

Καρκινικά κύτταρα

Το σώμα κάθε ζώου λειτουργεί ως οικοσύστημα του οποίου τα μέλη είναι τα κύτταρα, που αναπαράγονται με κυτταροδιαίρεση και οργανώνονται σε στενά συνεργαζόμενες δομές, τους ιστούς. Όλες οι σωματικές κυτταρικές σειρές ανεξαρτήτου καταγωγής είναι καταδικασμένες σε θάνατο και αφιερώνουν την ύπαρξή τους στην υποστήριξη της διατήρησης των σπερματικών βλαστικών κυττάρων (germ cells), που μόνο αυτά διαθέτουν πιθανότητα της επιβίωσης. Σε αντίθεση με τα ζωντανά κύτταρα που ζουν ελεύθερα, όπως τα βακτηρίδια, που αγωνίζονται για να επιζήσουν, τα κύτταρα ενός πολυκυττάριου οργανισμού είναι υποχρεωμένα να συνεργάζονται. Για να συντονίσουν τη συμπεριφορά τους, στέλνουν, λαμβάνουν και ερμηνεύουν ένα πολύπλοκο σύνολο σημάτων που χρησιμεύουν ως έλεγχος που δίνει εντολές σε αυτά για το πώς να ενεργήσουν. Κατά συνέπεια, κάθε κύτταρο συμπεριφέρεται με τον κοινωνικά αρμόζοντα τρόπο, συνεχίζοντας τη λειτουργία του δηλαδή με διαίρεση, διαφοροποίηση ή θάνατο, ανάλογα με το τι απαιτείται κάθε φορά προς όφελος του οργανισμού. Οι μοριακές διαταραχές (π.χ. μεταλλάξεις) που ανατρέπουν αυτήν την αρμονία σημαίνουν πρόβλημα για την πολυκυτταρική κοινωνία. Οι περισσότερο επικίνδυνες, είναι αυτές που μπορεί να δώσουν σε ένα κύτταρο ένα εκλεκτικό πλεονέκτημα, που να του επιτρέψει να διαιρείται πιο σθεναρά από τους γείτονές του και να γίνει έτσι ο ιδρυτής ενός αυξανόμενου κλώνου μεταλλάξεων. Μια τέτοια μετάλλαξη που δίνει αφορμή για τέτοια εγωιστική συμπεριφορά από κάποια "ξεχωριστά" μέλη της κοινωνίας μπορεί να διακινδυνεύσει το μέλλον ολόκληρου του συνόλου.

Οι επαναλαμβανόμενοι κύκλοι μεταλλάξεων, ανταγωνισμού και φυσικής επιλογής που λειτουργούν μέσα στον πληθυσμό των σωματικών κυττάρων μπορούν να ωθήσουν τα πράγματα προς το χειρότερο. Αυτά είναι τα βασικά συστατικά του καρκίνου: είναι μια ασθένεια στην οποία οι μεμονωμένοι κλώνοι μεταλλάξεων των κυττάρων αρχίζουν να ευημερούν εις βάρος των γειτόνων τους, αλλά στο τέλος καταστρέφουν ολόκληρη την κυτταρική κοινωνία.

Τα καρκινικά κύτταρα αναπαράγονται χωρίς περιορισμό και αποικίζουν ξένους ιστούς.[1]

Τα καρκινικά κύτταρα καθορίζονται από δύο κληρονομήσιμες ιδιότητες. Αυτά και οι απόγονοί τους:

- i. αναπαράγονται, περιφρονώντας τους κανονικούς περιορισμούς της κυτταροδιαίρεσης
- ii. εισβάλλουν και αποικίζουν περιοχές που φυσιολογικά προορίζονται για άλλα κύττα-

ρα.

Ο συνδυασμός αυτών των ενεργειών καθιστά τους καρκίνους άκρως επικίνδυνους. Ένα απομονωμένο παθολογικό κύτταρο που δεν πολλαπλασιάζεται περισσότερο από τους φυσιολογικούς γείτονές του δεν προξενεί σημαντική ζημία με τις όποιες δυσάρεστες ιδιότητες μπορεί να έχει, ενώ αν ο πολλαπλασιασμός του γίνει εκτός ελέγχου, θα δώσει αφορμή για το σχηματισμό ενός όγκου, ή νεοπλασματικής μάζας με υπερβολική εξάπλωση των παθολογικών κυττάρων. Όταν τα νεοπλασματικά κύτταρα παραμείνουν συγκεντρωμένα μαζί σε μια ενιαία μάζα, ο όγκος λέγεται ότι είναι **καλοήθης**. Σε αυτή τη φάση, μια πλήρης θεραπεία μπορεί συνήθως να επιτευχθεί με την χειρουργική αφαίρεση της μάζας. Ένας όγκος θεωρείται **καρκίνος** μόνο εάν είναι **κακοήθης**, δηλαδή μόνο όταν τα κύτταρά του έχουν αποκτήσει τη δυνατότητα να εισβάλουν στους περιβάλλοντες ιστούς. Η διηθητικότητα υπονοεί τη δυνατότητα των ανωμάτων κυττάρων να ξεφύγουν, να εισαχθούν στην κυκλοφορία του αίματος ή των λεμφαγγείων και να διαμορφώσουν τους δευτερογενείς όγκους σε άλλες περιοχές του σώματος που λέγονται **μεταστάσεις**. Όσο πιο εκτεταμένος είναι ο καρκίνος, τόσο πιο δύσκολα θεραπεύεται (πίνακας 1)

Οι καρκίνοι είναι ταξινομημένοι σύμφωνα με τον τύπο του ιστού και των κυττάρων από τον οποίο προέρχονται. Οι καρκίνοι που προέρχονται από τα επιθηλιακά κύτταρα καλούνται καρκινώματα, ενώ εκείνοι που προκύπτουν από τα κύτταρα του συνδετικού ιστού ή τα μυϊκά κύτταρα καλούνται σαρκώματα. Οι καρκίνοι που δεν εντάσσονται σε καμία από αυτές τις δύο ευρείες κατηγορίες περιλαμβάνουν τις διάφορες λευχαιμίες, που προέρχονται από τα αιμοποιητικά κύτταρα, και τους καρκίνους που προέρχονται από τα κύτταρα του νευρικού συστήματος.

Κάθε μια από τις παραπάνω ευρείες κατηγορίες έχει πολλές υποδιαίρεσεις, σύμφωνα με το συγκεκριμένο τύπο κυττάρων, τη θέση στο σώμα, και τη δομή του όγκου, ενώ υπάρχουν και πολλά ονόματα που προέρχονται από την παράδοση και δεν προκύπτουν από τη σύγχρονη λογική ονοματολογία. Παράλληλα με το σύνολο των ονομάτων για τους κακοήθεις όγκους, υπάρχει και το αντίστοιχο σύνολο για τους καλοήθεις: ένα αδένωμα, παραδείγματος χάριν, είναι ένας καλοήθης επιθηλιακός όγκος με αδενική (glandular) οργάνωση, ενώ ο αντίστοιχος τύπος κακοήθους όγκου είναι το αδenoκαρκίνωμα. Ομοίως το χόνδρωμα (chondroma) και το χονδροσάρκωμα (chondrosarcoma) είναι αντίστοιχα ο καλοήθης και κακοήθης όγκος του χόνδρου. Περίπου το 90% των ανθρώπινων νεοπλασμάτων είναι καρκινώματα, ίσως επειδή το μεγαλύτερο μέρος του κυτταρικού πολλαπλασιασμού εμφανίζεται στο επιθήλιο, ή επειδή οι επιθηλιακοί ιστοί εκτίθενται πολύ συχνά στις διάφορες μορφές φυσικής και χημικής βλάβης που ευνοούν την ανάπτυξη του καρκίνου.

Κάθε καρκίνος φέρει τα χαρακτηριστικά του ιστού που απεικονίζουν την προέλευσή του. Παραδείγματος χάριν, τα κύτταρα ενός μελανώματος, που προέρχονται από ένα κύτταρο της μελαγχρωματικής στοιβάδας του δέρματος, συχνά (αλλά όχι πάντα) θα συνεχίσουν να δημιουργούν κοκκία χρωστικής ουσίας. Οι καρκίνοι που προέρχονται από διαφορετικούς τύπους κυττάρων είναι, γενικά, πολύ διαφορετικές ασθένειες. Για παράδειγμα, το βασικοκυτταρικό καρκίνωμα (basal-cell carcinoma) εισβάλλει μόνο στον περιβάλλοντα ιστό και σπάνια δίνει μεταστάσεις, ενώ το μελάνωμα, εάν δεν αφαιρεθεί αμέσως, είναι κακοηθέστατο και δίνει γρήγορα πολλές μεταστάσεις (συμπεριφορά που θυμίζει τις έντονα μεταναστευτικές τάσεις των κανονικών προδρομικών μελαγχρωματικών κυττάρων κατά τη διάρκεια της εμβρυϊκής ανάπτυξης). Το βασικοκυτταρικό καρκίνωμα είναι συνήθως εύκολο να αφαιρεθεί με χειρουργική επέμβαση, που οδηγεί στην πλήρη θεραπεία, ενώ το κακοήθες μελάνωμα, μόλις δώσει μεταστάσεις, είναι συχνά αδύνατο να εκριζωθεί και συνεπώς καθίσταται μοιραίο για τη ζωή.

Πίνακας 1 [2]

ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΑΔΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

- Στάδιο 1** *Εντοπισμένος καρκίνος. Συνήθως περιοριζόμενος στο όργανο προέλευσης. Συχνά θεραπεύσιμος με τοπικές θεραπείες, όπως χειρουργική επέμβαση ή ακτινοθεραπεία*
- Στάδιο 2** *Περιοχικός. Επεκτείνεται πέρα από τα ανατομικά όρια του οργάνου προέλευσης, αλλά παραμένει στην περιοχή, στους επιχώριους λεμφαδένες για παράδειγμα. Συχνά θεραπεύσιμος με εφαρμογή τοπικών μέσων, μόνων ή σε συνδυασμό (Χειρουργική επέμβαση με ή χωρίς ακτινοθεραπεία) ή με τοπικά μέσα και με χημειοθεραπεία*
- Στάδιο 3** *Εκτεταμένος. Έχει επεκταθεί πέρα από την περιοχή της αρχικής εστίας διαπερνώντας πολλούς ιστούς ή επεκτείνεται πιο μακριά λεμφογενώς ή αιματογενώς. Επίσης μπορεί να περιορίζεται στο όργανο ή το σύστημα προέλευσης, αλλά να μην είναι εξαιρέσιμος εξαιτίας της ανατομικής του θέσης ή επέκτασης. Το στάδιο αυτό αντιμετωπίζεται συνήθως ως στάδιο 2 ή στάδιο 4, ανάλογα με την αποτελεσματικότητα της τοπικής και συστηματικής αγωγής και την πιθανότητα ίασεως για αυτή τη μορφή καρκίνου*
- Στάδιο 4** *Ευρεία διασπορά. Συχνά περιλαμβάνει διήθηση μυελού των οστών καθώς και εκτεταμένες μεταστατικές εστίες σε απομακρυσμένα όργανα. Σπάνια θεραπεύσιμος με τα υπάρχοντα θεραπευτικά μέσα*
-

Οι περισσότεροι καρκίνοι προέρχονται από ένα μόνο παθολογικό κύτταρο

Ακόμα και όταν ένας καρκίνος έχει δώσει μεταστάσεις, η προέλευσή του μπορεί συνήθως να εντοπιστεί από τον πρωτοπαθή όγκο (*primary tumor*), που εμφανίζεται σε ένα συγκεκριμένο όργανο και να θεωρηθεί ότι προέρχεται από την κυτταροδιαίρεση ενός μόνο κύτταρου που έχει αποκτήσει μια κληρονομήσιμη αλλαγή που του επιτρέπει να αναπτύσσεται περισσότερο από τα γειτονικά του κύτταρα. Τα στοιχεία που έχουμε ότι τα καρκινικά κύτταρα είναι

πράγματι κλώνοι ενός ενιαίου παθολογικού κυττάρου προέρχονται από την ανάλυση χρωμοσωμάτων στα κύτταρα των όγκων. Οι χρωμοσωμικές μεταλλάξεις και οι αναδιατάξεις είναι παρούσες στα κύτταρα των περισσότερων συνηθών καρκίνων.

Ο καρκίνος είναι το αποτέλεσμα σωματικών μεταλλάξεων

Αν ένα μοναδικό παθολογικό κύτταρο πρόκειται να δώσει αφορμή για την ανάπτυξη ενός όγκου, θα πρέπει να μπορεί να μεταφέρει την παθολογία αυτή και στους απογόνους του. Η παρέκκλιση πρέπει να είναι κληρονομήσιμη. Η κληρονομήσιμη παρέκκλιση μπορεί να οφείλεται σε μια γενετική αλλαγή, δηλαδή σε μια αλλαγή στο κυτταρική ακολουθία του DNA, ή σε μια επιγενετική (epigenetic) αλλαγή, δηλαδή σε μια αλλαγή στο πρότυπο της έκφρασης των γονιδίων χωρίς αλλαγή στην ακολουθία του DNA. Κληρονομήσιμες επιγενετικές αλλαγές που αντανακλούν την κυτταρική μνήμη, εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της κανονικής ανάπτυξης, ως εκδήλωση της σταθερότητας της διαφοροποιημένης κατάστασης. Τέτοιες επιγενετικές αλλαγές έχει βρεθεί ότι επίσης παίζουν ένα ρόλο στην ανάπτυξη μερικών καρκίνων, αλλά η μεγάλη πλειοψηφία των καρκίνων αποδίδεται στις γενετικές αλλαγές με βάση τις παρακάτω παρατηρήσεις :

- i. Πρώτον, τα κύτταρα ποικίλων καρκίνων μπορεί να αποδειχθεί ότι έχουν μια κοινή διαταραχή στην ακολουθία DNA, που τα διακρίνει από τα φυσιολογικά κύτταρα που περιβάλλουν τον όγκο.
- ii. Δεύτερο, πολλοί από τους παράγοντες που είναι γνωστό ότι προκαλούν καρκίνο προκαλούν επίσης και γενετικές αλλαγές. Κατά συνέπεια, η καρκινογένεση εμφανίζεται να συνδέεται με τη μεταλλαξιογένεση (δημιουργία μιας αλλαγής στην ακολουθία DNA). Αυτό ο συσχετισμός είναι σαφής για τρεις κατηγορίες παραγόντων:
 - α) Τις χημικές καρκινογόνες ουσίες (που προκαλούν χαρακτηριστικά τις απλές τοπικές αλλαγές στην ακολουθία νουκλεοτιδίων),
 - β) Τις ακτινοβολίες ιονισμού όπως οι ακτίνες X (που προκαλούν χαρακτηριστικά τα θραύσματα των χρωμοσωμάτων και τη δυνατότητα διακίνησής τους)
 - γ) Τους ιούς (που εισάγουν το ξένο DNA στο κύτταρο)
- iii. Τρίτον, το συμπέρασμα ότι είναι οι σωματικές μεταλλάξεις που κρύβονται κάτω από τον καρκίνο υποστηρίζεται από μελέτες σε ανθρώπους που κληρονομούν μια ισχυρή ευαισθησία για την ασθένεια. Σε ένα σημαντικό ποσοστό περιπτώσεων, η ροπή προς τον καρκίνο μπορεί να αποδοθεί σε κάποιου είδους γενετική ατέλεια των μηχανισμών επισκευής του DNA αυτών των ατόμων, γεγονός που τους επιτρέπει να συσσωρεύουν υψηλό ποσοστό μεταλλάξεων. Για παράδειγμα, τα άτομα με την ασθένεια μελαγχρω-

ματικό ξηρόδερμα, έχουν ελαττωματικό κυτταρικό σύστημα αποκατάστασης της βλάβης του DNA που προκαλείται από το UV φως, και έτσι εμφανίζουν αυξημένο ποσοστό εμφάνισης καρκίνου του δέρματος.

Η εξέλιξη των όγκων περιλαμβάνει διαδοχικούς κύκλους μεταλλάξεων και φυσική επιλογή.

Οι καρκίνοι φαίνονται γενικά να προκύπτουν από μια διαδικασία στην οποία ένας αρχικός πληθυσμός ελαφρώς παθολογικών κυττάρων, απόγονοι ενός μοναδικού προγονικού μεταλλαγμένου κυττάρου, αναπτύσσεται μέσω διαδοχικών κύκλων μετάλλαξης και φυσικής επιλογής. Σε κάθε στάδιο, ένα κύτταρο αποκτά μια πρόσθετη μετάλλαξη που του δίνει ένα εκλεκτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τους γείτονές του, γεγονός που το καθιστά ικανότερο να αναπτυχθεί στο περιβάλλον του μέσα σε έναν όγκο. Το περιβάλλον αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα δύσκολο, με χαμηλά επίπεδα οξυγόνου, λιγότερες θρεπτικές ουσίες και φυσικά εμπόδια στην ανάπτυξη του κυττάρου λόγω των γύρω φυσιολογικών ιστών. Ο απόγονος αυτού του καλά προσαρμοσμένου κυττάρου θα συνεχίσει να διαιρείται, σχηματίζοντας τελικά τον όγκο, στον οποίο γίνεται και ο κυρίαρχος κλώνος (σχήμα 23-11). Έτσι λοιπόν αναπτύσσονται οι όγκοι και καθώς συμβαίνουν πρόσθετες μεταλλάξεις τα κύτταρα που τις φέρουν αρχίζουν να πολλαπλασιάζονται. Στην εξέλιξή τους, που συνήθως διαρκεί πολλά έτη, σημαντικό ρόλο παίζει η τύχη, έτσι ώστε οι περισσότεροι ασθενείς πεθαίνουν από άλλες ασθένειες προτού προλάβει ο καρκίνος να αναπτυχθεί. Γιατί όμως απαιτούνται τόσες πολλές μεταλλάξεις; Ένας λόγος είναι ότι οι κυτταρικές διαδικασίες ελέγχονται από πολύπλοκους και αλληλοεξαρτώμενους μηχανισμούς. Τα κύτταρα υιοθετούν άφθονους τέτοιους ρυθμιστικούς μηχανισμούς που τα βοηθούν να διατηρήσουν τον αυστηρό και ακριβή έλεγχο της συμπεριφοράς τους. Κατά συνέπεια, πολλά διαφορετικά ρυθμιστικά συστήματα πρέπει να διαταραχθούν, προτού μπορέσει ένα κύτταρο να αποβάλλει τους φυσιολογικούς περιορισμούς του για να συμπεριφερθεί ως κακόηθες καρκινικό κύτταρο.

Επιπλέον, τα καρκινικά κύτταρα μπορεί να συναντήσουν νέα εμπόδια για την περαιτέρω επέκτασή τους σε κάθε στάδιο της εξελικτικής διαδικασίας. Παραδείγματος χάριν, το οξυγόνο και οι θρεπτικές ουσίες δεν φαίνεται να λείπουν παρά μόνο όταν ο όγκος λάβει διάμετρο ενός έως δύο χιλιοστών, σημείο πέρα από το οποίο τα κύτταρα στο εσωτερικό του όγκου μπορεί να μην έχουν επαρκή πρόσβαση σε θρεπτικούς πόρους.

Γενικά, ο βαθμός εξέλιξης κάθε κυτταρικού πληθυσμού εξαρτάται από τέσσερις κύριες παραμέτρους: (1) το ρυθμό μετάλλαξης, (2) τον αριθμό ατόμων του πληθυσμού, (3) το ρυθμό αναπαραγωγής, και (4) το εκλεκτικό πλεονέκτημα που απολαμβάνουν τα επιτυχώς μεταλλαγμένα κύτταρα. Αυτοί είναι οι κρίσιμοι παράγοντες για την εξέλιξη των καρκινικών κυττάρων

σε έναν πολυκύτταρο οργανισμό, ακριβώς όπως συμβαίνει και στην εξέλιξη των οργανισμών στην επιφάνεια της Γης.

Η εξάπλωση του καρκίνου εξαρτάται συχνά από τον ελαττωματικό έλεγχο του κυτταρικού θανάτου ή της διαφοροποίησης των κυττάρων

Σε κάθε στάδιο εξάπλωσης του καρκίνου, οι μεταλλάξεις που βοηθούν στην αύξηση του αριθμού των κυττάρων έχουν κρίσιμη σημασία. Ο προφανέστερος τρόπος για να έχει μια μετάλλαξη αυτή την επίδραση είναι να αυξηθεί το ποσοστό των κυτταροδιαίρεσεων. Πράγματι, οι μεταλλάξεις που τείνουν να καταστήσουν τα κύτταρα τυφλά στους φυσιολογικούς περιορισμούς της κυτταροδιαίρεσης αποτελούν κοινό χαρακτηριστικό γνώρισμα των καρκινικών κυττάρων. Αυτός δεν είναι όμως και ο σημαντικότερος τρόπος. Στους φυσιολογικούς ώριμους ιστούς, ιδιαίτερα σε εκείνους που αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο του καρκίνου, τα κύτταρα μπορούν να πολλαπλασιάζονται συνεχώς αλλά ο αριθμός τους παραμένει σταθερός επειδή η παραγωγή κυττάρων εξισορροπείται από την απώλεια κυττάρων. Ο προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος μέσω απόπτωσης παίζει ουσιαστικό ρόλο σε αυτήν την ισορροπία. Εάν παράγονται πάρα πολλά κύτταρα, το ποσοστό της απόπτωσης αυξάνεται για να ισορροπήσει το πλεόνασμα. Μια από τις σημαντικότερες ιδιότητες των καρκινικών κυττάρων, επομένως, είναι ότι αποτυγχάνουν να αυτοκτονήσουν όπως θα έκανε ένα φυσιολογικό κύτταρο.

Οι μεταλλάξεις μπορούν επίσης να αυξήσουν τον αριθμό των μεταλλαγμένων κλωνικών κυττάρων με την αλλαγή της ικανότητάς τους για διαφοροποίηση, όπως είναι η περίπτωση του τραχήλου της μήτρας: Όπως στην επιδερμική στοιβάδα του δέρματος και σε πολλά άλλα επιθήλια, το επιθήλιο του τραχήλου της μήτρας ανανεώνεται συνεχώς απορρίπτοντας τα διαφοροποιημένα κύτταρα της εξωτερική επιφάνειας και παράγοντας αντικαταστάτες από τα βλαστικά κύτταρα της βασικής στοιβάδας (basal layer). Κατά μέσον όρο, κάθε κανονική διαίρεση βλαστοκυττάρου παράγει ένα θυγατρικό βλαστικό κύτταρο και ένα κύτταρο που καταδικάζεται στην τελική διαφοροποίηση και παύση της κυτταροδιαίρεσης. Εάν το βλαστοκύτταρο διαιρεθεί γρηγορότερα, τα τελικά διαφοροποιημένα κύτταρα θα παραχθούν και θα απορριφθούν γρηγορότερα, αλλά η ισορροπία της γένεσης και της καταστροφής θα συνεχίσει να διατηρείται. Κατά συνέπεια, για να αποκτήσει ένα παθολογικό βλαστοκύτταρο μια σταθερή παραγωγή κλώνων – μεταλλακτών, πρέπει να ανατραπούν βασικοί κανόνες: είτε περισσότερα από το 50% των θυγατρικών κυττάρων πρέπει να παραμείνουν ως βλαστοκύτταρα ή η διαδικασία της διαφοροποίησης πρέπει να διαταραχτεί έτσι ώστε τα θυγατρικά κύτταρα που μπαίνουν σε αυτή την πορεία να διατηρούν κάπως μια δυνατότητα να συνεχίσουν να διαιρούνται κατά τρόπο αόριστο για να αποφύγουν το θάνατο ή την απόρριψη στο τέλος της γραμμής παραγωγής. Πιθανώς, η ανάπτυξη τέτοιων ιδιοτήτων κρύβεται κάτω από την πρόοδο από τη χα-

μηλής βαθμίδας ενδοεπιθηλιακή νεοπλασία του μητρικού τραχήλου στην αρίστης ποιότητας ενδοεπιθηλιακή νεοπλασία και τον κακοήθη καρκίνο . Συμπερασματικά, αλλαγές που εμποδίζουν την κανονική ωρίμανση των κυττάρων προς ένα nondividing, κατά το τέλος διαφοροποιημένη κατάσταση ή αποτρέπουν το φυσιολογικό προγραμματισμένο κυτταρικό θάνατο είναι βασική αιτία σε πολλούς καρκίνους.

Έξι βασικές ιδιότητες καθιστούν τα κύτταρα ικανά για την εξάπλωση του καρκίνου

Για να θεωρηθεί ένα καρκινικό κύτταρο ως επιτυχημένο, θα πρέπει να συνδυάζει ένα ευρύ φάσμα ασυνήθιστων ιδιοτήτων που να εμπλουτίζονται κατά τη διάρκεια εξέλιξης της νόσου. Διαφορετικοί καρκίνοι απαιτούν διαφορετικούς συνδυασμούς ιδιοτήτων. Εντούτοις, μπορούμε να συντάξουμε μια σύντομη λίστα των γενικών χαρακτηριστικών συμπεριφοράς των καρκινικών κυττάρων:

- 1.** Τα καρκινικά κύτταρα δε λαμβάνουν υπόψη τα εξωτερικά και εσωτερικά σήματα που ρυθμίζουν τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό.
- 2.** Τα καρκινικά κύτταρα τείνουν να αποφεύγουν την αυτοκτονία μέσω απόπτωσης.
- 3.** Παρακάμπτουν τους προγραμματισμένους περιορισμούς που αφορούν στον πολλαπλασιασμό, στην αποφυγή δημιουργίας μαρασμένου αντιγράφου και στην αποφυγή της διαφοροποίησης.
- 4.** Είναι γενετικά ασταθή.
- 5.** Δραπετεύουν από τους ιστούς απ' όπου προέρχονται (δηλαδή έχουν τάσεις διήθησης).
- 6.** Επιζούν και πολλαπλασιάζονται σε ξένες περιοχές (δηλαδή αναπαράγονται με μεταστάσεις).

Συνοπτικά οι διαφορές των καρκινικών από τα φυσιολογικά κύτταρα είναι: [3]

1.Δομή	
Φυσιολογικά κύτταρα	Καρκινικά κύτταρα
Το DNA στα γονίδια και τα χρωμοσώματα ακολουθούν τη φυσιολογική οδό ανάπτυξης.	Τα κύτταρα του καρκίνου αναπτύσσουν μία διαφορετική δομή DNA ή γονιδίων ή αποκτούν μη φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων.
Τα κύτταρα διαιρούνται με τάξη για να παραχθούν περισσότερα κύτταρα μόνο όταν τα χρειάζεται ο οργανισμός.	Τα κύτταρα συνεχίζουν να δημιουργούνται χωρίς έλεγχο ή τάξη. Αν αυτό δεν είναι απαραίτητο, διαμορφώνεται μια ιστική μάζα η οποία καλείται όγκος

3. Αιμάτωση	
Φυσιολογικά κύτταρα	Καρκινικά κύτταρα
Τα φυσιολογικά κύτταρα αιματώνονται από το κανονικό αγγειακό δίκτυο.	Επειδή τα καρκινικά κύτταρα δεν αιματώνονται κανονικά θα πρέπει να δημιουργήσουν ένα δικό τους νέο δίκτυο. (νεοαγγείωση)..

4. Αυξητικοί παράγοντες	
Φυσιολογικά κύτταρα	Καρκινικά κύτταρα
Οι αυξητικοί παράγοντες για την παραγωγή φυσιολογικών κυττάρων έχουν τέτοιο επίπεδο δραστηριότητας ώστε να υπάρχει ισορροπημένη παραγωγή.	Στα κύτταρα αυτά υπάρχει αυξημένη δραστηριότητα των αυξητικών παραγόντων για την παραγωγή μεγάλου αριθμού κυττάρων που απαιτεί και την κατανάλωση περισσότερων χημικών ουσιών.

5. Λειτουργίες	
Φυσιολογικά κύτταρα	Καρκινικά κύτταρα
Τα ένζυμα και οι ορμόνες λειτουργούν με ισορροπημένο τρόπο.	Τα ένζυμα και οι ορμόνες βρίσκονται σε υπο- ή υπερλειτουργία.

6. Οι όγκοι είναι διαφορετικοί	
Φυσιολογικά κύτταρα	Καρκινικά κύτταρα
<p><u>Καλοήθεις</u> Οι καλοήθεις όγκοι δεν είναι καρκινωμάτωσης. Δε διηθούν τους κοντινούς ιστούς, ούτε μεθίστανται σε άλλα μέρη του σώματος. Μπορούν να αφαιρεθούν και δεν αποτελούν απειλή για τη ζωή</p>	<p><u>Κακοήθεις</u> Οι κακοήθεις όγκοι είναι καρκινωμάτωσης. Μπορούν να εισβάλουν και να βλάψουν τους κοντινούς ιστούς και τα όργανα, και μπορούν να φτάσουν μακριά και να εισέλθουν στην κυκλοφορία του αίματος για να διαμορφώσουν νέους όγκους σε άλλα μέρη του σώματος. Η διάδοση του καρκίνου καλείται μετάσταση.</p>

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Molecular Biology of the Cell - Fifth Edition, Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?highlight=Cancer&rid=mboc4.section.4259#4260>
- [2] Lee Goldman and J. Claude Bennett Νοσολογία του Cecil 2003, Εκδόσεις Πασχαλίδη, τόμος II Κεφ. 198 Ογκολογία σελ.1488 -1492
- [3] Cancer Treatment - Prevention - Research - A.P.John Cancer Institute, <http://www.apjohncancerinstitute.org/treatment-1.htm>