

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ



ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ : Βλαστοκύτταρα: προοπτικές εξέλιξης στη μελέτη και την εφαρμογή τους στην σύγχρονη ιατρική.



Από τις φοιτήτριες

Πολατκεΐσογλου Παναγιώτα

Σφακιανάκη Αναστασία

Επιβλέπουσα καθηγήτρια

Δρ. Ευρυδίκη Πατελάρου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Ευχαριστίες

Για την επιτυχή ολοκλήρωση της πτυχιακής μας εργασίας, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια μας Δρ. Ευρυδίκη Πατελάρου για την πολύτιμη βοήθεια αλλά στήριξη σε όλη την διάρκεια διεκπεραίωσης αυτής. Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τις οικογένειες μας, που στάθηκαν στο πλευρό μας και μας στήριξαν με όποιο δυνατό τρόπο.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους συμμετέχοντες στην έρευνα που διέθεσαν τον χρόνο τους για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Πρόλογος

Τα βλαστοκύτταρα είναι κύτταρα τα οποία απαντώνται σε όλους τους πολυκύτταρους οργανισμούς. Μπορούν μέσω της συνεχούς τους ανανέωσης που τα χαρακτηρίζει να διαφοροποιούνται σε οποιοδήποτε είδος σωματικού κυττάρου. Τα βλαστικά κύτταρα κατηγοριοποιούνται σε δύο μεγάλες ομάδες ανάλογα με την προέλευση τους 1) τα εμβρυικά και 2) τα ενήλικα βλαστοκύτταρα. Κατά την διάρκεια της εμβρυικής ανάπτυξης προοδευτικά περιορίζεται η ικανότητα των βλαστικών κύτταρων να διαφοροποιούνται σε όλα τα είδη κυττάρων. [1,2]

Η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα θεωρεί πως με την ραγδαία αύξηση και ανάπτυξη των ερευνών σχετικά με τα βλαστοκύτταρα, θα υπάρξει η δυνατότητα ριζικής αλλαγής του τρόπου διαχείρισης και θεραπείας των ασθενειών.[18]

Η θεωρία αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι τα βλαστικά κύτταρα μπορούν να διαφοροποιηθούν σε όλα τα είδη κυττάρου ενός οργανισμού, δίνοντας με αυτόν τον τρόπο ελπίδα για δημιουργία νέων καινοτόμων θεραπειών σε μια ατελείωτη λίστα ιατρικών προβλημάτων. Σημαντικός αριθμός επιστημονικών ανακαλύψεων έχει ήδη καταγραφεί, βασιζόμενος στην χρήση βλαστικών κυττάρων, με κορυφαία τη μεταμόσχευση μυελού των οστών για την θεραπεία της λευχαιμίας. [19]

Στην χώρα μας, έχουν αναπτυχθεί δύο είδη τραπεζών φύλαξης ομφάλιου αίματος, η δημόσια και η ιδιωτική με κύρια διαφορά το πληθυσμιακό σύνολο στο οποίο διατίθεται το δείγμα που έχει συλλεχθεί. Η αποθήκευση και η χρήση βλαστοκυττάρων ομφαλοπλακουντιακού αίματος αλλά και των εμβρυικών, για θεραπευτικούς αλλά και για ερευνητικούς σκοπούς έχει επιφέρει ποικίλες αντιδράσεις αναφορικά με την βιοηθική της έρευνας αλλά και σχετικά με τις νομικές διατάξεις που ισχύουν στην Ελληνική επικράτεια.

Περιεχόμενα

Πίνακας περιεχομένων

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	4
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	6
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	7
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ- KEYWORDS.....	8
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	9
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	10
ABSTRACT.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	13
1.1 Ορισμός βλαστικών κυττάρων.....	13
1.2 Ιστορία της ερευνητικής διαδικασίας των βλαστικών κυττάρων.....	14
1.3 Είδη- προέλευση βλαστικών κυττάρων.....	15
1.4 Ιδιότητες βλαστικών κυττάρων.....	17
1.5 Προοπτικές χρήσης βλαστικών κυττάρων.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	36
2.1 Εισαγωγή: Βλαστικά κύτταρα.....	36
2.2 Βλαστοκύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος.....	37
2.3 Ισχύουσες χρήσεις και εφαρμογές του ομφαλοπλακουντιακού αίματος και των κυττάρων αυτού.....	38
2.3.1 Βλαστοκύτταρα και θεραπεία αιματολογικών νοσημάτων.....	39
2.3.2 Βλαστοκύτταρα και θεραπεία ογκολογικών νοσημάτων.....	41
2.3.3 Θεραπεία νευρολογικών και αυτοάνοσων νοσημάτων.....	42
2.3.4 Πιθανές εφαρμογές του ομφαλοπλακουντιακού αίματος (UCB) στην αναγεννητική ιατρική.....	43
2.4 Μελλοντική προσέγγιση.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	48
3.1 Γενικά.....	48

3.2 Βιοηθική και βλαστοκύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος.....	49
3.3 Ηθικά ζητήματα για τη χρήση εμβρυικών βλαστοκυττάρων.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	54
4.1 Διεθνείς οργανισμοί και τράπεζες ΟΠΑ.....	54
4.2 Μοντέλα τραπεζών ΟΠΑ.....	56
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	62
1. Μέθοδοι έρευνας.....	62
1.1 Σκοπός.....	62
1.2 Δειγματοληψία.....	62
1.3 Ηθικά ζητήματα.....	63
1.4 Ερευνητικό εργαλείο- ερωτηματολόγιο.....	63
1.5 Στατιστική ανάλυση.....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	65
Αποτελέσματα.....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	81
Συζήτηση.....	81
3.1 Κυριότερα ευρήματα.....	81
3.2 Συζήτηση κυριότερων ευρημάτων.....	83
3.3 Πλεονεκτήματα και περιορισμοί της μελέτης.....	85
3.4 Συμπεράσματα- προτάσεις για το μέλλον.....	85
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	89

Λίστα πινάκων

Πίνακας 1: Φύλο συμμετεχόντων.....	66
Πίνακας 2: Μορφωτικό επίπεδο συμμετεχόντων.....	66
Πίνακας 3: Μηνιαίο εισόδημα συμμετεχόντων.....	67
Πίνακας 4: Ηλικιακή κατανομή ερωτηθέντων.....	68
Πίνακας 5: Επίπεδο γνώσεων προέλευσης βλαστοκυττάρων.....	69
Πίνακας 6: Επίπεδο γνώσεων λήψης βλαστικών κυττάρων.....	70
Πίνακας 7: Επίπεδο γνώσεων διατήρησης βλαστοκυττάρων.....	70
Πίνακας 8: Επίπεδο γνώσεων για πιθανές χρήσεις βλαστοκυττάρων.....	71
Πίνακας 9: Συχνότητα λήψης βλαστοκυττάρων.....	72
Πίνακας 10: Πρόθεση λήψης βλαστοκυττάρων.....	72
Πίνακας 11: Απόψεις σχετικά με την διαδικασία φύλαξης βλαστοκυττάρων.....	73
Πίνακας 12: Επικινδυνότητα διαδικασίας λήψης βλαστοκυττάρων.....	74
Πίνακας 13: Ηθική διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων.....	74
Πίνακας 14: Δημογραφικά στοιχεία και γνώσεις συμμετεχόντων.....	76
Πίνακας 15: Δημογραφικά στοιχεία και πρόθεση λήψης και φύλαξης βιολογικού υλικού.....	78
Πίνακας 16: Μορφωτικού επιπέδου και επιφυλακτικότητα των ατόμων για τη διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων.....	80

Λίστα εικόνων

Εικόνα 1: Στάδια διχοτόμησης κυττάρου ζυγωτού- βλαστοκυτταρικές φάσεις.....	18
Εικόνα 2 : Κύτταρα με εισαγόμενες ιδιότητες	23
Εικόνα 3: Πιθανές χρήσεις βλαστοκυττάρων.....	35
Εικόνα 4: Αποικία αδιαφοροποίητων βλαστοκυττάρων.....	36
Εικόνα 5: Πλακούντας και ομφάλιος λώρος.....	38
Εικόνα 6: Τρέχουσες εφαρμογές χρήσης βλαστοκυττάρων από το UCB.....	46
Εικόνα 7: Στηθοσκόπιο.....	50

Λέξεις κλειδιά - keywords

ASC: Adult Stem Cells- Ενήλικα Βλαστικά Κύτταρα

CBU: Cord Blood Unit- Μονάδα Ομφαλίου Αίματος

CFU: Colony Forming Unit- Κύτταρα Προγεννήτορες

GVHD: Graft Versus Host Disease- Αντίδραση Απόρριψης Μοσχεύματος

hESC: Human Embryonic Stem Cells- Ανθρώπινα Εμβρυικά Βλαστοκύτταρα

HLA: Human Leukocyte Antigen – αντιγόνα ιστοσυμβατότητας

HSC: Hematopoietic Stem Cells- Αιμοποιητικά Βλαστικά Κύτταρα

I PSC: Induced Pluripotency Stem Cells- Κύτταρα με Εισαγόμενες Ιδιότητες Πολυδυναμίας

MSC: Mesenchymal Stem Cells- Μεσεγχυματικά Βλαστικά Κύτταρα

SC : Stem Cells- Βλαστικά Κύτταρα

UCB : Umbilical Cord Blood- Ομφαλοπλακουντιακό Αίμα

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Περίληψη

Εισαγωγή: Τα βλαστοκύτταρα είναι κύτταρα τα οποία έχουν την δυνατότητα της συνεχούς αυτό-αναπαραγωγής ενώ ταυτοχρόνως μπορούν να διαφοροποιηθούν σε οποιοδήποτε τύπο σωματικού κυττάρου ενός οργανισμού. Όταν αυτά απομονωθούν κατηγοριοποιούνται σε είδη σύμφωνα με την φάση ζωής του ζυγωτού (παντοδύναμα, ολοδύναμα, πολυδύναμα, ολιγοδύναμα) ή ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους (ενήλικα, εμβρυικά). [1]

Το θέμα των βλαστικών κυττάρων καθώς και οι νεότερες χρήσεις τους απασχολεί ιδιαίτερωσ την επιστημονική κοινότητα σήμερα καθώς με την ραγδαία τεχνολογική πρόοδο και τις δυνατότητες που προσφέρει η ιατρική, η έρευνα των βλαστοκυττάρων μετατρέπεται σε μια πηγή συνεχιζόμενης εξέλιξης και γνώσης.

Τα βλαστοκύτταρα μπορούν να εντοπιστούν σε όλους τους πολυκύτταρους οργανισμούς, και απαντώνται σε όλα τα στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης. Είναι λοιπόν, μία φυσική δεξαμενή του σώματος που βοηθά στην αναπλήρωση των αποθεμάτων των εξειδικευμένων κυττάρων που έχουν εξαντληθεί ή καταστραφεί. Για τους λόγους αυτούς τα βλαστοκύτταρα αποτελούν σημαντικό τμήμα της σύγχρονης ιατρικής έρευνας.[2]

Μέθοδοι: Η παρούσα μελέτη είναι μια συγχρονική μελέτη, η οποία πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 222 ατόμων. Τα άτομα επιλέχθηκαν με τη μέθοδο της δειγματοληψίας ευκολίας. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε το διάστημα 6 Ιουλίου με 2018 έως 15 Νοεμβρίου 2018. Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε απαρτιζόνταν από 14 ερωτήσεις κλειστού τύπου οι οποίες κατηγοριοποιούνται σε 3 ομάδες, αναφορικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ατόμων αλλά και το εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο, τις γνώσεις τους για την προέλευση, την φύλαξη, και την χρήση των βλαστοκυττάρων και τέλος την πρόθεση για την λήψη ή χρήση των βλαστοκυττάρων.

Ευρήματα: Μετά από στατιστική ανάλυση των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν, προέκυψε ότι υπήρχε ένα σχετικά μέτριο επίπεδο γνώσεων (44,6%) αναφορικά με την προέλευση των βλαστικών κυττάρων, για την διαδικασία λήψης και διατήρησης (37,8%) και απομόνωσης με ποσοστό που ανέρχεται στο 43,7%. Συσχέτιση φάνηκε να υπάρχει ανάμεσα στο μορφωτικό επίπεδο και τη λήψη βλαστοκυττάρων, με τους ερωτηθέντες που ανήκουν στις υψηλότερες κατηγορίες εκπαίδευσης, να τείνουν να έχουν θετικότερη στάση ως προς

την διαδικασία αυτή. Κλείνοντας, ο πληθυσμός, στην ελληνική επικράτεια, φαίνεται να έχει μέτριο επίπεδο γνώσεων σχετικά με τα βλαστοκύτταρα, πράγμα που συνδέεται άμεσα με την ελλιπή ενημέρωση τους από τους επαγγελματίες υγείας.

Συμπέρασμα: Προγράμματα ενημέρωσης του κοινού από επιστήμονες υγείας στα μέσα μαζικής ενημέρωσης θα συνεισέφεραν θετικά στην ολιστική ενημέρωση των ατόμων αναπαραγωγικής ηλικίας για τη χρήση των βλαστοκυττάρων και τους τρόπους συλλογής τους.

Abstract

Stem cells are cells that have the ability of continuous self-replication while at the same time they can differentiate into any type of body cell of an organism. When they are isolated, they are able to be categorized into species according to the life stage of the zygote (omnipotent, full-strength, multipurpose, low-power) or according to their source of origin (adult, embryonic). The issue of stem cells and their new potential usages has gained momentum into scientific community within the rapid technological advances and the possibilities offered by medicine. Stem cells can be detected in all multicellular organisms, and be occurred at all stages of fetal development. It is, therefore, a natural reservoir of the body that helps to replenish the stocks of specialized cells that have been depleted or destroyed. For these reasons, stem cells are an important part of modern medical research.

Methods: This study is a cross-sectional study, which was performed on a sample of 222 subjects. Individuals were selected by the sampling method of convenience. The study was conducted between 6 July and 2018 to 15 November 2018. The questionnaire was consisted of 14 closed-ended questions categorized in 3 groups, with regard to demographic characteristics of individuals and their educational background, their knowledge of the origin, storage, and use of stem cells and, finally, the intention for the taking or use of stem cells.

Findings: After a statistical analysis of data that were collected it was revealed that there was a relatively modest level of knowledge (44.6%) with respect to the stem cell origin, the collection and preservation procedure (37.8%) and isolation with a percentage of 43.7%. Moreover, there was a correlation between the educational level and the stem cell taking. To be more specific, respondents in the higher educational classes tend to have a more positive attitude towards this process. In conclusion, the population in the Greek territory appears to have a moderate level of knowledge about stem cells, which is directly related to their lack of information from health professionals.

Conclusion: public programs by health scientists in the media would make a positive contribution to the holistic awareness of the use of stem cells for the use of stem cells and their ways of collecting.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στα βλαστικά κύτταρα

1.1 Ορισμός βλαστικών κυττάρων

Τα βλαστοκύτταρα είναι αρχέγονα κύτταρα τα οποία έχουν την ικανότητα να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα οποιουδήποτε ιστικού τύπου ενός πλήρως ολοκληρωμένου οργανισμού. Είναι αδιαφοροποίητα, δηλαδή δεν έχει πραγματοποιηθεί η ανάπτυξη των διαφόρων δομών ή η παραγωγή πρωτεϊνών που να τα κατηγοριοποιούν σε κάποιο συγκεκριμένο είδος κυττάρων . [1]

Εντοπίζονται στους περισσότερους πολυκύτταρους οργανισμούς και μπορούμε να τα συναντήσουμε σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του εμβρύου. Συνεπώς μπορούμε να μιλάμε για μια φυσική πηγή του σώματος που σαν σκοπό έχει να βοηθά στην αναπλήρωση των αποθεμάτων των εξειδικευμένων κυττάρων τα οποία έχουν κατακερματιστεί ή εξαντληθεί. Έχουν την δυνατότητα συνεχούς παραγωγής αντιγράφων του εαυτού τους, αλλά και πιο εξειδικευμένων ειδών κυττάρων. Ο συνδυασμός όλων των παραπάνω χαρακτηριστικών μας επιτρέπει να τα θεωρούμε ως ένα από τα πιο σημαντικά ευρήματα της σύγχρονης ιατρικής έρευνας . [2]

Οι ερευνητές έχουν καταγράψει δύο ομάδες βλαστοκυττάρων στα θηλαστικά :

- *Τα εμβρυικά βλαστοκύτταρα*
- *Τα ενήλικα βλαστοκύτταρα*

Τα βλαστοκύτταρα παρουσιάζουν ιδιότητες αυτό-αναγέννησης, αλλά και πολυδυναμίας παράλληλα .

Συγκεκριμένα εμφανίζουν την ικανότητα να αυτοπολλαπλασιάζονται δηλαδή αυτή της μιτωτικής διαίρεσης η οποία μας δίνει κύτταρα – αντίγραφα των αρχικά και μπορούν να διαφοροποιούνται σε κύτταρα πολλών διαφορετικών ιστών και οργάνων ενός οργανισμού. Η δυνατότητα διαφοροποίησης των βλαστοκυττάρων στους διάφορους κυτταρικούς τύπους αυξάνεται όσο το στάδιο ανάπτυξης ενός οργανισμού είναι πιο πρώιμο. Για τον λόγο αυτό τα βλαστοκύτταρα στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου είναι παντοδύναμα, δηλαδή έχουν την δυνατότητα να παράγουν κύτταρα οποιουδήποτε ιστού ή οργάνου του σώματος .[3]

1.2 Ιστορία της ερευνητικής διαδικασίας των βλαστικών κυττάρων.

Η απαρχή της έρευνας των βλαστοκυττάρων ξεκίνησε στα μέσα του 1800, όταν οι επιστήμονες παρατήρησαν για πρώτη φορά την διαφοροποίηση ενός κυττάρου σε ένα άλλο είδος. Περίπου στις αρχές της δεκαετίας του 1900 επιστήμονες από την Ευρώπη έκαναν μια σημαντική παρατήρηση , ότι τα όλα κύτταρα του αίματος όπως τα λευκά αιμοσφαίρια, ερυθρά αιμοσφαίρια και αιμοπετάλια είχαν προέλθει από ένα συγκεκριμένο τύπο βλαστικού κυττάρου .[4]

Παρ' όλα αυτά, το έντονο ενδιαφέρον για την έρευνα των βλαστοκυττάρων ξεκίνησε περίπου το 1964, όπου οι Καναδοί ερευνητές Ernest A. McCulloh και James E. Till έκαναν την πρώτη επίσημη ανακοίνωση στην οποία περιέγραφαν αναλυτικά την << αυτοανανεωτική>> δραστηριότητα των κυττάρων του μυελού των οστών των ποντικών .[5]

Ύστερα μετά από πέντε χρόνια ,έλαβε χώρα η πρώτη απόπειρα μεταμόσχευσης μυελού των οστών, με σκοπό την θεραπεία μιας σοβαρής ανοσοανεπάρκειας. Επρόκειτο για την πρώτη χειρουργική επέμβαση που καταγράφηκε πως πραγματοποιήθηκε με πλήρη επιτυχία. [6]

Από τότε η εξέλιξη στην έρευνα των βλαστοκυττάρων είναι άξια θαυμασμού , με περισσότερες από 2.000 ερευνητικές μελέτες οι οποίες αφορούν τα εμβρυικά αλλά και τα ενήλικα βλαστοκύτταρα να δημοσιοποιούνται σε εγκεκριμένα επιστημονικά περιοδικά κάθε χρόνο. Με την αλματώδη τεχνολογική εξέλιξη και τις καινοτόμες δυνατότητες που προσφέρει η ιατρική, η έρευνα των βλαστικών κυττάρων μετατρέπεται ολοένα και περισσότερο σε μια ατελείωτη πηγή εξέλιξης και γνώσης. [4]

1.3 Είδη- Προέλευση Βλαστικών κυττάρων.

Στην αρχή της μιτωτικής διαίρεσης του ζυγωτού σε 2, 4, 8 κύτταρα, εμφανίζονται σε αυτό αύλακες στην εξωτερική του επιφάνεια. Το έμβρυο στην φάση αυτή ονομάζεται μορίδιο και τα κύτταρά που το απαρτίζουν βλαστομερίδια. Στην διάρκεια της οργανογένεσης των θηλαστικών γίνεται η δημιουργία ενός σύνθετου οργανισμού από το γονιμοποιημένο ωάριο με 200 διαφορετικούς τύπους κυττάρων, οι οποίοι έχουν την ικανότητα να διαχωριστούν σύμφωνα με την αναπτυξιακή τους δυνατότητα σε: [7]

1. ***Παντοδύναμα (totipotent)*** Ο συγκεκριμένος τύπος βλαστοκυττάρων έχει την δυνατότητα διαφοροποίησης σε όλους τους τύπους κυττάρων και ταυτόχρονα και των ιστών και μεμβρανών που έχουν υποστηρικτική σημασία στην ανάπτυξη του εμβρύου (πχ πλακούντας). Το μορίδιο λοιπόν είναι η πηγή των παντοδύναμων βλαστικών κυττάρων. [8]

2. ***Ολοδύναμα (pluripotent)*** βλαστοκύτταρα, διότι έχουν την ικανότητα να τροποποίησης , σε όλους τους τύπους κυττάρων του οργανισμού, εξαιρώντας όμως αυτά των εμβρυικών υμένων (πχ τα κύτταρα της εσωτερικής μάζας της βλαστοκύστης) . [9]

3. **Πολυδύναμα (*multipotent*)** , εδώ πρόκειται για μια ομάδα κυττάρων τα οποία μπορούν να μας δώσουν μόνο συγκεκριμένες ομάδες κυττάρων όπως είναι τα αιμοποιητικά βλαστοκύτταρα. Με την ανάπτυξη του εμβρύου τα κύτταρά του αποκτούν πιο εξειδικευμένες λειτουργίες συνεπώς υπάρχει έκπτωση στην πολυδυναμία των κυττάρων. [10]

4. **Ολιγοδύναμα (*oligopotent*)** , τα κύτταρα δηλαδή μόνο ενήλικων οργανισμών τα οποία έχουν την δυνατότητα να διαφοροποιούνται μόνο σε κύτταρα των ιστών στους οποίους απαντώνται και χρησιμεύουν στην αναδημιουργία των κατεστραμμένων κυττάρων των ιστών. [11]

Γενικότερα έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα βλαστικά κύτταρα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο μεγάλες ομάδες κυττάρων, σύμφωνα πάντα με το στάδιο ανάπτυξης του οργανισμού. Δηλαδή, διαχωρίζονται σε κύτταρα τα οποία προέρχονται από ανθρώπινο εμβρυικό ιστό και σωματικό ιστό ενήλικα.

➤ **Στα εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα (Embryonic Stem Cells- ESC)**, η λήψη των οποίων πραγματοποιείται από την εσωτερική μάζα κυττάρων της βλαστοκύστης, στον εμβρυικό κόμβο. Τα κύτταρα αυτά διαφοροποιούνται σε όλους τους τύπους κυττάρων ενός οργανισμού, εκτός από τους εμβρυϊκούς υμένες. Ένα από τα σημαντικότερα προτερήματα των εμβρυϊκών βλαστικών κυττάρων σε σχέση με τα κύτταρα διαφορετικών τύπων είναι η ικανότητα γενετικού χειρισμού τους. Ταυτόχρονα, έχουν την δυνατότητα να πολλαπλασιάζονται κατ' επιλογήν αλλά και να τροποποιούνται γενετικά διατηρώντας όμως την πολυδυναμία που τα χαρακτηρίζει. Με στόχο την πλήρη διαχείρισή τους, από την πρώτη χρονικά απομόνωση των ES σε πειραματόζωα, έχουν ανακαλυφθεί ποικίλες αποτελεσματικές τεχνικές για αυτή. [12]

➤ **Στα «ενήλικα» βλαστικά κύτταρα (Adult Stem Cells- ASC)**, τα οποία είναι λιγότερο πολυδύναμα από τα ESC και μπορούμε να τα συλλέξουμε από συγκεκριμένους ιστούς οι οποίοι έχουν ολοκληρώσει πλήρως την ανάπτυξή τους. Σε γενικότερο πλαίσιο, στα ενήλικα βλαστοκύτταρα δίνεται όνομα ανάλογο με εκείνο του ιστού από τον οποίο προήλθαν, όπως τα μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα,

ενδοθηλιακά βλαστοκύτταρα, αιμοποιητικά βλαστοκύτταρα κλπ. Κύριος στόχος τους είναι η διατήρηση καθώς και η αποκατάσταση του ιστού από τον οποίο προέρχονται. Απαντώνται , σε διάφορους ιστούς μεταξύ άλλων και του μυελού των οστών, του γαστρεντερολογικού σωλήνα, των μαστών και του νευρικού συστήματος. [13]

1.4 Ιδιότητες βλαστικών κυττάρων.

Η αυτοανανέωση και η διαφοροποίηση είναι οι βασικότερες βιολογικές ιδιότητες που ξεχωρίζουν τα βλαστικά κύτταρα από τα υπόλοιπα είδη κυττάρων , ενώ σημαντικό ρόλο στην μετέπειτα πορεία τους παίζουν η πλαστικότητα και η απόπτωση. [14]

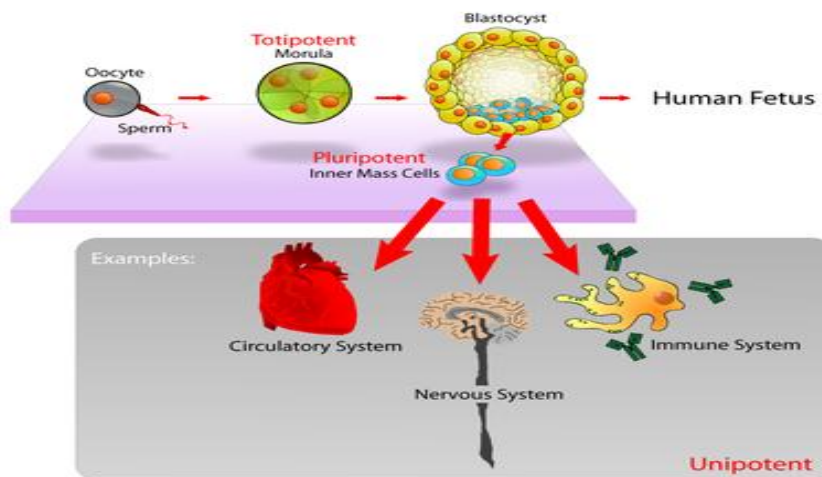
Από τις υψίστης σημασίας λειτουργίες των βλαστοκυττάρων, θεωρείται η ικανότητα ρύθμισης της ανανεωτικής λειτουργίας τους. Κάθε διαφορετικό βλαστοκύτταρο έχει την δυνατότητα να ρυθμίζει την ισορροπία μεταξύ της αυτοανανεωτικής και της αντίστοιχης διαφοροποιητικής διαδικασίας. Λόγω του συνεχούς χαρακτήρα της πρώτη έχουμε την δημιουργία κινδύνου ογκογένεσης ενώ παράλληλα η τελευταία μας οδηγεί στην προοδευτική ελάττωση των αποθεμάτων των κυττάρων. Συνεπώς είναι επιτακτική ανάγκη και ταυτόχρονα ζωτικής σημασίας η διατήρηση της ισορροπίας και των δύο αυτών δομικών ιδιοτήτων με σκοπό την εξασφάλιση της ομαλής εξέλιξης των κυττάρων του εκάστοτε οργανισμού. [14]

Τα κύτταρα, επιπλέον, ακολουθούν μια συγκεκριμένη διαδικασία για να διατηρήσουν την ομαλή λειτουργία των δύο παραπάνω ιδιοτήτων. Η επίτευξή της οφείλεται στην συμμετρική και την ασύμμετρη δυνατότητα διαίρεσής τους. Κατά τη διάρκεια της πρώτης, το κάθε βλαστοκύτταρο διαχωρίζεται σαν μητρική μονάδα σε δύο θυγατρικά, ένα από τα οποία κατέχει την δυνατότητα διαφοροποίησης και ένα αποκτά κάποιες καινούριες ιδιότητες μιας ομάδας κυττάρων στην οποία και θα ενταχθεί αργότερα.

Βέβαια υπάρχει και η δυνατότητα να καταφέρουν να διατηρήσουν τις αρχικές ιδιότητες-προδιαγραφές της μητρικής βλαστοκυτταρικής μονάδας και τα δύο θυγατρικά κύτταρα που προκύπτουν από τη διαδικασία της διαίρεσης. [15]

Σχετικά, με την ασύμμετρη διαίρεση, έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει η πιθανότητα να διατηρηθεί η ανανέωση των μητρικών μονάδων αλλά παράλληλα να δημιουργούνται θυγατρικά βλαστικά κύτταρα τα οποία ακολουθούν το μονοπάτι της διαφοροποίησης. [16]

Τέλος, τα βλαστικά κύτταρα γίνεται να δημιουργούν κύτταρα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και λειτουργίες, μέσω της κυτταρικής διαφοροποίησης. [17]



Εικόνα 1. : Στάδια διχοτόμησης κυττάρων ζυγωτού- Βλαστοκυτταρικές φάσεις Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Stem_cell

1.5 Προοπτικές χρήσης βλαστικών κυττάρων.

Ως η επόμενη επανάσταση στην ιατρική χαρακτηρίζεται η πιθανότητα να λειτουργήσουν τα βλαστοκύτταρα ως ένα «kit επισκευής- repair kit» για να αποκατασταθεί η λειτουργία του οργανισμού, έπειτα από ασθένεια ή τραυματισμό. Η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα θεωρεί πως με την ραγδαία αύξηση και ανάπτυξη των ερευνών σχετικά με τα βλαστοκύτταρα, θα υπάρξει η δυνατότητα ριζικής αλλαγής του τρόπου διαχείρισης και θεραπείας των ασθενειών.[18]

Η θεωρία αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι τα βλαστικά κύτταρα μπορούν να διαφοροποιηθούν σε όλα τα είδη κυττάρου ενός οργανισμού, δίνοντας με αυτόν τον τρόπο ελπίδα για δημιουργία νέων καινοτόμων θεραπειών σε μια ατελείωτη λίστα ιατρικών προβλημάτων. Σημαντικός αριθμός επιστημονικών ανακαλύψεων έχει ήδη καταγραφεί, βασιζόμενος στην χρήση βλαστικών κυττάρων, με κορυφαία τη μεταμόσχευση μυελού των οστών για την θεραπεία της λευχαιμίας. [19]

Τα μεσεγχυματικά καθώς και τα πολυδύναμα βλαστικά κύτταρα, συμπεριλαμβανομένων των εμβρυϊκών και ενηλίκων σωματικών βλαστοκυττάρων στα οποία εισάγουμε ιδιότητες πολυδυναμίας (induced pluripotency stem cells- I PSC), μπορούν να εμφανίζονται ως αξιόλογα και παράλληλα πολλά υποσχόμενα εργαλεία για την αναγεννητική ιατρική, την μελέτη των ασθενειών καθώς και την φαρμακοδυναμική. [18]

➤ *Καρδιολογία*

Η καρδιολογία και ειδικότερα η καρδιοχειρουργική υπήρξαν από τους πρώτους τομείς της ιατρικής επιστήμης που ευνοήθηκαν από την χρήση βλαστικών κυττάρων, όπου ασθενείς που έπασχαν από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου θεραπεύτηκαν με την χρήση αυτόλογων βλαστικών κυττάρων. Η συγκεκριμένη θεραπεία εφαρμόζεται για περισσότερο από μία δεκαετία.

Επιπλέον επιβεβαιώθηκε η ασφάλεια της χρήσης μεσεγχυματικών βλαστοκυττάρων, που οδηγεί στην λειτουργική αναγέννηση του μυοκαρδίου, σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2015 σε δείγμα δέκα ασθενών με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. [20]

➤ *Αιμοποιητικές Διαταραχές*

Ο τομέας των αιμοποιητικών διαταραχών μοιάζει να οδηγείται σε ένα νέο μονοπάτι θεραπειών με πολύ καλές προοπτικές , με το πέρασμα των χρόνων. Η σημαντικότερη ανακάλυψη αφορούσε μια ετερογενή νόσο, την οξεία μυελοειδή λευχαιμία.

Στη διάρκεια των τελευταίων σαράντα ετών καταγράφηκαν στοιχεία, τα οποία έδειχναν την τα πολύ ικανοποιητικά ποσοστά της μεταμόσχευσης αιμοποιητικών βλαστοκυττάρων σε ασθενείς που πάσχουν από οξεία μυελοειδή λευχαιμία ενδιάμεσου κινδύνου. Βάσει αυτών των μελετών, αποτελεί την καλύτερη θεραπευτική επιλογή για τους πιο νέους ασθενείς. [21]

➤ *Πλαστική Χειρουργική- Αποκατάσταση Ιστών*

Σε περισσότερες από 400 κλινικές εφαρμογές στο χώρο της πλαστικής χειρουργικής έχουν χρησιμοποιηθεί και αξιολογηθεί πλέον τα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα. Τους λόγους εφαρμογής και επιτυχίας τους συνιστούν το ευρύ φάσμα διαφοροποίησης που έχουν , καθώς και οι επιμέρους ιδιότητές τους όπως είναι η υψηλή περιεκτικότητα σε αντιφλεγμονώδεις, αντι-ουλοποιητικούς και αντι-αποπτωτικούς παράγοντες. Βέβαια προκειμένου να ολοκληρωθούν οι θεραπευτικές τους λειτουργίες χρειάζονται ακόμη πολλές κλινικές δοκιμές in vitro, πριν γίνει η χορήγηση με απόλυτη βεβαιότητα πλέον ως πλήρη μοσχεύματα. [18]

Επιπλέον, μια εξίσου σημαντική προοπτική χρήσης των βλαστικών κυττάρων υπάρχει στον τομέα της πλαστικής αποκατάστασης προσώπου. Κρανιοπροσωπικές δυσμορφίες μπορεί να δημιουργηθούν είτε από τραυματισμό , είτε μετά από εμφάνιση κάποιου είδους καρκίνου, ή και να έχουν συγγενή χαρακτήρα. Επίσης έχουν, καταστροφικές

επιπτώσεις για την ψυχοκοινωνική κατάσταση σε πολλούς ενήλικες και φυσικά σε παιδιά ενώ ταυτόχρονα υπάρχει τεράστιο κοινωνικοοικονομικό βάρος για τους ίδιους τους ασθενείς αλλά φυσικά και για τα άτομα του άμεσου οικογενειακού τους περιβάλλοντος. [22,23] Η τεχνολογία των βλαστοκυττάρων αναμένεται να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να γίνει η ανάπλαση διαφόρων ιστών και οργάνων του σώματος, συνεπώς οι χειρουργοί θα βρίσκονται σε θέση να αξιοποιήσουν πλέον αυτές τις τεχνικές και στο φάσμα της κρανιοπροσωπικής χειρουργικής.

Μία εξαιρετική πηγή βλαστοκυττάρων είναι τα λιπώδη βλαστοκύτταρα , τα οποία έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν εύκολα στις κρανιοπροσωπικές επεμβάσεις αρχικά εξ αιτίας της εύκολης καθώς και ανώδυνης τεχνικής απομόνωσής τους, έπειτα λόγω της σχετικά μεγάλης συγκέντρωσής τους στον οργανισμό αλλά και φυσικά λόγω του πολύ καλού γνωστικού επιπέδου σχετικά με τη διαδικασία συγκομιδής. Επιπλέον έχουν πολλές σημαντικές ιδιότητες, συμπεριλαμβανομένων και των εξής:

- Έχουν αδιπογονική, οστεογενή και χονδρογονική δυνατότητα,
- Ενισχύουν σημαντικά την αγγειογένεση
- Και τέλος έχουν ανοσορυθμιστική λειτουργία [22]

➤ *Νευρολογία- Νευροεκφυλιστικές Παθήσεις*

Η έρευνα με τη χρήση βλαστικών κυττάρων και συγκεκριμένα με πολυδύναμα κύτταρα στον χώρο των νευροεκφυλιστικών ασθενειών όπως η νόσος του Alzheimer αλλά και του Parkinson είναι πολλά υποσχόμενη. Όταν ξεκινάει η φθορά των επιμέρους νευρώνων τότε, αρχίζει προοδευτικά και η εκδήλωση των συμπτωμάτων. Τη λειτουργικότητα των νευρώνων πλήττουν οι αλλαγές στη σύσταση και τη δομή τους, καταλήγοντας έτσι στον κυτταρικό θάνατο. Αναμένεται επιδημιολογικά την αύξηση του ποσοστού εμφάνισης των νευροεκφυλιστικών ασθενειών στις επόμενες δεκαετίες καθώς αντίστοιχα θα αυξάνεται και το προσδόκιμο ζωής. Αυτό συνεπάγεται άμεσα την κοινωνικοοικονομική επιβάρυνση των ατόμων που είναι στον στενό κύκλο των ασθενών ανά περίπτωση. [24,25]

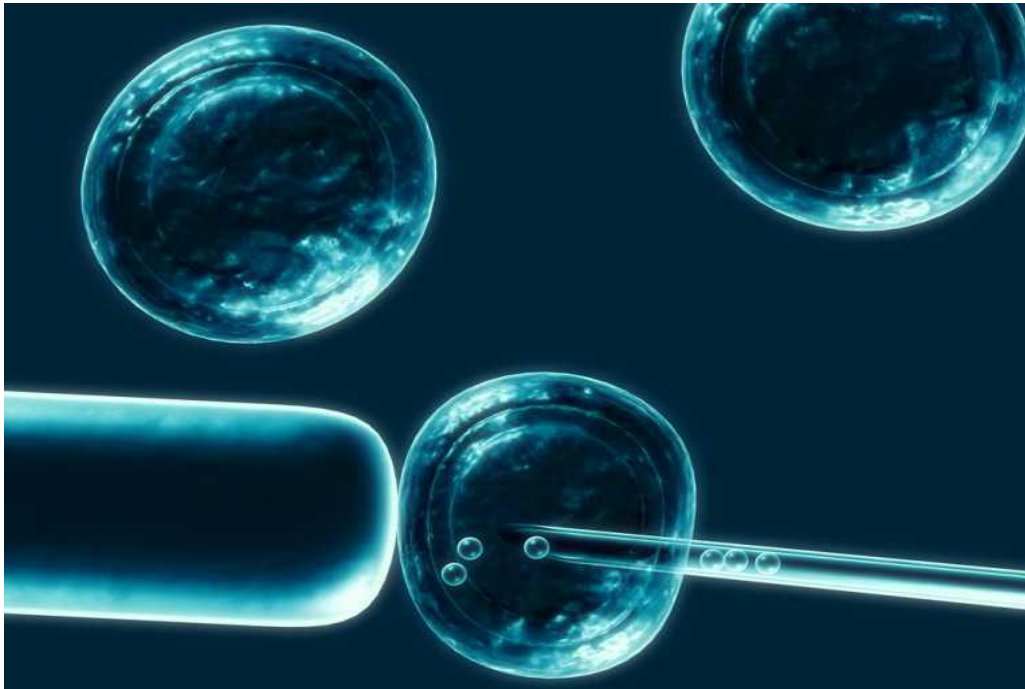
Η πιο συχνή μορφή γεροντικής άνοιας είναι η ασθένεια του Alzheimer καθώς αφορά το 60-70% των περιπτώσεων που έχουν καταγραφεί σε παγκόσμιο επίπεδο. [26] Την τελευταία δεκαετία έχει αρχίσει να ερευνάται ενδελεχώς ο εξελικτικός μηχανισμός και παθογένεσης της νόσου, παρόλα αυτά οι μηχανισμοί διάβρωσης των νευρώνων που δημιουργείται από την νόσο παραμένουν δυστυχώς αδιευκρίνιστοι, ενώ δεν έχει καταγραφεί κάποια αποτελεσματική θεραπεία.

Πρόσφατα οι ερευνητές ανέπτυξαν ένα μοντέλο προσομοίωσης της νόσου, το οποίο δίνει την δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε όλους τους κυτταρικούς τύπους, με τη χρήση κυττάρων με εισαγόμενες ιδιότητες πολυδυναμίας (I PSCs) , που μερικά χρόνια πριν δεν ήταν εφικτό να περισυλλεχθούν ή το δείγμα που λαμβάνονταν τελικά να ήταν ποιοτικά ή ποσοτικά επαρκές. Με αυτήν την ανακάλυψη οι ερευνητές μπόρεσαν να μελετήσουν εκτενέστερα την αιτιολογία καθώς και τις πιθανές θεραπείες της ασθένειας. [27] Από τότε ένα πλήθος ερευνητικών ομάδων κατάφεραν και κατασκεύασαν νευρώνες ανθρώπινης προέλευσης I PSCs οι οποίοι είχαν γονίδια τα οποία μπορούσαν να κωδικοποιήσουν την έκφραση της πρόδρομης αμυλοειδούς πρωτεΐνης (APP) και της προσενικλίνης (PS), με κυρίαρχο μέλημα να έχουν υπό πλήρη έλεγχο το ‘‘μεταβολικό μονοπάτι’’ της APP και φυσικά να παρέχουν μια πρωτοποριακή επιστημονική προσέγγιση στη μελέτη της παθογένεσης. [28,29]

Σύμφωνα με επιδημιολογικά στοιχεία η δεύτερη πιο συχνή ασθένεια που εκφυλίζει τους νευρώνες είναι η νόσος του Parkinson με πολλαπλές κλινικές εκδηλώσεις όπως: βραδυκίνησια, ακούσιος τρόμος, ακινησία και γενικά εμπεριέχει ένα πλήθος συνδυαστικών κινητικών προβλημάτων. Όσο αφορά τα συμπτώματα πιο συχνά βρίσκουμε τη μείωση των αντανακλαστικών της ορθοστασίας, καθώς και διάφορες διαταραχές των κινήσεων οι οποίες με την πάροδο του χρόνου επιδεινώνονται, επιπτώσεις βέβαια της έκπτωσης της λειτουργικότητας των ντοπαμινεργικών νευρώνων. [30]

Ιάπωνες επιστήμονες από το πανεπιστήμιο του Κιότο κατάφεραν να αντικαταστήσουν επιτυχώς τα εγκεφαλικά κύτταρα πιθήκων που έπασχαν από Parkinson με την χρήση

πολυδύναμων ανθρώπινων βλαστικών κυττάρων , τα οποία είχαν προσαρμόσει ώστε να συμπεριφέρονται σαν εμβρυικά. [30.2]



Εικόνα 2 : Κύτταρα με εισαγόμενες ιδιότητες.

Λόγω της περιορισμένης πρόσβασης σε ντοπαμινεργικούς νευρώνες που πάσχουν εμποδίζεται η πλήρης κατανόηση του υπάρχοντος μοριακού μηχανισμού της νόσου, κάτι το οποίο θα μπορούσε να αποτελέσει και την βάση μιας ενδεδειγμένης ερευνητικής διαδικασίας. Την κατασκευή ντοπαμινεργικών νευρώνων της μεσοεγκεφαλικής περιοχής, οι οποίοι παρουσιάζουν την ίδια ακριβώς γενετική σύσταση με αυτή των ασθενών, επιτρέπουν βλαστικά κύτταρα I PSCs τα οποία προέρχονται από ιδιοπαθείς περιπτώσεις της ασθένειας. Με τον τρόπο αυτό μοιράζονται και κοινές ιδιότητες με τους ανάλογους νευρώνες της μέλαινας ουσίας των ατόμων οι οποίοι νοσούν από την ασθένεια Parkinson. [31]

Επιπλέον μια νευροεκφυλιστική ασθένεια είναι η ALS (Amyotrophic Lateral Sclerosis- Αμυοτροφική Πλευρική Σκλήρυνση), η οποία έχει γονιδιακή υπόσταση και εμφανίζεται στον οργανισμό κατά κύριο λόγο στην ενήλικη ζωή, η οποία δυστυχώς προσβάλλει ολοένα και περισσότερα άτομα σε παγκόσμιο επίπεδο . Στα συμπτώματα συμπεριλαμβάνονται η προοδευτική παράλυση εξ αιτίας της αποδυνάμωσης των μυών , ενώ ταυτόχρονα προσβάλλονται ο ανώτερος και κατώτερος κινητικός φλοιός, εγκεφαλικά

στελέχη καθώς και η σπονδυλική στήλη. Τα συμπτώματα της ασθένειας με την πάροδο του χρόνου επιδεινώνονται και σταδιακά οδηγούν στην αποδυνάμωση των μυών , έπειτα στην απονεύρωση ,στην ατροφία και καταλήγει στον θάνατο. [32,33]

Επιδημιολογικά στοιχεία αναφέρουν ότι το 10% του συνόλου των ασθενών έχουν κληρονομήσει την ασθένεια με αυτοσωμικό επικρατή τρόπο. Επί της ουσίας κάποιου είδους μετάλλαξη που έχει γίνει, σε ένα από τα 32 γνωστά γονίδια που έχουν καταγραφεί είναι η αιτία της ασθένειας και περνάει ως «γενετική πληροφορία» στον απόγονο (f ALS). [33]

Το υπόλοιπο 90% των περιπτώσεων απασχολεί η σποραδική ALS (sALS), στην οποία δεν έχει ακόμη ανακαλυφθεί ο αιτιολογικός παράγοντας που την προκαλεί. Δεν υπάρχει κάποια πλήρως αποτελεσματική θεραπεία, όμως έρευνες δείχνουν πως η χρήση βενζοθειαζόλης- ριλουζόλης (benzothiazole riluzole) επιβραδύνει την εξέλιξη της νόσου επιμηκύνοντας με αυτόν τον τρόπο τον χρόνο ζωής του ασθενή για περίπου τρεις μήνες, ενώ είναι εγκεκριμένη από την US Food and Drug Administration for ALS (Αμερικανικός Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων για την ALS) .[34]

Ταυτόχρονα πολλές κλινικές δοκιμές βρίσκονται σε εξέλιξη, και μάλιστα δύο από αυτές χρησιμοποιούν μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα, για τη θεραπεία της ALS. Πιο συγκεκριμένα, επιστήμονες έχουν αναπτύξει μοντέλα προσομοίωσης της ALS στα οποία χρησιμοποιούνται iPSCs από ασθενείς με στόχο τη διερεύνηση της παθογένεσης της νόσου καθώς και την πρακτική δοκιμή φαρμακευτικών αγωγών για τον περιορισμό της ασθένειας. [29,35]

Στις συχνότερες νευρολογικές παθήσεις γενετικά σχετιζόμενες οι οποίες αφορούν την νεογνική θνησιμότητα, κατατάσσεται η Νωτιαία Μυϊκή Ατροφία- Spinal Muscular Atrophy (NMA). [36]Κύρια χαρακτηριστικά της νόσου αποτελούν η αποδυνάμωση και η ατροφία της σπονδυλικής στήλης αλλά και των σύστοιχων μυών και νεύρων. Οι ασθενείς οι οποίοι πάσχουν από NMA κλινικά αρχίζουν να παρουσιάζουν συμπτώματα στην ηλικία περίπου των 6 μηνών, καθώς καταλήγουν στον θάνατο στην ηλικία των 2 ετών . Έρευνες έχουν εξακριβώσει πλήρως την αιτία από γενετικής πλευράς και οφείλεται στο γονίδιο «survival

motor neuron 1» (*SMNI*). Όταν αυτό το γονίδιο εκφράζεται προκαλεί εκλεκτικά ατροφία στους κινητικούς νευρώνες .Να σημειωθεί ότι ο τρόπος με τον οποίο επέρχεται προοδευτικά η εκλεκτική ατροφία των κινητικών νευρώνων δεν έχουν διαλευκανθεί έως σήμερα. [37]

Οι Ebert et al. το 2009 σε μελέτη που διεξήγαγαν, κατέγραψαν λεπτομερώς την διαδικασία μέσω της οποίας κατασκεύασαν I PSCs από δερματικούς ινοβλάστες οι οποίοι είχαν παρθεί από ένα βρέφος το οποίο νοσούσε από NMA. Στο επόμενο στάδιο της μελέτης τα κύτταρα αυτά μετατράπηκαν σε νευρώνες και έπειτα οι ερευνητές τους συνέκριναν με τους νευρώνες της μητέρας του βρέφους οι οποίοι ήταν φυσιολογικοί. Στα βλαστικά κύτταρα I PSCs, που είχαν παρθεί από το βρέφος που έπασχε, και χορηγήθηκε βαλπροϊκό οξύ ή τομπραμυκίνη υπήρξε αξιοσημείωτη αύξηση των νευρώνων σε σχέση με αυτά που δεν χορηγήθηκε φαρμακευτική αγωγή. [38]

Ερευνητές σε κλινική δοκιμή που πραγματοποίησαν μεταμόσχευσαν επιδιορθωμένους μυϊκούς νευρώνες οι οποίοι είχαν προέλθει NMA - I PSCs, ως αποτέλεσμα υπήρξε η αύξηση του προσδόκιμου ζωής ενώ ταυτόχρονα μειώθηκε η εμφάνιση των συμπτωμάτων της ασθένειας. [36]

Μια από τις πιο συνηθισμένες χρωμοσωμικές ανωμαλίες είναι το σύνδρομο Down ή τρισωμία 21 . Η συχνότητα της νόσου ανέρχεται από 1/1000 έως και 1/1100 γεννήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο. Κύρια γνωρίσματα της είναι οι αναπτυξιακές καθυστερήσεις , τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά προσώπου, ο χαμηλός μυϊκός τόνος, οι κλιμακούμενες μαθησιακές δυσκολίες ,η απουσία μνήμης, και γενικά ένα ευρύ φάσμα ψυχοκοινωνικών διαταραχών. Ταυτόχρονα τα άτομα που πάσχουν από την νόσο παρουσιάζουν καρδιοπάθειες, λευχαιμία, πρόωπη εμφάνιση Alzheimer κ.α. Η εμφάνιση του συνδρόμου είναι αποτέλεσμα του διπλασιασμού του 21^{ου} χρωμοσώματος . Τα άτομα που πάσχουν από σύνδρομο Down μπορούν να παρουσιάσουν διάφορα νευροπαθολογικά συμπτώματα όπως διαταραχές νευρογένεσης .[39] Επίσης οι ενήλικες με σύνδρομο Down μπορούν να εμφανίσουν τα συμπτώματα της ασθένειας Alzheimer εξ αιτίας ενός συγκεκριμένου γονιδίου που υπάρχει στο παραπάνω χρωμόσωμα 21 κ μπορεί να κωδικοποιεί την παραγωγή της APP.

Οι επιστήμονες θέλοντας να διερευνήσουν τον παθογενετικό μηχανισμό του συνδρόμου χρησιμοποίησαν τα iPSCs, με σκοπό να δημιουργήσουν κύτταρα με τρισωμία 21 και ταυτόχρονα έχουν κάνει δυνατή την έρευνα των συμπτωμάτων που εμφανίζονται προοδευτικά. [40]

Το πολυγλουταμινικό οξύ συνδέεται με διάφορες νόσους οι οποίες είναι ιδιαίτερα σοβαρές νευρολογικές διαταραχές και μπορούν να προκαλέσουν άμεσα τον θάνατο, λόγω του ότι επηρεάζουν το κεντρικό νευρικό σύστημα. Αυτές οι ασθένειες δημιουργούνται από διάφορες μεταλλάξεις σε γονίδια που εμπεριέχουν την τριπλέτα “C A G”, σε περιοχές των γονιδίων που κωδικοποιούνται και συνεπώς εκφράζονται. Με την μετάφραση του RNA δημιουργούνται παθολογικές ασταθείς πρωτεΐνες οι οποίες μπορούν να επιφέρουν κυτταροτοξικότητα και φυσικά τον θάνατο στα κύτταρα των νευρώνων ορισμένων εγκεφαλικών περιοχών. Η διαδικασία της μεταμόσχευσης νευρώνων που δημιουργήθηκαν iPSCs (κυττάρων απομονωμένων από τους ινοβλάστες του ασθενούς) είναι μια ιδιαίτερα ελκυστική προοπτική εφαρμογής. Βέβαια επιτακτική ανάγκη είναι η γενετική επιδιόρθωση των κυττάρων με σκοπό την αποφυγή έκφρασης του γονιδίου που πάσχει ξανά [41]

Μια ασθένεια αυτού του είδους, που κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τρόπο είναι η νόσος του Huntington. Η αιτία της ασθένειας σε γενετικό επίπεδο είναι η επανάληψη της τριπλέτας “CAG” που κωδικοποιεί την πολυγλουταμίνη συγκεκριμένα στο γονίδιο Huntington. Έτσι ο ασθενής έχει ένα μεγάλο εύρος συμπτωμάτων, όπως: κινητικές διαταραχές, ψυχολογικά προβλήματα, ανοσοκαταστολή, ενώ στο τελικό στάδιο της ασθένειας, λόγω του ότι ο εγκέφαλος ατροφεί προκύπτει και ο θάνατος. [42]

Τα μεσεγχοματικά βλαστικά κύτταρα τα οποία βρίσκονται και συλλέγονται εύκολα από τη γέλη του Wharton και φυσικά από τον υποδόριο ιστό, μέσω της κατάλληλης γενετικής τροποποίησης μπορούν να προσφέρουν ένα περιβάλλον το οποίο είναι νευροπροστατευτικό. [43]

Ακόμη, με την διαδικασία της μεταμόσχευσης *in vivo*, τα γονιδιακά τροποποιημένα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα (GE-MSCs), έχουν την τάση να ενώνονται με κατακερματισμένους νευρώνες δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο προστατευτικά μόρια. Αυτά τα κύτταρα έχουν επίσης την δυνατότητα να προάγουν την επιβίωση των νευρώνων. Είναι δυνατό, η συνδυαστική εμφύτευση I PSCs και GE-MSCs να μπορεί να προσφέρει σημαντικά στην διαδικασία της μεταμόσχευσης ορισμένων νευρώνων οι οποίοι προέρχονται από I PSC, αλλά και την επιβίωση των ενδογενών νευρώνων στις περιοχές του εγκεφάλου οι οποίες έχουν πληγεί. [41]

➤ *Ηπατολογικά*

Η τεχνολογία των βλαστικών κυττάρων έχει πιθανές δυνατότητες χρήσης και εφαρμογής και σε ασθένειες οι οποίες ταλαιπωρούν το ήπαρ ή το πάγκρεας. Πρόκειται για ένα ιδιαίτερος σημαντικό όργανο το οποίο κατέχει σχεδόν 2% του συνολικού βάρους ενός ατόμου. Είναι υπεύθυνο για την ενζυμική αλλά και για την ενδοκρινολογική λειτουργία της διαδικασίας της πέψης, ενώ παράλληλα έχει ενεργό ρόλο στην ορθή διαχείριση των προσλαμβανόμενων τροφών. Η σωστή λειτουργία του είναι εξαιρετικά σημαντική, και κάποιο σοβαρό πρόβλημα που μπορεί να το προσβάλλει μπορεί να οδηγήσει ακόμη και τον θάνατο. [44]

Τα ηπατικά βλαστοκύτταρα ανθρώπινης προέλευσης αλλά και οι ηπατοβλάστες, μπορούν να προσφέρουν μια σημαντική θεραπευτική μέθοδο για την ηπατική νόσο όταν εισαχθούν στον οργανισμό μέσω της ηπατικής αρτηρίας σύμφωνα με κλινικές μελέτες ερευνητών. Η ίδια θεραπευτική μέθοδος με την χρήση όμως βλαστοκυττάρων από τον νωτιαίο μυελό είχε μελετηθεί και παλαιότερα από τους ίδιους ερευνητές [45]

Στην θεραπεία της χρόνιας ηπατοπάθειας η οποία μπορεί να προκληθεί από τον ιό της ηπατίτιδας ή από αλκοόλ – ναρκωτικά , έχουν χρησιμοποιηθεί τα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα για αυτόν τον λόγο έχουν πραγματοποιηθεί περισσότερες από 20 κλινικές μελέτες με μικρό βέβαια δείγμα ασθενών. Η θεραπευτική μέθοδος με την χρήση βλαστοκυττάρων είναι ασφαλής και έχει βελτιώσει την ηπατική λειτουργία αλλά και το βιοτικό επίπεδο των

ασθενών. Όλα τα παραπάνω έχουν συμβάλει στο να τοποθετηθούν γερές βάσεις για ενδελεχή έρευνα με σκοπό να γίνει ξεκάθαρος ο τρόπος λειτουργίας και η σημασία της χρήσης των βλαστοκυττάρων για την θεραπεία των ηπατικών ασθενειών [46]

➤ *Αυτοάνοσα νοσήματα*

Ένας τομέας την ιατρικής ο οποίος δεν έχει ακόμη διερευνηθεί πλήρως αφορά τα αυτοάνοσα νοσήματα. Γενικά αυτού του είδους οι ασθένειες μπορούν να προσβάλλουν είτε ένα όργανο είτε ολόκληρα οργανικά συστήματα όπως για παράδειγμα το δέρμα ,τον εγκέφαλο, τον νωτιαίο μυελό και άλλα. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των αυτοάνοσων ασθενειών είναι η παρουσία μη φυσιολογικών ανοσολογικών αντιδράσεων, με λίγα λόγια ο οργανισμός επιτίθεται ανοσολογικά στον ίδιο του τον εαυτό. Ωστόσο μένει η περεταίρω μελέτη της παθογένεσης των ασθενειών αυτών. [47]

Μία αυτοάνοση νόσος η οποία προσβάλλει κατά κύριο λόγο νεαρές γυναίκες είναι Συστηματικός Ερυθηματώδης Λύκος (ΣΕΛ). [48]Κύριο γνώρισμα της ασθένειας είναι η δημιουργία αντισωμάτων , τα οποία επιτίθενται στα νουκλεϊκά αντιγόνα που βρίσκονται σε ολόκληρο τον οργανισμό. Λόγω την ενεργοποίησης των Β λεμφοκυττάρων δημιουργούνται τα αντισώματα. Η ασθένεια φαίνεται να είναι αποτέλεσμα συνδυασμού γενετικών, ορμονολογικών αλλά και περιβαλλοντικών παραγόντων. [49]

Επίσης μια ακόμη συχνή αυτοάνοση ασθένεια που ταλαιπωρεί την ανθρωπότητα είναι η Ρευματοειδής Αρθρίτιδα (ΡΑ). Πρόκειται για μία φλεγμονώδη νόσο που επηρεάζει τις αρθρώσεις αλλά και σε ένα μεγάλο ποσοστό και άλλα μέρη του οργανισμού , όπως οι πνεύμονες , οι νεφροί ,το νευρικό αλλά και το καρδιαγγειακό σύστημα. Στο πρώτο στάδιο της νόσου επηρεάζονται οι αρθρώσεις και έπειτα ακολουθεί η καταστροφή των χόνδρων .[47,50]

Στην ανοσοκαταστολή επικεντρώνεται η θεραπευτική μέθοδος για τον ΣΕΛ αλλά και για την ρευματοειδή αρθρίτιδα. Ωστόσο ο εξωγενής ανοσολογικός έλεγχος του οργανισμού στόχου, είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί *in vivo*, χωρίς παράπλευρες απώλειες. Η αποδιοργάνωση του ανοσοποιητικού συστήματος στους ασθενείς που πάσχουν από ΣΕΛ καθιστά τα επιμέρους ζωτικά όργανα μη λειτουργικά. [47] Τα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα μέσω της ανοσοκατασταλτικής τους ιδιότητας βρίσκουν χρήση στα αυτοάνοσα νοσήματα περιορίζοντας έτσι την επίθεση του οργανισμού στον ίδιο του τον εαυτό. [51]

Σε θεωρητική βάση χρησιμοποιώντας τα iPSCs ανθρώπινης προέλευσης, η πλήρης χαρτογράφηση των νοσημάτων του ΣΕΛ και της ΡΑ θα έχει ραγδαία θετική εξέλιξη αλλά συγχρόνως η καταχώρηση και η επεξεργασία των πληροφοριών για αυτές τις ασθένειες θα ήταν απλούστερη. Τα νευρικά κύτταρα είναι σχεδόν ακατόρθωτο να παρθούν, όμως επιστήμονες ανέπτυξαν συγκεκριμένες τεχνικές με τις οποίες χρησιμοποίησαν κύτταρα του ουροποιητικού συστήματος που μετατράπηκαν σε iPSC. [52]

Επίσης, τα iPSC μπορούν να χρησιμεύσουν για την δημιουργία μοντέλων για την διερεύνηση της παθολογικής αλλά και της φυσιολογικής εξέλιξης των κυττάρων. Συγχρόνως θα μπορούσαν να αναλυθούν ο μηχανισμός λειτουργίας των ασθενειών που δημιουργούνται από διάφορες μεταλλάξεις στα κύτταρα. [47]

Οι παραπάνω ασθένειες είναι πολυεπίπεδες, δηλαδή είναι αποτέλεσμα συνδυασμού διαφόρων βιολογικών και περιβαλλοντολογικών παραγόντων. Κύριο μέλημα των ερευνητών για την σωστή καταπολέμηση ατών των νόσων είναι η μελέτη των σχέσεων των διαφόρων κυττάρων του οργανισμού αλλά και της ανοσολογικής απόκρισης σε αυτά. [47]

Ένα από τα πιο συνηθισμένα κλινικά προβλήματα υγείας σε παγκόσμιο επίπεδο είναι ο σακχαρώδης διαβήτης (ΣΔ). Λόγω των συχνών αγγειακών επιπλοκών που προκαλεί η υπεργλυκαιμία κατέχει ένα αρκετά υψηλό ποσοστό θνησιμότητας. Τη σοβαρότητα της νόσου μας εξηγούν επιδημιολογικά στοιχεία:

- 1) Το 2014, η συχνότητα της νόσου ανέρχονταν παγκόσμια στο 9% σε ενήλικες [53]

- 2) Το 2012, οι άνθρωποι που κατέληξαν από διαβήτη άγγιξαν το 1,5 εκατομμύριο [54]
- 3) Το 80% των θανάτων ήταν από χώρες με μέτριο εισόδημα ανά άτομο [54]
- 4) Μέχρι το 2030, θα μπορούμε να μιλάμε για την 7^η πιο συχνή αιτία θανάτου παγκόσμιο επίπεδο [55]

Η δημιουργία του ΣΔ είναι είτε από κάποια δυσλειτουργία των β-κυττάρων και προκαλούμενη ινσουλινοαντίσταση, είτε με αυτοάνοσο τρόπο, από κατακερματισμό των παγκρεατικών νησιδίων κατάσταση η οποία μας κατευθύνει άμεσα σε απότομη μείωση της παραγόμενης ινσουλίνης, και φυσικά σε μείωση της συγκέντρωσης της στο αίμα.

Η συντηρητική θεραπεία του σακχαρώδη διαβήτη έχει δύο μορφές . Είτε θα περιοριστεί γλυκόζη που υπάρχει στην κυκλοφορία του αίματος είτε με φαρμακευτική αγωγή θα μειωθεί η αντίσταση του οργανισμού στην ινσουλίνη . Η αντικατάσταση των παγκρεατικών ιστών εφαρμόζεται, αλλά οι δότες είναι ελάχιστοι στον αριθμό , και απαραίτητη είναι η μακροχρόνια ανοσοκαταστολή του δέκτη με σκοπό την αποφυγή απόρριψης του μοσχεύματος σε μεταγενέστερο στάδιο. [56]

Ερευνητές προσπάθησαν να χρησιμοποιήσουν τα βλαστοκύτταρα με σκοπό την αντιμετώπιση του σακχαρώδους διαβήτη. Χορήγησαν λοιπόν σε πειραματόζωα Β κύτταρα h ESC ,όπου προέκυψε ως αποτέλεσμα ότι δεν υπήρξε βελτίωση στην υπάρχουσα κατάσταση , όμως τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα παρέμειναν σταθερά. [57]

Οι Giannoukakis N& Trucco M σε πρόσφατη μελέτη τους το 2015, περιέγραψαν τις διαδικασίες ανοσογονικότητας, ογκογένεσης, σωστής διαφοροποίησης και ωρίμανσης των I PSC αναφορικά με την δυνατότητα χρήσης τους για την θεραπεία του διαβήτη. Βέβαια προκειμένου να γίνουν εντελώς ξεκάθαρες οι δυνατότητες των αναπρογραμματισμένων βλαστικών κυττάρων, καθώς και να συγκεκριμενοποιηθούν με ασφαλή και σίγουρο τρόπο οι τομείς στους οποίους είναι εφικτή η χρήση τους , απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση . [58]

Η αναδημιουργία κυττάρων του παγκρέατος καθώς και η διαδικασία ανάκτησης της ανάπτυξής τους χρησιμοποιώντας πολυδύναμα κύτταρα, εμπεριέχονται στους μελλοντικούς σκοπούς – στόχους της επιστημονικής κοινότητας που ασχολείται με τα βλαστικά κύτταρα. Επιπρόσθετα, μείζονος σημασίας είναι η *in vitro* κατασκευή πλήρως λειτουργικών β-κυττάρων, επειδή η εισαγωγή *in vivo* προγεννητόρων, δεν δύναται υπάρξει κάποια πρόγνωση για το πλήθος των β-κυττάρων τα οποία θα υπάρξουν ,αναμένοντας απλά να είναι αρκετό. [59]

Η σκλήρυνση κατά πλάκας (ή πολλαπλή σκλήρυνση) είναι μια νόσος η οποία προκαλεί ιδιαίτερα σοβαρές νευρολογικές δυσλειτουργίες με αναστρέψιμες περιόδους . Κατά κύριο λόγο την συναντάμε περίπου στην 3 με 4 δεκαετία της ζωής και περίπου στην ηλικία των 60 με 70 χρόνων προκαλεί στον οργανισμό μόνιμη βλάβη. Η νόσος, μέσω της φλεγμονώδους αντίδρασης του οργανισμού καταστρέφει την λευκή ουσία του νωτιαίου μυελού. Επιδημιολογικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι η νόσος επηρεάζει 1,8 φορές περισσότερο τις γυναίκες σε σχέση με τους άντρες [60]. Προοδευτικά υπάρχει έκπτωση των γνωστικών λειτουργιών ανέρχεται στο 30,5 % και επιφέρει προβλήματα στην συγκέντρωση , στην ταχύτητα και φυσικά στην περιφερική όραση . [61]

Παραμένει ακόμη άγνωστη ο αιτιολογικός παράγοντας της νόσου, ενώ εμφανίζεται ως η πάθηση που καταδυναστεύει το κεντρικό νευρικό σύστημα και ιδιαιτέρως την μυελίνη .Τις περισσότερες φορές την συναντάμε σαν την χρόνια πάθηση, κατά τη διάρκεια της οποίας εντοπίζεται πολυεστιακή φλεγμονή, η οποία σιγά σιγά οδηγεί στην απομυέλωση και σε δεύτερη φάση έρχονται οι διάφορες αναπηρίες νευρολογικής φύσεως , οι οποίες εξαρτώνται από το τμήμα του εγκεφάλου που έχει επηρεαστεί από την ασθένεια.

Πρωτογενώς περιγράφηκε από τους Onorati et al., μια διαδικασία εξωτερικής επαναμυέλωσης των κυττάρων περιοχών που είχαν προσβληθεί, σε σύντομο χρονικό διάστημα από το καταγεγραμμένο επεισόδιο απομυέλωσης. Η διεργασία αυτή πραγματοποιήθηκε με σκοπό την προστασία των κυττάρων στόχων από κατά τόπους φλεγμονή, με τη χρήση OPC (Oligodentocyte Precursor Cells- Προγονικά Ολιγοδενδροκυτικά Κύτταρα) προερχόμενα από I PSC. Σε πειραματικό επίπεδο, με τη χρήση ζωικών μοντέλων, η κυτταρική υποκατάσταση με χρήση OPC από I PSC, κατέστη επιτυχής, αλλά συγχρόνως η έγχυση NPC (Neural Precursor Cells- Νευρικά Προγονικά

Κύτταρα) από I PSC, δύναται να τροποποιήσει την ανοσολογική απόκριση του οργανισμού, κατέχοντας παράλληλα και αναγεννητικό χαρακτήρα.

Επιπλέον, I PSC δερματικής προέλευσης, πάσχοντας από σκλήρυνση κατά πλάκας, τροποποιήθηκαν σε ολιγοδενδροκύτες, νευρώνες καθώς και αστροκύτες με πλήρως φυσιολογικό καρυότυπο, κατέγραψαν ηλεκτροφυσιολογικές διαφορές στη σύγκρισή τους με την ομάδα ελέγχου, ανοίγοντας νέες οδούς για την προσέγγιση, τη μελέτη και εν τέλει με την θεραπεία της νόσου. [47]

➤ *Αυτισμός*

Ο αυτισμός είναι μια ιδιαιτέρως σοβαρή αναπτυξιακή διαταραχή η οποία επηρεάζει ποικίλα τμήματα του εγκεφάλου και ξεχωρίζει από τα χαρακτηριστικά μοτίβα λεκτικής και κινησιολογικής συμπεριφοράς τα οποία επαναλαμβάνονται. Η συμπτωματολογία κατά κύριο λόγο αφορά στην γνωστική, νευροαναπτυξιακή καθώς και ψυχοσυναισθηματική πλευρά του εκάστοτε ατόμου. Η παρουσίαση των συμπτωμάτων της διαταραχής αυτής γίνεται με μη λειτουργικές κοινωνικές συναναστροφές, περιορισμένο αριθμό ενδιαφερόντων, μη φυσιολογική λεκτική επικοινωνία καθώς και πολύ μειωμένο επίπεδο επικοινωνίας. [62]

Παρά το γεγονός του ότι η συχνότητα του αυτισμού τείνει να αυξάνεται επικίνδυνα ταυτόχρονα υπάρχει έλλειψη στην φαρμακευτική προσέγγιση του. Πιο συγκεκριμένα παγκόσμια έρευνα που διεξήχθη για την επιδημιολογία του αυτισμού έδειξε ότι τα επίπεδα του επιπολασμού αγγίζουν το 77/10.000. [63]

Τα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα ιδανικά, θα μπορούσαν να αποφέρουν θετικά αποτελέσματα στον αυτισμό μέσω των εξής μηχανισμών:

- Έναρξη της διαδικασίας επούλωσης-επισκευής στον κατακερματισμένο ιστό.

- Μέσω την σύνθεσης και της απελευθέρωσης αντιφλεγμονώδων κυτοκίνων και μέσω της προαγωγής της παραγωγής αυξητικών παραγόντων
- Και μέσω της διαδικασίας για την αποκατάσταση της πλαστικότητας των ιστών

Τα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα αποτελούν μια πολύ καλή διέξοδο προς την επαναφορά της ανοσολογικής ισορροπίας, καθώς φαίνεται να έχουν μεγάλες δυνατότητες στην διαχείριση και την θεραπεία του αυτισμού. Ο μηχανισμός λειτουργίας τους ως προς τον αυτισμό παραμένει μέχρι σήμερα άγνωστος ενώ τα βλαστικά κύτταρα ενδέχεται να αποτελούν καλύτερη προσέγγιση από την φαρμακευτική αγωγή. [64]

➤ *Ερμειστικό- Μυοσκελετικό Σύστημα*

Οι σκελετικοί μύες έχουν την δυνατότητα της αναγέννησης λόγω της ανανεωτικής ικανότητας κάποιων κυττάρων. Οι επιστήμονες τις τελευταίες δεκαετίες έχουν διεξάγει ποικίλες έρευνες με στόχο να μελετήσουν, να βελτιστοποιήσουν αλλά φυσικά και να ελέγξουν τα βλαστικά κύτταρα που λαμβάνονται από ενήλικο μυϊκό ιστό. Ταυτόχρονα, ο αριθμός των μυϊκών προγεννήτορων στους ενήλικες οργανισμούς είναι αρκετά μειωμένος, ενώ ταυτόχρονα δύσκολη και παρεμβατική κρίνεται η διαδικασία λήψης τους. Συνεπώς κρίνεται αναγκαίο να εύρεση άλλης πηγής βλαστικών κυττάρων με σκοπό την αναγέννηση των μυϊκών ιστών. [65]

Σε επαναλαμβανόμενες έρευνες τους το 2008, το 2011 και το 2012 οι Darabi et al. χορήγησαν μυογονικούς προγεννήτορες οι οποίοι προέρχονταν από h ESC και I PSC σε πειραματόζωα που έπασχαν από μυϊκή δυστροφία Duchenne. Τα πειραματόζωα ανέκτησαν τη δύναμη των μυϊκών τους ιστών, καθώς αναδημιουργήθηκε η δυστροφίνη. [66]

Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα που προέρχονται από τον υποδόριο ιστό τα οποία έχουν μεσεγχυματικές ιδιότητες (Adipose-derived Stem Cells- ASC) έχουν πολύ καλή προοπτική χρήσης σε αυτούς τους τομείς . Τα ASCs έχουν μετατραπεί in vitro σε νευρογονικές, χονδρογονικές, μυογονικές και οστεογονικές γενεές. Η αυτόλογη συλλογή

τους μπορεί να πραγματοποιηθεί εύκολα και με μειωμένες πιθανότητες νοσηρότητας, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν τεράστιες δυνατότητες για την θεραπευτική χρήση τους. [67]

Ο εύκολος τρόπος πρόσβασης σε αυτά , η μεγάλη συγκέντρωσή τους και φυσικά αυξημένη τάση τους για αναπαραγωγή, αλλά και ο εύκολος τρόπος απομόνωσής τους μέσω φυγοκέντρησης είναι μόνο κάποιες σημαντικές ιδιότητες που αναγάγουν τα ASCs σε πολύτιμα εργαλεία στον τομέα της ιατρικής επιστήμης. Ένα γραμμάριο λιπώδους ιστού, το οποίο λαμβάνεται με την διαδικασία της λιποαναρρόφησης, πληροφοριακά , περιέχει 2×10^6 κύτταρα, εκ των οποίων ASC είναι ένα 10%. [65]

Στον τομέα της αναγεννητικής ιατρικής πραγματοποιούνται αυτόλογες μεταμοσχεύσεις ASC με τεράστια επιτυχία εδώ και πολλά χρόνια. Δεν έχει γνωστοποιηθεί ακόμη, όσον αφορά στις αλλογενείς μεταμοσχεύσεις, το κατά πόσο δύναται να πραγματοποιηθούν στον ανθρώπινο πληθυσμό, όμως κλινικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε πειραματόζωα έχουν δείξει ότι είναι πιθανό. [67]

➤ *Ουροποιητικό Σύστημα*

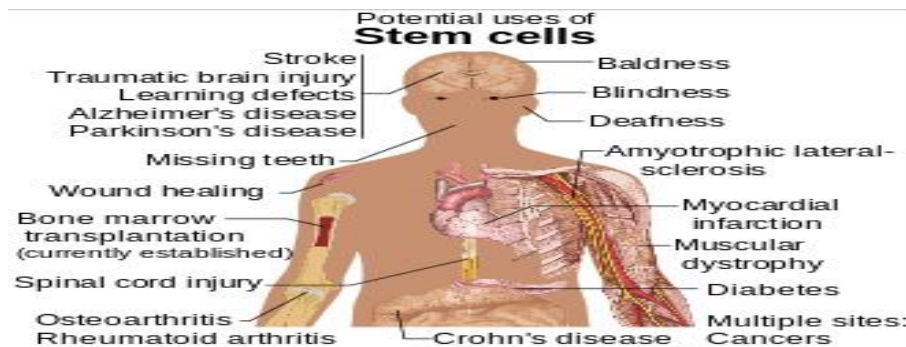
Στην αποβολή των τοξινών τον σημαντικότερο ρόλο έχει η ουροδόχος κύστη, ελέγχοντας και πραγματοποιώντας ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού. Αυτές οι διαδικασίες είναι μέγιστης σημασίας για την σωστή λειτουργία του οργανισμού καθώς και για τη διατήρηση ενός πολύ καλού βιοτικού επιπέδου. Στην καθημερινή καταπόνηση σε σωματικό αλλά και ψυχικό επίπεδο των ασθενών οδηγούν παθολογικές καταστάσεις οι οποίες καταλήγουν σε σοβαρή δυσλειτουργία. [68]

Για την θεραπεία κυστικών δυσλειτουργιών έχουν χρησιμοποιηθεί επανειλημμένα διάφοροι τύποι ενήλικων βλαστικών κυττάρων (λιπώδη, μυϊκά που προέρχονται από τον νωτιαίο μυελό). Ταυτόχρονα στην αναγέννηση ιστών για τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος θα μπορούσαν να βοηθήσουν τα ουροεπιθηλιακά βλαστικά κύτταρα. Τέλος, η

αξιοποίηση των βλαστικών κυττάρων που προέρχονται από την ουροδόχο κύστη μπορεί να αυξήσει τις δυνατότητες επιδιόρθωσης της αυτής καθ' εαυτής καθώς κάνει απτή την αναδημιουργία ουρητήρων ή ουρηθρικού ιστού. [69]

➤ **Ψυχιατρική**

Στα προβλήματα της σύγχρονης ψυχιατρικής ξεκινάει να συμβάλλει η επέκταση στον τομέα της έρευνας των βλαστοκυττάρων. Στην προκειμένη φάση τα πολυδύναμα βλαστικά κύτταρα ,από άτομα που πάσχουν από κάποια ψυχική διαταραχή, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία νευρικών κυτταρικών γραμμών, μετέπειτα όμως μπορεί να χρησιμεύσουν σαν μοντέλα προς μελέτη για αλλαγές στο πρότυπο έκφρασης των γονιδίων τα οποία εμπλέκονται στην παθογένεση των ασθενειών αυτών. Τα τεχνητά νευρικά κύτταρα, αυτά, μπορεί να αποτελούν το μέλλον στη δημιουργία, τη μελέτη και χρήση αποτελεσματικών νεοαποκτηθέντων αντιψυχοσικών θεραπειών. [70]



Εικόνα 2.: Πιθανές χρήσεις βλαστοκυττάρων Πηγή:

https://en.wikipedia.org/wiki/Stem_c

Κεφάλαιο 2: Βλαστοκύτταρα Ομφαλοπλακουντιακού Αίματος

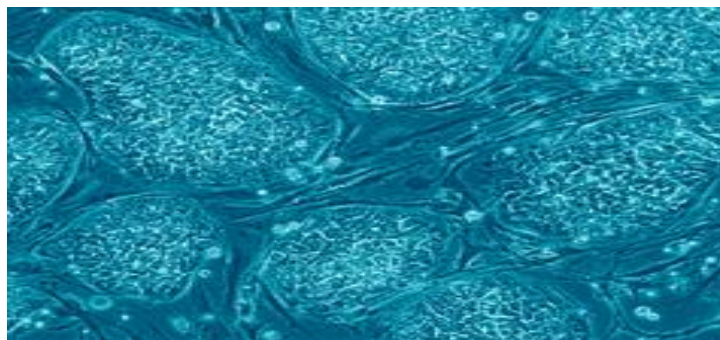
2.1 Εισαγωγή: Βλαστικά κύτταρα

Τα βλαστοκύτταρα έχουν κάποιες χαρακτηριστικές ιδιότητες που τα ξεχωρίζουν σε σχέση με τα άλλα είδη κυττάρων του σώματος. Ταυτόχρονα όμως ανεξάρτητα από το που προέρχονται, έχουν όλα κάποια συγκεκριμένα γνωρίσματα. Πρόκειται για αρχέγονα κύτταρα τα οποία δεν έχουν διαφοροποιηθεί και έχουν την δυνατότητα του διαχωρισμού και της ανανέωσης για αρκετό χρονικό διάστημα έως ότου τελικά να κατηγοριοποιηθούν σε συγκεκριμένες ομάδες κυττάρων όπως κύτταρα της καρδιάς, των πνευμόνων, του δέρματος ανάλογες πάντα των ιδιοτήτων τους. Αυτά τα κύτταρα επίσης, έχουν την ικανότητα της ασταμάτητης αναδημιουργίας και ανανέωσης των αιμοποιητικών κυττάρων, των κυττάρων του μυελού των οστών καθώς και του ανοσοποιητικού συστήματος του οργανισμού.

Όπως προαναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα βλαστικά κύτταρα εντοπίζονται σε μεγάλες ποσότητες στο αίμα του ομφάλιου λώρου. Μετά τον τοκετό αυτά τα κύτταρα οδηγούνται στον μυελό των οστών και εκεί πολλαπλασιάζονται με συνεχή τρόπο δημιουργώντας έτσι : 1) τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα οποία είναι υπεύθυνα για την οξυγόνωση του οργανισμού, 2) τα λευκά αιμοσφαίρια δηλαδή την άμυνα του οργανισμού στις διάφορες λοιμώξεις και τέλος 3) τα υπόλοιπα έμμορφα στοιχεία του αίματος καθώς και του ανοσοποιητικού συστήματος του οργανισμού [71]

Εικόνα 3. : Αποικία αδιαφοροποίητων βλαστοκυττάρων

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Stem_c



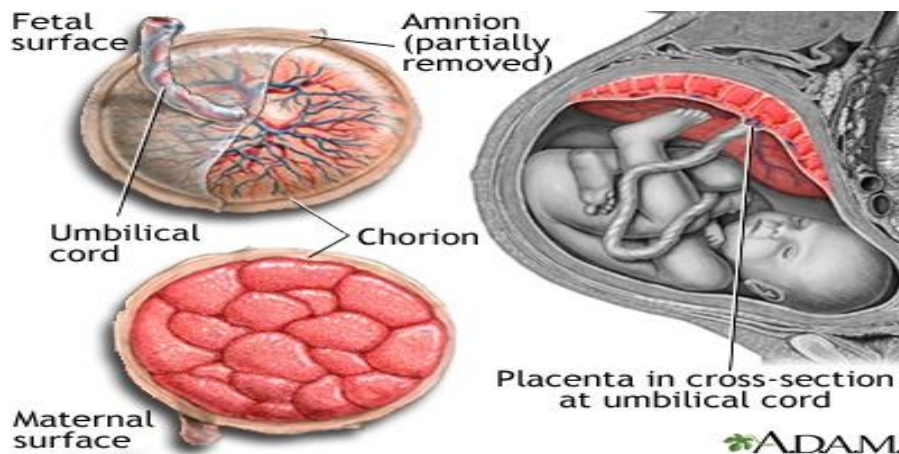
2.2 Βλαστοκύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος

Μία πολύ χρήσιμη – αξιοσημείωτη δεξαμενή αιμοποιητικών κυττάρων, τα οποία χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στην σημερινή εποχή, αντικαθιστώντας έτσι τα κύτταρα του μυελού των οστών ή του περιφερικού αίματος , όταν η ανάγκη για μεταμόσχευση λόγω κακοήθειας ή μη σε ενήλικες και παιδιά είναι επιτακτική, είναι ο ομφάλιος λώρος. [72,73]

Η διαδικασία της μεταμόσχευσης ομφαλοπλακουντιακού αίματος μας χαρίζει έναν πολύ ικανοποιητικό αριθμό βλαστοκυττάρων αλλά και πλήθος σημαντικών πλεονεκτημάτων όπως :

- 1) Το γεγονός ότι το δείγμα είναι άμεσα διαθέσιμο [75]
- 2) Τη μειωμένη πιθανότητα μετάδοσης κάποιας ιογενούς λοίμωξης [75]
- 3) Ο εύκολος και ταυτόχρονα ασφαλής τρόπος συλλογής αναφορικά με την προστασία της υγείας της μητέρας και του νεογνού [72,75]
- 4) Ταυτόχρονα σημαντικό γεγονός είναι το ελαττωμένο ποσοστό πιθανής απόρριψης του μοσχεύματος λόγω ασυμβατότητας των HLA αντιγόνων δότη και δέκτη. (Human Leukocyte Antigen- καθορίζουν τις ανοσοβιολογικές αντιδράσεις του οργανισμού) [73,75]

Από την συνολική ποσότητα αίματος της εμβρυοπλακουντιακής κυκλοφορίας μιας ολοκληρωμένης χρονικά κύησης, περίπου ένα ποσοστό της τάξεως του 25-60% ανευρίσκεται στην περιοχή του πλακούντα.. Μετά τη διαδικασία του τοκετού μαζί με τον πλακούντα εγκλωβίζεται και αχρηστεύεται ένα μέρος του αίματος αυτού. Λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης βλαστοκυττάρων, το αίμα αυτό που παλαιότερα απλά το απορρίπταμε σήμερα έχει μετατραπεί σε πόλο έλξης για την παγκόσμια ερευνητική κοινότητα. [76]



Εικόνα 4. : Πλακούντας και ομφάλιος λώρος

Πηγή: www.nlm.nih.gov

Στο σημείο αυτό είναι άμεση και επιτακτική ανάγκη να επισημανθούν οι κύριες κατηγορίες των βλαστοκυττάρων τα οποία μπορούν να απομονωθούν από τον ομφάλιο λώρο δηλαδή από το ομφαλοπλακουντιακό αίμα που είναι οι εξής δύο:

- 1) Αρχικά τα αιμοποιητικά βλαστοκύτταρα από το ομφαλοπλακουντιακό αίμα, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν σαν αιμοποιητικό μόσχευμα, μια εναλλακτική λύση δηλαδή για την αναδημιουργία του αιμοποιητικού συστήματος του οργανισμού.
- 2) Και τέλος τα μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα που προέρχονται από τον ομφαλοπλακουντιακό περιαγγειακό ιστό και τη γέλη Wharton, τα οποία έχουν την ικανότητα να χρησιμοποιηθούν υποστηρίζοντας την αναγέννηση, αποκατάσταση και την επανόρθωση των διαφόρων ιστών και οργάνων που έχουν καταστραφεί .[74]

2.3 Ισχύουσες χρήσεις και εφαρμογές του ομφαλοπλακουντιακού αίματος και των κυττάρων αυτού.

Όπως αναφέρθηκε ήδη στα προηγούμενα κεφάλαια τεράστιες ποσότητες αιμοποιητικών κυττάρων εντοπίζονται στο ομφαλοπλακουντιακό αίμα. Αυτά τα προγονικά κύτταρα έχουν την ικανότητα της διαφοροποίησης σε ερυθρά, λευκά αιμοσφαίρια και φυσικά σε αιμοπετάλια (WBC, RBC, PLT) Να σημειωθεί ότι τα κύτταρα αυτά κατέχουν την

μεγαλύτερη αναγεννητική ικανότητα σε σχέση με τα αιμοποιητικά βλαστικά κύτταρα τα οποία υπάρχουν στον μυελό των οστών Χρησιμοποιούνται σαν μοσχεύματα για την θεραπεία ασθενειών όπου η μεταμόσχευση μυελού των οστών είναι επιτακτική ανάγκη. [76]

Ταυτόχρονα εντοπίζονται Αρχέγονα Μεσεγχυματικά Κύτταρα (MSC) αλλά και Πολυδύναμα/ Πολυλειτουργικά Αρχέγονα Κύτταρα (MPLSC) σε μικρότερη βέβαια ποσότητα στην ζελατινώδη ουσία του Wharton. Αυτά τα συγκεκριμένα κύτταρα έχουν την ικανότητα της διαφοροποίησης και μπορούν να προσφέρουν σημαντική ποικιλία κυττάρων, για παράδειγμα λιποκύτταρα, οστεοκύτταρα, χονδροκύτταρα, ηπατικά, μυϊκά, νευρικά και διάφορα άλλα είδη κυττάρων. Το ομφαλοπλακουντιακό αίμα λοιπόν λόγω των συστατικών του στο μέλλον θα μπορεί να χρησιμεύσει ως ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια των επιστημόνων για έρευνα στην αναγεννητική ιατρική. [76,77]

2.3.1 Βλαστοκύτταρα και θεραπεία αιματολογικών νοσημάτων

Ιστορική στιγμή στην ιατρική επιστήμη θεωρείται η πρώτη μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων ομφαλοπλακουντιακού αίματος, η οποία πραγματοποιήθηκε το 1988 σε ασθενή που έπασχε από αναιμία Fanconi. [19] Συμβατή με την ασθενή βρέθηκε η αδερφή του η οποία δεν είχε το μεταλλαγμένο γονίδιο και η μεταμόσχευση στέφθηκε με απόλυτη επιτυχία. Η κλινική εικόνα του ασθενή έπειτα από είκοσι χρόνια, σύμφωνα με άρθρα είναι απόλυτα υγιής σε κλινικό αλλά και σε αιματολογικό επίπεδο.

Από τότε, έχει υπάρξει ραγδαία εξέλιξη στον τομέα των μεταμοσχεύσεων ομφάλιου αίματος, οι οποίες έως το 2014 έφταναν σε αριθμό τις 36.000. [78] Η χρόνια μυελογενής λευχαιμία ήταν από τις πρώτες αιματολογικές κακοήθειες στις οποίες βρήκαν εφαρμογή τα βλαστοκύτταρα. Πρόκειται για μία ασθένεια η οποία εντοπίζεται στο χρωμόσωμα 22 και δημιουργείται από το χιμαιρικό γονίδιο BCR-ABL. Μπορούμε να την κατηγοριοποιήσουμε σε τρεις φάσεις, την χρόνια, την επιταχυνόμενη και τέλος τις βλαστικές κρίσεις. Η ασθένεια βρίθκει από συμπτώματα όπως πυρετό, σπληνομεγαλία, κόπωση, απώλεια βάρους και άλλα. Από την χρόνια φάση έως τις άλλες δύο φάσεις έχουμε την αύξηση της έντασης των συμπτωμάτων. [79]

Με την πάροδο του χρόνου οι ερευνητές μας έχουν δώσει την δυνατότητα να μην αποτελεί η μεταμόσχευση την μόνη δυνατή λύση στις ασθένειες αυτές. Μια νέα εποχή όπου πολλά υποσχόμενες θεραπείες όπως η χορήγηση βλαστοκυττάρων ομφαλοπλακουντιακής προέλευσης βρίσκεται μπροστά μας. Όλα αυτά σαν αποτέλεσμα έχουν την σημαντική μείωση των ποσοστών των πασχόντων από ΧΜΛ.

➤ **Κακοήθη Αιματολογικά Νοσήματα σε παιδιά**

Ερευνητές από το κέντρο διεθνών ερευνών για Μοσχεύματα Αίματος και Μυελού μελέτησαν 503 παιδιά που έπασχαν από ΟΜΛ και μεταμοσχεύθηκαν με μονάδες ομφαλίου αίματος συγκριτικά με 282 τα οποία μεταμοσχεύθηκαν με μονάδες μυελού των οστών από HLA συμβατούς δότες. Και οι δύο ομάδες παιδιών παρακολουθούνταν για 5 χρόνια στα οποία είχαν τα ίδια ακριβώς ποσοστά επιβίωσης χωρίς την παρουσία κάποια ασθένειας ή επιπλοκής. Στην ομάδα των παιδιών που χορηγήθηκε ομφάλιο αίμα καταγράφηκε μείωση της ανοσολογικής αντίδρασης στο μόσχευμα. Αυτό σημαίνει πως για τους παιδιατρικούς ασθενείς με κακοήθη νοσήματα το ομφάλιο αίμα, αποτελεί την πιο εξειδικευμένη και στοχευμένη λύση. [78,80]

➤ **Μη κακοήθη αιματολογικά νοσήματα σε παιδιά**

Τα κύτταρα του ΟΠΑ έχουν συμβάλει αρκετά και στην μελέτη πολλών αιματολογικών νόσων, η θεραπεία των οποίων έγκειται στην διαδικασία της μεταμόσχευσης, όπως οι αιμοσφαιρινοπάθειες, η συνδυασμένη ανοσοεπάρκεια, η χρόνια κοκκιοματώδης νόσος και άλλες. Ασφαλώς καταγράφονται και μειονεκτήματα της μεθόδου και πιο συγκεκριμένα, το γεγονός ότι η περιεκτικότητά σε κύτταρα προγεννήτορες των μονάδων ΟΠΑ παρουσιάζεται ασθενής, αυξάνει τον χρόνο αφομοίωσης του μοσχεύματος. [78]

Τα τελευταία έτη χορηγείται διπλό μόσχευμα ομφαλίου αίματος στους ενήλικες με σκοπό την αύξηση της περιεκτικότητας του μοσχεύματος σε κύτταρα προγεννήτορες. Η

κίνηση αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε περιπτώσεις όπου δεν μπορεί να εντοπισθεί HLA συμβατός δότης. Σε παιδιατρικούς ασθενείς εφόσον τα HSC επαρκούν ο διπλασιασμός του μοσχεύματος δεν κρίνεται απαραίτητος. [78,81]

Ερευνητές σε μελέτη που δημοσιεύθηκε το 2014 ανέλυσαν τα ποσοστά επιβίωσης σε 221 παιδιά και εφήβους οι οποίοι μεταμοσχεύθηκαν είτε με 1 είτε με 2 μονάδες ομφαλίου αίματος. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε πως δεν καταγράφονται διαφορές αναφορικά με την επιβίωση των συμμετεχόντων. Σαφώς ωστόσο, οι ασθενείς οι οποίοι έλαβαν 1 μονάδα ομφαλίου αίματος τα αιμοπετάλια επανήλθαν σε μικρότερο χρονικό διάστημα, και συγχρόνως είχαν μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης κάποιας αντίδρασης στο μόσχευμα συγκριτικά με τα άτομα που έλαβαν διπλή δόση μοσχεύματος [82]

Ο ολοένα αυξανόμενος όγκος αιματολογικών περιστατικών ανά τον κόσμο, καθώς και η μεγάλη μερίδα εξ' αυτών που ως μονόδρομο έχουν την οδό της μεταμόσχευσης, σε συνάρτηση με την αντικειμενική δυσκολία εύρεσης πλήρως συμβατού αντιγονικά δότη καθιστούν άκρως βοηθητική την μεταμόσχευση ομφαλίου αίματος.

2.3.2 Βλαστοκύτταρα και θεραπεία ογκολογικών νοσημάτων

Η ικανότητα της συμμετρικής διαίρεσης η οποία προσφέρει 2 πανομοιότυπα κύτταρα υπάρχει τόσο στα φυσιολογικά όσο και στα καρκινικά κύτταρα. Επιπλέον καταγράφεται η δυνατότητα ασύμμετρης διαίρεσης κατά την οποία προκύπτουν ένα βλαστικό και ένα προγονικό κύτταρο. Η ομάδα EBMT που ασχολείται με την μεταμόσχευση αίματος και μυελού συγκέντρωσε δεδομένα για μεταμοσχεύσεις που έλαβαν χώρα από το 1991 ως το 2002. Μετά την ανάλυση των βάσεων δεδομένων που συλλέχθηκαν βρέθηκε πως οι μεταμοσχεύσεις αυξήθηκαν από 536 το 1991 σε 4157 το 1997. Έπειτα καταγράφηκε μείωση το 2002 σε 1913. Ενδεικτικά οι περιπτώσεις αφορούσαν ασθενείς που έπασχαν από νευροβλάστωμα, Ca μαστού, σάρκωμα, Ca πνεύμονα, Ca ωοθηκών κλπ.. [83] [83]

2.3.3 Θεραπεία νευρολογικών και αυτοάνοσων νοσημάτων

Τα αυτοάνοσα νοσήματα μπορούν να επηρεάσουν δυνητικά είτε συγκεκριμένα όργανα είτε και ολόκληρο τον οργανισμό του πάσχοντα. Η σκλήρυνση κατά πλάκας είναι μία νευροεκφυλιστική νόσος με καθαρά ανοσολογική βάση. Οι θεραπείες εστιάζουν στην περιστολή και την επιβράδυνση της εξέλιξης της ασθένειας, και κυρίως της προοδευτικής απώλειας της λειτουργικότητας των πασχόντων, αποσκοπώντας στην διατήρηση και την βελτίωση της ποιότητας ζωής τους[84]

Αναφορικά με τον Συστηματικό Ερυθρηματώδη Λύκο. Σε έρευνά που πραγματοποιήθηκε το 2010 σε 16 ασθενείς, παρατηρήθηκε πως η χορήγηση μοσχεύματος μεσεγχυματικών κυττάρων στους ασθενείς βελτίωσε τα συμπτώματα της νόσου, ενώ ποσοστά θνησιμότητας ή παρενεργειών που σχετίζονται με την θεραπεία αυτή δεν καταγράφηκαν. Η χρήση μεσεγχυματικών βλαστικών κυττάρων, τα οποία προέρχονται από ομφάλιο λώρο, παρουσιάζονται εν τέλει ως μία τόσο ασφαλής όσο και αποτελεσματική επιλογή. [85]

Σχετικά με την νόσο του Parkinson, φθείρονται τα εγκεφαλικά νευρικά κύτταρα τα οποία ορίζουν για τη στάση των μυών που δεν εμπλέκονται στην κίνηση όντας σε κατάσταση ηρεμίας, με την κυτταρική νέκρωση να επέρχεται καταληκτικά. Καταλήγουμε λοιπόν προοδευτικά σε όλο και περισσότερες ακούσιες κινήσεις, αντανακλαστικό τρόμο και σπασμούς. Η απώλεια ενός συγκεκριμένου τύπου νευρικών κυττάρων είναι υπεύθυνη για την νόσο, και τα βλαστοκύτταρα του ομφαλίου αίματος προσφέρουν μια ουσιαστική λύση στην θεραπεία της νόσου αυτής. [86]

Η Ασθένεια του Alzheimer έχει κινήσει το παγκόσμιο επιστημονικό ενδιαφέρον εδώ και αρκετά χρόνια και τα μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα προερχόμενα από ΟΠΑ χρησιμοποιούνται κατά της νόσου, στις πλέον σύγχρονες επιστημονικές μελέτες, προκειμένου να ανοίξουν νέους ορίζοντες στην προσέγγιση αυτής [87] Οι Stephan et al. αλλά και οι Tsai et al. αναφέρουν ότι τα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα ίσως να έχουν νευροπροστατευτικό ρόλο κατά της εκφύλισης την οποία προκαλεί η ασθένεια. [88].

Πρόσφατα Αμερικάνοι επιστήμονες από τα ινστιτούτα στο Gladstones εξουδετέρωσαν σε πειραματικό επίπεδο το σημαντικότερο γονίδιο που συνδεόταν με την εμφάνιση της νόσου. Πιο συγκεκριμένα, με την χρήση της τεχνολογίας των βλαστοκυττάρων κατασκεύασαν νευρώνες iPSC από κύτταρα του δέρματος ασθενών που έπασχαν από Alzheimer. Έπειτα από ανάλυση κατέληξαν στο ότι η μόνο παρουσία της πρωτεΐνης ApoE4 προκαλούσε εγκεφαλική βλάβη.[88,2]

2.3.4 Πιθανές εφαρμογές του ομφαλοπλακουντιακού αίματος (UCB) στην αναγεννητική ιατρική

Ο σκοπός-στόχος της αναγεννητικής ιατρικής είναι η δημιουργία καινοτόμων τεχνολογικά θεραπειών αναδόμηση ή ανακατασκευή ιστών του οργανισμού οι οποίοι έχουν υποστεί κάποια αλλοίωση ή καταστροφή. Μία ιδιαίτερος ενδιαφέρουσα εναλλακτική λύση για τον τομέα αυτό αποτελούν τα μεσεγχυματικά κύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος. Οι ερευνητές προσπαθούν με ενδεδειγμένες έρευνες και μελέτες, χρησιμοποιώντας τα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα, να επιφέρουν την φυσιολογική λειτουργία ορισμένων κυττάρων και ιστών. Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα της χρήσης των βλαστικών κυττάρων ομφαλίου αίματος είναι η επαναφορά της φυσιολογικής καρδιακής λειτουργίας σε πειραματόζωα. [88,89,90]

➤ Ηπατολογικές – Παγκρεατικές εφαρμογές

Ερευνητές σε μελέτη που διεξήγαγαν κατόρθωσαν να αντικαταστήσουν κύτταρα του ήπατος ποντικών, που είχαν υποστεί κάποιο τραυματισμό, με την χρήση μικροκαψωλιωμένων κυττάρων ομφαλίου αίματος. [91] Η συγκεκριμένη τεχνική που εφαρμόστηκε θα μπορούσε να αποτελεί μια διαφορετική και συνάμα καινοτόμα εναλλακτική θεραπευτική προσέγγιση αντικαθιστώντας την μεταμόσχευση του ήπατος.

Η χρήση των βλαστοκυττάρων για την επαναφορά παραγωγής της ινσουλίνης σε άτομα που πάσχουν από νεανικό διαβήτη, έχει εξελιχθεί σε εξαιρετικά ενδιαφέρον τομέα έρευνας για τους επιστήμονες ανά τον κόσμο. [91] Περίπου το 5-10% του παγκόσμιου

ποσοστού των ενήλικων ασθενών πάσχουν από διαβήτη τύπου 1. Σε ερευνητική μελέτη όπου εμφυτεύθηκαν μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα σε δείγμα 23 παιδιών που νοσούσαν από ΣΔ τύπου 1 υπήρξε πλήρης ίαση. Όλοι οι συμμετέχοντες στη μελέτη αυτή έκαναν ένα τεράστιο άλμα για την καταπολέμηση του νεανικού διαβήτη με την βοήθεια των βλαστικών κυττάρων ομφάλιου λώρου. [77,92]

Βέβαια αυτή η θεραπευτική επιλογή είναι διαθέσιμη για παιδιατρικούς ασθενείς όπου οι γονείς είχαν προβεί στην διαδικασία λήψης του ομφάλιου αίματος. [93]

Ακόμη επιστήμονες, σε κλινικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, χρησιμοποίησαν μεσεγχυματικά κύτταρα ομφάλιου λώρου για την δημιουργία β- παγκρεατικών νησιδίων τα οποία στην συνέχεια εμφυτεύθηκαν σε πειραματόζωα. Εκεί υπήρξε η παραγωγή ανθρώπινης ινσουλίνης. Εν κατακλείδι μπορούμε να πούμε ότι η χρήση των μεσεγχυματικών κυττάρων είναι η πιο ασφαλής μέθοδος για την αποτελεσματική ίαση του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1. [88]

➤ Νευρολογικές- Εγκεφαλικές εφαρμογές

Τα μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα που εντοπίζονται στο ομφάλιο αίμα έχουν την δυνατότητα να διαφοροποιούνται σε κύτταρα που έχουν παρόμοια δομή με αυτή των νευρικών κυττάρων. Λόγω αυτής της δυνατότητας λοιπόν, έχουν πολύ ενδιαφέρουσες προοπτικές για την ίαση εγκεφαλικών βλαβών αλλά και για την αποκατάσταση διαφόρων τραυματισμών του σώματος. [77]

Πλήθος ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί σε ζωικούς οργανισμούς μας αποδεικνύουν ότι τα βλαστοκύτταρα ομφάλιου αίματος μπορούν να συγκεντρώνονται στην πάσχουσα εγκεφαλική περιοχή με σκοπό την ανακούφιση των κινητικών συμπτωμάτων. Επιπροσθέτως, χορηγήθηκαν σε πειραματόζωα ,που έπασχαν από εγκεφαλικό επεισόδιο , ανθρώπινα βλαστοκύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος σε ενέσιμη μορφή και οι ερευνητές παρατήρησαν αξιοσημείωτη βελτίωση στην συμπεριφορά τους αλλά και την διέγερση νέων αιμοφόρων αγγείων με σκοπό την δημιουργία νευρώνων στην εγκεφαλική περιοχή. [94]

➤ Καρδιαγγειακές εφαρμογές

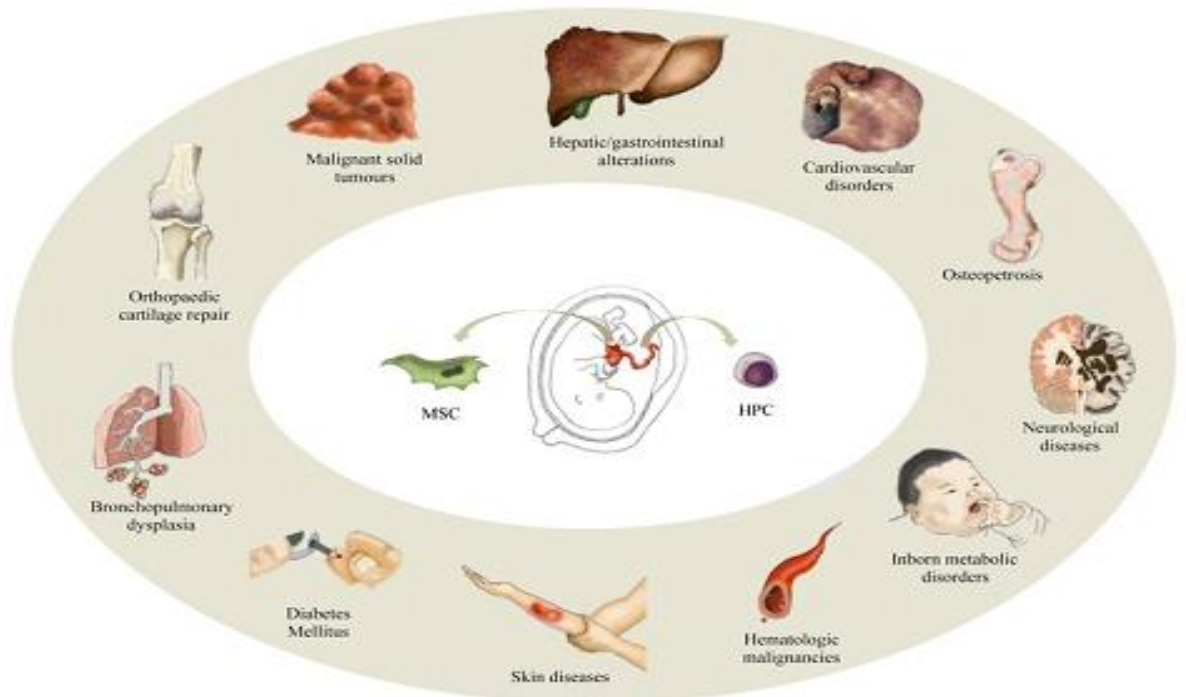
Ερευνητές έχουν πραγματοποιήσει αντίστοιχες κλινικές μελέτες και στον τομέα της καρδιολογίας χρησιμοποιώντας πειραματόζωα που είχαν υποστεί καρδιακή ανακοπή όπου, όταν έγινε η χορήγηση βλαστοκυττάρων ομφάλιου αίματος ενδοστεφανιαία, παρατηρήθηκε αύξηση της καρδιακής αγγειακής πυκνότητας. Οι επιστήμονες το 2007 είχαν αναφέρει την πιθανότητα της μεταφοράς αυτής της πρακτικής και στον ανθρώπινο οργανισμό. [92]

➤ Οφθαλμολογικές εφαρμογές

Όταν υπάρξει έλλειψη ή μη έγκαιρη αποκατάσταση των επιθηλιακών κυττάρων του κερατοειδούς χιτώνα, υπάρχει περίπτωση να επέλθει η απώλεια της όρασης. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα βλαστοκύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος έχουν την ικανότητα να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα παρόμοια με αυτά του κερατοειδούς χιτώνα. Σε κλινική δοκιμή που πραγματοποιήθηκε σε ζωικά μοντέλα υπήρξε βελτίωση στην επιφάνεια του κερατοειδούς χιτώνα, πράγμα που μας αποδεικνύει ότι μελλοντικά τα βλαστοκύτταρα μπορούν να αποτελούν μια θεραπευτική επιλογή για οφθαλμολογικές διαταραχές. [95]

Επίσης παρόμοιες έρευνες σε πειραματόζωα έχουν δείξει την βελτίωση της έντονης συμπτωματολογίας σε παθήσεις που επηρεάζουν την νεφρική λειτουργία αλλά και σε πνευμονολογικές ασθένειες. . [77,96]

Αυτές όλες οι έρευνες δείχνουν πώς μεταξύ των πρώτων οι οποίοι θα επωφεληθούν από τη νεότερη μελέτη για την μεταμόσχευση ομφαλοπλακουντιακού αίματος, με την απουσία του κινδύνου απόρριψης από το ανοσοποιητικό τους σύστημα, θα μπορούσε να είναι τα παιδιά των οποίων τα βλαστικά κύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος είναι διαθέσιμα προς χρήση. [92]



Εικόνα 5. : Τρέχουσες εφαρμογές- χρήσεις βλαστοκυττάρων από το UCB

2.4 Μελλοντική προσέγγιση

Οι ερευνητές τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να αναζητούν τρόπους για την αναγέννηση μυοσκελετικών δομών και ιστών. Τα μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα ομφάλιου αίματος ίσως στο μέλλον να αποτελέσουν εργαλείο στα χέρια των ερευνητών για αυτήν την ιδέα. Και ας μην ξεχνάμε το σημαντικό χαρακτηριστικό που τα καθιστά την ιδανικότερη επιλογή σε σχέση με τα βλαστοκύτταρα διαφορετικής προέλευσης, το γεγονός ότι μπορούμε να τα συλλέξουμε με μη επεμβατικό τρόπο εξαλείφοντας έτσι τον κίνδυνο και την ταλαιπωρία για τον δότη, συγκριτικά με τους υπόλοιπους τρόπους συλλογής. (νωτιαίο μυελό, περιφερειακό αίμα). [97]

Τα βλαστικά κύτταρα τα οποία ανευρίσκονται στην περιοχή των αγγείων της ζελατινώδους ουσίας του Wharton μας δίνουν πολύ ενδιαφέρουσες προοπτικές χρήσης στον τομέα της δερματολογίας προσφέροντας σαν εναλλακτική θεραπευτική επιλογή την δερματική αποκατάσταση όπου κρίνεται αναγκαίο. [98].

Ταυτόχρονα, καινοτόμες τεχνολογικές πρακτικές όπως για παράδειγμα η θεραπεία γονιδίων, δύναται να διερευνηθούν με σκοπό την πρόοδο στον τομέα της μεταμόσχευσης ομφάλιου αίματος. Το πλεονέκτημα των αιμοποιητικών βλαστοκυττάρων να δημιουργούν κύτταρα απογόνους με το γονίδιο για την ίαση της εκάστοτε ασθένειας δια βίου, τα καθιστά ιδανική επιλογή για την γονιδιακή θεραπεία.. [99]

Επίσης τα μεσεγγυματικά βλαστικά κύτταρα (του ομφαλοπλακουντιακού αίματος και της ζελατινώδους ουσίας του Wharton), αρχικά λόγω της εύκολης προσβασιμότητας σε αυτά αλλά και λόγω της δυνατότητας να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά των καρδιακών μυών. Καθιστά δυνατή την αξιοποίηση τους για την κατασκευή δομών και ιστών της καρδιάς. Ωστόσο δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως η λειτουργικότητα τους. [98]

Στον τομέα της νεογνολογίας επίσης, υπάρχουν πολλές προοπτικές χρήσεις των βλαστοκυττάρων ομφαλοπλακουντιακού αίματος. Πιο συγκεκριμένα η προωρότητα των νεογνών μπορεί να προκαλέσει ποικίλες νευροαναπτυξιακές διαταραχές. Βέβαια η ιδέα αυτή είναι σε πρώιμο στάδιο και πρέπει να πραγματοποιηθεί μια σειρά πειραμάτων και κλινικών μελετών πριν διεξαχθούν κλινικές δοκιμές. [100]

Συνοψίζοντας, τα βλαστοκύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος αποτελούν μια νέα εποχή στην έρευνα για την θεραπεία πολλών ασθενειών που απασχολούν την ανθρωπότητα εδώ και πολλές δεκαετίες. Φυσικά υπάρχουν ακόμη πολλά θέματα που πρέπει να διερευνηθούν όπως η ανοσολογική απόκριση μετά την μεταμόσχευση, η καλύτερη χρονική στιγμή για την διεξαγωγή της και διάφορες άλλες παράμετροι που μπορεί να επηρεάσουν την επιτυχία της. Ακόμη πρέπει να γίνει αξιολόγηση της ex vivo επέκτασης και φυσικά να πραγματοποιηθούν κλινικές εφαρμογές σε ζωικά μοντέλα και έπειτα να γίνουν οι πολυπόθητες κλινικές μελέτες. [101]

Κεφάλαιο 3 : Βιοηθική και βλαστοκύτταρα

3.1 Γενικά

Η έρευνα ως διαδικασία, στην προσπάθειά της να προωθήσει την τεκμηριωμένη γνώση βασίζεται σε διεθνή επιστημονικά αξιώματα, αποδεικνύοντας καινούριες θεωρίες με σκοπό την αναγνώριση και αποδοχή τους από την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα. Κύριο μέλημα του τομέα των επιστημονικών ερευνών, θα πρέπει να είναι το καλώς έχειν της ανθρωπότητας, με τους ερευνητές να πρέπει να λειτουργούν με γνώμονα τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του πληθυσμιακού συνόλου στόχου.

Οι ασθένειες που πλήττουν ολοένα και μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού καθιστούν επιτακτική ανάγκη την εύρεση νέων θεραπειών και οδών προσέγγισης αυτών. Η αποδοχή διεξαγωγής οποιασδήποτε έρευνας ή θεραπείας ακόμη και σε πιλοτικό επίπεδο, εξαρτάται από τους επιμέρους στόχους αυτής αλλά και από τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν για την πραγμάτωσή της. Οι επιστήμονες με σκοπό να βοηθήσουν όλο και μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού που νοσεί, στην πλειονότητα των περιπτώσεων χρησιμοποιούν αρχικά ζωικά μοντέλα και έπειτα από κλινικές δοκιμές ετών, ανθρώπινα όργανα και ιστούς.[102] Η επιστημονική έρευνα δεν θα μπορούσε λοιπόν να μην είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις έννοιες της ηθικής και της δεοντολογίας, με αντίστοιχες δικλίδες να περιορίζουν τους σχετιζόμενους με αυτήν, και νομικά.

Συγκεκριμένα, η έρευνα που επικεντρώνεται στον τομέα των βλαστικών κυττάρων ανθρώπινης προέλευσης, έχει απασχολήσει πολλάκις τα άτομα που διερευνούν με ζητήματα βιοηθικής.[103] Στις επιμέρους ενότητες του κεφαλαίου θα αναλυθούν διεξοδικά, οι απόψεις για τη χρήση εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων στην έρευνα, αλλά και για τη χρήση ομφαλοπλακουντιακού αίματος από ηθικής, θρησκευτικής και νομικής απόψεως.

3.2 Βιοηθική και βλαστοκύτταρα Ομφαλοπλακουντιακού αίματος

Ζητήματα βιοηθικής έχουν ανακύψει στον τομέα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος, όσον αφορά τη συλλογή του δείγματος, την επεξεργασία του, αλλά και τη συντήρησή του. Εκτενέστερα, έχουν προκύψει διχογνωμίες σχετικά με :

1. Την πληροφορημένη συγκατάθεση του δότη (της μητέρας)
2. Την ιδιοκτησία των βλαστικών κυττάρων του ομφαλίου αίματος
3. Τις ενδείξεις εφαρμογής αυτού
4. Τις αντιθέσεις που προκύπτουν αναφορικά με τις ιδιωτικές και τις δημόσιες τράπεζες αλλά και με την ίδια ή κοινωφελή χρήση των δειγμάτων
5. Τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ του εκάστοτε δότη και των πιθανών ληπτών των βιολογικών προϊόντων[104]

Σε μεγάλο αριθμό χωρών και ειδικά σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, εδώ και περίπου δύο δεκαετίες έχουν συσταθεί ειδικές επιτροπές βιοηθικής. Όλες οι τράπεζες φύλαξης βλαστικών κυττάρων ιδιωτικές και δημόσιες , υπόκεινται στον έλεγχο διασφάλισης ποιότητας του διεθνούς οργανισμού NetCord Fact. Αναφορικά με τη συγκατάθεση της μητέρας δότριας για τη δωρεά ΟΠΑ πριν τον τοκετό, πραγματοποιείται πλήρης ενημέρωση για όλη τη διαδικασία, τα οφέλη αλλά και τις επιπλοκές που ενδεχομένων μπορεί να προκύψουν. Φυσικά βασικός παράγοντας είναι το ότι η μητέρα μπορεί να ανακαλέσει την απόφασή της ανά πάσα στιγμή.[105]

Ένα ηθικό ζήτημα που έχει προκύψει είναι αυτό της ιδιοκτησίας των βλαστικών κυττάρων του ΟΠΑ. Από τη στιγμή της γέννησης, το νεογνό θεωρείται φυσικό πρόσωπο συνεπώς , το ομφαλοπλακουντιακό αίμα είναι ιδιοκτησία εκείνου, αλλά παραλλήλως είναι και αδύνατον να παρέχει το ίδιο το νεογνό συγκατάθεση για τη χρήση τους. Υπάρχει συνεπώς, ενδεχόμενη αναφορά ηθικής εκμετάλλευσης του νεογνού, με την απάντηση να δίνεται με την ενυπόγραφη συγκατάθεση της μητέρας, ως φυσικό και νομικό πρόσωπο, τόσο για τη δική της πλευρά όσο και από του νεογνού. [74, 104, 105]

Το μείζον κοινωνικοηθικό ζήτημα που εγείρεται αναφορικά με το ΟΠΑ, έγκειται στην αποκλειστική χρήση του από τον δότη. Γενικά έρευνες δείχνουν πως η πιθανότητα ο δότης ή ο άμεσος οικογενειακός του περίγυρος, να χρησιμοποιήσουν το δείγμα είναι εξαιρετικά μικρή [106]

Η χρήση του δείγματος από τον δότη, για ίδιον όφελος υποστηρίζεται κατά γενική ομολογία από τις τράπεζες ιδιωτικής φύλαξης υλικού. Δικαιολογείται άραγε η ιδιωτική φύλαξη ΟΠΑ, ή είναι προτιμότερο τα δείγματα να διατίθενται στο ευρύ κοινό με σκοπό να επωφεληθούν από αυτά όσο περισσότεροι άνθρωποι γίνεται? [106]

Σε παγκόσμια κλίμακα οι δημόσιες τράπεζες φύλαξης βιολογικού υλικού είναι προτιμότερη επιλογή καθώς τα δείγματα είναι διαθέσιμα για ερευνητικούς σκοπούς, όντας παράλληλα προσβάσιμα για διάφορα είδη θεραπειών.[106]

Στην Ελληνική επικράτεια, η Επιτροπή βιοηθικής σαν κεντρικό πυλώνα έχει την μέγιστη αξιοποίηση κάθε μονάδας ΟΑ, με το αξίωμα αυτό να μην πραγματώνεται στις τράπεζες ιδιωτικής φύλαξης. Η μεγάλη πιθανότητα αχρήστευσης μέρους του δείγματος που φυλάσσεται ιδιωτικά, που υπό άλλες συνθήκες θα μπορούσε να αποτελέσει μόσχευμα ζωής για κάποιον ασθενή ενισχύει την άποψη της δημόσιας κοινωφελούς φύλαξης βλαστοκυττάρων.[106]



3.3 Ηθικά ζητήματα για την χρήση εμβρυικών βλαστοκυττάρων

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί , τα βλαστικά κύτταρα αποτελούν θεραπευτική μέθοδο για πολλές ασθένειες . Συνάμα, έχουν ενεργό ρόλο 1) στην έρευνα για την ανθρώπινη δημιουργία, 2) στην αναγεννητική ιατρική, και φυσικά 3) στην έρευνα για την κατασκευή νέων φαρμάκων αλλά και στην ανακάλυψη καινοτόμων θεραπειών.[102]

Το βασικότερο πρόβλημα έγκειται στην χρήση εμβρύων in vitro για την λήψη βλαστοκυττάρων. Αρχικά το βασικό ερώτημα που πρέπει να απαντηθεί είναι το από πότε θεωρούμε ότι το έμβryo έχει ανθρώπινη υπόσταση. Κατά κύριο λόγο η επιστημονική κοινότητα θεωρεί ότι το ωάριο το οποίο έχει γονιμοποιηθεί και είναι μεταξύ των πρώτων δεκατεσσάρων ημερών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ερευνητικούς σκοπούς , μιας και δεν αποτελεί ανθρώπινη ύπαρξη, λόγω του ότι δεν έχει αναπτυχθεί ακόμη το νευρικό σύστημα του εμβρύου. [107]

Αντίθετα στις χώρες που επικρατεί η Χριστιανική θρησκεία, ισχύει η θεωρία πως το έμβryo από την στιγμή της σύλληψης του έχει ανθρώπινη υπόσταση και οποιαδήποτε ενέργεια μπορεί να το βλάψει θεωρείται ότι παραβιάζει το αναφαίρετο δικαίωμά του στην ζωή . [108]

Από ηθικής απόψεως, δεν είναι δυνατόν η επιστημονική έρευνα να έχει απεριόριστη ελευθερία. Σύμφωνα με την Εθνική Επιστημονική Επιτροπή Βιοηθικής το έμβryo είναι ηθικά ίσο με τον πλήρη άνθρωπο. Επίσης η Επιτροπή αναφέρει ότι , οποιαδήποτε ερευνητική διαδικασία πραγματοποιηθεί για μη θεραπευτικούς σκοπούς είναι κατά της ηθικής αξίας της ανθρώπινης ύπαρξης.[109] Ωστόσο, η απαγόρευση της έρευνας σε έμβρυα στον Ελλαδικό χώρο, ενώ ήδη πραγματοποιείται σε άλλες χώρες, δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί λόγω της επιστημονικής ανταγωνιστικότητας.

Η λογική μας λέει ότι τα βλαστοκύτταρα, όπως και όλα τα μοσχεύματα είναι τμήματα του ανθρώπινου οργανισμού, συνεπώς έχουν ανθρώπινη αξία. Ένα βασικό θέμα που προκύπτει είναι ότι μέσω της θεραπευτικής κλωνοποίησης μπορούμε να οδηγηθούμε στην εργαλειοποίηση του ανθρώπου. Και ίσως, αν φτάσουμε σε σημείο να νομιμοποιηθεί η κλωνοποίηση για ερευνητικούς σκοπούς μπορεί να γίνει και η αρχή και για την αναπαραγωγική κλωνοποίηση, μέσω της οποίας θα ελέγχονται τα χαρακτηριστικά που θα υπάρχουν στους απογόνους.

Βέβαια η έρευνα με την χρήση των βλαστικών κυττάρων αποτελεί βασικό μέσο για την μελλοντική κατασκευή ιστών και οργάνων και φυσικά για την εξέλιξη των μεταμοσχευτικών τεχνικών που χρησιμοποιούνται. Μελλοντικά αυτή η διαδικασία μπορεί να είναι μία οριστική λύση στο λαθρεμπόριο οργάνων. [110]

Από νομικής πλευράς, σύμφωνα με το άρθρο 5 στην παράγραφο 5 του συντάγματος “ο κάθε άνθρωπος έχει το δικαίωμα στην προστασία της υγείας του καθώς και της γενετικής του ταυτότητας.” Ταυτόχρονα σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 “το κράτος έχει την υποχρέωση να μεριμνά για την υγεία των πολιτών.” Το πρόβλημα όμως έγκειται στην χρήση βλαστοκυττάρων από πτωματικό εμβρυικό ιστό. Τα έμβρυα που χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς των ερευνητών προέρχονται είτε από αμβλώσεις που έχουν πραγματοποιηθεί, είτε από την in vitro γονιμοποίηση ωαρίων.

Σύμφωνα με την σύμβαση του Οβιέδο, απαγορεύεται η δημιουργία εμβρύων για ερευνητικούς σκοπούς και συμπληρώνει ότι σε περιπτώσεις όπου ο νόμος της εκάστοτε χώρας το επιτρέπει, θα πρέπει να εξασφαλισθεί η προστασία του εμβρύου. Βέβαια σύμφωνα με το συνταγματικό άρθρο 3089 / 2002 μαθαίνουμε ότι η λήψη βλαστικών κυττάρων, για ερευνητικούς σκοπούς, είναι επιτρεπτή μόνο τις δεκατέσσερις πρώτες μέρες. Συμπληρωματικά στο νόμο 2619 / 1998 (Σύμβαση του Οβιέδο), η επιστημονική έρευνα στον βιολογικό τομέα αλλά και στον ιατρικό, διεξάγεται ελεύθερα με σκοπό την διασφάλιση της προστασίας της ανθρώπινης ύπαρξης. [111]

Όλα τα παραπάνω μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι επιστημονικές μελέτες και θεραπείες που διερευνώνται με την χρήση εμβρυικών κυττάρων μπορούν να πραγματοποιούνται. Μία ίσως αποδεκτή λύση είναι η χρήση των υπεράριθμων γονιμοποιημένων ωαρίων που δημιουργούνται για την εξωσωματική γονιμοποίηση, και δεν εμφυτεύονται στις υποψήφιες μητέρες. Όμως για την προώθηση της βιοηθικής αλλά και των συμφερόντων των εμβρύων, πρέπει οι νόμοι να προβλέπουν αυστηρούς ελέγχους και περιορισμούς στους ερευνητές, αναφορικά με τον σκοπό αλλά και τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την πραγμάτωση της εκάστοτε έρευνας.

Κεφάλαιο 4: Τράπεζες φύλαξης ομφάλιου αίματος

4.1 Διεθνείς οργανισμοί και τράπεζες ΟΠΑ

Το Κέντρο Αίματος της Νέας Υόρκης (*New York Blood Center- NYBC*) ήταν μία από τις πρώτες τράπεζες ομφαλοπλακουντιακού αίματος που ιδρύθηκαν και παραμένει στη λίστα με τις επικρατέστερες δημόσιες τράπεζες ΟΠΑ με τις αποθηκευμένες μονάδες να ξεπερνούν τις 40.000. Από αυτές έχουν μεταμοσχευθεί οι 2.500 μονάδες. Από την πρώτη στιγμή ήταν απαραίτητο το σχετικό πρωτόκολλο για την συλλογή, επεξεργασία καθώς και κρυσυντήρηση των μονάδων. Σύμφωνα με την εφημερίδα της κυβερνήσεως (αρ.51), τον Μάρτιο του 2008 θεσπίστηκε ως ελληνικός νόμος η οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τους κανόνες αναφορικά με τη συλλογή, την επεξεργασία και την κρυσυντήρηση ιστών και κυττάρων. Βάσει του νόμου αυτού, λοιπόν, τα κριτήρια για να καταψυχθούν οι μονάδες είναι αυστηρά με αποτέλεσμα το ποσοστό των απορριπτόμενων μονάδων που συλλέγονται να ανέρχεται στο 65-70%. Ο πιο σημαντικός λόγος για την απόρριψη μιας μονάδας ΟΠΑ είναι ο αριθμός των βλαστοκυττάρων που εμπεριέχονται σε αυτήν.

Παγκοσμίως το μεγαλύτερο αρχείο εθελοντών δοτών μυελού των οστών και ΟΠΑ είναι το *Bone Marrow Donors Worldwide (BMDW)*, το οποίο έχει 150.000 περίπου ομφαλικές μονάδες οι οποίες προέρχονται από 35 διαφορετικές τράπεζες ΟΠΑ. [112]

Το *NMDP* (εθνικό πρόγραμμα δοτών μυελού των οστών) διαθέτει πάνω από 83.000 μονάδες ομφαλοπλακουντιακού αίματος, καθώς και περισσότερους από 7.000.000 εγγεγραμμένους δότες. Από τις μονάδες αυτές μεταμοσχεύθηκαν περισσότερες από 32.000 έως και τον Ιούλιο του 2008. Το *NMDP* ανήκει στην κατηγορία των μη κερδοσκοπικών οργανισμών και ιδρύθηκε το 1986. [113]

Το δίκτυο *Netcord*, είναι ένας επίσης μη κερδοσκοπικός οργανισμός, ο οποίος ιδρύθηκε το 1998 και είναι ο διεθνής βραχίονας των τραπεζών ΟΠΑ του *Eurocord*. Το *Netcord* έχει ως σκοπό:

- Την παροχή υψηλής ποιότητας στα ομφαλικά μοσχεύματα αλλογενούς χρήσης
- Την συνεισφορά στον κατάλογο και τις αιτήσεις
- Την διατήρηση των διεθνών μέτρων
- Την αύξηση και την απλοποίηση της επικοινωνίας μεταξύ των μεταμοσχευτικών κέντρων
- Την προαγωγή της συνεργασίας μεταξύ των τραπεζών
- Την προώθηση και στήριξη της φύλαξης του ομφαλοπλακουντιακού αίματος. [114]

Στο δίκτυο *Netcord* καταγράφονται 16 τράπεζες, οι οποίες βρίσκονται στην Ευρώπη, στις Ηνωμένες Πολιτείες, στην Ιαπωνία και στην Αυστραλία. Περισσότερες από 100.000 καταγεγραμμένες μονάδες ΟΠΑ είναι έτοιμες προς μεταμόσχευση. Για τη διευκόλυνση των μεταμοσχευτικών κέντρων στην αναζήτηση των μοσχευμάτων ΟΠΑ, εγκαθιδρύθηκε από το δίκτυο *Netcord* το on line πρόγραμμα αναζήτησης *Virtual Office*. Με την υποβολή της αίτησης αναζήτησης, το μεταμοσχευτικό κέντρο λαμβάνει αναφορά έρευνας για τις μονάδες ΟΠΑ που είναι καταγεγραμμένες στον κατάλογο του *Netcord*, αντί να κάνει διαφορετική αναζήτηση σε κάθε βάση δεδομένων. Τα κριτήρια ποιότητας αναφορικά με τη συλλογή, την αποθήκευση, την κρυοσυντήρηση αλλά και τη διάθεση των μονάδων έχουν καθιερωθεί από το *Netcord* και σε συνεργασία με το *FACT* (*Foundation for Accreditation Cellular Therapy*). Για να ανήκει μία τράπεζα στο δίκτυο *Netcord* οφείλει να έχει την πιστοποίηση *Fact/Netcord*, και κατ' επέκταση να πληροί τα απαραίτητα κριτήρια. Έως τον Δεκέμβριο του 2005 οι μόνες τράπεζες που πληρούσαν τις προϋποθέσεις και ήταν μέλη ήταν:

1. Νέα Υόρκη
2. Λονδίνο
3. Γερμανία
4. Μιλάνο
5. Ελσίνκι
6. Γαλλία
7. Ισπανία
8. Βέλγιο
9. Καρολίνα (ΗΠΑ)

Σήμερα οι δημόσιες πιστοποιημένες τράπεζες είναι 12, ενώ δεν υπάρχουν ιδιωτικές. [115]

4.2 Μοντέλα τραπεζών ΟΠΑ

Τα μοντέλα των τραπεζών ΟΠΑ είναι τα εξής 3:

1. Δημόσιες Τράπεζες ΟΠΑ
2. Ιδιωτικές Τράπεζες ΟΠΑ
3. Υβριδικές Τράπεζες ΟΠΑ
 - Τύπου «*StemCyte*»
 - Τύπου «Ισπανικού Μοντέλου»

1) Δημόσιες τράπεζες ΟΠΑ

Οι δημόσιες τράπεζες ΟΠΑ λειτουργούν σε νοσηλευτικά ιδρύματα Νομικού Προσώπου Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.) με κοινωφελή και μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα, ή στο Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών.

Στις τράπεζες αυτές αποθηκεύονται και συντηρούνται μονάδες ομφαλοπλακουντιακού αίματος, οι οποίες προορίζονται για μεταμόσχευση, εφόσον κριθούν κατάλληλες, σε οποιοδήποτε άτομο ενδείκνυται στην υφήλιο.

Οι τράπεζες αυτές λειτουργούν ακολουθώντας τους κανονισμούς του Διεθνούς Οργανισμού *Fact/Netcord* καθώς και από της Κοινοτικής Οδηγίας του 2004.

Οι δημόσιες τράπεζες οφείλουν να συνεργάζονται με τον Ε.Ο.Μ. (Εθνικός Οργανισμός Μεταμοσχεύσεων) καθώς και με τις διεθνείς δεξαμενές δωτών μυελού των οστών, για να είναι προσβάσιμα τα στοιχεία των μονάδων της από όλα τα μεταμοσχευτικά κέντρα αρχέγονων αιμοποιητικών κυττάρων. [116]

Σε κάποιες δημόσιες τράπεζες φυλάσσονται και μονάδες ΟΠΑ, οι οποίες προορίζονται για μεταμόσχευση σε άρρωστο παιδί της οικογένειας και η λήψη τους γίνεται έπειτα από ιατρική οδηγία (κατευθυνόμενη μεταμόσχευση- Family Directed)

Οι δημόσιες τράπεζες λαμβάνουν επιχορηγήσεις από το Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, ή από εκάστοτε κοινοτικά προγράμματα αλλά και από δωρεές και φιλανθρωπικές εκδηλώσεις. Σε καμία περίπτωση όμως δε υποχρεώνεται η οικογένεια που «δωρίζει» την μονάδα να καταθέσει κάποιο χρηματικό ποσό για την φύλαξη της μονάδας. Στις δημόσιες τράπεζες η φύλαξη είναι δωρεάν και η οικογένεια δεν ασκεί κανένα δικαίωμα πάνω στην μονάδα ΟΠΑ που δωρίζει, μπορεί να μεταμοσχευθεί σε οποιοδήποτε άτομο την χρειαστεί παγκοσμίως, εφόσον φυσικά πληροί τις προϋποθέσεις για μεταμόσχευση. [116]

Στην ελληνική επικράτεια λειτουργούν τρεις δημόσιες τράπεζες ομφάλιου αίματος. Η πρώτη τράπεζα ιδρύθηκε το 2003 στο Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών (Ι.Ι.Β.Ε.Α.). Το 2017 η τράπεζα της Ακαδημίας Αθηνών πιστοποιήθηκε για την απομόνωση , κρυσυντήρηση και ελέγχουν ποιότητας των αρχέγονων αιμοποιητικών κυττάρων αλλά και των μεσεγχυματικών κυττάρων που προέρχονται από τον μυελό των οστών και από λιπώδη ιστό. Η δημόσια τράπεζα βλαστοκυττάρων της Θεσσαλονίκης βρίσκεται στο νοσοκομείο Παπανικολάου και λειτουργεί από το 2009. Το 2016 ξεκίνησε να λειτουργεί και η δημόσια τράπεζα βλαστοκυττάρων στο Ηράκλειο της Κρήτης στο Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου (Π.Α.Γ.Ν.Η.) [117]

Στην Ελλάδα από το 2007 έως και το 2017 , σύμφωνα με στοιχεία από την Ακαδημία Αθηνών, έχουν χορηγηθεί για αλλογενή μεταμόσχευση σε παιδιατρικούς ασθενείς 10 μονάδες ομφάλιου αίματος, ενώ από το 2011 έως το 2017 έχουν διανεμηθεί 10 μονάδες ομφαλοπλακουντιακού αίματος σε ασθενείς από την Ελλάδα αλλά και από τις Η.Π.Α και το Ηνωμένο Βασίλειο με σκοπό την μη συγγενική αλλογενή μεταμόσχευση. [117]

2) Ιδιωτικές τράπεζες ΟΠΑ

Στις ιδιωτικές τράπεζες, οι μονάδες ομφαλοπλακουντιακού αίματος που φυλάσσονται χρησιμοποιούνται για αυτόλογη χρήση ή για μεταμόσχευση σε κάποιο μέλος της οικογένειας , το οποίο φέρει ενδείξεις μεταμόσχευσης.

Όμοια με τις δημόσιες τράπεζες, οι ιδιωτικές λειτουργούν βάσει της κοινοτικής οδηγίας του 2004 και τους κανόνες που θέτει ο διεθνής οργανισμός *Fact/Netcord*.

Η διαδικασία φύλαξης δεν διαφέρει στις ιδιωτικές τράπεζες από τις δημόσιες, καθώς και στις δύο περιπτώσεις τα μοσχεύματα πρέπει να τυποποιούνται ως προς τα αντιγόνα HLA (αντιγόνα μείζονος συμπλέγματος ιστοσυμβατότητας) και τα αποτελέσματα να αποστέλλονται στον E.O.M.

Το εργαστήριο, το οποίο συνεργάζεται με την εκάστοτε ιδιωτική τράπεζα για τις HLA τυποποιήσεις οφείλει να κατέχει πιστοποίηση από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Πιστοποίησης. [118]

Στις ιδιωτικές τράπεζες, σε αντίθεση με τις δημόσιες, η φύλαξη των μονάδων ΟΠΑ επιβαρύνει οικονομικά την οικογένεια. Αφού εξεταστεί το δείγμα και κριθεί κατάλληλο για μεταμόσχευση, φυλάσσεται για αυτόλογη χρήση ή για χρήση εντός της οικογένειας.

Στον Ελλαδικό χώρο λειτουργούν αρκετές ιδιωτικές τράπεζες φύλαξης βλαστικών κυττάρων, όμως καμία από τις υπάρχουσες τράπεζες δεν έχουν λάβει πιστοποίηση από τον διεθνή οργανισμό *Fact/Netcord*. Βέβαια λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του ελληνικού δικαίου.

3) Υβριδικές τράπεζες ΟΠΑ

Οι τύπου «*StemCyte*» υβριδικές τράπεζες είναι τράπεζες ΟΠΑ, οι οποίες λειτουργούν ταυτόχρονα ως δημόσιες και ιδιωτικές τράπεζες. Παρόμοια με τις δημόσιες και τις ιδιωτικές τράπεζες, οι υβριδικές λειτουργούν σε νοσηλευτικά ιδρύματα Νομικού Προσώπου Δημοσίου Δικαίου ή Νομικού Προσώπου Ιδιωτικού δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ. ή Ν.Π.Ι.Δ.) και μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα.

Όπως και τα δύο προηγούμενα μοντέλα τραπεζών ομφαλοπλακουντιακού αίματος, έτσι και οι υβριδικές τράπεζες λειτουργούν ακολουθώντας τους κανονισμούς του διεθνούς οργανισμού *Fact/Netcord* και της κοινοτικής οδηγίας του 2004.

Οι υβριδικές τράπεζες αποσκοπούν στην αποδοχή των συλλεγμένων ομφαλικών μονάδων από όλα τα πιστοποιημένα μεταμοσχευτικά κέντρα στην υφήλιο. Ομοίως με τις

δημόσιες, οι υβριδικές τράπεζες ΟΠΑ τύπου *StemCyte* έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύσουν μονάδες ΟΠΑ για χρήση σε κάποιο άρρωστο παιδί της οικογένειας, κατόπιν ιατρικής οδηγίας (Family Directed). [119]

Για να μπορούν τα μεταμοσχευτικά κέντρα αρχέγονων αιμοποιητικών κυττάρων να έχουν πρόσβαση στα στοιχεία των μονάδων, η εκάστοτε υβριδική τράπεζα οφείλει όπως τα υπόλοιπα μοντέλα να συνεργάζεται με τον Ε.Ο.Μ. [119]

Όσον αφορά τις υβριδικές τράπεζες τύπου «Ισπανικού Μοντέλου» ισχύει ότι ακριβώς και στις υβριδικές τράπεζες ΟΠΑ τύπου «*StemCyte*» με τις εξής διαφορές:

1. Όταν η μονάδα ΟΠΑ προορίζεται για αλλογενή μεταμόσχευση, δηλαδή δεν προορίζεται για μέλος της οικογένειας, δεν υπάρχει οικονομική επιβάρυνση προς την οικογένεια.

2. Στην αντίθετη περίπτωση, όπου η μονάδα προορίζεται για αυτόλογη χρήση, και εφόσον τηρούνται οι προϋποθέσεις για να μπορεί να μεταμοσχευθεί, τότε καταχωρείται στη διεθνή δεξαμενή δοτών προς μεταμόσχευση σε οποιοδήποτε άτομο την έχει ανάγκη παγκοσμίως. Το ποσό επιβάρυνσης της οικογένειας, λόγω της πιθανότητας αυτόλογης χρήσης, θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον τα έξοδα συλλογής της μονάδας, επεξεργασίας και κρυοσυντήρησής της. Το χρηματικό αυτό ποσό συνήθως κυμαίνεται στα 1.500€, όμως επανεξετάζεται κάθε 2-3 χρόνια περίπου καθώς κοστολογούνται τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται. Εάν βρεθεί κάποιος συμβατός ασθενής, ο οποίος χρειάζεται την μονάδα αυτή, ερωτάται η οικογένεια για την δωρεά και σε περίπτωση που δεχθεί η οικογένεια να δοθεί η μονάδα για αλλογενή μεταμόσχευση, τότε της επιστρέφεται το ποσό, το οποίο έχει κατατεθεί για την φύλαξη της μονάδας. Στην περίπτωση όμως που η οικογένεια αρνηθεί να δώσει την μονάδα για μεταμόσχευση, συνεχίζει να φυλάσσεται αλλά και να είναι διαθέσιμη στην διεθνή δεξαμενή για αλλογενή μεταμόσχευση, με το χρηματικό κόστος να ανέρχεται σε 100€ περίπου ετησίως. [119]

Παρατηρείται στις μέρες μας ότι από το σύνολο των τραπεζών ΟΠΑ παγκοσμίως, το 40% περίπου βρίσκεται στην Ευρώπη, το 30% περίπου στην Αμερική και τον Καναδά, το 20% περίπου στην Ασία, ενώ δεν υπάρχει καμία στην Αφρική.

Υπολογίζεται ότι το κόστος για μια δημόσια τράπεζα για να διαθέσει και να αποστείλει τα μοσχεύματα κυμαίνεται στα 15.000-25.000€ ανά μόσχευμα, ενώ όπως προαναφέρθηκε η οικογένεια που δωρίζει το μόσχευμα δεν επιβαρύνεται οικονομικά, σε αντίθεση με τις ιδιωτικές τράπεζες ΟΠΑ.

Η *Alberta Cord Blood Bank (ACBB)*, η οποία βρίσκεται στον Καναδά έχει λάβει 5.000 περίπου δωρεές μονάδων ομφαλοπλακουντιακού αίματος και από αυτές έχουν επεξεργασθεί και εν τέλει αποθηκευτεί 2.700 μονάδες ΟΠΑ. Από τις 2.700 αυτές μονάδες έχουν μεταμοσχευθεί 4 και έχουν υποστεί τυποποίηση HLA περισσότερες από 1.000 μονάδες. [120]

Στις ελληνικές ιδιωτικές τράπεζες, και σε κάποιες στο εξωτερικό, το κόστος για την φύλαξη μιας μονάδας ΟΠΑ ανέρχεται στα 1.500-2.500€ περίπου. Τα χρήματα αυτά δίδονται για να καλυφθούν τα έξοδα της συλλογής, επεξεργασίας και κατάψυξης των μοσχευμάτων και στην συνέχεια δίδονται από την οικογένεια 100€ επιπλέον ετησίως. [112]

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Μέθοδοι έρευνας

1.1 Σκοπός

Σκοπό της παρούσας μελέτης αποτελεί η αυτοαξιολόγηση του γενικού πληθυσμού της χώρας μας σχετικά με τις γνώσεις τους για τα βλαστοκύτταρα αλλά και την πρόθεση τους σχετικά με την λήψη και χρήση αυτών σε συνάρτηση με το κοινωνικοοικονομικό και γνωστικό τους υπόβαθρο. Ταυτόχρονα διερευνώνται οι πεποιθήσεις του πληθυσμού σχετικά με την ύπαρξη επικινδυνότητας στα ιατρικές διαδικασίες λήψης και φύλαξης βλαστικών κυττάρων αλλά και οι απόψεις τους για το ηθικό κομμάτι της διαδικασίας.

Επιμέρους στόχοι :

- Η συσχέτιση των δημογραφικών στοιχείων των ερωτηθέντων αναφορικά με τις γνώσεις προέλευσης, λήψης, φύλαξης και χρήσης των βλαστικών κυττάρων.
- Η σχέση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων σε συνάρτηση με την πρόθεση λήψης αλλά και φύλαξης βιολογικών δειγμάτων (βλαστοκυττάρων).
- Η διερεύνηση πιθανής επιφύλαξης ως προς την διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων αναφορικά με το εκπαιδευτικό υπόβαθρο των συμμετεχόντων.

1.2 Δειγματοληψία

Η παρούσα μελέτη είναι μια συγχρονική μελέτη, η οποία πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 222 ατόμων. Τα άτομα επιλέχθηκαν με την μέθοδο της ευκολίας από ολόκληρη την ελληνική επικράτεια. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε το διάστημα 6 Ιουλίου με 2018 έως 15 Νοεμβρίου 2018.

Η επιλογή των συμμετεχόντων πραγματοποιήθηκε με την δειγματοληψία ευκολίας ή διαθεσιμότητας, όπως ονομάζεται διαφορετικά.

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε κατασκευάστηκε από τις ερευνήτριες και περιείχε ερωτήσεις κλειστού τύπου. Η δομή του ερωτηματολογίου περιγράφεται παρακάτω.

1.3 Ηθικά ζητήματα

Η συμμετοχή των ατόμων στην ερευνητική διαδικασία είχε καθαρά εθελοντικό χαρακτήρα και πραγματοποιήθηκε έπειτα από προφορική ενημέρωση για την έρευνα αλλά και για τους σκοπούς αυτής. Τα ερωτηματολόγια που διανεμήθηκαν ήταν ανώνυμα και δεν υπήρχε συλλογή προσωπικών στοιχείων, μέσω των οποίων θα μπορούσαν να αποκαλυφθούν οι ταυτότητες των συμμετεχόντων.

Οι απαντήσεις που λήφθηκαν ήταν πλήρως εμπιστευτικές και πρόσβαση σε αυτές είχαν αποκλειστικά και μόνο τα μέλη της ερευνητικής ομάδας. Ταυτόχρονα καμία πληροφορία που συλλέχθηκε, δεν δημοσιεύθηκε, πέραν των τελικών συνολικών αποτελεσμάτων την έρευνας.

Εν κατακλείδι, να σημειωθεί ότι η ανωνυμία, αλλά και το προσωπικό απόρρητο των συμμετεχόντων τηρήθηκε πλήρως σε όλη την διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας, αλλά και μετά την ολοκλήρωση αυτής, και είναι δεσμευτική για τα μέλη που απαρτίζουν την ερευνητική ομάδα.

1.4 Ερευνητικό εργαλείο – ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο που κατασκευάστηκε περιλαμβάνει 3 βασικές ενότητες προς συμπλήρωση, προκειμένου να αποτυπωθεί όσο το δυνατόν ακριβέστερα η αντίληψη αλλά και η γνώμη του εκάστοτε συμμετέχοντα.

- Δημογραφικά χαρακτηριστικά
- Γνώσεις του πληθυσμού για τα βλαστικά κύτταρα
- Πρόθεση λήψης-χρήσης των βλαστικών κυττάρων

Συνολικά το ερωτηματολόγιο απαρτίζεται από 14 ερωτήσεις

A. Δημογραφικά στοιχεία: Εμπεριέχονται 5 ερωτήσεις όπου εξετάζονταν στοιχεία που αφορούν την ηλικιακή ομάδα στην οποία εντάσσονται οι ερωτηθέντες καθώς και το φύλο τους. Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες καλούνταν να απαντήσουν σχετικά με τον τόπο μόνιμης κατοικίας τους και το μορφωτικό τους επίπεδο, ενώ τέλος κατηγοριοποιούσαν το μηνιαίο οικονομικό τους εισόδημα.

B. Γνώσεις για τα βλαστοκύτταρα: Σε αυτό το τμήμα του ερωτηματολογίου υπάρχουν 4 ερωτήσεις μέσω των οποίων οι περιληφθέντες στο δείγμα της μελέτης απαντούσαν ερωτήσεις κλειστού τύπου αυτό-αξιολογώντας το επίπεδο γνώσεων τους αναφορικά με α) την προέλευση των βλαστικών κυττάρων β) την λήψη γ) την φύλαξη και τέλος δ) την χρήση αυτών.

Γ. Πρόθεση λήψης – χρήσης: Στο τρίτο και τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνονται 5 ερωτήσεις όπου το δείγμα ερωτήθηκε σχετικά με το εάν έχει μετάσχει σε διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων και εάν θα έμπαινε δυνητικά στην διαδικασία λήψης αυτών μελλοντικά. Αποτυπωνόταν επιπλέον το κατά πόσο ο εκάστοτε συμμετέχων θα αντιμετώπιζε με επιφυλακτικότητα την όλη διαδικασία, το κατά πόσο θεωρεί ο καθένας ότι η διαδικασία λήψης ενέχει κινδύνους και τέλος εάν η διατήρηση των βλαστικών κυττάρων είναι ηθική ως διαδικασία από τη φύση της.

Και στις τρεις ενότητες του ερωτηματολογίου, υπήρχαν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής αλλά και διχοτομικές. Οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής προσφέρουν την δυνατότητα στον ερωτηθέντα να επιλέξει μεταξύ πολλών απαντήσεων. Σε όλες τις ερωτήσεις μπορούσε να δοθεί μόνο μία απάντηση. Στις ερωτήσεις όπου υπήρχαν μόνο δύο επιλογές απάντησης, τις διχοτομικές δηλαδή, ο συμμετέχων μπορούσε να διαλέξει μία από τις δύο δυνατές απαντήσεις.

Τα ερωτηματολόγια φυσικά ήταν ανώνυμα και πλήρως εμπιστευτικά. Μετά το πέρας της έρευνας, η καταγραφή των στοιχείων ήταν το επόμενο βήμα.

1.5 Στατιστική ανάλυση

Ακολούθησε καταχώρηση των ερωτήσεων καθώς και των διαθέσιμων επιλογών στο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης και επεξεργασίας δεδομένων IBM SPSS version 20. Τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια καταχωρήθηκαν με αντίστοιχη κωδικοποίηση στο πρόγραμμα στατιστικής αυτό, και κατόπιν πραγματοποιήθηκε εξέταση των επιμέρους μεταβλητών καθώς και επεξεργασία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

Για την αποτύπωση της ποιότητας του δείγματος και των συχνοτήτων-ποσοστών που προέκυψαν ανά απάντηση, σε κάθε ερώτηση, χρησιμοποιήθηκαν απλές μέθοδοι περιγραφικής στατιστικής (descriptive statistics), μέσω του προαναφερθέντος στατιστικού πακέτου. Για να εξετάσουμε την ύπαρξη ή όχι αναλογιών στα τρέχοντα μοντέλα, μεταξύ των επιμέρους παραμέτρων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος στατιστικής διερεύνησης συσχέτισης ποιοτικών μεταβλητών Spearman.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Αποτελέσματα

Στα ερωτηματολόγια που διανεμήθηκαν, δέχθηκαν να απαντήσουν 222 άτομα ($n = 222$) τα οποία προέρχονται από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα, καλύπτοντας σχεδόν όλη την ελληνική επικράτεια. Ως επί το πλείστον τα άτομα που κλήθηκαν να απαντήσουν τις ερωτήσεις προέρχονται από την Αττική με το ποσοστό να ανέρχεται στο 76.6 % , αμέσως μετά με ποσοστό 3.6% υπήρχαν άτομα από το γεωγραφικό διαμέρισμα της Μακεδονίας αλλά και των νησιών του Αιγαίου Πελάγους.

Στην συνέχεια αποτυπώνονταν το φύλο των ερωτηθέντων, όπου από τους 222 συμμετέχοντες, ένα ποσοστό 64,5% ανήκε σε γυναίκες, ενώ το 35,5% σε άνδρες, όπως περιγράφεται και στον Πίνακα 1.

Φύλο Συμμετεχόντων	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Άνδρες	35,5%	78
Γυναίκες	64,5%	142
<i>Σύνολο</i>	<i>100%</i>	<i>220</i>

Πίνακας 1 Φύλο συμμετεχόντων.

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στο δείγμα, αφορούσε απόφοιτους Πανεπιστημίων ή ΤΕΙ της Ελληνικής Περιφέρειας, σε ποσοστό κοντά στο 55%, ενώ με σχεδόν 20% ακολουθούν οι απόφοιτοι Λυκείου, και έπειτα οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών με ποσοστό που ανέρχεται περίπου στο 13% (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 Μορφωτικό επίπεδο συμμετεχόντων.

Μορφωτικό επίπεδο	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Απόφοιτος Γυμνασίου	7,8%	17
Απόφοιτος Λυκείου	20,2%	44
Απόφοιτος ΑΕΙ-ΤΕΙ	54,6%	119
MSc	13,3%	29
PhD	4,1%	9
<i>Σύνολο</i>	<i>100%</i>	<i>218</i>

Όσον αφορά στην αποτύπωση του οικονομικού τους υπόβαθρου, οι συμμετέχοντες απάντησαν σύμφωνα με το μηνιαίο οικογενειακό τους εισόδημα. Σε ποσοστό 39,4% προέκυψαν άτομα με εισόδημα άνω των 1000 ευρώ μηνιαίως ενώ ακολουθούν με 25,5% εκ του έγκυρου ποσοστού οι συμμετέχοντες με εισόδημα από 700 έως και 1000 ευρώ. Με πιο μικρά και σχετικά παραπλήσια ποσοστά- με τη διαφορά τους να περιορίζεται στο 1% επί του δείγματος- φαίνονται οι ερωτηθέντες με λιγότερα από 500 ευρώ, και από 500 έως και 700 ευρώ μηνιαίο εισόδημα (Πίνακας 3).

Πίνακας 3 Μηνιαίο εισόδημα συμμετεχόντων.

Μηνιαίο Εισόδημα	Ποσοστό επί του δείγματος	N
<500 Ευρώ	18,1%	39
500-700 Ευρώ	17,1%	37
700-1000 Ευρώ	25,5%	55
>1000 Ευρώ	39,4%	85
<i>Σύνολο</i>	<i>100%</i>	<i>216</i>

Αναφορικά με την ηλικία των συμμετεχόντων, ο διαχωρισμός έγινε ως ακολούθως σε 4 ηλικιακές ομάδες:

- Κάτω των 18 ετών
- 18 έως 25 ετών
- 26 με 35 ετών
- Και άνω των 36 ετών

Επικρατούσα ηλικιακή ομάδα, με έγκυρο ποσοστό που ξεπερνά κατά λίγο το 48% είναι η 4^η, με συμμετέχοντες άνω των 36 ετών. Ακολουθούν η ομάδα με νέους από 26 έως 35

ετών με ποσοστό σχεδόν 30%, έπειτα οι ερωτηθέντες από 18 έως 25 ετών και τέλος με ποσοστό που ανέρχεται στο 5% επί του δείγματος, οι έφηβοι κάτω των 18 ετών. Να σημειωθεί ότι στον τομέα του ηλικιακού προσδιορισμού, δεν καταγράφηκαν ελλείπουσες τιμές οπότε το γενικό ποσοστό, και το έγκυρο επί του δείγματος, ταυτίζονται αριθμητικά (Πίνακας 4).

Ηλικία Συμμετεχόντων	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Κάτω των 18 ετών	5%	11
18 έως 25 ετών	16,7%	37
26 έως 35 ετών	30,2%	67
Πάνω από 36 ετών	48,2%	107
<i>Σύνολο</i>	<i>100%</i>	<i>222</i>

Πίνακας 4 Ηλικιακή κατανομή ερωτηθέντων.

Στο κεντρικό μέρος του ερωτηματολογίου, και μετά το τέλος της καταγραφής των δημογραφικών στοιχείων, ακολούθησε η διερεύνηση των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν για τη διερεύνηση των επιμέρους ποσοστών σχετικά με την γνώση ως προς την προέλευση, τη λήψη, την φύλαξη και τη χρήση των βλαστοκυττάρων. Στο μέρος αυτό ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να πραγματοποιήσουν μία αυτό-αξιολόγηση, χαρακτηρίζοντας το επίπεδό γνώσεών τους ως προς τις προαναφερθείσες ιατρικές διεργασίες ως : ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ- ΚΑΛΗ-ΜΕΤΡΙΑ-ΚΑΚΗ.

Κατά την επεξεργασία των δεδομένων στο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης, τέθηκαν λοιπόν στις αντίστοιχες ερωτήσεις, διαδοχικοί φυσικοί αριθμοί από το 1 έως το 4, με το 1 να εκφράζει την πολύ καλή γνώση, το 2 την καλή γνώση, το 3 την μέτρια και το 4 το

κακό επίπεδο γνώσεων. Προϋποθέτουμε, και λαμβάνουμε ως δεδομένο πως τα επίπεδα ισαπέχουν αριθμητικά, τόσο στην ανοδική όσο και στην καθοδική τους πορεία.

Όσον αφορά λοιπόν την προέλευση των βλαστοκυττάρων οι ερωτηθέντες σε ποσοστό 44,6% απάντησαν πως θεωρούν μέτριες τις γνώσεις τους, με την καλή γνώση να ακολουθεί με ποσοστό 28,4%. Οι συμμετέχοντες που απάντησαν πως έχουν πολύ καλή γνώση για την προέλευση των βλαστοκυττάρων ανέρχονται σε ποσοστό 14,9% επί του δείγματος, ενώ εκείνοι με την κακή- καθόλου γνώση επί του θέματος, φτάνουν σε παραπλήσιο ποσοστό σχεδόν 12% (Πίνακας 5).

Επίπεδο γνώσεων προέλευσης	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Πολύ καλή γνώση	14,9%	33
Καλή γνώση	28,4%	63
Μέτρια γνώση	44,6%	99
Κακή γνώση	12,2%	27
<i>Σύνολο</i>	<i>100%</i>	<i>222</i>

Πίνακας 5 Επίπεδο γνώσεων προέλευσης βλαστοκυττάρων.

Αναφορικά με τη διαδικασία της λήψης και απομόνωσης των βλαστοκυττάρων, στους ερωτηθέντες φάνηκε να επικρατεί ο χαρακτηρισμός “μέτρια γνώση” με ποσοστό 43,7%, ενώ ακολουθούν η ένδειξη “ καλή γνώση” αγγίζοντας το ποσοστό του 26,6% . Το “ κακό” επίπεδο γνώσεων κατέλαβε ποσοστό της τάξης του 16,7% ενώ αντιστοίχως τελευταία όσον αφορά το ποσοστό είναι η επιλογή της πολύ καλής γνώσης, με ποσοστό στο 13,1% επί του δείγματος των συμμετεχόντων (Πίνακας 6) .

Επίπεδο γνώσεων λήψης	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Πολύ καλή γνώση	13,1%	29
Καλή γνώση	26,6%	59
Μέτρια γνώση	43,7%	97
Κακή γνώση	16,7%	37
<i>Σύνολο</i>	<i>100%</i>	<i>222</i>

Πίνακας 6 Επίπεδο γνώσεων λήψης βλαστικών κυττάρων.

Τέλος, στην ερώτηση για την αξιολόγηση των γνώσεων του συνόλου ως προς τη διαδικασία φύλαξης βλαστικών κυττάρων, επικράτησε εκ νέου η επιλογή “ μέτρια” με την επιλογή “ καλή να ακολουθεί με διαφορά περίπου 10 εκατοστιαίων μονάδων. Λίγο μικρότερο ποσοστό συγκέντρωσε η επιλογή “ κακή” με 23,9%, ενώ τελευταία από αριθμητικής άποψης φαίνεται να είναι η επιλογή “ πολύ καλή γνώση “ με ποσοστό μόλις 10,8%.

Να σημειωθεί πως ούτε σε αυτόν τον τομέα καταγράφηκαν ελλείπουσες τιμές, πράγμα που δικαιολογεί και την ταύτιση των ποσοστών επί του δείγματος, με το έγκυρο ποσοστό. (2^η και 3^η στήλη) (Πίνακας 7).

Επίπεδο γνώσεων διατήρησης	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Πολύ καλή γνώση	10,8%	24
Καλή γνώση	27,5%	61
Μέτρια γνώση	37,8%	84
Κακή γνώση	23,9%	53

Σύνολο	100%	222
--------	------	-----

Πίνακας 7 Επίπεδο γνώσεων διατήρησης βλαστοκυττάρων.

Στην τελευταία ερώτηση της δεύτερης ενότητας του ερωτηματολογίου αποτυπώθηκε το επίπεδο γνώσεων του πληθυσμού αναφορικά με τις πιθανές χρήσεις των βλαστοκυττάρων. Τα αποτελέσματα ακολούθησαν το μοτίβο των υπόλοιπων απαντήσεων της ενότητας, δηλαδή επικράτησε η επιλογή μέτρια γνώση η οποία έφτασε το 45,5% (Πίνακας 8).

Γνώση για πιθανές χρήσεις	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Πολύ καλή	15,8%	35
Καλή	24,8%	55
Μέτρια	45,5%	101
Κακή	14,0%	31
Σύνολο	100%	222

Πίνακας 8 Επίπεδο γνώσεων για πιθανές χρήσεις βλαστοκυττάρων.

Στην τελευταία ενότητα του ερωτηματολογίου αποτυπώθηκε η άποψη του πληθυσμού σχετικά με την πρόθεση λήψης και χρήσης βλαστοκυττάρων. Στην πρώτη ερώτηση αποσαφηνίζονταν το αν ο ερωτώμενος έχει προβεί σε διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων όπου το συντριπτικό ποσοστό του 80,6% απάντησε την αρνητική επιλογή (Πίνακας 9).

Έχετε προβεί σε διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων?	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Ναι	19,4%	43
Όχι	80,6%	179
Σύνολο	100%	222

Πίνακας 9 Συχνότητα λήψης βλαστοκυττάρων.

Στην συνέχεια οι ερωτηθέντες απάντησαν στο αν θα μπαίνανε σε διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων με την επιλογή ΝΑΙ να επικρατεί στο έγκυρο ποσοστό με 76,9%. Να σημειωθεί πως στη συγκεκριμένη ερώτηση υψηλό ποσοστό της τάξης του 35,6% κατέλαβαν τα missing values (ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ - ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΩ) στο συνολικό ποσοστό του δείγματος (Πίνακας 10).

Θα μπαίνατε σε διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων?	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Ναι	76,9%	110
Όχι	23,1%	33
Δεν γνωρίζω/ δεν απαντώ	35,6%	79
Σύνολο	100%	222

Πίνακας 10 Πρόθεση λήψης βλαστοκυττάρων.

Εν συνεχεία αντίστοιχη πορεία ακολούθησε, με την ίδια διακύμανση, η ερώτηση για το εάν θα φαίνονταν οι ερωτηθέντες επιφυλακτικοί σχετικά με τη διαδικασία φύλαξης βλαστοκυττάρων, με το ΜΑΛΛΟΝ ΝΑΙ να καταλαμβάνει το συντριπτικό 41,9% επί του έγκυρου ποσοστού, ενώ το 26,6% του δείγματος θεωρεί πως δεν θα ήταν σκεπτικοί για να προβούν στην διαδικασία φύλαξης και ένα σημαντικό 11,3% θα ήταν διστακτικοί για την διαδικασία φύλαξης (Πίνακας 11).

Σκεπτικοί για την φύλαξη βλαστοκυττάρων	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Ναι	11,3%	25
Μάλλον ναι	41,9%	93
Μάλλον όχι	26,6%	59
Όχι	20.3%	45
Σύνολο	100%	222

Πίνακας 11 Απόψεις σχετικά με την διαδικασία φύλαξης βλαστοκυττάρων.

Έπειτα οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν για το εάν θεωρούν πως υπάρχει επικινδυνότητα στη διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων χωρίς όμως να διευκρινίζεται εάν η επικινδυνότητα αυτή αφορά στη σωματική ακεραιότητα του δότη, ή στις δυνητικές χρήσεις των δειγμάτων μελλοντικά, χρήσεις που μπορεί να μην έχουν προβλεφθεί από την επιστημονική κοινότητα στο παρόν. Επικράτησαν με ποσοστό 39,1% και 32,0% αντίστοιχα οι επιλογές” μάλλον ναι” , και “μάλλον όχι” καταδεικνύοντας μία κάποια διχογνωμία. Ακολούθησε η επιλογή “όχι” με 23,0% και τέλος η επιλογή “ναι” με ποσοστό που κυμαίνεται στο 5,0%. (Πίνακας 12).

Επικινδυνότητα διαδικασίας	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Ναι	5%	11
Πιθανώς Ναι	39,1%	86
Πιθανώς Όχι	32,3%	71
Όχι	23,6%	52
Σύνολο	100%	220

Πίνακας 12 : Επικινδυνότητα διαδικασίας λήψης βλαστοκυττάρων.

Στην τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου αποτυπώθηκε η άποψη του πληθυσμού αναφορικά με την ηθική της διαδικασίας φύλαξης και διατήρησης του βιολογικού υλικού (βλαστοκυττάρων). Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων προτίμησε τις απαντήσεις ΝΑΙ και ΜΑΛΛΟΝ ΝΑΙ με ποσοστά που ανέρχονταν στο 39,2% και 42,8% αντίστοιχα. Στον αντίποδα οι απαντήσεις ΟΧΙ και ΜΑΛΛΟΝ ΟΧΙ συγκέντρωσαν το 32,3% και 23,6% αντιστοίχως (Πίνακας 13).

Ηθική διαδικασία	Ποσοστό επί του δείγματος	N
Ναι	39,2%	87
Πιθανώς Ναι	42,8%	95
Πιθανώς Όχι	14,9%	33
Όχι	3,2%	7
Σύνολο	100%	222

Πίνακας 13 Ηθική διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων.

Μετά την περιγραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας συγκρίθηκαν οι δημογραφικές παράμετροι με τις ερωτήσεις της δεύτερης ενότητας του ερωτηματολογίου της έρευνας για τις γνώσεις του πληθυσμού για την προέλευση, την λήψη, την φύλαξη, και την χρήση των βλαστοκυττάρων.

Πιο συγκεκριμένα, μετά από την στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε με τον μη παραμετρικό συντελεστή Spearman, (επί διατάξιμων μεταβλητών) στις συγκεκριμένες μεταβλητές παρατηρήθηκε πως το γυναικείο φύλο επί του δείγματος έτειναν να έχουν υψηλότερα επίπεδα γνώσεων σε σύγκριση με το ανδρικό και στις τέσσερις υποκατηγορίες για τις γνώσεις σχετικά με τα βλαστοκύτταρα , ενώ στατιστικά σημαντικές φάνηκαν οι συσχετίσεις της προέλευσης, της λήψης και της χρήσης.

Αναφορικά με την ηλικιακή ομάδα, δεν φάνηκε να καταγράφεται κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση, με δύο κατηγορίες αυτήν των γνώσεων επί της λήψης και της χρήσης να παρουσιάζουν ενδεικτικά αποτελέσματα με p value 0,09 (με ενδεχόμενη αύξηση του δείγματος ίσως να προέκυπτε κάποια μεταβλητή στατιστικής σημασίας).

Όσον αφορά στο μορφωτικό επίπεδο, αποτυπώθηκαν ισχυρής στατιστικής σημασίας αρνητικές συσχετίσεις και στις 4 κατηγορίες αυτό-αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα, μετά από την στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε με τον μη παραμετρικό συντελεστή Spearman, στις συγκεκριμένες μεταβλητές παρατηρήθηκε πως όσο αυξάνεται το ακαδημαϊκό υπόβαθρο των ερωτηθέντων, αντιστοίχως η 2^η μεταβλητή, αυτή της γνώσης περί βλαστοκυττάρων τείνει να φθίνει προς την 1^η επιλογή, που κατά την κωδικοποίηση ήταν η Πολύ Καλή γνώση, εν ολίγοις όσο αυξάνεται το μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού τόσο αυξάνονται και οι γνώσεις για τα βλαστοκύτταρα.

	Γνώσεις προέλευσης	Γνώσεις λήψης	Γνώσεις φύλαξης	Γνώσεις χρήσης
Φύλλο συμμετεχόντων				
1. Συντελεστής συσχέτισης	-0,141	-0,157	-0,104	-0,192
2. P value	0,036	0,02	0,125	0,004
Ηλικία συμμετεχόντων				
1. Συντελεστής συσχέτισης	-0,081	-0,114	-0,037	-0,114
2. P value	0,231	0,092	0,584	0,09
Μορφωτικό Επίπεδο				
1. Συντελεστής συσχέτισης	-0,33	-0,267	-0,323	-0,27
2. P value	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001

Πίνακας 14 Δημογραφικά στοιχεία και γνώσεις συμμετεχόντων

Το μέγεθος της συσχέτισης, αποτυπώνεται από τους αριθμούς -0,330, -0,267, -0,323 και -0,270 αντίστοιχα ως φαίνεται στον πίνακα εκφράζοντας μία μέτρια αρνητική συσχέτιση. Όσο λοιπόν αυξάνεται κατά μία μονάδα μεταβλητών το μορφωτικό επίπεδο, τόσο τείνει να εκφράζεται στο δείγμα η πρώτη εκ των τεσσάρων επιλογών, πράγμα που δικαιολογεί αυτομάτως και το αρνητικό πρόσημο στο αποτέλεσμα του ελέγχου.

Το αποτέλεσμα αυτό, θεωρείται στατιστικά σημαντικό, με p value στο επίπεδο του 0,001, νούμερο σαφώς μικρότερο από το όριο αξιοπιστίας 0,05. Να σημειωθεί στο σημείο αυτό, πως έχουμε λάβει ως προϋπόθεση κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, πως στην κωδικοποίηση και τη δημιουργία των μεταβλητών, τα εκπαιδευτικά επίπεδα θεωρούμε πως “ισαπέχουν” τόσο στην ανοδική, όσο και στην καθοδική πορεία.

Αντίστοιχης στατιστικής ισχύος συσχέτιση εμφανίστηκε με την ίδια μέθοδο, όσον αφορά την ηλικιακή ομάδα και την πρόθεση λήψης βλαστοκυττάρων, με την αύξηση αυτού, να επηρεάζει αρνητικά την 2^η παράμετρο. Η ισχύς της συσχέτισης στην δεύτερη περίπτωση αποτυπώθηκε με τον αριθμό 0,225, καταδεικνύοντας λοιπόν μία μέτρια θετική παλινδρόμηση.

Το αποτέλεσμα αυτό λαμβάνεται ως στατιστικά σημαντικό με οριζόμενο από το SPSS p value στο επίπεδο του 0,007, μικρότερο του μαθηματικού ορίου αξιοπιστίας 0,05. Απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση της μεθόδου του Spearman, και αποδεχόμαστε την εναλλακτική, αποδεικνύοντας πως καταγράφεται συσχέτιση μεταξύ των ποιοτικών μεταβλητών αυτών.

Αναφορικά με το μορφωτικό επίπεδο και την πρόθεση λήψης βλαστοκυττάρων αποτυπώθηκε μία ελαφρά αρνητική συσχέτιση με αυτήν να βρίσκεται στο -0,238, με αντίστοιχο p value 0,004, πράγμα που καθιστά την παλινδρόμηση αυτή στατιστικά σημαντική.

Τέλος να αναφερθεί πως προέκυψαν πολύ ήπιες γραμμικές συσχετίσεις της ηλικίας και του μηνιαίου εισοδήματος με την πρόθεση λήψης βλαστοκυττάρων, οι οποίες ωστόσο δεν λογίζονται ως στατιστικά σημαντικές, με p values στο 0,596 και 0,057. Να αναφερθεί πως στην δεύτερη παρατήρηση του μοντέλου, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως ενδεικτικά, σημειώνοντας πως αν υπήρχε πιθανώς μεγαλύτερο δείγμα ίσως να προέκυπτε κάτι μεγαλύτερης στατιστικής σημασίας.

	Θα μπαίνατε στην διαδικασία λήψης βιολογικού υλικού					
Φύλο		Άνδρες			Γυναίκες	
1. Συντελεστής συσχέτισης	-0,045	Ναι 39 Όχι 13			Ναι 71 Όχι 19	
2. P value	0,596					
Ηλικιακή ομάδα		<18	18-25	26-35	>36	
1. Συντελεστής συσχέτισης	0,225	Ναι 3 Όχι 1	Ναι 19 Όχι 1	Ναι 40 Όχι 8	Ναι 48 Όχι 23	
2. P value	0,007					
Μορφωτικό Επίπεδο		Γυμν	Λύκειο	ΑΕΙ	MSc	PhD
1. Συντελεστής συσχέτισης	-0,238	Ναι 1 Όχι 4	Ναι 17 Όχι 7	Ναι 63 Όχι 18	Ναι 19 Όχι 3	Ναι 48 Όχι 23
2. P value	0,004					

Μηνιαίο Εισόδημα		<500	500- 700	700-1000	>1000
1. Συντελεστής συσχέτισης	-0,162	Ναι 13 Όχι 3	Ναι 12 Όχι 8	Ναι 24 Όχι 10	Ναι 59 Όχι 10
2. P value	0,057				

Πίνακας 15 Δημογραφικά στοιχεία και πρόθεση λήψης – φύλαξης βιολογικού υλικού.

Αντίστοιχης στατιστικής ισχύος συσχέτιση εμφανίστηκε με την ίδια μέθοδο, όσον αφορά το μορφωτικό επίπεδο και το αίσθημα επικινδυνότητας, με την αύξηση αυτού, να επηρεάζει αρνητικά την 2^η παράμετρο. Η ισχύς της συσχέτισης στην δεύτερη περίπτωση αποτυπώθηκε με τον αριθμό 0,220, καταδεικνύοντας λοιπόν μία μέτρια θετική παλινδρόμηση.

Το αποτέλεσμα αυτό λαμβάνεται ως στατιστικά σημαντικό με οριζόμενο από το SPSS p value στο επίπεδο του 0,001, μικρότερο του μαθηματικού ορίου αξιοπιστίας 0,05. Απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση της μεθόδου του Spearman, και αποδεχόμαστε την εναλλακτική, αποδεικνύοντας πως καταγράφεται συσχέτιση μεταξύ των ποιοτικών μεταβλητών αυτών, δηλαδή όσο αυξάνεται το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων υπάρχει μεγαλύτερο εύρος γνώσεων αναφορικά με τα βλαστοκύτταρα.

Ολοκληρώνοντας, σε έλεγχο που διενεργήθηκε για να αποτυπωθεί πιθανή υπάρχουσα συσχέτιση μεταξύ του μορφωτικού επιπέδου και την επιφυλακτικότητα στη στάση ως προς τη διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων, φάνηκε μέτρια θετική παλινδρόμηση, με δείκτη Spearman στο +0,313 και p value μικρότερο από 0,001.

Μορφωτικό Επίπεδο	Επιφυλακτικότητα ως προς τη διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων			
	ΝΑΙ	ΠΙΘΑΝΩΣ ΝΑΙ	ΠΙΘΑΝΩΣ ΟΧΙ	ΟΧΙ
Spearman's Rho: 0,313 P value <0,001				
Αποφοίτοι Γυμνασίου	5	9	3	0
Απόφοιτοι Λυκείου	7	19	14	4
Απόφοιτοι ΑΕΙ	12	52	32	23
Κάτοχοι MSc	1	6	10	12
Κάτοχοι PhD	0	4	0	5

Πίνακας 16 Μορφωτικό επίπεδο και επιφυλακτικότητα των ατόμων για την διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Συζήτηση

3.1 Κυριότερα ευρήματα

Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, έχει διεξαχθεί πληθώρα μελετών, επιζητώντας να την αποτύπωση της άποψης του εκάστοτε πληθυσμού-στόχου αναφορικά με τα βλαστοκύτταρα και γενικότερα τη λήψη και διατήρηση τέτοιου τύπου βιολογικών υλικών.

Οι έρευνες αυτές αφορούσαν είτε τον γενικό πληθυσμό, είτε και πιο συγκεκριμένα πληθυσμιακά σύνολα, κρινόμενα από την ιδιότητα του επαγγέλματος (π.χ. έρευνες με συμμετέχοντες αποκλειστικά επαγγελματίες υγείας). Πιο συγκεκριμένα, στην Ελληνική επικράτεια, έχει πραγματοποιηθεί στο πρόσφατο παρελθόν- σε βάθος πενταετίας- έρευνα, που περιγράφει τη στάση του γενικού πληθυσμού αλλά και τις γνώσεις του, στον τομέα των βλαστικών κυττάρων. Η μελέτη αυτή μεταξύ άλλων επισήμανε την σημασία του διαρκούς εμπλουτισμού των γνώσεων των επιστημόνων υγείας, καθώς εκείνοι είναι οι άμεσα εμπλεκόμενοι με την απόφαση της εγκύου, αναλαμβάνοντας την ενημέρωσή της για το θέμα.

Οι κύριοι σκοποί της έρευνας αυτής, όπως περιγράφηκε και στο αντίστοιχο κεφάλαιο του ειδικού μέρους ήταν να καταγράψει την πρόθεση λήψης βλαστοκυττάρων, και ταυτόχρονα να αξιολογήσει τις γνώσεις που θεωρούν πως έχουν οι Έλληνες αναφορικά με το ζήτημα αυτό.

Η αποτύπωση των επικρατουσών αντιλήψεων και των πεποιθήσεων των συμμετεχόντων, σχετικά με το θέμα αυτό μπορεί να συνδράμει ως προς την ενημέρωση που παρέχεται από τους επαγγελματίες υγείας στο γενικότερο κοινωνικό σύνολο, βελτιώνοντας την προσέγγισή τους ως προς το ζήτημα αυτό.

Τέτοια κίνηση αφενός θα βελτιώσει αισθητά την ποιότητα της πληροφόρησης που παρέχεται στον γενικό πληθυσμό, αλλά ταυτόχρονα ενδεχομένως θα προάγει και την ‘‘αλτρουιστική’’ διάθεση των βλαστοκυττάρων που όπως έχει αναφερθεί, είναι κίνηση καίριας σημασίας, ειδικά σε μία περίοδο όπου οι χρήζοντες μεταμόσχευσης πληθαίνουν, και ταυτόχρονα διαφαίνεται έντονα, έλλειψη μοσχευμάτων.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν αρχικά ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων στην ερευνητική διαδικασία, είχαν μέτρια γνώση για την προέλευση, την χρήση την φύλαξη και την λήψη των βλαστοκυττάρων. Το αρχικό γνωστικό υπόβαθρο των ατόμων αναφορικά με τα βλαστοκύτταρα είναι μείζονος σημασίας για όλη την έρευνα αλλά και για αντίστοιχες έρευνες, ενώ σημαντικά ποσοστά υπήρχαν και στην επιλογή κακή γνώση για την φύλαξη και λήψη βλαστοκυττάρων με 23,9% και 16,7% αντίστοιχα. Η βασική γνώση για το αντικείμενο της έρευνας είναι ιδιαίτερα σημαντική για την τυχόν απόφαση για την λήψη των βλαστικών κυττάρων των ατόμων μελλοντικά.

Εν συνεχεία βασικό εύρημα είναι ότι το μεγαλύτερο ποσοστό 80,6% των ερωτηθέντων δεν είχαν προβεί σε διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων, πιθανώς λόγω της ελλιπής ενημέρωσης ή της απουσίας των τραπεζών ομφαλοπλακουντιακού αίματος από τον ελλαδικό χώρο τις περασμένες δεκαετίες. Όμως το μεγαλύτερο ποσοστό 76,9% του πληθυσμού ανέφεραν ότι θα ήταν θετικοί στο να προβούν στην διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων σε μελλοντική χρονική περίοδο.

Ταυτόχρονα υπάρχει μια έντονη διχογνωμία αναφορικά με τις απόψεις του πληθυσμού για την επικινδυνότητα της διαδικασίας λήψης βλαστοκυττάρων με ποσοστά με πολύ μικρές διαφορές 39,1% και 32,3% στην θετική και στην αρνητική απάντηση αντίστοιχα πράγμα που μπορεί να σημαίνει ελλιπή ενημέρωση του πληθυσμού, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό 42,8% των συμμετεχόντων θεωρούν ηθική την διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων.

Συσχέτιση φάνηκε να υπάρχει ανάμεσα στο μορφωτικό επίπεδο και τη λήψη βλαστοκυττάρων, με τους ερωτηθέντες που ανήκουν στις υψηλότερες κατηγορίες εκπαίδευσης, να τείνουν να έχουν θετικότερη στάση ως προς την διαδικασία αυτή, πιθανώς λόγω καλύτερης ενημέρωσης ή πιο σφαιρικών γνώσεων για το ζήτημα των βλαστοκυττάρων.

Επίσης σημαντικό εύρημα θεωρείται η καταγραφή μιας σχετικώς ήπιας παλινδρόμησης, όσον αφορά στην εκπαίδευση και την επιφυλακτική στάση ως προς την διαδικασία λήψης βλαστοκυττάρων, καταδεικνύοντας πως όσο αυξάνεται το επίπεδο γνώσεων ακαδημαϊκά, υπάρχει αντίστοιχος αντίκτυπος τείνοντας προς το να μην αντιμετωπίζουν οι συμμετέχοντες τη διεργασία αυτή με σκεπτικισμό.

Τέλος, αποτυπώθηκε θετική συσχέτιση, αναφορικά με το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων και το αίσθημα επικινδυνότητας ως προς την όλη διαδικασία, δηλαδή όσο

αυξάνεται το εκπαιδευτικό υπόβαθρο το αίσθημα επικινδυνότητας για την διαδικασία περισυλλογής των βλαστοκυττάρων μειώνεται.

3.2 Συζήτηση κυριότερων ευρημάτων

Στην ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε από την ερευνητική ομάδα παρατηρήθηκε το γεγονός πως υπήρχαν παρόμοια συμπεράσματα και σε άλλες έρευνες στην Ελλάδα αλλά και στο εξωτερικό.

Παγκοσμίως, έχει καταγραφεί πληθώρα μελετών που ως στόχο έχει την αποτύπωση του επιπέδου των γνώσεων των γυναικών, και πιο συγκεκριμένα των εγκύων, στον τομέα των βλαστοκυττάρων. Έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Jordens et al. το 2014 στην Αυστραλία σε δείγμα 1873 εγκύων, κατέδειξε πως το 70,7% από εκείνες, ήταν ενήμερες για την δυνατότητα αποθήκευσης ομφαλίου αίματος, αλλά, το γενικότερο γνωστικό επίπεδο παρουσιαζόταν τελικά ανομοιογενές, με πολλές γυναίκες να υπερεκτιμούν τελικά την πιθανότητα το παιδί τους να χρησιμοποιήσει τα βλαστοκύτταρά του στο μέλλον.[121] Στον αντίποδα, έλλειψη γνώσεων αναφορικά με το θέμα παρουσίασε και δείγμα 344 εγκύων γυναικών στην Κωνσταντινούπολη, και δείγμα 254 εγκύων στην Ινδία το 2016.[122] [123]

Επιπλέον, έρευνα που διεξήχθη το 2018 στην Σαουδική Αραβία, αποτύπωσε μεγάλη έλλειψη γνώσεων στο αντικείμενο, σε δείγμα γενικού πληθυσμού, περιλαμβάνοντας 1146 άτομα, ενώ σε έρευνα του 2016 στην Ιορδανία, 75% των γυναικών που ερωτήθηκαν δεν είχαν καν ακούσει για τον όρο “ βλαστοκύτταρα”.[124]

Αντίστοιχα σε Ευρωπαϊκά πλαίσια, και πιο συγκεκριμένα στην Ιταλία, έρευνα του 2012, αποτυπώνει το χαμηλό επίπεδο γνώσεων των γυναικών σχετικά με το θέμα αυτό σε δείγμα 300 εγκύων. Πιο συγκεκριμένα ποσοστό 69% έδωσε λανθασμένες απαντήσεις στις ερωτήσεις στις οποίες καλούνταν να συμπληρώσουν, περιγράφοντας το μέτριο έως χαμηλό επίπεδο των γνώσεών τους δυο αντικείμενο.[125] Έρευνα του 2016 στην Τοσκάνη της Ιταλίας, κατέγραψε σε δείγμα 1568 παρατηρήσεων, πως ποσοστό στο 82% έχει λάβει κάποιες γενικές γνώσεις από επαγγελματίες υγείας, κυρίως μαίες, σε μαθήματα προετοιμασίας γονέων. [126]

Επιπροσθέτως, μελέτη των Katz et al. το 2011, σε πέντε κράτη της Ευρώπης (Αγγλία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία και Ισπανία) κατέδειξε το χαμηλό επίπεδο των γνώσεων των εγκύων γυναικών, με ποσοστό 79% επί των ερωτηθέντων (ποσοστό που αντιστοιχεί σε 1620 γυναίκες) να κατέχουν λίγες γνώσεις επί του θέματος.[127] Αντίστοιχα, και σε συμφωνία με τις προαναφερθείσες έρευνες, η πλειοψηφία του δείγματος της παρούσας μελέτης αξιολόγησαν το επίπεδο γνώσεών τους ως ΜΕΤΡΙΟ, με την αντίστοιχη επιλογή να καταλαμβάνει τα υψηλότερα ποσοστά, στις ερωτήσεις αυτό-αξιολόγησης για τη λήψη και τη φύλαξη και χρήση των βλαστοκυττάρων, έναντι των άλλων επιλογών.

Η απόφαση αναφορικά με την λήψη και φύλαξη βλαστοκυττάρων από το ομφάλιο αίμα, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ενημέρωση που έχει η έγκυος αλλά και τα άτομα αναπαραγωγικής ηλικίας για το αντικείμενο αυτό. Σημαντικό είναι να αναφερθεί έρευνα στην οποία τα ποσοστά θετικής στάσης ως προς τη φύλαξη, υπερδιπλασιάστηκαν όταν στις εγκυμονούσες δόθηκαν πληροφορίες για το ζήτημα αυτό. (30,0% σε 67,7% αντίστοιχα). Οι γυναίκες στην έρευνα υποστήριξαν πως είχαν ενημερωθεί από φυλλάδια, από μαθήματα ψυχοσωματικής προετοιμασίας, από φίλους ή συγγενείς, καθώς και από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης.

Στην χώρα μας, ανάλογη έρευνα έδειξε πως οι ιατροί και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης κατέχουν τον πρωταρχικό ρόλο στην παροχή πληροφοριών στις εγκυμονούσες για τα βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος. Παρομοίως και σε έρευνα του 2015, οι γυναίκες δήλωσαν πως συμβουλευθήκαν και έμαθαν για τα βλαστοκύτταρα από φιλικά πρόσωπα, και από το διαδίκτυο. [128]

Επιπροσθέτως σε έρευνα που διενεργήθηκε στην Ελληνική επικράτεια το 2016 σε στρατιωτικά νοσοκομεία της Αττικής, το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό που λήφθηκε ως δείγμα , 50,0% ήταν ενήμεροι για τους σκοπούς φύλαξης βλαστοκυττάρων. Η έρευνα έδειξε την ελλιπή γνώση των εργαζομένων, ως προς τη διάκριση μεταξύ ΟΠΑ και βλαστικών κυττάρων, τη φύλαξη και θεραπευτική εφαρμογή τους, ενώ κύρια πηγή ενημέρωσης σχετικά με τους σκοπούς φύλαξης ΟΠΑ, αποτελούν τα ΜΜΕ.[129]

Τέλος, στην παρούσα μελέτη, δηλώθηκε ότι, σε φύλαξη θα προβεί πιθανώς στο μέλλον το 49,5%. Παραπλήσιες έρευνες κατέδειξαν ίδια ή υψηλότερα ποσοστά, στην ίδια κατηγορία, με 98,3% στην Ελλάδα, 74,5% στη Γερμανία, 89,9% στη Γαλλία, 94,9% στην Ισπανία, 82,9% στην Αγγλία, και 98% στην Ιταλία. [127]

3.3 Πλεονεκτήματα και περιορισμοί της μελέτης

Η παρούσα μελέτη έχει κάποιους περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν. Αρχικά μέσω της βιβλιογραφικής αναζήτησης παρατηρήθηκε ότι έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές έρευνες αναφορικά με τα βλαστοκύτταρα σε παγκόσμιο, αλλά και σε εθνικό επίπεδο. Η παρούσα έρευνα είναι μια από τις λίγες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί με αρκετά ικανοποιητικό δείγμα στην Ελληνική επικράτεια.

Στα πλεονεκτήματα της μελέτης αυτής συγκαταλέγεται το γεγονός ότι το δείγμα πάρθηκε με την μέθοδο της ευκολίας. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι μία από τις πλέον διαδεδομένες λόγω του ότι όλα τα μέλη του πληθυσμού έχουν τις ίδιες πιθανότητες να επιλεγούν στο δείγμα, ενώ ταυτόχρονα δεν υπάρχει κανένας περιορισμός από την τυχαία επιλογή ενός ατόμου στην επιλογή ενός άλλου.

Ταυτόχρονα, στα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου μπορούμε να εντάξουμε το γεγονός ότι είναι μια απλή διαδικασία και καθιστά εύκολη την μέτρηση του τυπικού δειγματοληπτικού σφάλματος αλλά και των ορίων αξιοπιστίας. Να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει πάντα η πληρέστερη αντιπροσωπευτικότητα, λόγω των μη συγκεκριμένων απαντήσεων που μπορεί να επιλεγούν τυχαία

3.4 Συμπεράσματα – προτάσεις για το μέλλον

Τα βλαστοκύτταρα αναμφισβήτητα προσφέρουν ελπίδα και νέες προοπτικές στην αντιμετώπιση μεγάλου εύρους νοσηρών καταστάσεων. Στην Ελληνική επικράτεια, οι ερωτηθέντες φαίνεται να έχουν μέτριο επίπεδο γνώσεων, πράγμα που συνδέεται άμεσα με την ελλιπή ενημέρωσή τους από επιστήμονες υγείας και κατ' επέκταση την πληροφόρησή τους από φίλους και το διαδίκτυο.

Κλείνοντας, για να επιτύχουμε την αύξηση των αποθεμάτων όσον αφορά τις μεταμόσχευση μονάδων ομφαλίου αίματος, ζωτικής σημασίας κρίνεται η παροχή ολιστικής

πληροφόρησης τόσο στις έγκυες γυναίκες όσο και στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, από τους επαγγελματίες υγείας.

Νοσηλεύτές, ιατροί, μαίες και λοιποί εργαζόμενοι του τομέα υγείας και πρόνοιας, τα άτομα δηλαδή που αναλαμβάνουν να πληροφορήσουν τον πληθυσμό για τη λήψη βλαστοκυττάρων θα πρέπει να αναθεωρήσουν και να αναπροσαρμόσουν τον τρόπο προσέγγισης τους, παρέχοντας ευρύ φάσμα πληροφοριών, με ευθύ και πλήρως κατανοητό τρόπο.

Ενδεχομένως προγράμματα ενημέρωσης του κοινού από επιστήμονες υγείας στα μέσα μαζικής ενημέρωσης θα συνεισέφεραν θετικά στην ολιστική ενημέρωση των ατόμων αναπαραγωγικής ηλικίας για τη χρήση των βλαστοκυττάρων και τους τρόπους συλλογής τους.

Τέλος, στη σύγχρονη εποχή όπου το διαδίκτυο καταλαμβάνει μεγάλο μέρος της καθημερινότητας κάθε ανθρώπου, θα ήταν μία πολύ εργονομική κίνηση να δημιουργηθούν ενημερωτικά βίντεο από ειδικούς σχετικά με το εν λόγω θέμα, σε ψηφιακές πλατφόρμες φορέων υγείας, ή και μέσων κοινωνικής δικτύωσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΝΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ:

ΦΥΛΟ:

ΑΝΔΡΑΣ ΓΥΝΑΙΚΑ

ΗΛΙΚΙΑ:

<18 18-25 26-35 ≥36

ΚΑΤΟΙΚΙΑ:

ΑΤΤΙΚΗ ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ ΠΕΛΟΠΟΝΗΣΟΣ ΘΕΣΑΛΛΙΑ ΗΠΕΙΡΟΣ

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΘΡΑΚΗ ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ ΚΡΗΤΗ

ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ:

ΑΠΟΦ. ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΑΠΟΦ. ΛΥΚΕΙΟΥ ΑΠΟΦ. ΑΕΙ-ΤΕΙ MSc PhD

ΕΙΣΟΔΗΜΑ:

<500€ 500-700€ 700-1000€ ≥1000€

ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΑ:

ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ:

ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ ΚΑΛΗ ΜΕΤΡΙΑ ΚΑΚΗ

ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΗΨΗ:

ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ ΚΑΛΗ ΜΕΤΡΙΑ ΚΑΚΗ

ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΥΛΑΞΗ:

ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ ΚΑΛΗ ΜΕΤΡΙΑ ΚΑΚΗ

ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ:

ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ ΚΑΛΗ ΜΕΤΡΙΑ ΚΑΚΗ

ΠΡΟΘΕΣΗ ΛΗΨΗΣ ΧΡΗΣΗΣ:

ΕΧΕΤΕ ΜΠΕΙ ΣΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ Ή ΦΥΛΑΞΗΣ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

ΘΑ ΜΠΑΙΝΑΤΕ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ Ή ΦΥΛΑΞΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ;

ΝΑΙ ΟΧΙ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

ΘΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΑΤΕ ΜΕ ΕΠΙΦΥΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΦΥΛΑΞΗΣ ΒΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ (ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ);

ΝΑΙ ΠΙΘΑΝΩΣ ΝΑΙ ΠΙΘΑΝΩΣ ΟΧΙ ΟΧΙ

ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΠΩΣ Η ΦΥΛΑΞΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΕΝΕΧΕΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ;

ΝΑΙ ΠΙΘΑΝΩΣ ΝΑΙ ΠΙΘΑΝΩΣ ΟΧΙ ΟΧΙ

ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ- ΦΥΛΑΞΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΗΘΙΚΗ;

ΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΟΧΙ ΟΧΙ

Βιβλιογραφία

1. (www.who.int)
2. (<http://www.eurostemcell.org/stem-cells>)
3. Keisuke Ito ,Toshio Suda , Metabolic requirements for the maintenance of self-renewing stem cells, *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2014 , 15(4): 243–256
4. Martin J. Evans EMBRYONIC STEM CELLS: THE MOUSE SOURCE – VEHICLE FOR MAMMALIAN GENETICS AND BEYOND. July 21, 2008
5. A. J. Becker, E. A. McCulloch and J. E. Till., Cytological Demonstration of the Clonal Nature of Spleen Colonies Derived from Transplanted Mouse Marrow Cells. *Nature.* 1963. 197:452-454
6. Kenny AB, Hitzig WH., Bone marrow transplantation for severe combined immunodeficiency disease. Reported from 1968 to 1977. *Eur J Pediatr.* 1979 Jun 28
7. Takahashi K, Yamanaka S., Induced pluripotent stem cells in medicine and biology. 2013 Jun
8. Lu F, Zhang Y., Cell totipotency: molecular features, induction, and maintenance. *Natl Sci Rev.* 2015 Jun
9. Noguchi M. et al. In vitro characterization and engraftment of adipocytes derived from human induced pluripotent stem cells and embryonic stem cells. *Stem Cells Dev.* 2013 Nov 1
10. Cao N. et al. Highly efficient induction and long-term maintenance of multipotent cardiovascular progenitors from human pluripotent stem cells under defined conditions. *Cell Res.* 2013 Sep
11. Majo F. Et al. Oligopotent stem cells are distributed throughout the mammalian ocular surface. *Nature.* 2008 Nov 13
12. Eiges R. Genetic Manipulation of Human Embryonic Stem Cells. *Methods Mol Biol.* 2015
13. Abuarqoub D, Awidi A, Abuharfeil N. Comparison of osteo/odontogenic differentiation of human adult dental pulp stem cells and stem cells from apical papilla in the presence of platelet lysate. *Arch Oral Biol.* 2015 Oct
14. Gulcin Simsek, Erdal Simsek. Stem cells, challenging era beyond debate. *Niche* 2012
15. Morrison SJ, Kimble J. Asymmetric and symmetric stem cell divisions in development and Cancer. *Nature* 2006

16. Kate Marie Lewis and Claudia Petritsch ,ASYMMETRIC CELL DIVISION: IMPLICATIONS FOR GLIOMA DEVELOPMENT AND TREATMENT, Transl Neurosci. Author manuscript; available in PMC 2014 Dec 17
17. Bruce M. Carlson, Patten's Foundations of Embryology, Eight Edition 2007
18. Sébastien Sart, Liqing Song, and Yan Li, Controlling Redox Status for Stem Cell Survival, Expansion, and Differentiation,. Oxid Med Cell Longev., 2015
19. Eliane Gluckman et al. Hematopoietic Reconstitution in a Patient with Fanconi's Anemia by Means of Umbilical-Cord Blood from an HLA-Identical Sibling. N Engl J Med 1989
20. Musialek P. et al. Myocardial regeneration strategy using Wharton's jelly mesenchymal stem cells as an off-the-shelf 'unlimited' therapeutic agent: results from the Acute Myocardial Infarction First-in-Man Study. Jan 2015
21. Dandan Li et al. Efficacy of Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplantation in Intermediate-Risk Acute Myeloid Leukemia Adult Patients in First Complete Remission: A Meta-Analysis of Prospective Studies. Jan 2015
22. Griffin M1, Kalaskar DM, Butler PE, Seifalian AM., The use of adipose stem cells in cranial facial surgery. Oct 2014
23. Fu Y, Deng S, Wang J, Chen Z, Zhang S, Wu S, Jiang Y, Ye L, Peng Q, Lin Y, Potential replication of induced pluripotent stem cells for craniofacial reconstruction., Curr Stem Cell Res Ther.2014 May;9(3):205-14
24. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs362/en/>
25. Wan W., Xia S., Kalionis B., Liu L., Li Y. The role of Wnt signaling in the development of Alzheimer's disease: a potential therapeutic target? *BioMed Research International*. 2014
26. www.who.intfact sheet no 362, march 2015
27. Byrne J. A. Developing neural stem cell-based treatments for neurodegenerative diseases. *Stem Cell Research & Therapy*. 2014;5 3, article 72
28. Kondo T, et al. Modeling Alzheimer's disease with iPSCs reveals stress phenotypes associated with intracellular A β and differential drug responsiveness. *Cell Stem Cell*. 2013 Apr 4; 12(4):487-96
29. Wenbin Wan, Lan Cao, Bill Kalionis, Shijin Xia and Xiantao Tai , Applications of Induced Pluripotent Stem Cells in Studying the Neurodegenerative Diseases, *Stem Cells Int*. 2015

30. Fahn S, Ann N Y Description of Parkinson's disease as a clinical syndrome. *Acad Sci.* 2003 Jun; 991():1-14
31. Pu J, Jiang H, Zhang B, Feng J, Redefining Parkinson's disease research using induced pluripotent stem cells., *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2012 Aug; 12(4):392-8
32. Heath P. R., Kirby J., Shaw P. J. Investigating cell death mechanisms in amyotrophic lateral sclerosis using transcriptomics. *Frontiers in Cellular Neuroscience.* 2013;7, article 259
33. Sreedharan J, Brown RH Jr, Amyotrophic lateral sclerosis: Problems and prospects, *Ann Neurol.* 2013 Sep; 74(3):309-16.
34. Renton AE, Chiò A, Traynor BJ State of play in amyotrophic lateral sclerosis genetics., *Nat Neurosci.* 2014 Jan; 17(1):17-23
35. Egawa N., Kitaoka S., Tsukita K., et al. Drug screening for ALS using patient-specific induced pluripotent stem cells. *Science Translational Medicine.* 2012
36. Corti S., Nizzardo M., Simone C., et al. Genetic correction of human induced pluripotent stem cells from patients with spinal muscular atrophy. *Science Translational Medicine.* 2012;4(165)
37. Edens B. M., Ajroud-Driss S., Ma L., Ma Y. C. Molecular mechanisms and animal models of spinal muscular atrophy. *Biochimica et Biophysica Acta.* 2014
38. Ebert AD, Yu J, Rose FF Jr, Mattis VB, Lorson CL, Thomson JA, Svendsen CN, Induced pluripotent stem cells from a spinal muscular atrophy patient., *Nature.* 2009 Jan 15;457(7227):277-80.
39. <http://www.who.int/genomics/public/geneticdiseases/en/index1.html>
40. Youssef Hibaoui and Anis Feki, Concise Review: Methods and Cell Types Used to Generate Down Syndrome Induced Pluripotent Stem Cells, *J Clin Med.* 2015 Apr; 4(4): 696–714
41. Evangelia K. Siska, George Koliakos, and Spyros Petrakis Stem cell models of polyglutamine diseases and their use in cell-based therapies, *Front Neurosci.* 2015; 9: 247
42. Stepanka Skalova, Tereza Svadlakova, Wasay Mohiuddin Shaikh Qureshi, Kapil Dev, and Jaroslav Mokry, Francesc Cebrià, Academic Editor, Induced Pluripotent Stem Cells and Their Use in Cardiac and Neural Regenerative Medicine, *Int J Mol Sci.* 2015 Feb; 16(2): 4043–4067

43. Fink KD, Deng P, Torrest A, Stewart H, Pollock K, Gruenloh W, Annett G, Tempkin T, Wheelock V, Nolta JA, Developing stem cell therapies for juvenile and adult-onset Huntington's disease., *Regen Med.* 2015 Aug;10(5):623-46
44. Dimitrios P. Bogdanos, Bin Gao, and M. Eric Gershwin, *Liver Immunology, Compr Physiol.* Author manuscript; available in PMC 2014 Oct 17
45. Khan AA, Parveen N, Mahaboob VS, Rajendraprasad A, Ravindraprakash HR, Venkateswarlu J, Rao SG, Narusu ML, Khaja MN, Pramila R, Habeeb A, Habibullah CM, Safety and efficacy of autologous bone marrow stem cell transplantation through hepatic artery for the treatment of chronic liver failure: a preliminary study. *Transplant Proc.* 2008 May
46. Giacomo Lanzoni, Tsunekazu Oikawa, Yunfang Wang, Cai-Bin Cui, et. Al. CLINICAL PROGRAMS OF STEM CELL THERAPIES FOR LIVER AND PANCREAS, *Stem Cells.* 2013
47. Meilyn Hew, Kevin O'Connor, Michael J. Edel, and Michaela Lucas Jane Grant-Kels, Academic Editor, The Possible Future Roles for iPSC-Derived Therapy for Autoimmune Diseases, *J Clin Med.* 2015 Jun; 4(6): 1193–1206.
48. Mirabelli G, Cannarile F, Bruni C, One year in review 2015: systemic lupus erythematosus *Clin Exp Rheumatol* 2015
49. Lisnevskaja L, Murphy G, Isenberg D Systemic lupus erythematosus. . *Lancet.* 2014 Nov 22;384(9957):1878-88
50. Marta E. Castro-Manreza and Juan J. Montesinos, Immunoregulation by Mesenchymal Stem Cells: Biological Aspects and Clinical Applications, *J Immunol Res.* 2015; 2015: 394917
51. Matthew W Klinker and Cheng-Hong Wei, Mesenchymal stem cells in the treatment of inflammatory and autoimmune diseases in experimental animal models ,*World J Stem Cells.* 2015 Apr 26; 7(3): 556–567
52. Generation of systemic lupus erythematosus-specific induced pluripotent stem cells from urine. Chen Y, Luo R, Xu Y, Cai X, et.Al , *Rheumatol Int.* 2013 Aug; 33(8):2127-34
53. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva, World Health Organization, 2012
54. World Health Organization. Global Health Estimates: Deaths by Cause, Age, Sex and Country, 2000-2012. Geneva, WHO, 2014

55. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*, 2006, 3(11):e442
56. Liew A, O'Brien T ,The potential of cell-based therapy for diabetes and diabetes-related vascular complications., *Curr Diab Rep*. 2014 Mar; 14(3):469
57. Kroon E, Martinson LA, Kadoya K, et al., Pancreatic endoderm derived from human embryonic stem cells generates glucose-responsive insulin-secreting cells in vivo., *Nat Biotechnol*. 2008 Apr; 26(4):443-52
58. Giannoukakis N, Trucco M, Cellular therapies based on stem cells and their insulin-producing surrogates: a 2015 reality check., *Pediatr Diabetes*. 2015 May; 16(3):151-63
59. Schiesser JV, Wells JM ,Ann N Y, Generation of β cells from human pluripotent stem cells: are we there yet?, *Acad Sci*. 2014 Apr; 1311():124-37
60. Seyyedeh Zahra Safi, A Fresh Look at the Potential Mechanisms of Progressive Muscle Relaxation Therapy on Depression in Female Patients With Multiple Sclerosis , *Iran J Psychiatry Behav Sci*. 2015 Mar; 9(1): e340.
61. Sundgren M, Maurex L, Wahlin Å, Piehl F, Brismar T ,Cognitive impairment has a strong relation to nonsomatic symptoms of depression in relapsing-remitting multiple sclerosis. *Arch Clin Neuropsychol*. 2013 Mar; 28(2):144-55
62. Stephen J. Gotts, W. Kyle Simmons, Lydia A. Milbury, Gregory L. Wallace, Robert W. Cox and Alex Martin, Fractionation of social brain circuits in autism spectrum disorders, *Brain*. 2012 Sep; 135(9): 2711–2725
63. Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders., Elsabbagh M, Divan G, Koh YJ, Kim YS, Kauchali S, Marcín C, Montiel-Nava C, Patel V, Paula CS, Wang C, Yasamy MT, Fombonne ,*Autism Res*. 2012 Jun; 5(3):160-79
64. Dario Siniscalco, James Jeffrey Bradstreet, Nataliia Sych and Nicola Antonucci, Mesenchymal stem cells in treating autism: Novel insights, *World J Stem Cells*. 2014 Apr 26; 6(2): 173–178
65. Jeffrey M. Gimble, Warren Grayson, Farshid Guilak et al., Adipose tissue as a stem cell source for musculo-skeletal regeneration, *Front Biosci (Schol Ed)*. 2011 Jan 1; 3: 69–81
66. Mirella Meregalli, Andrea Farini, Clementina Sitzia, and Yvan Torrente Advancements in stem cells treatment of skeletal muscle wasting, *Front Physiol*. 2014; 5: 48

67. Sonia-V Forcales, Potential of adipose-derived stem cells in muscular regenerative therapies, *Front Aging Neurosci.* 2015; 7: 123
68. Noha A Mousa, Hisham A Abou-Taleb and Hazem Orabi, Stem cell applications for pathologies of the urinary bladder, *World J Stem Cells.* 2015 Jun 26; 7(5): 815–822
69. Danian Qin, Ting Long, Junhong Deng, and Yuanyuan Zhang, Urine-derived stem cells for potential use in bladder repair , *Stem Cell Res Ther.* 2014; 5(3): 69
70. Ratajczak M1, Kucharska-Mazur J2, Samochowiec J2. Stem cell research and its growing impact on contemporary psychiatry. Dec 2014
71. Αθανάσιος Μίνκωφ, Μεταπτυχιακή εργασία «Βλαστοκύτταρα», Αθήνα 2014
72. Olivier Hequet , Hematopoietic stem and progenitor cell harvesting: technical advances and clinical utility,’’ *J Blood Med.*, 2015
73. ACOG, Committee on Obstetric Practice-Committee on Genetics Number 399, February 2008 (Reaffirmed 2012, Replaces No. 183, April 1997)
74. Santiago Roura, Josep-Maria Pujal, Carolina Gálvez-Montón, and Antoni Bayes-Genis ,’’The role and potential of umbilical cord blood in an era of new therapies: a review’’, *Stem Cell Res Ther.*, 2015
75. Armson BA, Maternal/Fetal Medicine Committee, Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada, ‘’Umbilical cord blood banking: implications for perinatal care providers. ‘’*J. obstet. Gynaecol. Canada* ,2005
76. Van de Ven C et al. The potential of umbilical cord blood multipotent stem cells for nonhematopoietic tissue and cell regeneration. *Exp Hematol.* 2007
77. Arianna Malgieri, Eugenia Kantzari, Maria Patrizia Patrizi and Stefano Gambardella, Bone marrow and umbilical cord blood human mesenchymal stem cells: state of the art, *Int J Clin Exp Med.* 2010; 3(4): 248–269
78. Javier Munoz, Nina Shah, Katayoun Rezvani, Chitra Hosing, Catherine M. Bollard, Betul Oran ,Amanda Olson, Uday Popat, Jeffrey Molldrem, Ian K. McNiece and Elizabeth J. Shpall, Concise Review: Umbilical Cord Blood Transplantation: Past, Present, and Future, *Stem Cells Transl Med.* 2014 Dec; 3(12): 1435–1443
79. Elias HK et al. Stem Cell origin of myelodysplastic syndromes. *Oncogene* 2013
80. Kurtzberg J, Prasad VK, Carter SL, Wagner JE, Baxter-Lowe LA, Wall D, Kapoor N, Guinan EC, Feig SA, Wagner EL, Kernan NA, COBLT Steering Committee, Results of the Cord Blood Transplantation Study (COBLT): clinical outcomes of unrelated

- donor umbilical cord blood transplantation in pediatric patients with hematologic malignancies., *Blood*. 2008 Nov 15; 112(10):4318-27
81. Pablo Ramirez, John E. Wagner, et al., Single-Unit Predominance after Double Umbilical Cord Blood Transplantation, *Bone Marrow Transplant*. Author manuscript; available in PMC 2013 Mar 7
 82. Wagner JE Jr, Eapen M, Carter S, Wang Y, Schultz KR, Wall DA, Bunin N Blood and Marrow Transplant Clinical Trials Network, One-unit versus two-unit cord-blood transplantation for hematologic cancers., *N Engl J Med*. 2014 Oct 30;371(18):1685-94
 83. Gratwohl et al. Hematopoietic stem cell transplantation for solid tumors in Europe. *Annals of oncology* 2004
 84. Rio et al. Multiple sclerosis: current treatment algorithms *Current Opinion in Neurology* 2011
 85. Sun L, Wang D, Liang J, Zhang H, Feng X, et al., Umbilical cord mesenchymal stem cell transplantation in severe and refractory systemic lupus erythematosus. ,*Arthritis Rheum*.2010 Aug;62(8):2467-75.
 86. Nishimura et al. Therapeutic application of stem cell technology toward the treatment of Parkinson's disease. *Biol Pharm Bull* 2013
 87. Lee HJ, Lee JK, Lee H, Shin JW, Carter JE, Sakamoto T, Jin HK, Bae JS The therapeutic potential of human umbilical cord blood-derived mesenchymal stem cells in Alzheimer's disease. *Neurosci Lett*.2010 Aug 30;481(1):30-5
 88. Morteza Zarrabi, M.D, Seyed Hadi Mousavi, Ph.D, Saeid Abroun, Ph.D, and Bahareh Sadeghi, M.Sc, Potential Uses for Cord Blood Mesenchymal Stem Cells, *Cell J*. 2014 Winter; 15(4): 274–281
 89. Yang Gao and Jeffrey G Jacot, Stem Cells and Progenitor Cells for Tissue-Engineered Solutions to Congenital Heart Defects, *Biomark Insights*. 2015; 10(Suppl 1): 139–146
 90. Cetrulo CL. Cord-blood mesenchymal stem cells and tissue engineering. *Stem cell rev*. 2006
 91. Li S. et al. Microencapsulated UCB cells repair hepatic injury by intraperitoneal transplantation. *Cytotherapy* 2009
 92. David McKenna and Jayesh Sheth, Umbilical cord blood: Current status & promise for the future, *Indian J Med Res*. 2011 Sep; 134(3): 261–269
 93. Haller MJ et al. Autologous umbilical cord blood infusion for type 1 diabetes. *Exp Hematol* 2008

94. Taguchi A et al. Administration of CD34+ cells after stroke enhances neurogenesis via angiogenesis in a mouse model. *J Clin Invest* 2004
95. Harris DT, He X, Badowski M, Nicols JC. Regenerative Medicine of the eye: a Short review. In: Levicar N, Habib NA, Dimarakis I, Gordon MY, editors. *Stem cell repair & regeneration*. Vol. 3. London: Imperial College Press 2008
96. Conor M. Ramsden, Michael B. Powner, Amanda-Jayne F. Carr, Matthew J. K. Smart, Lyndon da Cruz and Peter J. Coffey, Stem cells in retinal regeneration: past, present and future *Exp Med*. 2010; 3(4): 248–269
97. Limin Wang, Lindsey Ott, Kiran Seshareddy, Mark L Weiss, and Michael S Detamore, Musculoskeletal tissue engineering with human umbilical cord mesenchymal stromal cells, *Regen Med*. 2011 Jan; 6(1): 95–109
98. Dae-Won Kim, Meaghan Staples, Kazutaka Shinozuka, Paolina Pantcheva, Sung-Don Kang and Cesar V. Borlongan, Wharton’s Jelly-Derived Mesenchymal Stem Cells: Phenotypic Characterization and Optimizing Their Therapeutic Potential for Clinical Applications, *Int J Mol Sci*. 2013 Jun; 14(6): 11692–11712
99. Turner, C.G. & D.O. Fauza. 2009. Fetal tissue engineering. *Clin. Perinatol*
100. Jingang Li, Courtney A. McDonald, Michael C. Fahey, Graham Jenkin, and Suzanne L. Miller ,Could Cord Blood Cell Therapy Reduce Preterm Brain Injury?, *Front Neurol*. 2014; 5: 200
101. Xiao Yan Zhong et al. Umbilical cord blood stem cells: what to expect *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2010
102. Kevin Fitzgerald, Human embryonic stem cell research- ethics in the face of uncertainty- stem cells research new frontiers in science and ethics by Nancy Snow, *Indiana USA* 2003 σ.25
103. Katrien Devolter and Christopher M Ward rescuing human embryonic stem cell research the possibility of embryo reconstitution after stem cell derivation- the ethical issues – Lori Gruen, Laura Grabel and Peter Singer, *Great Britain* , 2007 σ.105
104. Carlo Petrini, Umbilical cord blood collection, storage and use: ethical issues, *Blood Transfus*. 2010 Jul; 8(3): 139–148
105. Carlo Petrini and Michele Farisco, Informed consent for cord blood donation. A theoretical and empirical study, *Blood Transfus*. 2011 Jul; 9(3): 292–300
106. http://www.bioethics.gr/images/pdf/GNOMES/opinion_uc_gr.pdf
107. Μυρτώ Δραγώνα Μονάχου , Η βιοηθική ανάμεσα στην επιστήμη και την φιλοσοφία *Βλαστοκύτταρα* σ 12-16

108. Αντωνακάκης Εμμ. Βιοηθική – ζητήματα κλινικής ηθικής, οι θέσεις της εκκλησίας σχετικά με το νομικό πλαίσιο στην Ελλάδα. Αθήνα Γρηγόρης 2009
109. Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής (2000-20007) Θέσεις για συγχρονα προβλήματα. Εθνικό τυπογραφείο.
110. Renece Waller-Wise, MSN, CNS, CLC, CNL, LCCE, Umbilical Cord Blood: Information for Childbirth Educators, J Perinat Educ. 2011 Winter; 20(1): 54–60
111. Σύμβαση για την προστασία των ανθρώπινων δικαιωμάτων και της αξιοπρέπειας του ανθρώπου σε σχέση με τις εφαρμογές της βιολογίας και της ιατρικής : Σύμβαση για τα ανθρώπινα δικαιώματα και την βιοιατρική Οβιέδο, 4/4/1997 Ν. 2619/ 1998 (ΦΕΚ 4/132/1998)
112. www.bmdw.org ,Website of Bone Marrow Donors Worldwide, accessed on January 2007
113. www.marlow.org, Website at the National Marrow Donor Program: general information about blood stem cell donation, the largest blood stem cell donor registry, accessed on 2006
114. Rocha V, Sanz G, Gluckman E. Umbilical cord blood transplantation. Eurocord and European Blood and Marrow Transplant Group. Curr Opin Hematol 2004, 11: 375 – 385
115. Hakenberg P, Kfgler G, Wernet P. Netcord: A cord blood allocation network. Bone Marrow Transplant 1998, 22(1): 17 – 18
116. Steinbrook R. The cord – blood bank controversial. N Engl Med 2004, 351: 2255 – 2257
117. Ίδρυμα ιατροβιολογικών ερευνών ακαδημίας Αθηνών
<http://hcbb.bioacademy.gr/>
118. Γκικόκα – Σταυροπούλου Αικατερίνη, Παπασάββας Ανδρέας. Ακαδημαϊκή Ιατροβιολογική Έρευνα. Τριμηνιαίο Δελτίο του Ιδρύματος Ιατροβιολογικών της Ακαδημίας Αθηνών τεύχος 1, 2007
119. American College of Obstetricians. Committee Opinion No 399: Umbilical cord blood banking. Obstetrics & Gynecology 2008, 111(2): 475 – 477
120. Alberta cord blood bank. Help the ACBB. <http://www.acbb.ca>, web site updated October 17 2003. Accessed October 28 2003
121. Jordens CF, Kerridge ICH, Stewart CL, O'Brien TA, Samuel G Porter, M O'Connor MA Nassar N, Knowledge, beliefs, and decisions of pregnant Australian women concerning donation and storage of umbilical cord blood: a population-based survey., Birth.2014 Dec;41(4):360-6.
122. Dinç H, Sahin NH , Pregnant women's knowledge and attitudes about stem cells and cord blood banking. Int Nurs Rev.2009 Jun 5

123. Pandey D, Kaur S, Kamath A, Banking Umbilical Cord Blood (UCB) Stem Cells: Awareness, Attitude and Expectations of Potential Donors from One of the Largest Potential Repository (India). PLoS One. 2016 May 26
124. Dunia Jawdat Sulaiman AlTwijri Hadeel AlSemari Mayssa Saade ,and Ahmed Alaskar, Public Awareness on Cord Blood Banking in Saudi Arabia, Published online 2018 Apr 3
125. Screnci M, Murgi E, Pirrè G, Valente E, Gesuiti P, Corona F, Girelli G Donating umbilical cord blood to a public bank or storing it in a private bank: knowledge and preference of blood donors and of pregnant women. Blood Transfus.2012 Jul 10
126. Emanuele Ginori, Sara Savelli, Mariacarla Iorio, Francesca Nocchi, Barbara Luchetti, Francesca Ceccarelli ,Patrizia Urciuoli ,Simone Lapi ,Laura Rasero, and Fabrizio Scatena, Knowledge about umbilical cord blood donation: a survey-based study performed in Tuscany, Blood Transfus. 2015 Oct 13
127. Katz G, Mills A, Garcia J, Hooper K, McGuckin C, Platz A, Rebulli P, Salvaterra E, Schmidt AH, Torrabadella M, Banking cord blood stem cells: attitude and knowledge of pregnant women in five European countries. Transfusion. 2011 Mar 5
128. Karagiorgou LZ, Pantazopoulou MN, Mainas NC, Beloukas AI, Kriebardis AG Knowledge about umbilical cord blood banking among Greek citizens. Blood Transfus. 2014 Jan 12
129. E. Κορνάρου, Χ. Πολυχρονίδου, Α. Μπαρμπούνη, Ε. Κτενάς, Γνώση και στάση του προσωπικού στρατιωτικών νοσοκομείων ως προς την δωρεά και φύλαξη ομφαλοπλακουντιακού αίματος- Βλαστικών κυττάρων, ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ, 55(3), 273-281, 2016 - Ερευνητική εργασία.