

ΕΠΙΔΡΑΣΗ 7 ...ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ:

Η ώσμωση στη φυσιολογία και στη βιοχημεία

Η ώσμωση βοηθά τα βιολογικά κύτταρα να διατηρούν τη δομή τους. Οι κυτταρικές μεμβράνες είναι ημιπερατές και επιτρέπουν στο νερό, τα μικρά μόρια και τα ενυδατωμένα ιόντα να διέλθουν, ενώ αποκλείουν τη διέλευση των βιοπολυμερών που συντίθενται μέσα στο κύτταρο. Η διαφορά των συγκεντρώσεων των διαλυμένων ουσιών μέσα και έξω από το κύτταρο δημιουργεί μια ωσμωτική πίεση, οπότε νερό περνά στο διάλυμα μεγαλύτερης συγκέντρωσης στο εσωτερικό του κυττάρου, μεταφέροντας μικρά θρεπτικά μόρια. Η εισροή του νερού διατηρεί επίσης το κύτταρο διογκωμένο, ενώ η αφυδάτωση προκαλεί σμίκρυνση του κυττάρου. Αυτά τα φαινόμενα είναι σημαντικά στην καθημερινή ιατρική πρακτική. Για να διατηρούμε την ακεραιότητα των κυττάρων του αίματος, τα διαλύματα που εγχέονται στην αιματική ροή για μεταγγίσεις αίματος και για ενδοφλέβια σίτιση πρέπει να είναι *ισοτονικά* με το αίμα. Αν το εγχέομενο διάλυμα είναι πολύ αραιό, ή *υποτονικό*, η εισροή διαλύτη στα κύτταρα, που απαιτείται για την εξίσωση της ωσμωτικής πίεσης, προκαλεί τη διάλυση και τον θάνατο των κυττάρων μέσω μιας διεργασίας που ονομάζεται *αιμόλυση*. Αν το διάλυμα είναι πολύ μεγάλης συγκέντρωσης,

ή *υπερτονικό*, η εξίσωση της ωσμωτικής πίεσης απαιτεί εκροή του διαλύτη από τα κύτταρα, τα οποία συρρικνώνονται και πεθαίνουν.

Η ώσμωση αποτελεί επίσης τη βάση της *διαπίδυσης* (dialysis), μιας συνήθους τεχνικής για την αφαίρεση των προσμείξεων από διαλύματα βιολογικών μακρομορίων και για τη μελέτη της πρόσδεσης μικρών μορίων στα μακρομόρια, όπως ενός αναστολέα σε ένα ένζυμο, ή ενός αντιβιοτικού στο DNA, και κάθε άλλης περίπτωσης ενίσχυσης ή αναστολής από μικρά μόρια που προσκολλώνται σε μεγάλα. Σε ένα πείραμα καθαρισμού, ένα διάλυμα μακρομορίων που περιέχει προσμείξεις, όπως ιόντα ή μικρά μόρια (συμπεριλαμβανομένων μικρών πρωτεϊνών ή νουκλεϊκών οξέων), τοποθετείται σε έναν σάκο που είναι κατασκευασμένος από υλικό που δρα ως ημιπερατή μεμβράνη, και ο γεμάτος σάκος βυθίζεται σε έναν διαλύτη. Η μεμβράνη επιτρέπει τη διέλευση μικρών ιόντων και μορίων αλλά όχι των μακρομορίων, έτσι τα πρώτα διέρχονται από αυτήν, αφήνοντας πίσω τα μακρομόρια. Στην πράξη, ο καθαρισμός του δείγματος απαιτεί αρκετές αλλαγές του διαλύτη, έτσι ώστε να εξαχθεί από τον σάκο το μεγαλύτερο μέρος των προσμείξεων.