

ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 27^{ΗΣ} ΜΑΡΤΙΟΥ 2001

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΟΝΟΜΗ

ΑΝΑΝΕΩΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

Οί πρόοδοι της Βιοϊατρικής τις τελευταίες δεκαετίες υπήρξαν μέγιστες. Τά πρόσφατα όμως επιτεύγματα —των τελευταίων 5 ετών— υπήρξαν συγκλονιστικά. Τò ένα μετὰ τò άλλο καταρρίπτουν θεμελιώδη βιολογικά αξιώματα. Ἡ ὁμιλία μου ἀπὸ τὸ βῆμα αὐτὸ κατὰ τὴν πανηγυρική συνεδρία στὶς 29 Δεκεμβρίου 1997 εἶχε τίτλο «Κλωνοποίηση: Βιολογικὸ θαῦμα ἢ ἀπειλή». Ἦταν τότε πρόσφατη ἡ γέννηση τοῦ κλωνοποιημένου προβάτου, τῆς Dolly. Στὴν εἰσαγωγή τῆς ὁμιλίας μου ἀνέφερα: *Τὸ συγκλονιστικὸ τῆς εἰδήσεως εἶναι ὅτι κατορθώθηκε τὸ θεωρούμενο ὡς ἀκατόρθωτο. Ἀποδείχθηκε ὅτι δὲν ἦταν ἀκατόρθωτος ὁ ἀναπρογραμματισμὸς τῶν γονιδίων ἑνὸς σωματικοῦ κυττάρου ἐνηλίκου προβάτου, ὥστε ν' ἀποκτήσουν τὴν ἱκανότητα νὰ παράγουν ἐξ ὑπαρχῆς ἕναν τέλειο καὶ πλήρη ὄργανισμό, ἕνα νεογνὸ πρόβατον καθ' ὅλα φυσιολογικό. Κατορθώθηκε ὅχι ἀπλῶς τὸ ἀκατόρθωτο, ἀλλὰ τὸ ἀδιανόητο. Καὶ ἐκλείσα τὴν ὁμιλία μου λέγοντας: *Εἶναι μεγάλη κατάκτηση ἡ κατανόηση τῶν μηχανισμῶν ποὺ ἐνεργοποιοῦν, καταστέλλουν καὶ ἐπανενεργοποιοῦν τὰ γονίδια. Ἡ κλωνοποίηση εἶναι ἕνα μεγάλο βῆμα στὸ δρόμο γιὰ τὴ βελτίωση τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου.**

Τὸ γνωστὸ ἀμερικανικὸ ἐβδομαδιαῖο περιοδικὸ Time, ἀφιερώνει τὸ τελευταῖο τεῦχος κάθε ἔτους στὸ πλέον σημαντικὸ πρόσωπο τῆς χρονιάς. Τὸ 1997 τὸ πρόσωπο τῆς Dolly καταλάμβανε ὅλο τὸ ἐξώφυλλο του.

Σήμερα θὰ προσπαθῶ νὰ σᾶς ἐνημερώσω γιὰ δύο νέα συγκλονιστικὰ επιτεύγματα, τὰ ὁποῖα ἀνέτρεψαν ἰσάριθμα βιολογικὰ αξιώματα. Καὶ τὰ δύο συνδέονται μὲ τὶς ἀστείρευτες δυνάμεις μὲ τὶς ὁποῖες ἡ βιολογικὴ ἐξέλιξη ἔχει ὀπλίσει τὰ ἀνθρώ-

πινα κύτταρα και ιδιαίτερα δύο τύπους αυτών: τὸ ἀρχέγονο ἐμβρυονικὸ καὶ τὸ ὁλοδύναμο στελεχοκύτταρο τοῦ τελειωθέντος ὀργανισμοῦ.

Ὁ ἐρευνητικὸς ὀργανισμὸς ποὺ ἐπικρατεῖ στὴν ἀνακάλυψη τῶν μυστικῶν τῆς ἐξελίξεως καὶ διαφοροποιήσεως τῶν δύο αὐτῶν τύπων κυττάρων καὶ τὰ μέχρι σήμερα εὐρήματα δικαιολογοῦν σὲ ἱκανὸ βαθμὸ τὴ χρησιμοποίησιν τῆς ὑψιπέτιδος ἀλλὰ καθόλου ὑψιπετοῦς ἔννοιας τῆς ἀνανεωτικῆς ἱατρικῆς. Καὶ εὐελπιστῶ ὅτι στὴν ὁμιλία μου δὲν ἔχουν παρεισφρήσει φαουστικά στοιχεῖα ἢ εὐδαιμονικὲς παρορμήσεις.

Στις 6 Νοεμβρίου 1998 δημοσιεύθηκε στὸ Science ἐργασία τῶν James Thomson καὶ συνεργατῶν ἀπὸ τὸ Παν/μιο τοῦ Wisconsin τῶν ΗΠΑ μὲ τίτλο «Σειρὲς ἐμβρυονικῶν ἀρχέγονων κυττάρων προερχομένων ἀπὸ ἀνθρώπινες βλαστοκύστες». Παραθέτω τὴν ἀκριβὴ περίληψιν τοῦ ἄρθρου τους.

«Περιγράφονται πολυδύναμες κυτταρικὲς σειρὲς προερχόμενες ἀπὸ ἀνθρώπινες βλαστοκύστες, μὲ φυσιολογικοὺς καρυότυπους, ἔκφραση ὑψηλῆς δραστηριότητος τελομεράσης καὶ δεικτῶν ἐπιφανείας ποὺ χαρακτηρίζουν ἀποκλειστικὰ τὰ ἀνθρώπινα ἐμβρυονικὰ ἀρχέγονα (Embryonic Stem) κύτταρα. Μετὰ ἀπὸ in vitro πολλαπλασιασμὸ χωρὶς καμιά ἀπολύτως διαφοροποίησιν γιὰ 4-5 μῆνες τὰ ἀρχέγονα αὐτὰ ἐμβρυονικὰ κύτταρα διατηροῦσαν στὸ ἀκέραιο τὸ ἐξελικτικὸ δυναμικὸ τους. Ὅταν ἐνέθησαν σὲ ποντικούς, οἱ ὁποῖοι εἶχαν καταστεῖ γενετικὰ ἀνίκανοι νὰ ἀπορρίπτουν κύτταρα ξένου ὀργανισμοῦ, τὰ ἀνθρώπινα ἐμβρυονικὰ κύτταρα σχημάτισαν τερατώματα, τὰ ὁποῖα περιλάμβαναν τροφοβλάστη (μετὰ 2 ἐβδομάδες διαφοροποίησης παρήγαγον α-εμβρυϊκὴ πρωτεΐνη καὶ ἀνθρώπινη χοριονικὴ γοναδοτροπίνη) καὶ τὶς τρεῖς βλαστικὲς στιβάδες, περιλαμβανομένων ἐντερικοῦ ἐπιθηλίου (ἐνδόδερμα) χόνδρου, ὀστοῦ, λείου καὶ γραμμωτοῦ μυὸς (μεσόδερμα) καὶ νευρικὸ ἐπιθήλιο, ἐμβρυονικὰ γάγγλια καὶ πολὺστιβο πλακῶδες ἐπιθήλιο (ἐξώδερμα).

Οἱ κυτταρικὲς αὐτὲς σειρὲς, καταλήγουν οἱ ἐρευνητές, ἐνδέχεται νὰ εἶναι ἐξαιρετικὰ χρήσιμες στὴν ἔρευνα τῆς ἀνθρώπινης ἐξελικτικῆς βιολογίας, στὴ δημιουργία καὶ τὸν ἔλεγχον φαρμάκων καὶ στὸ πεδίο τῶν μεταμοσχεύσεων».

Τὸ κρίσιμο στοιχεῖο στὴν ἐπιτυχία τῆς ἐρευνητικῆς προσπάθειας τῶν Thomson καὶ συνεργατῶν ἦταν ἡ δημιουργία καλλιεργητικῶν συνθηκῶν, ποὺ νὰ ἐπιτρέπουν τὸν συνεχὴ πολλαπλασιασμὸ τῶν ἀρχεγόνων ἐμβρυονικῶν ἀνθρώπινων κυττάρων γιὰ πολλοὺς μῆνες, ἀλλὰ συγχρόνως νὰ ἀναστέλλουν τὴ φυσιολογικὴ διαφοροποίησίν τους, τὴν ἐξέλιξή τους πρὸς ὠριμότερους, ἐξειδικευμένους κυτταρικοὺς τύπους. Ἡ ἀναστολὴ αὐτὴ ὅμως ἦταν προσωρινή, διότι ὅπως ἀποδείχθηκε στὴ συνέχεια διατηροῦσαν στὸ ἀκέραιο τὸν ἐξελικτικὸ βιοδυναμισμό τους. Οἱ τρεῖς βλαστικὲς στιβάδες ποὺ σχημάτισαν τὰ κύτταρα αὐτὰ ὅταν ἐνέθησαν σὲ γενετικῶς τροποποιημένα ποντίκια εἶναι αὐτὲς ἀπὸ τίς ὁποῖες ὑπὸ φυσιολογικὲς συνθῆκες ἐκπορεύονται ὅλα τὰ

κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού, τὰ ὁποῖα διαπλάσσουν καὶ μορφοποιοῦν τοὺς ἱστούς καὶ τὰ ὄργανά του. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀνθρώπινων ἐμβρυονικῶν κυττάρων ποὺ μποροῦν νὰ ἀναπτυχθοῦν ὑπὸ εὐνοϊκὲς καλλιεργητικὲς συνθήκες εἶναι ἀπεριόριστος.

Τοὺς ἐπόμενους μῆνες ἐπακολούθησε ἡ δημοσίευση ἱκανοῦ ἀριθμοῦ ἐργασιῶν ποὺ ἐπιβεβαίωσαν πλήρως τὰ εὐρήματα τῶν Thomson καὶ συνεργατῶν. Τὸ βιολογικὸ τοῦτο ἐπίτευγμα χαρακτηρίσθηκε ὡς τὸ μεῖζον τοῦ ἔτους 1999 —breakthrough of the year— ἀπὸ τὸ ἐγκυρότατο ἐπιστημονικὸ περιοδικὸ Science.

Ὅπως ἀναφέρθηκε, τὰ ἀνθρώπινα ἐμβρυονικὰ κύτταρα προέρχονται ἀπὸ βλαστοκύστες. Οἱ βλαστοκύστες ἀποτελοῦν τὸ πρῶτο ἐμβρυονικὸ μὲν πρῶμα ποὺ προκύπτει 6-7 μέρες μετὰ τὴ γονιμοποίηση τοῦ ὠαρίου, εἶναι ἀκόμη ἀόρατες μὲ γυμνὸ μάτι καὶ συγκροτοῦνται ἀπὸ 1000 περίπου κύτταρα. Προέρχονται ἀπὸ ἐργαστήρια ἐξωσωματικῆς γονιμοποίησης, εἶναι κατεψυγμένες, δὲν πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ ἡ μοῖρα τους εἶναι νὰ καταστραφοῦν. Χρησιμοποιοῦνται πάντοτε ἀνωνύμως καὶ μὲ ἐγκριση τοῦ ζεύγους ποὺ ἔχει ζητήσει τὴν ἐξωσωματικὴ γονιμοποίηση.

Ὁ ὅρος ἐμβρυονικὸς ἐπινόηθηκε γιὰ νὰ ὑποδηλώσει τὴν προεμβρυϊκὴ περίοδο, ἡ ὁποία καλύπτει τὶς πρῶτες 14 ἡμέρες, κατ' ἄλλους τὶς πρῶτες 8 ἑβδομάδες μετὰ τὴ γονιμοποίηση τοῦ ὠαρίου. Σημειώνεται ὅτι τὰ ἐμβρυονικὰ ἀρχέγονα κύτταρα τὰ ὁποῖα ἀποσπῶνται ἀπὸ τὴν ἔσω ἐπιφάνεια τῶν βλαστοκύστεων προκειμένου νὰ καλλιεργηθοῦν, σὲ πεῖσμα ὅλων ὅσοι διαμαρτύρονται γιὰ πειράματα σὲ ἔμβρυα, παρόλο ὅτι μποροῦν νὰ πολλαπλασιάζονται συνεχῶς, δὲν μποροῦν ποτὲ νὰ ἐξελιχθοῦν σὲ ἔμβρυο παρὰ μόνο, ἴσως, ἂν κλωνοποιηθοῦν.

Ἐμβρυονικὰ ἀρχέγονα κύτταρα προσερχόμενα ἀπὸ καλλιέργειες κυτταρικῶν σειρῶν εἶναι ἱκανὰ νὰ διαφοροποιηθοῦν, θεωρητικῶς τουλάχιστον, πρὸς ὅποιοδήποτε τύπο κυττάρων ἀπὸ τὰ 230 περίπου εἶδη ποὺ συναπαρτίζουν τὸν ἀνθρώπινον ὄργανισμό. Γι' αὐτὸ καὶ χαρακτηρίζονται ὁλοδύναμα. Στὸ ποντίκι ἔχει ἤδη ἐπιτευχθεῖ ἡ διαφοροποίηση ἀρχέγονων ἐμβρυονικῶν κυττάρων ποὺ ἐμφυτεύθηκαν στὸ πάγκρεας σὲ παγκρεατικὰ κύτταρα ἐκκρίνοντα ἰνσουλίνη, σὲ καρδιομυοκύτταρα ὅταν ἐμφυτεύθηκαν στὸ μυοκάρδιο καὶ σὲ νευρῶνες ποὺ ἐκκρίνουν ντοπαμίνη ὅταν ἐμφυτεύθηκαν στὸν ἐγκέφαλο ποντικῶν, στοὺς ὁποίους εἶχε πειραματικὰ προκληθεῖ νόσος τοῦ Parkinson.

Ἰδιαιτέρο ἐνδιαφέρον ἔχει ἡ ἱκανότητα τῶν ἀρχέγονων κυττάρων νὰ μεταναστεύουν στὸ σημεῖο τῆς βλάβης ἢ τῆς φθορᾶς τοῦ ὀργάνου, νὰ ἐκκρίνουν τοπικὰ θεραπευτικούς παράγοντες καὶ νὰ πολλαπλασιάζονται ἀναπληρώνοντας τὰ νεκρωμένα κύτταρα. Συνήθως τὰ ἀρχέγονα κύτταρα ἐμφυτεύονται πλησίον τῆς ἐγκεφαλικῆς βλάβης. Ἐπιχειρήθηκε ὁμως καὶ ἡ ἐμφύτευσή τους στὸ ἀντίθετο ἡμισφαίριο. Μετὰ

από 3 μήνες διαπιστώθηκε ότι είχαν μεταναστεύσει στο άλλο ήμισφαίριο και αποκαταστήσει στο φυσιολογικό τις πειραματικές τραυματικές βλάβες.

Τα πειραματικά αυτά εύρηματα δικαιώνουν στο ακέραιο τις αρχικές προβλέψεις ότι τα άρχεγονα έμβρυονικά κύτταρα διανοίγουν νέους ορίζοντες στην ιατροβιολογική έρευνα και ότι ενδέχεται να αποδειχθούν σωτήρια στη θεραπεία μεγάλου αριθμού παθήσεων του ανθρώπου.

Στο σημείο αυτό αξίζει να υπογραμμισθεί ο στεῖρος συντηρητισμός της αμερικανικής κυβερνήσεως. Η έρευνα σε ανθρώπινα έμβρυονικά κύτταρα στις ΗΠΑ για 1 1/2 χρόνο, μέχρι τις 17 Αυγούστου του 2000, είχε απαγορευθεί σε κέντρα επιδοτούμενα από κρατικούς φορείς.

Η απαγόρευση αυτή επέφερε σοβαρότατη καθυστέρηση στην έρευνα. Τώρα επιτρέπεται, πάντοτε όμως υπό τον περιορισμό ότι τα αρχικά έμβρυονικά κύτταρα από τα οποία αναπτύσσονται κυτταρικές σειρές απομονώθηκαν και καλλιεργήθηκαν σε έργαστήρια μη επιδοτούμενα από το δημόσιο.

Τί θα κάνει ο νέος Πρόεδρος είναι άγνωστο. Έκφράζονται φόβοι ότι ενδέχεται να επιχειρήσει να ανατρέψει ακόμη και την απόφαση αυτή υπό την πίεση των ζηλωτών κατά της αμβλώσεως.

Μόλις πριν από ένα μήνα, στις 22 Φεβρουαρίου, 80 αμερικανοί επιστήμονες τιμημένοι όλοι με βραβείο Nobel, υπέγραψαν επιστολή προς τον αμερικανό Πρόεδρο, με την οποία τον παροτρύνουν να μη φέρει εμπόδια στη δημόσια χρηματοδότηση έρευνών σε έμβρυονικά κύτταρα. Αντικρούοντας μάλιστα την αντίθετη άποψη, τονίζουν ότι τα προσδοκώμενα αποτελέσματα θα βελτιώσουν τη ζωή αναρίθμητων ασθενών ώστε κάθε ενέργεια που επιχειρεί να αναστείλει την επιστημονική πρόοδο στο πεδίο αυτό στερείται ήθικης.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα πράγματα είναι ευτυχώς καλύτερα. Στις 19 Δεκεμβρίου 2000 το Βρετανικό Κοινοβούλιο με ψήφους 366 υπέρ και 174 κατά επέτρεψε την έρευνα σε άρχεγονα έμβρυονικά κύτταρα και με έμμεσο τρόπο, διά παραλείψεως, επέτρεψε και τη θεραπευτική κλωνοποίηση. Η κλωνοποίηση όμως ανθρώπινου εμβρύου εξακολουθεί να απαγορεύεται και όρθως θεωρείται αξιόποινη πράξη, αφού, πέραν των ήθικων προβλημάτων, δεν υπάρχουν πλέον σήμερα λόγοι άμιγώς ιατρικοί που να τη δικαιολογούν.

Τα όλοδύναμα έμβρυονικά άρχεγονα κύτταρα στη συνέχεια της φυσιολογικής εξέλιξεως του ανθρώπινου οργανισμού εξαφανίζονται, υποκαθιστάμενα από άρχεγονα ενήλικα κύτταρα, τα οποία συνήθως αποκαλούνται στελεχοκύτταρα.

Ο θρος στελεχοκύτταρο υποδηλοῖ ότι όλοι οι απόγονοι του άρχέγονου αυτού κυττάρου είναι ίδιοι, προέρχονται από το ίδιο στέλεχος, τον ίδιο κλώνο κυττάρων.

Κάθε ὄργανο, κάθε ἰστός φαίνεται ὅτι ἔχει σημαντικές ἐφεδρεῖες σὲ στελεχοκύτταρα, τὰ ὅποια ἔχουν σχεδὸν «ἀπεριόριστη» ἱκανότητα νὰ διαιροῦνται. Ὅταν ἓνα στελεχοκύτταρο διαιρεῖται, τὰ θυγατρικά κύτταρα ἔχουν δύο ἐπιλογές: εἴτε νὰ παραμείνουν ἀρχέγονα εἴτε νὰ προχωρήσουν στὴν τελικὴ τους διαφοροποίηση. Συνήθως, ὅταν διαιροῦνται, παράγουν ἓνα ὅμοιο στελεχοκύτταρο καὶ ἓνα ὠριμο κύτταρο ὥστε νὰ διατηρεῖται σταθερὸς ὁ πληθυσμὸς τους. Ὅρισμένα ὠριμα κύτταρα ὅπως τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, τὰ κύτταρα τοῦ νευρικοῦ ἰστοῦ, τῆς ἐπιδερμίδας, τῆς ἐπιφάνειας τοῦ βλεννογόνου τοῦ ἐντέρου δὲν ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ πολλαπλασιάζονται καὶ ἡ ἀνανέωσή τους γίνεται ἀποκλειστικὰ ἀπὸ τὰ τοπικὰ στελεχοκύτταρα. Τὰ ὠριμα ὅμως κύτταρα τῶν περισσοτέρων ἰστῶν διατηροῦν σ' ἓνα βαθμὸ τὴν ἱκανότητα πολλαπλασιασμοῦ. Ἔτσι, μὲ τὸν ἓνα ἢ τὸν ἄλλο τρόπο ἀναπληρώνονται τὰ κενὰ ποὺ δημιουργοῦνται συνεχῶς ἀπὸ τὴ γήρανση, καταστροφή, ἀπόπτωση τῶν ὠριμων κυττάρων.

Ἀπόπτωση, δηλαδὴ προγραμματισμένος θάνατος τῶν κυττάρων καὶ ἄμεση ἀναπλήρωσή τους ἀπὸ πολλαπλασιασμὸ τῶν παρακείμενων, ὑπενθυμίζει τὰ ζεύγη ἀντιθέτων τοῦ Ἡρακλείτου. Γράφει σχετικὰ ὁ Πλούταρχος καὶ ἡ φησὶν Ἡράκλειτος, ταυτὸ τ' ἐνὶ ζῶν καὶ τεθνηκός, καὶ τὸ ἐργηγορός καὶ τὸ καθεῦδον καὶ τὸ νέον καὶ τὸ γηραιόν· τάδε γὰρ μεταπεσόντα ἐκεῖνα ἐστὶ κακεῖνα πάλιν μεταπεσόντα ταῦτα.

Ἐκτιμᾶται ὅτι ὁ χρόνος ἀνανέωσης τῶν κυττάρων τοῦ βλεννογόνου τοῦ πεπτικοῦ συστήματος εἶναι λίγες μόνο μέρες, ὁ χρόνος ἀνανέωσης τῆς ἐπιδερμίδας 2 μῆνες, τῶν ἐρυθρῶν αἰμοσφαίριων 120 μέρες καὶ ὁ χρόνος ἀνανέωσης ὁλόκληρου τοῦ ὀστικοῦ μας συστήματος περίπου 10 χρόνια.

Τὰ στελεχοκύτταρα τοῦ τελειωθέντος ἀνθρώπινου ὁργανισμοῦ διέφευγαν τῆς προσοχῆς τῶν ἐρευνητῶν, διότι εἶναι δύσκολο νὰ διακριθοῦν ἀπὸ μορφολογικῶς παρόμοια κύτταρα ἀλλὰ καὶ διότι σὲ ὁρισμένες περιπτώσεις βρίσκονται κρυμμένα σὲ ἀπρόσμενες κυριολεκτικῶς θέσεις. Μέχρι σήμερα ἔχουν βρεθεῖ —μὲ ποικίλλοντα βαθμὸ βεβαιότητος— περὶ τὰ 20 διαφορετικὰ εἶδη στελεχοκυττάρων. Πρὶν ἀπὸ 2¹/₂ χρόνια ἐντοπίσθησαν ὑπὸ τὸ κυτταρικὸ ἐπένδυμα τῶν κοιλιῶν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ μόλις τὸν Αὐγούστο τοῦ 2000 βρέθησαν σὲ ἱκανὸ ἀριθμὸ στὸ μέσο περίπου τοῦ ὕψους τοῦ θυλάκου ὄλων τῶν τριχῶν μας. Τὰ τελευταῖα, ἀνάλογα μὲ τὸ ἐρέθισμα ποὺ δέχονται, τρέπονται εἴτε πρὸς τὴ δημιουργία κυττάρων τῆς ἐπιδερμίδας εἴτε πρὸς τὴ δημιουργία τριχῶν. Τὸ ἐρώτημα γιατί περιφρονοῦν συχνὰ τὴ δημιουργία τριχῶν παραμένει ἀναπάντητο!

Μέχρι πρόσφατα ὑπῆρχε βεβαιότητα ὅτι τὸ κάθε εἶδος στελεχοκυττάρων εἶναι ἱκανὸ νὰ ἀναπαράγει ἀποκλειστικῶς κύτταρα ἐνὸς μόνο τύπου, τοῦ ἰστοῦ στὸν ὁποῖο τὸ ἴδιο ἀνήκει καὶ κατασκηνώνει. Δηλ. νευρωνικὰ στελεχοκύτταρα παράγουν νευρῶνες, στελεχοκύτταρα τοῦ ἥπατος παράγουν ἥπατοκύτταρα κ.ο.κ. Μοναδικὴ ἐξάίρεση,

γνωστή ἐδῶ καὶ ἑκατὸ χρόνια, ἀποτελοῦν τὰ στελεχοκύτταρα τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστῶν τὰ ὁποῖα παράγουν ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια καὶ πλῆθος διαφορετικῶν τύπων λευκῶν αἰμοσφαιρίων στὰ ὁποῖα στηρίζεται τὸ ἀμυντικό μας σύστημα. Πρόσφατα ὅμως πειραματικά εὐρήματα δείχνουν ὅτι καὶ τὰ ἐνήλικα στελεχοκύτταρα ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴ θέση ποῦ φυσιολογικά κατασκηνώνουν, ἄρα καὶ τὴν ἐξειδίκευσή τους, ἂν δεχθοῦν τὰ κατάλληλα ἐρεθίσματα, μποροῦν νὰ διαφοροποιηθοῦν καὶ νὰ παράγουν κύτταρα ὁποιουδήποτε κυτταρικοῦ τύπου ὅπως ἀκριβῶς συμβαίνει καὶ μὲ τὰ ἀρχέγονα ἐμβρυονικά κύτταρα.

Στελεχοκύτταρα τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστῶν ποντικῶν διαφοροποιήθηκαν σὲ νευρῶνες καὶ στελεχοκύτταρα τοῦ ἐγκεφάλου τους διαφοροποιήθηκαν σὲ κύτταρα τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστῶν ὅταν ἐνέθηκαν ἐνδοφλεβίως.

Φυσιολογικά ὀστικά καὶ μυϊκά στελεχοκύτταρα ἐνέθηκαν σὲ ποντικούς ποῦ εἶχαν ἑλλειψή δυστροφίνης —τῆς πρωτεΐνης ποῦ ἐλλείπει στοὺς πάσχοντες ἀπὸ δυστροφία Duchenne— καὶ σὲ 2 ἐβδομάδες τὰ ἀσθενῆ ποντίκια ἄρχισαν νὰ παράγουν τὴν ἐλλείπουσα πρωτεΐνη.

Ἀνθρώπινα κύτταρα προερχόμενα ἀπὸ τὸ στρῶμα τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστῶν ἐνέθηκαν σὲ βρέφη πάσχοντα ἀπὸ ἀτελὴ ὀστεογένεση μὲ ἀποτέλεσμα τὴ σημαντικὴ κλινικὴ καὶ ἀκτινογραφικὴ βελτίωση.

Τὸν Ἰούλιο τοῦ 2000 δημοσιεύθηκε στὸ Nature μία ἄκρως ἐνδιαφέρουσα ἐργασία. Σὲ γυναῖκες ποῦ εἶχαν δεχθεῖ μεταμόσχευση μυελοῦ τῶν ὀστῶν ἀπὸ ἄρρενες δότες διαπιστώθηκε ὅτι ὀρισμένα ἥπατικά κύτταρά τους ἔφεραν τὸ χρωμόσωμα Υ, δηλωτικὸ ὅτι τὰ ἥπατοκύτταρα αὐτὰ προέρχονταν μὲ ἀπόλυτη βεβαιότητα ἀπὸ τὰ μεταμοσχευθέντα κύτταρα τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστῶν τῶν ἀρρένων δοτῶν.

Μόλις πρὶν ἀπὸ ἓνα μῆνα ἀνακοινώθηκε ἀπὸ ἐρευνητὲς τοῦ Πανεπιστημίου Duke τῶν ΗΠΑ ἡ μετατροπὴ ἀνθρώπινων λιποκυττάρων σὲ χονδρικά κύτταρα. Τὰ λιποκύτταρα προέρχονταν ἀπὸ δότες οἱ ὁποῖοι εἶχαν ὑποβληθεῖ σὲ λιποαναρρόφηση γιὰ αἰσθητικούς λόγους. Μὲ τὴ χρησιμοποίησιν ἐνζύμων, πολλαπλῶν φυγοκεντρήσεων καὶ ἄλλων ἐργαστηριακῶν τεχνικῶν ἀπομόνωσαν ἀπὸ τὸ λιπώδη ἱστὸ στελεχοκύτταρα τοῦ στρώματος, τὰ ὁποῖα καλλιεργήθηκαν σὲ περιβάλλον ποῦ περιεῖχε στεροειδεῖς ὁρμόνες καὶ αὐξητικούς παράγοντες. Τοῦτο εἶχε ὡς ἀποτέλεσμα τὴ διαφοροποίησίν τους σὲ χονδρικά κύτταρα καὶ στὴ συνέχεια τὸν ἄνετο πολλαπλασιασμό τους σὲ τρισδιάστατη μήτρα. Ἀπέκτησαν δηλαδὴ ὄγκο καὶ σχῆμα. Ἐκτιμᾶται ὅτι σ' ἐλάχιστα χρόνια ἡ τεχνικὴ αὕτὴ θὰ ἔχει εὐρεία κλινικὴ ἐφαρμογὴ στὴν ἀποκατάσταση βλαβῶν καὶ κακώσεων τοῦ χόνδρου τῶν ἀρθρώσεων, ποῦ σήμερα εἶναι ἀνέφικτη.

Ἡ διαφοροποίησιν στελεχοκυττάρων τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστῶν σὲ ἥπατοκύτταρα ἢ σὲ νευρωνικά κύτταρα καὶ τὸ ἀντίστροφο καὶ γενικότερα ἡ ἱκανότητά διαφοροποιή-

σεως στελεχοκυττάρων ενός τύπου σὲ ἄλλον ἀνατρέπει θεμελιῶδες βιολογικὸ ἀξίωμα ὕπως ἀκριβῶς συνέβη καὶ μὲ τὴν κλωνοποίηση ὠριμου κυττάρου προβάτου. Ἀποδεικνύεται γιὰ μιὰ ἀκόμη φορὰ ἡ πρωτοφανὴς πλαστικότητα τοῦ γονιδιώματος.

Ὅπως ἦταν ἀναμενόμενο, οἱ ἐρευνητικὲς προσπάθειες κινοῦνται καὶ πρὸς τὶς δύο κατευθύνσεις, δηλαδὴ τόσο πρὸς τὴν ἀξιοποίηση τῶν ἐμβρυονικῶν ὅσο καὶ τῶν ἐνήλικων στελεχοκυττάρων. Τὸ κάθε ἓνα ἔχει τὰ δικά του πλεονεκτήματα ἀλλὰ καὶ τοὺς δικούς του περιορισμούς.

Τὰ ἐμβρυονικὰ ἀρχέγονα κύτταρα ἔχουν τὴν ἠθικὴ ὑποθήκη τῆς προέλευσής τους ἀπὸ ἀνθρώπινο ἐμβρυονικὸ σχηματισμό, ἔστω καὶ ἂν τοῦτος πρόκειται νὰ καταστραφεῖ οὕτως ἢ ἄλλως στὰ ἐργαστήρια ἐξωσωματικῆς γονιμοποίησης στὰ ὁποῖα καὶ δημιουργήθηκε. Μποροῦν σχετικῶς εὐκόλα μὲ τὰ κατάλληλα ἐρεθίσματα νὰ ἐξελιχθοῦν πρὸς ὁποιοδήποτε τύπο κυττάρου. Πρόσφατα ἐπιτεύχθηκε ἡ διαφοροποίησή τους σὲ ἀνθρώπινα καρδιομυοκύτταρα. Παράλληλα ἔχουν ἀκέραιο τὸν αὐξητικὸ βιολογικὸ δυναμισμό τους. Εἶναι ἴσως πιὸ ὑγιὴ καὶ ὁπωσδήποτε πιὸ νεαρὰ ἀπὸ τὰ ἐνῆλικα στελεχοκύτταρα. Βεβαίως ἐνυπάρχει ὁ κίνδυνος ἀπορρίψεώς τους ἀπὸ τὸ δέκτη, ἂν καὶ εἶναι ἐλάχιστος δεδομένου ὅτι διαθέτουν ἀσήμαντὴ ἀντιγονικότητα.

Τὰ ἐνῆλικα στελεχοκύτταρα διαθέτουν τὸ μέγα πλεονέκτημα νὰ εἶναι πιὸ προσιτά. Ἐχουν καὶ αὐτὰ τὴν καταπληκτικὴ ικανότητα νὰ διαφοροποιοῦνται, ταυτιζόμενα πρὸς τὰ κύτταρα τῶν ἰστῶν στοὺς ὁποίους ἐμφυτεύονται. Ἐπιπροσθέτως ἡ χρησιμοποίηση στελεχοκυττάρων τοῦ ἰδίου τοῦ ἀσθενοῦς γιὰ ὁποιαδήποτε ἀναπληρωτικὴ δραστηριότητα μηδενίζει τὸν κίνδυνο ἀπορρίψεως τοῦ μοσχεύματος.

Ὑπάρχουν ὅμως καὶ γιὰ τὰ δύο εἴδη κυττάρων ὀρισμένα κρίσιμης σημασίας ἀναπάντητα ἐρωτήματα. Ἡ διαφοροποίηση ποὺ θὰ ἐπιτευχθεῖ θὰ εἶναι σταθερή; Τὰ νέα κύτταρα θὰ ἔχουν τὴν ἴδια ἀκριβῶς λειτουργικὴ ἐπάρκεια μὲ ἐκεῖνα ποὺ κλήθηκαν νὰ ἀναπληρώσουν; Τὸν ἴδιο χρόνον ζωῆς; Πῶς θὰ καθορίζεται ἡ σωστὴ δόση; Ἡ ἐρευνα στὸ πεδίο τῶν ἀρχέγονων ἐμβρυονικῶν καὶ ἐνήλικων στελεχοκυττάρων ἔχει καταστεῖ —ὅπως εἶναι προφανές— ἐρευνα αἰχμῆς, ἐκτοπίζοντας ἀπὸ τὴν κορυφὴ ἀκόμη καὶ τὸ γονιδίωμα.

Θὰ ἀναφερθῶ μὲ λίγα λόγια στὴ θεραπευτικὴ κλωνοποίηση μὲ τὴν ὁποία ἐπιχειρεῖται ἡ δημιουργία, ἡ πρόσκτηση ἰδίων ἐμβρυονικῶν ἀρχέγονων κυττάρων ἀπὸ τὸν τελειωθέντα ἀνθρώπινο ὀργανισμό, παιδί ἢ ἐνήλικο. Πυρήνας ὠριμου κυττάρου τοῦ ἀνθρώπου, π.χ. τοῦ δέρματος ποὺ περιέχει ὅλο τὸ γενετικὸ ὕλικό του, συντήκεται μὲ ὠάριο τοῦ ὁποίου ἔχει ἀφαιρεθεῖ ὁ πυρήνας. Μὲ τὴ βοήθεια καλλιεργητικῶν μέσων τὸ κλωνοποιημένο αὐτὸ κύτταρο πολλαπλασιάζεται ἐπὶ 6-7 μέρες μέχρι τὸ στάδιο τῆς βλαστοκύστης. Ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ πλευρὰ τῆς τελευταίας ἀφαιρεῖται ἓνα ἐμβρυονικὸ κύτταρο τὸ ὁποῖο μὲ κατάλληλους ἐργαστηριακοὺς χειρισμοὺς πολλα-

πλασιάζεται συνεχῶς χωρὶς νὰ διαφοροποιεῖται. Ὅπως ἀκριβῶς γίνεται δηλαδὴ καὶ στὴν περίπτωσι τῆς φυσιολογικῆς ἐξελισσομένης ἐμβρυικῆς βλαστοκύστης ποὺ προέρχεται ἀπὸ γονιμοποιημένο ὠάριο. Τὰ ἐμβρυονικά αὐτὰ ἀρχέγονα κύτταρα ποὺ προέρχονται ἀπὸ θεραπευτικὴ κλωνοποίηση ὥριμου ἀνθρώπινου κυττάρου ἔχουν τὶς ἴδιες ἀκριβῶς δυνατότητες διαφοροποιήσεως καὶ πολλαπλασιασμοῦ μὲ τὰ ἀντίστοιχα ἀρχέγονα κύτταρα τοῦ ἀνθρώπινου ἐμβρύου, δηλαδὴ ἔχουν τὸ βιοδυναμισμό διαφοροποιήσεως καὶ πολλαπλασιασμοῦ πρὸς ὅποιονδήποτε κυτταρικό τύπο.

Ἡ μέθοδος τῆς θεραπευτικῆς κλωνοποίησης δὲν βαρύνεται μὲ ὅποιοδήποτε ὑποθετικὸ ἠθικὸ πρόβλημα πειραματισμοῦ σὲ ἀνθρώπινο ἐμβρυο καὶ ἔχει ἐπίσης τὸ πλεονέκτημα τῆς ἰστοσυμβατότητας ἀφοῦ δότης καὶ λήπτης εἶναι τὸ ἴδιο πρόσωπο. Ὡαρία βρίσκονται σήμερα σὲ περίσσεια στὰ κέντρα ἐξωσωματικῆς γονιμοποίησης καὶ καταστρέφονται ὡς ἄχρηστα. Ἄν ὅμως ἡ θεραπευτικὴ κλωνοποίηση ἐξαπλωθεῖ, θὰ δημιουργηθεῖ πρόβλημα ζητήσεως καὶ προσφορᾶς ὠαρίων.

Ἀξίζει ν' ἀναφερθεῖ ὅτι ἡ γυναίκα εἶναι ὄντως τὸ ἰσχυρὸ φύλο ἀφοῦ μπορεῖ νὰ κλωνοποιήσει μὲ πυρήνα σωματικοῦ τῆς κυττάρου δικό της ὠάριο, ἐνῶ ὁ ἄντρας γιὰ νὰ κλωνοποιήσει θεραπευτικὰ δικό του σωματικὸ κύτταρο θὰ ἔχει πάντοτε τὴν ἀνάγκη ὠαρίου, ποὺ ἀποτελεῖ ἀποκλειστικὸ προνόμιο τῶν γυναικῶν.

Προσωρινῇ ὅμως ἀποδεικνύεται ἡ ὑπεροχὴ τοῦ γυναικείου φύλου, τουλάχιστον στὸ πεδίο αὐτό! Ἔτσι πρὶν ἀπὸ ἐλάχιστες ἐβδομάδες ἀνακοινώθηκε στὴ βρετανικὴ ἐταιρεία γονιμότητας στὸ Λονδίνο ἀπὸ τὸ διευθύνοντα σύμβουλο βιοτεχνολογικῆς ἐταιρείας, ἡ ὁποία ἔχει κατοχυρώσει ἐμπορικὰ τὴ μέθοδο, μὲ τὴν ὁποία κατορθώθηκε ἡ παλίνδρομη μετεξέλιξις ὥριμων κυττάρων τοῦ δέρματος ἀγελάδος σὲ στελεχοκύτταρα καὶ στὴ συνέχεια ἡ διαφοροποίησή τους μὲ κατάλληλους γενετικούς χειρισμοὺς σὲ παλλόμενα καρδιομυοκύτταρα.

Ὡς παλίνδρομη μετεξέλιξις νοεῖται ἡ βιολογικὴ παλινδρόμηση τοῦ ὥριμου κυττάρου σὲ προγενέστερα ἐξελικτικὰ στάδια μέχρι καὶ τοῦ σταδίου τοῦ ἀρχέγονου ὁλοδύναμου στελεχοκυττάρου, τὸ ὁποῖο τώρα πλέον ἔχει τὴν ἱκανότητα νὰ πολλαπλασιασθεῖ καὶ νὰ διαφοροποιηθεῖ πρὸς ὅποιονδήποτε τύπο κυττάρων. Εἶναι προφανὲς ὅτι τὰ ἴδια γονίδια ποὺ ἐκφράζουν ρυθμιστικοὺς πρωτεϊνικοὺς μηχανισμούς, ποὺ καθοδηγοῦν τὴν ἐξέλιξι καὶ τὴ διαφοροποίησι τῶν κυττάρων, διαθέτουν ἐξίσου τὴν ἱκανότητα νὰ ἀναστρέφουν πλήρως τὴν πορεία αὐτὴ νὰ προκαλοῦν δηλαδὴ παλίνδρομη κυτταρικὴ μετεξέλιξι. Ἐνὰ ἀκόμη βιολογικὸ ἀξίωμα καταρρίπτεται. Ἐπισημαίνεται ὅτι δὲν ὑφίσταται λόγος ποὺ νὰ μὴν ἐπιτρέπει τὴν ἐπιτυχὴ ἐφαρμογὴ τῆς τεχνικῆς αὐτῆς καὶ στὸν ἄνθρωπο. Ἄν ὄντως ἐπιτευχθεῖ παλίνδρομη μετεξέλιξι τῶν ὥριμων κυττάρων τοῦ ἀνθρώπου, δὲν θὰ χρειάζεται πλέον προσφυγὴ σὲ θεραπευτικὴ κλωνοποίηση.

Τὰ 100 τρισεκατομύρια κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ μας ἐπικοινωνοῦν, συντονίζονται καὶ αὐτοκυβερνῶνται μὲ χημικὰ μηνύματα. Δημιουργοῦν καὶ ἐκκρίνουν σηματοδοτικούς παράγοντες ποὺ ἐπηρεάζουν τὴ συμπεριφορὰ καὶ τὴ δραστηριότητα τόσο τῇ δικῇ τους ὥσο καὶ ἄλλων κυττάρων καὶ δέχονται μηνύματα σὲ εἰδικούς ὑποδοχεῖς ἐγκατεσπαρμένους κυρίως στὴν ἐξωτερικὴ ἐπιφάνειά τους, στὴν κυτταρικὴ μεμβράνη ποὺ τὰ περικλείει, ἀλλὰ καὶ στὸ ἐσωτερικὸ τους. Ἐχουν ἤδη ἀπομονωθεῖ καὶ ταυτοποιηθεῖ χιλιάδες σηματοδοτικοὶ παράγοντες μὲ τοὺς ἀντίστοιχους ὑποδοχεῖς τους, ποὺ ἀποτελοῦν τμῆμα τοῦ εὐρύτερου διαδικτύου κατὰ κάποιον τρόπο τοῦ ἀνθρώπινου ὀργανισμοῦ.

Μένει νὰ μάθουμε ποιά γονίδια ὑπαγορεύουν τὴ δημιουργία τῶν κατάλληλων σηματοδοτικῶν παραγόντων, αὐτῶν ποὺ θὰ προκαλέσουν στὸ κύτταρο τὴν ἐπιδιωκόμενη, τὴν ἱατρικῶς ἐπιθυμητὴ λειτουργικὴ ἀναπόκριση. Καὶ τοῦτο εἶναι τὸ μέγα ζητούμενο. Τὰ σχετικὰ ἐρεθίσματα προέρχονται κυρίως ἀπὸ τὸν παρακείμενον ἐξωκυτταρικὸ χῶρο. Τὸ τοπικὸ μικροπεριβάλλον μὲ τὴν παρακρινικὴ δραστηριότητά του ἔχει καταλυτικὴ σημασία γιὰ τὴ διαφοροποίησή τους. Μοιάζει ὅτι τὸ ἴδιο ἐρεθίσμα, ποὺ προκαλεῖ πολλαπλασιασμὸ τῶν κυττάρων ἐνὸς συγκεκριμένου ἴστου ἢ ὀργάνου, δρᾷ στοὺς ὑποδοχεῖς τοῦ μεταμοσχευμένου ἀρχέγονου ἐμβρυονικοῦ ἢ στελεχοκυττάρου, τὸ ὁποῖο ἐφεξῆς διαφοροποιεῖται καὶ πολλαπλασιάζεται ὅπως ἀκριβῶς καὶ τὰ γηγενῆ, γειτονικά του πλέον κύτταρα.

Βεβαίως ἀναδύεται τὸ αὐτονόητο ἐρώτημα: Γιατί καὶ πῶς ὁ ἴδιος ὁ ὀργανισμὸς ποὺ κατέχει ὅλα τὰ μυστικὰ τῆς κυτταρικῆς ἐπικοινωνίας καὶ τῆς ἀνανεώσεως τῶν κυττάρων τοῦ ἐγκαταλείπει τὴν προσπάθεια καὶ μὲ τὸ χρόνον καθίσταται ἀνεπαρκῆς, φθείρεται καὶ γηράσκει;

Ἐκφράζεται ἡ βάσιμη ὑπόθεση ὅτι ὀργανισμοὶ μὲ μακρὰ ζωὴ, ὅπως εἶναι ὁ ἄνθρωπος, εἶναι ἀναγκαῖο νὰ συγκρατοῦν τὴν ἀνανεωτικὴν τους ἱκανότητα σὲ χαμηλὰ ἐπίπεδα γιὰ ν' ἀποφύγουν τὸν κίνδυνον τῆς καρκινογενέσεως. Τὰ ποντίκια, ποὺ εἶναι βραχύβια, ἔχουν ἀντιθέτως ἐξαιρετικὰ ἀνεπτυγμένη τὴν ἀνανεωτικὴν ἱκανότητα διότι δὲν κινδυνεύουν ν' ἀναπτύξουν καρκίνον. Σωματικὰ τραύματα ποὺ θὰ φόνευαν ἀσφαλῶς τὸν ἄνθρωπον, ὅταν προκληθοῦν σὲ ἀνάλογη ἔκταση καὶ ἔνταση σὲ ποντίκια, ἀντιμετωπίζονται μὲ ἐπιτυχία. Εἰκάζεται συνεπῶς, ὅτι, ἂν δοθοῦν στὸν ἄνθρωπον τὰ σωστά ἐρεθίσματα, θὰ διεγερθεῖ ἡ σκόπιμα ἐφησυχάζουσα ἀνανεωτικὴ ἱκανότητα τῶν κυττάρων καὶ τῶν ἰστῶν του χωρὶς ν' αὐξηθεῖ ὁ κίνδυνος ἁμετροῦ πολλαπλασιασμοῦ τους, δηλαδὴ ἀναπτύξεως καρκίνου.

Τὰ κυτταρικὰ μηνύματα παίζουν ζωτικὸ ρόλον στὴν ἀνάπτυξη καὶ διάπλαση τοῦ σώματος ἀπὸ ἓνα μόνον ἀρχικὸ κύτταρον, τὸ γονιμοποιημένο ὠάριο. Αὐτὰ διαφοροποιοῦν τὰ κύτταρα τοῦ αὐξανόμενου ὀργανισμοῦ σὲ 230 διαφορετικὰ εἶδη κυττάρων

μεταξύ των οποίων και τα όλοδύναμα στελεχοκύτταρα, που είναι απαραίτητα για την ανανέωση των ιστών. Είναι ο ζωντανός πηλός από τον οποίο πλάσσεται ο άνθρωπινος οργανισμός. Άκριβώς όπως ο πηλός, όρισμένα στελεχοκύτταρα, όχι όλα, έχουν άπροσδιόριστο μέλλον. Ή άπροσδιοριστία αυτή τους δίνει τη μεγάλη δυνατότητα να μεταπλάσσονται, να διαφοροποιούνται σε κύτταρα του αίματος, ήπατος, δέρματος, οστών και σε όποιοδήποτε άλλο κυτταρικό τύπο απαιτούν οι εκάστοτε περιστάσεις, αρκεί να δεχθούν τα κατάλληλα έρεθίσματα.

Ή ιατρική έχει αξιοποιήσει σε κάποιο βαθμό την ικανότητα του πολλαπλασιασμού και διαφοροποιήσεως των στελεχοκυττάρων. Τυπικές εκφράσεις της ικανότητας αυτής είναι τα δερματικά μοσχεύματα και κυρίως ή μεταμόσχευση μυελού των οστών σε άσθενείς με λευχαιμία, των οποίων ο πάσχων μυελός των οστών έχει πλήρως έρημωθεί από τη χημειοθεραπεία και την ακτινοβολήσή του.

Οι γνωστές αυτές θεραπευτικές εφαρμογές φαίνεται ότι άποτελούν πρόγευση, μικρό μόνο δείγμα αυτών που θα έπακολουθήσουν στα έπόμενα λίγα χρόνια.

Ή δημιουργία ανθρώπινων κυτταρικών σειρών και ή αποκάλυψη των δυνατοτήτων που διαθέτουν τα στελεχοκύτταρά μας άποτελούν μέγα σταθμό όχι μόνο στην ιατροβιολογική έρευνα αλλά και στην κλινική ιατρική, ή οποία θα μπορέσει να προσφέρει πρωτόγνωρες ύπηρεσίες στον άρρωστο. Θα άμβλύνει τον ανθρώπινο πόνο και κυριολεκτικά θα άναστήσει άνθρώπους καταδικασμένους να πεθάνουν σύντομα. Ή πρόσφατη άποτυχία, που δημοσιεύθηκε και στον ήμερήσιο τύπο, στην άντιμετώπιση άσθενών με νόσο του Πάρκινσον, στον έγκέφαλο των οποίων έμφυτεύθηκαν έγκεφαλικά κύτταρα, προερχόμενα από άποβληθέντα έμβρυα, δείχνει τις σημαντικές δυσκολίες του έγγειρήματος αλλά καθόλου δέν μεταβάλλει τις εξαιρετικές προοπτικές που διανοίγονται.

Στο πλαίσιο των πλέον πιθανών θεραπευτικών εξελίξεων περιλαμβάνονται: Τα θρομβοεμβολικά έγκεφαλικά επεισόδια, οι νόσοι Πάρκινσον και Άλτσχάιμερ, οι τραυματικές βλάβες έγκεφάλου, νωτιαίου μυελού και ή σκλήρυνση κατά πλάκας. Το έμφραγμα του μυοκαρδίου και ή συμφορητική καρδιακή άνεπάρκεια, ο σακχαρώδης διαβήτης, ή όστεοαρθρίτις και ή όστεοπόρωση, ο καρκίνος, οι άνοσοανεπάρκειες, οι κληρονομικές παθήσεις του αίματος και ή λευχαιμία, ή κίρρωση του ήπατος και οι ήπατίτιδες, τα έγκύματα και τα μεγάλα δερματικά έλλείμματα, ή εκφύλιση της ωχράς κηλίδος και οι μυικές δυστροφίες.

Οι ανθρώπινες κυτταρικές σειρές προβλέπεται ότι θα μπορέσουν να εξελιχθούν με τη βοήθεια της έμβιο-μηχανικής σε άπλα στην άρχή, σύνθετα στη συνέχεια όργανα, με τα όποια θα έπλυθεί σε μεγάλο βαθμό το πρόβλημα της έλλείψεως όργα-

νων πρὸς μεταμόσχευση. Δὲν ἀποκλείεται νὰ ἐπιτύχουν ἀκόμη καὶ τὴ σφριγηλὴ μακροημέρευσή μας.

Ἡ ἀνανεωτικὴ ἱατρικὴ δὲν θὰ ἀποβλέπει ἀπλῶς στὴν παράταση τῆς ζωῆς ὅπως συμβαίνει μὲ τὶς ὑπάρχουσες θεραπευτικὲς μεθόδους. Προσδοκᾷ νὰ ἐπιτύχει παράταση τῆς ζωῆς μὲ καλὴ ὑγεία.

Ἡ ἀνανεωτικὴ ἱατρικὴ ὁραματίζεται καταλυτικὴ ὑπέρβαση τῶν μέχρι σήμερα ἱατρικῶν ἐπιτευγμάτων. Δὲν θὰ ἀρκεῖται στὴν ἀπλὴ ὑποστήριξη ἀνεπαρκούντων ὀργάνων ἀλλὰ στὴν ἀνανέωσή τους, ἐνδεχομένως στὸ ἀκέραιο (*restitutio ad integrum*). Ὑπόσχεται τὴν ἀνανέωση τῶν γηρασμένων, τῶν φθαρμένων ἰστῶν καὶ ὀργάνων, τὴν ἀποκατάστασή τους στὴν ἀρχικὴ νεανικὴ τους κατάσταση, μὲ ἀποτελεσματικὴ τὴν ἀνανέωση τοῦ ἀνθρώπου, τὴν ἐξάλειψη τῶν δεινῶν του καὶ τὴν παράταση τῆς ἐνεργοῦ ζωῆς, τὴ μεταμόσχευση κατὰ κάποιον τρόπο σωματικῆς νεότητος. Ἡ ἀνανεωτικὴ ἱατρικὴ θὰ ἔχει στὸ ἄμεσο μέλλον τὴ δυνατότητα νὰ χρησιμοποιοῦ κύτταρα τοῦ ἴδιου τοῦ πάσχοντος γιὰ τὴν ἀποκατάσταση τῶν βλαβῶν ἢ τῆς φθορᾶς τῶν ἰστῶν καὶ ὀργάνων ποὺ ἐπιφέρει τὸ γῆρας, τῶν ὁποίων θὰ ἐπιτυγχάνει τὴ νεαροποίηση. Σὲ ἀπλοϊκὴ μεταφορά, ἡ ἀνανεωτικὴ ἱατρικὴ θὰ ἐπιτύχει σ' ἓνα βαθμὸ αὐτὸ ποὺ ἐπιτυγχάνεται σήμερα μὲ τὴν ἀντικατάσταση τῶν φθαρμένων τμημάτων τοῦ αὐτοκινήτου μας μὲ καινουργῇ ἀνταλλακτικά. Θὰ ἐπιστρέφει ὁ ἀσθενὴς ἀπὸ τὸ νοσοκομεῖο μὲ νεαροποιημένους ἰστούς, ἀνανεωμένα ὄργανα.

Πότε θὰ γίνουν ὅλα αὐτὰ πραγματικότητα; Οἱ περισσότεροι, αἰσιοδοξοῦν ὅτι πολλὰ θὰ ἐπιτευχθοῦν τὰ προσεχῇ 5-10 χρόνια. Ποτὲ βέβαια δὲν θὰ κατορθώσει ὁ ἄνθρωπος νὰ ἀναπαραγάγει κομμένο μέλος τοῦ σώματός του ὅπως ἀναπαραγεί ἡ σὰύρα τὴν κομμένη οὐρά της. Ἡ ἐξέλιξις ἔχει τὸ τίμημά της. Καὶ ἀσφαλῶς ποτὲ δὲν θὰ κατακτήσει τὴν ἀθανασία.

Ἡ σύγχρονη ἔρευνα δημιούργησε μιὰ χαραμάδα ποὺ μᾶς ἐπιτρέπει νὰ δοῦμε ὅτι ἐνδεχομένως τὸ γῆρας καὶ ὁ θάνατος δὲν εἶναι ἀναπότρεπτα μέσα στὰ χρονικὰ ὅρια ποὺ τὰ ἀντιμετωπίζουμε σήμερα.

Ἄν τὰ κορμιά μας μποροῦσαν νὰ ἐπανορθώνουν τὶς βλάβες ποὺ προκαλοῦν οἱ ἀρρώστιες καὶ τὰ γηρατειά, ἀσφαλῶς θὰ ζοῦσαμε περισσότερα χρόνια καὶ θὰ εἴχαμε καλύτερη ποιότητα ζωῆς.

Οἱ ἐπιστημονικὲς πρόοδοι ποὺ περιγράφηκαν ἀλλὰ καὶ ἄλλες συναφεῖς, ἐξίσου ἐπαναστατικὲς, μποροῦν ν' αὐξήσουν τὴ ζωὴ τοῦ ἀνθρώπου καὶ πέραν τῶν 120 χρόνων.

Ὅταν ἀναπτυχθεῖ μιὰ τεχνικὴ, εἶναι δύσκολο νὰ ἐλεγχθεῖ ἢ νὰ ἐπιβληθεῖ ἡ μὴ χρησιμοποίησή της. Καὶ ἀντιστρόφως ἐνδέχεται νὰ δημιουργήσῃ ἀβάσιμους φόβους, οἱ ὁποῖοι ν' ἀνακόψουν μιὰ ἐλπιδοφόρο πρόοδο. Ἡ ἱχνηλάτηση τοῦ μέλλοντος

ἴσως μᾶς ἐπιτρέψει νὰ τὸ διαμορφώσουμε ὅπως ἐμεῖς ἐπιθυμοῦμε ἢ τουλάχιστον θὰ μᾶς ὀπλίσει ἐναντίον ἐξελίξεων ποὺ δὲν ἐπιθυμοῦμε ἀλλὰ δὲν μποροῦμε νὰ ἀποτρέψουμε.

Ἡ βιοτεχνολογία ποὺ παρατείνει τὴ ζωὴ ἀσφαλῶς θὰ εἶναι δαπανηρή. Ὡς ἐκ τούτου ἡ ἐφαρμογὴ τῆς —στὰ ἀρχικὰ στάδια τουλάχιστον— θὰ περιορισθεῖ σὲ λίγους, ἀκόμη καὶ στίς τεχνολογικὰ προοδευμένες χώρες. Οἱ πληθυσμοὶ μὲ μακρότερο προσδόκιμο ἐπιβιώσεως δὲν θὰ εἶναι σὰν τοὺς περισσότερους σημερινούς ἡλικιωμένους. Οἱ νέοι μακρόβιοι δὲν θὰ εἶναι οὔτε γέροι οὔτε εὐθραυστοι οὔτε θὰ αἰσθάνονται ἀπόμαχοι.

Τὰ γηρατεῖα ἐξ ὀρισμοῦ εἶναι ἀνεπιθύμητα καὶ γι' αὐτὸ ἡ πίεση γιὰ μακροβιότητα θὰ εἶναι σημαντική. Θὰ ὑπάρξουν συνεπῶς δύο πληθυσμοί, ἓνας μικρότερος, οἱ μακρόβιοι καὶ ἓνας μεγαλύτερος, οἱ κοινοὶ θνητοί. Τοῦτο βέβαια εἶναι κοινωνικὰ ἀνεπιθύμητο. Εἶναι ὅμως ἀμφιλεγόμενον ἂν πρέπει ἢ ἂν ἔχουμε δικαίωμα νὰ ἐμποδίσουμε μία τέτοια ἐξέλιξη γιὰ λόγους ἠθικούς. Ἄν ἡ παράταση τῆς ζωῆς εἶναι ἓνα ἀγαθό, δικαιούμεθα νὰ τὸ ἀρνηθοῦμε ἐπειδὴ δὲν μπορεῖ νὰ τὸ ἔχουν ὅλοι; Δὲν ἐμποδίζουμε τίς μεταμοσχεύσεις ἐπειδὴ δὲν μποροῦμε νὰ ικανοποιήσουμε ὅλους ὅσοι ἔχουν ἀνάγκη.

Τὸ κρίσιμο ἐρώτημα εἶναι ἂν μιὰ οὐσιωδῶς μακρότερη ζωὴ ἀξίζει. Μερικοὶ τὴν ἀντιμετωπίζουν μὲ ἀπαρέσκεια ἢ καὶ τρόμο, ἐνῶ ἄλλοι τὴν ἐπιθυμοῦν περισσότερο ἀπὸ ὅτιδήποτε ἄλλο. Οἱ περισσότεροι φοβοῦνται τὸ θάνατο καὶ ἡ προοπτικὴ ἀπομάκρυνσής του εἶναι ἀσφαλῶς ἐπιθυμητή. *Γλυκιὰ εἶν' ἡ ζωὴ καὶ ὁ θάνατος μανρίλα*, τραγουδαίει ὁ Σολωμός. Εἶναι ὅμως διαφορετικὸ νὰ στοχαζόμαστε τὴν προσωπικὴ μας μακροβιότητα ἀπὸ τὸ νὰ στοχαζόμαστε ἓναν καινούργιο κόσμον, ποὺ προοδευτικὰ πολλοὶ θὰ εἶναι μακρόβιοι καὶ οἱ νέοι θὰ βρεθοῦν ἀντιμέτωποι τοὺς στὴ διεκδίκηση δουλειᾶς, χώρου ἢ ὅτιδήποτε ἄλλο.

Ἐνα τέτοιο ἐνδεχόμενο σὲ πρώτη θεώρηση φαίνεται ἐφιαλτικό! Πρέπει ὅμως νὰ συνεκτιμήσουμε ὅτι ἡ μακροημέρευση τοῦ ἀνθρώπου συνδέεται μὲ τὴν πρόληψη ἢ τὴν ἐπιτυχῆ καταπολέμηση ὅλων σχεδὸν τῶν νόσων ποὺ ἀθροιστικὰ συναπαρτίζουν τὸ γῆρας. Εἶναι ἄλλης τάξεως ἐρώτημα ἂν εἶναι ἐπιθυμητὴ ἡ μακροβιότητα ἀπὸ τὸ ἂν εἶναι ἐπιθυμητὴ ἡ ἀπαλλαγὴ τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ τὰ καρδιαγγειακὰ νοσήματα, τὸν καρκίνο, τὴν πνευματικὴ ἔκπτωση. Ἡ ἀρνητικὴ ἀπάντηση στὸ πρῶτο ἐρώτημα εἶναι συζητήσιμη ἐνῶ εἶναι παράλογη ἂν ἀφορᾷ τὸ δεύτερο. Ὁ στοχασμὸς γιὰ τὴ μακροβιότητα περιλαμβάνει ὑποχρεωτικὰ καὶ τὴν πρόληψη ἢ τὴν ἴαση ἀπὸ ἐξαθλιωτικές γιὰ τὴν ἀνθρώπινη ἀξιοπρέπεια καταστάσεις.

Εἶναι ἀπίθανο νὰ ἀνασχεθεῖ ἡ πρόοδος πρὸς τὴν κατεύθυνση τῆς παρατάσεως τῆς ζωῆς καὶ ἐξίσου ἀμφίβολο νὰ οἰκοδομηθοῦν ἠθικὲς ἀντιρρήσεις καὶ νὰ ἐφαρμοστοῦν σύνδρομα μέτρα.

Θὰ ἤθελα νὰ τελειώσω τὴν ὁμιλία μου μὲ ὀρισμένες γενικότερες σκέψεις γιὰ τὴν πρόοδο στὴν ἱατροβιολογικὴ ἔρευνα.

Ἡ ἱστορία καταγράφει μέχρι σήμερα, ὅτι ὁ μεγάλος κίνδυνος γιὰ τὴν ἀνθρωπότητα δὲν εἶναι ἡ ἀνάπτυξη τῆς γνώσης. Εἶναι ἡ ἄγνοια. Ἡ ἐπιστῆμη διακατέχεται ἀπὸ ἀβέβαιη πίστη, ποτὲ ἀπὸ ἀπατηλὴ βεβαιότητα. Πρόσφατη ἀπόδειξη: Ἡ παραδοχὴ ἀπὸ τοὺς πρωτεργάτες ἀποκωδικοποιήσεως τοῦ ἀνθρώπινου γονιδιώματος ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν γονιδίων εἶναι περίπου 35 χιλιάδες καὶ ὄχι 80-100 χιλιάδες ὅπως οἱ ἴδιοι διαβεβαίωναν μόλις πρὶν ἀπὸ λίγους μῆνες.

Ἡ ἔρευνα εἶναι μιὰ διαδικασία χωρὶς τέλος, ποὺ τὴν ἐξέλιξή της δὲν μποροῦμε ποτὲ νὰ προβλέψουμε. Τὴν ἐπιστῆμη τὴν ἔχουμε ἢ δὲν τὴν ἔχουμε. Δὲν μποροῦμε νὰ πάρουμε ἀπὸ τὴν ἐπιστῆμη μόνο ὅ,τι μᾶς ἀρέσει. Ὅφειλουμε νὰ δεχτοῦμε ἐπίσης τὸ μερίδιο τοῦ ἀπροόπτου καὶ τοῦ ἀνησυχητικοῦ.

Μιὰ παράγραφος ἀπὸ τὸ τελευταῖο βιβλίο, ἡ μύγα, τὸ ποντίκι καὶ ὁ ἄνθρωπος, τοῦ Φρανσουά Ζακὼμπ (Βραβεῖο Νομπέλ 1965) ἀπαντᾷ στὴν ἀκρισία πολλῶν, ἀκόμη καὶ «ἐπιστημόνων»: *Μερικοὶ ἔχουν προτείνει νὰ μὴ συνεχιστοῦν παρὰ μόνο οἱ «καλὲς» ἔρευνες, αὐτὲς ποὺ ὑποτίθεται ὅτι εὐεργετοῦν τὸ ἀνθρώπινο εἶδος καὶ νὰ ἐγκαταλειφθοῦν οἱ «κακὲς», αὐτὲς ποὺ ὑπάρχει κίνδυνος νὰ τοῦ προκαλέσουν προβλήματα. Θὰ πρέπει κανεὶς, νὰ μὴ γνωρίζει τί εἶναι ἐπιστῆμη γιὰ νὰ κάνει μιὰ τέτοια πρόταση!*

Εἶναι ὑπαρξιακὴ ἀνάγκη τοῦ ἀνθρώπου ν' ἀναζητᾷ ἀενάως τὴν ἀπόκτηση νέας γνώσης. Διότι «φύσει ὀρέγεται τοῦ εἰδέναι» κατὰ τὸν Ἀριστοτέλη. Καὶ ἡ νέα γνώση προσκτᾶται μὲ τίς προόδους τῆς τεχνολογίας μὲ πολὺ μεγαλύτερη ταχύτητα ἀπὸ τὰ πλούσια, ἀνεξάντλητα μᾶλλον κοιτάσματα τῶν βιολογικῶν ἐπιστημῶν.

Ἡ πρόοδος στὴ βιοϊατρικὴ ἔρευνα εἶναι ἴσως τὸ ἰσοδύναμο τῆς ἐποχῆς μας μὲ τὴ ζωγραφικὴ στὴν ἐποχὴ τοῦ Μιχαήλ Ἀγγελου καὶ τοῦ Δομήνικου Θεοτοκόπουλου καὶ μὲ τὴ μουσικὴ στὶς μέρες τοῦ Bach καὶ τοῦ Mozart.

Δὲν πρέπει νὰ μᾶς διαφεύγει ὅτι ἡ σύγχρονη τεχνολογία εἶναι «ἐνυλον» πνεῦμα. Ἀπαιτεῖ ἀπὸ τὸ δημιουργὸ καὶ τὸ χρήστη της ἠθικὴ σκέψη. Ἐπιστῆμη καὶ τεχνολογία εἶναι πρωτίστως ἐργαλεῖα πολιτισμοῦ. Δὲν ἀντιμετωπίζουν ἀπλῶς τὰ προβλήματα τοῦ ἀνθρώπου. Προσπαθοῦν καὶ νὰ τὰ κατανοήσουν. Ἡ πρόοδος στὴ βιοϊατρικὴ ἔρευνα εἶναι ἀνάγκη τοῦ πολιτισμοῦ μας. Ἐπιχειρεῖ καὶ αὕτὴ νὰ ἐνοποιήσῃ τὸν κόσμον τῆς φύσεως καὶ τῆς ἀναγκαιότητας μὲ τὸν κόσμον τῶν ἀξιῶν καὶ τῆς ἐλευθερίας. Ἴσως μάλιστα ἀποτελέσει τὸ ἔναυσμα καὶ τὸν τροφodότη τῆς φιλοσοφικῆς σκέψης στὴν ἀνάπτυξη μιᾶς ἀνατρεπτικῆς ὀντολογικῆς μεταφυσικῆς ποὺ θὰ διηθήσῃ τὸν 21ο αἰῶνα, χωρὶς νὰ στερήσῃ τὸν ἄνθρωπον ἀπὸ τὸ ὄνειρον καὶ τὴν ἐλπίδα.

S U M M A R Y

Regenerating Medicine

A thorough review of the literature on human embryonic and human adult stem cells research is made. The enormous potential for shedding light on some of the greatest mysteries of early human development as well as for developing revolutionary therapeutic opportunities into real medical advances is described. The ethical debate related to human embryonic stem cells research is discussed and it is emphasized that only unrestricted progress in this research field promotes public health and welfare.