σχόλια σχετικά με την αξία αυτού του φαινομένου για την αναγεννητική ιατρική.

Η αξία των βλαστικών κυττάρων για την αποκατάσταση οργάνων είναι αναμφισβήτητη

Αν και η στάση των ειδικών δεν είναι ομοιογενής, δεν αμφισβητείται η αξία των βλαστικών κυττάρων στην αποκατάσταση παθολογικών οργάνων και ιστών. Το αντίθετο μάλιστα. Για την αποκατάσταση ορισμένων αλλοιώσεων σε κάποια όργανα φαίνεται να πλεονεκτεί η διαδικασία της κυτταρικής συγχώνευσης, επειδή προσομοιάζει τη διαδικασία της φυσικής αναγέννησης και επομένως επιτρέπει την καλύτερη ενσωμάτωση των βλαστικών κυττάρων στις διάφορες δομές των οργάνων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι μύες, η καρδιά και το ήπαρ. Εντυπωσιακά ήταν τα αποτελέσματα ενός πειραματικού μοντέλου που έδειξε ότι με τη συγχώνευση των

μυϊκών κυττάρων και των βλαστικών κυττάρων του μυελού των οστών, μπόρεσε να διορθωθεί μια σοβαρή, εκ γενετής μυϊκή αδυναμία, η οποία θα είχε θανάσιμη κατάληξη. Οι κυτταρικές συγχωνεύσεις συνέβαλαν στη σημαντική βελτίωση της εκφυλιστικής ηπατοπάθειας (Fumarylacetoacetat Hydrolase Defekt, Τυροσιναιμία).

Κυτταρική διαφοροποίηση για τη θεραπεία του εμφράγματος του μυοκαρδίου

Σε πολλές περιπτώσεις ισχύει ότι τα βλαστικά κύτταρα από το μυελό των οστών μπορούν να διαφοροποιηθούν και σε άλλα κύτταρα. Αυτό παρουσιάστηκε με πειστικό τρόπο κατά την πειραματική θεραπεία του εμφράγματος του μυοκαρδίου. Σε αυτή την περίπτωση, τα κύτταρα του μυελού των οστών μετατρέπονται σε μικρά αγγεία, τα οποία δυναμώνουν τα υγιή κύτταρα του καρδιακού μυός που απέμειναν και αποκαθιστούν, έστω εν μέρει, τη βλάβη που προκάλεσε το έμφραγμα. Άλλα μοντέλα (π.χ. του ήπατος) έδειξαν ότι μπορούν να συμβούν και τα δύο, δηλαδή συγχώνευση και διαφοροποίηση.

Τα βλαστικά κύτταρα ενεργοποιούν τους παλιούς ιστούς και τα κύτταρα

Όταν γίνεται συζήτηση για τις προοπτικές των θεραπειών με βλαστικά κύτταρα θα πρέπει να αναφέρεται ότι τα βλαστικά κύτταρα είναι προφανώς σε θέση να διεγείρουν επιπλέον τους παλιούς ιστούς και τα κύτταρα και να επεκτείνουν με αυτό τον τρόπο την δράση τους. Αυτό παρατηρήθηκε πρόσφατα στη θεραπεία της παραπληγίας με βλαστικά κύτταρα του ομφάλιου λώρου.

Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα θα μπορούσαν να καλύψουν το θεραπευτικό κενό

Υπό την σκιά των αντιφατικών ερμηνειών των νέων ερευνητικών αποτελεσμάτων δεν μπορούμε παρά κρατήσουμε κριτική στάση απέναντι στις μελλοντικές προοπτικές της χρήσης των βλαστικών κυττάρων. Ωστόσο, παραμένει γεγονός ότι τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα είναι πολύ πιθανό να καλύψουν το θεραπευτικό κενό πολλών παθήσεων. Το ότι τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα είναι σε θέση να ανανεώσουν όργανα και ιστούς αποδεικνύεται από το γεγονός ότι από τη φύση τους εκπληρώνουν εφ'όρου ζωής το καθήκον της ανανέωσης των οργάνων. Ο σκοπός της επιστήμης και της ιατρικής είναι να τελειοποιήσει τις διαδικασίες εκείνες οι οποίες θα επιτρέψουν τη γρήγορη αποκατάσταση μη φυσικών βλαβών οργάνων, όπως π.χ. του εμφράγματος του μυοκαρδίου. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων σε ζώα δίνουν πολλές ελπίδες για το μέλλον.

Καθ. Παν. Δρ. Karl-Heinz Preisegger

CEO EccoCell Βιοτεχνολογία ΕΠΕ

Διευθυντής και επιστημονικός υπεύθυνος της Lifecord ΕΠΕ

Ειδικός παθολόγος (κυτταροδιαγνωστική, ανθρώπινη γενετική)

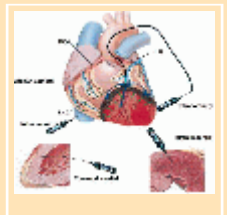
Ειδικός ιατρός παιδών και εφήβων

Θεραπεία του εμφράγματος του μυοκαρδίου με βλαστικά κύτταρα

Θεραπεία του εμφράγματος του μυοκαρδίου με βλαστικά κύτταρα

Καθ. Παν. Δρ. Konrad Schauenstein στις 28.03.03

Σε ορισμένα κέντρα διεξάγονται επί του παρόντος κλινικές μελέτες στον άνθρωπο σχετικά με τη γενικευμένη χορήγηση των βλαστικών κυττάρων. Τα πρώτα αποτελέσματα έχουν ήδη δημοσιευτεί.



Πρόσφατες έρευνες

Η αρχή της θεραπευτικής χρήσης των αυτόλογων βλαστικών κυττάρων για την αναγέννηση των κατεστραμμένων κυττάρων του καρδιακού μυός, στηρίζεται σε δύο βασικές νέες διαπιστώσεις:

1. Έχει πλέον αποδειχθεί ότι, σε αντίθεση με την άποψη που επικρατούσε έως τώρα, τα ενδοθηλιακά κύτταρα των αγγείων (εσωτερική επιφάνεια των αγγείων), όπως και τα κύτταρα του καρδιακού μυός, αναγεννώνται εφόρου ζωής.
2. Σε αυτή η αναγέννηση μπορούν να συμμετάσχουν τα βλαστικά κύτταρα που προέρχονται από το μυελό των οστών.

Αυτό αποδείχθηκε σε λεπτομερείς πειραματικές μελέτες με διάφορα ζωικά μοντέλα. Παρόμοιες ενδείξεις υπάρχουν και στον άνθρωπο βάσει των μικροσκοπικών αναλύσεων σε νεκρούς λήπτες μοσχευμάτων καρδιάς. Επιπλέον, έχουν συγκεντρωθεί πολλά δεδομένα από διάφορα ζωικά μοντέλα (μύες, επίμυες, χοίρους), που δείχνουν ότι επήλθε σαφής βελτίωση των καρδιακών λειτουργιών μετά από τεχνητά προκληθέν έμφραγμα του μυοκαρδίου, χάρη στη θεραπεία χορήγησης κυττάρων από τον μυελό των οστών σε δόσεις ή εφάπαξ.

Σε ορισμένα κέντρα διεξάγονται επί του παρόντος κλινικές μελέτες στον άνθρωπο σχετικά με τη γενικευμένη χορήγηση των βλαστικών κυττάρων. Τα πρώτα αποτελέσματα έχουν ήδη

δημοσιευτεί. Οι γενικές αρχές της καρδιακής χορήγησης βλαστικών κυττάρων απεικονίζονται στην ακόλουθη εικόνα (Strauer BE, Kornowski R, Circulation 107:929, 2003).

Στον άνθρωπο έχει πραγματοποιηθεί τόσο έγχυση διά του μυοκαρδίου σε ανοικτή καρδιά κατά τη διάρκεια εγχειρήσεων bypass (C Stamm κ.α., Lancet 361:45, 2003), όσο και μια δια-ενδοκαρδιακή έγχυση με κοιλιακό καθετήρα (S Fuchs κ.α., Circulation 106:11655, 2002, H-F Tse κ.α., Lancet 361:47, 2003) καθώς και στεφανιαία έγχυση μέσω υποδόριας αγγειοπλαστικής των στεφανιαίων αγγείων δια του αυλού (BE Strauer κ.α., Circulation 106:1913, 2002; B Assmus κ.α., Circulation 106:3009, 2002). Οι εμπειρίες συνοψίζονται ως εξής:

1. Η καρδιακή χορήγηση αυτόλογων βλαστικών κυττάρων από το μυελό των οστών ή από το περιφερικό αίμα και με τις τρεις μεθόδους έχει γίνει έως τώρα καλά ανεκτή με τις ποσότητες των κυττάρων που χρησιμοποιούνται και φαίνεται να είναι ασφαλής.

2. Δύο μελέτες με 10 και ενδεχομένως 20 ασθενείς (BE Strauer κ.α., Circulation 106:1913, 2002; B Assmus κ.α., Circulation 106:3009, 2002) έδειξαν την επίδραση της έγχυσης διά των στεφανιαίων αγγείων αυτόλογων κυττάρων του μυελού των οστών ή κυττάρων του περιφερικού αίματος εμπλουτισμένων με βλαστικά κύτταρα σε σύγκριση με μια ομάδα ελέγχου που αντιμετωπίστηκε με τον συνήθη τρόπο. Και οι δύο μελέτες έδειξαν στις πειραματικές ομάδες, τρεις ή τέσσερις εβδομάδες μετά το έμφραγμα, θετικές επιδράσεις στην βιωσιμότητα του μυοκαρδίου, και αύξηση των κινητικών και λειτουργικών παραμέτρων της καρδιάς.

Τα πρώτα αποτελέσματα είναι ελπιδοφόρα, ωστόσο θα πρέπει να επιβεβαιωθούν και με άλλες μελέτες και σε μεγάλο αριθμό ασθενών. Πολλά ερωτήματα παραμένουν ανοικτά, όπως π.χ. η ιδανική χρονική στιγμή της έναρξης θεραπείας με βλαστικά κύτταρα μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου καθώς και το ενδεχόμενο καρδιακής ανεπάρκειας. Η ιδανική δόση των κυττάρων και οι πιθανές παρενέργειες μεγαλύτερου αριθμού κυττάρων καθώς επίσης η θεραπευτική επίδραση ορισμένων δοσολογιών βλαστικών κυττάρων (CD34, AC133 u.a.) θα πρέπει επίσης να ερευνηθούν περαιτέρω.

Καθ. Παν. Δρ. Konrad Schauenstein
Karl-Franzens-Universität Graz
Διευθυντής του Ινστιτούτου Παθοφυσιολογίας
konrad.schauenstein@uni-graz.at

Η αποθήκευση των απομονωμένων κυττάρων από το αίμα του ομφάλιου λώρου είναι

Η αποθήκευση των απομονωμένων κυττάρων από το αίμα του ομφάλιου λώρου είναι ασφαλής για πολλά έτη

Καθ. Παν. Δρ. Karl-Heinz Preisegger στις 05.02.03

Μια δημοσίευση τον Ιανουάριο του 2003 επιβεβαιώνει εκ νέου ότι τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου παραμένουν εξίσου ενεργά και λειτουργικά ακόμη και μετά από 15ετή αποθήκευση. Πολλές ερευνητικές ομάδες έδειξαν ήδη ότι η μακρόχρονη αποθήκευση δεν έχει καμία επίπτωση στην ποιότητα του κυτταρικού υλικού.

Η αποθήκευση των απομονωμένων κυττάρων από το αίμα του ομφάλιου λώρου είναι ασφαλής για πολλά έτη.

Διαθέτουμε εμπειρία 50 ετών στην κρυοσυντήρηση συγκεκριμένων κυτταρικών σειρών. Δεν έχουν παρατηρηθεί ποτέ αρνητικές επιδράσεις στα αποθηκευμένα κύτταρα. Η μέθοδος κρυοσυντήρησης DMSO χρησιμοποιείται από το 1968 στο πλαίσιο της τεχνητής γονιμοποίησης (IVF). Η κρυοσυντήρηση των βλαστομεριδίων με DMSO δεν είχε καμία αρνητική επίδραση στην ανάπτυξη του εμβρύου. Πολλές ερευνητικές ομάδες έδειξαν ήδη ότι η μακρόχρονη αποθήκευση δεν έχει καμία επίπτωση στην ποιότητα του κυτταρικού υλικού. Μια δημοσίευση τον Ιανουάριο του 2003 επιβεβαιώνει εκ νέου ότι τα βλαστικά κύτταρα από το αίμα του ομφάλιου λώρου παραμένουν εξίσου ενεργά και λειτουργικά ακόμη και μετά από 15ετή αποθήκευση.

• 15 έτη ψύξης δεν έχουν καμία επίδραση στα βλαστικά κύτταρα

Τα βλαστικά κύτταρα επιβίωσαν της αποθήκευσης και της διαδικασίας απόψυξης χωρίς να υποστούν καμία βλάβη. Μπόρεσαν να δημιουργήσουν αποικίες, να πολλαπλασιαστούν και να αναδομήσουν το ανοσοποιητικό και αιμοποιητικό σύστημα των πειραματόζων, ακριβώς όπως και τα βλαστικά κύτταρα αίματος που είχαν απομονωθεί από το φρέσκο αίμα του ομφάλιου λώρου.

Δεν υπάρχουν εμπειρίες για την αποθήκευση των βλαστικών κυττάρων αίματος για διάστημα μεγαλύτερο των 15 ετών, για τον απλούστατο λόγο ότι η δυνατότητα προληπτικής συλλογής και φύλαξης των βλαστικών κυττάρων από το αίμα του ομφάλιου λώρου δεν υφίσταται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Βάσει των διεθνών βιβλιογραφικών αναφορών, δεν είναι η διάρκεια της αποθήκευσης που παίζει τον καθοριστικό ρόλο στη βιωσιμότητα των βλαστικών

κυττάρων του αίματος αλλά ο τρόπος της ψύξης και της απόψυξης. Για αυτό το λόγο χρειάζεται οι φορείς οι οποίοι προσφέρουν υπηρεσίες ψύξης του αίματος του ομφάλιου λώρου να συμμορφώνονται με διεθνείς προδιαγραφές και να υπόκεινται σε υπηρεσιακούς ελέγχους, όπως συμβαίνει στη δική μας επιχείρηση.