

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Βασικές πληροφορίες

Το όνομα πρωτεΐνη προέρχεται από το ελληνικό "πρώτα", το οποίο σημαίνει "πρωταρχικής σημασίας" και περιγράφηκε αρχικά και ονομάστηκε από τον Γιονς Γιάκομπ Μπερτσέλιους το 1838. Οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη και ανακατασκευή των ιστών, την καλή λειτουργία και δομή όλων των ζωντανών κυττάρων. Ορμόνες, όπως η ινσουλίνη, ελέγχουν τα επίπεδα σακχάρου αίματος · ένζυμα, όπως οι αμυλάσες, οι λιπάσες, οι πρωτεάσες, είναι απαραίτητες για την πέψη των τροφίμων · τα αντισώματα μάς βοηθούν να καταπολεμήσουμε τις λοιμώξεις · οι πρωτεΐνες των μυών επιτρέπουν τη συστολή, κ.λπ. Συνεπώς, πράγματι οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες για τη ζωή. Οι πρωτεΐνες αποτελούν είτε το δομικό συστατικό του κυττάρου είτε συνεργούν σε κάποια συγκεκριμένη λειτουργία.

Δομή Πρωτεΐνης

Οι πρωτεΐνες είναι μεγάλα σύνθετα βιομόρια, με μοριακό βάρος από 10.000 μέχρι πάνω από 1 εκατομμύριο, αποτελούμενα από αμινοξέα, τα οποία ενώνονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς σχηματίζοντας μια γραμμική αλυσίδα, καλούμενη αλυσίδα πολυπεπτιδίων. Όλες οι πρωτεΐνες περιέχουν άνθρακα, οξυγόνο και άζωτο και οι περισσότερες εξ αυτών και θείο. Κάθε πρωτεΐνη έχει τον δικό της αριθμό και τη δική της αλληλουχία αμινοξέων. Όπως το αλφάβητο, τα αμινοξέα, ως «γράμματα», μπορούν να τοποθετηθούν με εκατομμύρια διαφορετικούς τρόπους, ώστε να δημιουργηθούν «λέξεις» και μια ολόκληρη πρωτεϊνική «γλώσσα». Ανάλογα με την ακολουθία με την οποία συνδυάζονται, η προκύπτουσα πρωτεΐνη πραγματοποιεί συγκεκριμένες λειτουργίες στο σώμα. Η μορφή του μορίου είναι σημαντική, δεδομένου ότι συχνά καθορίζει τη λειτουργία της πρωτεΐνης. Το κάθε είδος, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, έχει τις δικές του χαρακτηριστικές πρωτεΐνες – οι πρωτεΐνες των ανθρώπινων μυών, παραδείγματος χάριν, είναι διαφορετικές από τις πρωτεΐνες των μυών των βοδιών.

Σχηματισμός –Οργάνωση (Βλέπε σχήμα)

Οι πρωτεΐνες παράγονται στο κυτόπλασμα και συγκεκριμένα στα ριβοσώματα σχηματίζοντας την "πρωτοταγή δομή", επί της οποίας και για την οποία καθοριστικοί παράγοντες είναι τα νουκλεϊκά οξέα, τα οποία και φέρονται να ελέγχουν όλες τις λειτουργίες αλλά και τα κληρονομικά γνωρίσματα των οργανισμών. Στη συνέχεια όλα τα πρωτεϊνικά μόρια υφίστανται μια φυσική αναδιάταξη προκειμένου να δώσουν μια "δευτεροταγή δομή" Ο πλέον διαδεδομένος τύπος τέτοιας μορφής είναι η λεγόμενη "α-έλικα", δεξιόστροφη, Μια άλλη δευτεροταγής δομή είναι η λεγόμενη "β-πτυχωτή επιφάνεια" Οι

πρωτεΐνες με τέτοιες σχετικά απλές δισδιάστατες δευτερογενείς δομές ονομάζονται γενικά ινώδεις πρωτεΐνες.

Παραταύτα οι πρωτεΐνες υφίστανται ακόμα ποιο περίπλοκο δίπλωμα (πτύχωση) το οποίο καλείται "τριτοταγής δομή". Με τον όρο τριτοταγή δομή, εννοούμε το τελικό και λειτουργικό σχήμα που αποκτά η πρωτεΐνη. Τέλος, υπάρχουν και πρωτεΐνες που είναι χαλαρά ενωμένες και αυτό αποτελεί τη λεγόμενη "τεταρτοταγή δομή". Παράδειγμα είναι η αιμοσφαιρίνη.

Κατάταξη Πρωτεϊνών-Βιολογικός τους ρόλος

Γενικά οι πρωτεΐνες ανάλογα της μορφής τους διακρίνονται σε ινώδεις πρωτεΐνες και σε σφαιρικές πρωτεΐνες.

Με κριτήριο τη σύνθεσή τους διακρίνονται σε απλές (όταν αποτελούνται μόνο από αμινοξέα) και σε σύνθετες (όταν στο μόριό τους περιλαμβάνονται και μη πρωτεϊνικά τμήματα όπως μέταλλα, σάκχαρα, λίπη κ.λπ.).

Επίσης με κριτήριο ακόμη τη λειτουργία τους διακρίνονται σε δομικές (όταν αποτελούν τα δομικά υλικά του κυττάρου), και λειτουργικές (όταν συμβάλλουν σε κάποιες λειτουργίες). Οι διάφορες λειτουργίες που παρατηρούνται στους οργανισμούς γίνονται χάρη στις πρωτεΐνες. Ο δε βιολογικός τους ρόλος καθορίζεται κάθε φορά από την τρισδιάστατη δομή τους που είναι συνέπεια της αλληλουχίας των αμινοξέων, η οποία και ξεκινά από την πρωτοταγή δομή. Οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς και συμμετέχουν σε κάθε διαδικασία μέσα στα κύτταρα. Πολλές πρωτεΐνες δρουν ως ένζυμα που καταλύουν τις βιοχημικές αντιδράσεις, και είναι ζωτικής σημασίας στο μεταβολισμό. Άλλες πρωτεΐνες έχουν δομικές ή μηχανικές λειτουργίες, όπως οι πρωτεΐνες του κυτταρικού σκελετού, οι οποίες συμβάλλουν στη διατήρηση της μορφής των κυττάρων. Οι πρωτεΐνες είναι επίσης σημαντικές στη διακυτταρική επικοινωνία, τη δράση του ανοσοποιητικού συστήματος, τον σχηματισμό κυτταρικών ιστών, και τον κυτταρικό κύκλο. Όταν μια πρωτεΐνη περιέχει τα απαραίτητα αμινοξέα στη σωστή αναλογία που απαιτείται για τους ανθρώπους, τότε λέμε ότι έχει υψηλή βιολογική αξία. Όταν ένα ή περισσότερα απαραίτητα αμινοξέα υπάρχουν σε πολύ μικρή ποσότητα, τότε λέμε ότι η πρωτεΐνη έχει χαμηλή βιολογική αξία. Το αμινοξύ που περιέχεται στη μικρότερη ποσότητα σε σχέση με τις ανάγκες μας ονομάζεται περιοριστικό αμινοξύ. Στο σώμα μας συνεχώς γίνεται δόμηση και διάσπαση πρωτεϊνών. Αφού φάμε, οι πρωτεΐνες διασπώνται στα αμινοξέα τους κατά την πέψη. Στη συνέχεια, τα αμινοξέα απορροφώνται και χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση άλλων πρωτεϊνών στο σώμα. Η επαρκής πρωτεϊνική και ενεργειακή πρόσληψη σε καθημερινή βάση εξασφαλίζει τη συνέχεια του κύκλου.

Διαιτητικές Πηγές

Οι πρωτεΐνες βρίσκονται σε διάφορα τρόφιμα. Τόσα τα ζωικά όσο και τα φυτικά κύτταρα περιέχουν πρωτεΐνες αλλά η ποσότητα πρωτεΐνης που είναι παρούσα στα τρόφιμα ποικίλλει. Επίσης είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι δεν πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μόνο την ποσότητα της πρωτεΐνης αλλά και την ποιότητά της η οποία εξαρτάται από τα αμινοξέα που την αποτελούν. Γενικά, πρωτεΐνες από ζωικές πηγές έχουν υψηλότερη βιολογική αξία από τις πρωτεΐνες που προέρχονται από φυτικές πηγές. Ζωικές πηγές πρωτεΐνης είναι το κρέας, τα πουλερικά, τα ψάρια, τα αυγά, το γάλα, το τυρί και το γιαούρτι και παρέχουν πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας. Τα φυτικά τρόφιμα, όπως τα όσπρια, τα δημητριακά, οι ξηροί καρποί, οι σπόροι και τα λαχανικά παρέχουν πρωτεΐνες χαμηλής βιολογικής αξίας. Εντούτοις, δεδομένου ότι το περιοριστικό αμινοξύ τείνει να είναι διαφορετικό στις διαφορετικές φυτικές πρωτεΐνες, ο συνδυασμός φυτικών πηγών πρωτεϊνών στο ίδιο γεύμα (π.χ. όσπρια με δημητριακά) δίνει συχνά ένα μείγμα υψηλότερης βιολογικής αξίας. Αυτοί οι συνδυασμοί συναντώνται γενικά στις παραδοσιακές μαγειρικές συνταγές από τις διαφορετικές ηπείρους (π.χ. φασόλια με ρύζι, ζυμαρικά ή μανιόκα, ρεβίθια με ψωμί, φακές με πατάτες, κ.λπ.).

Πρωτεΐνες και χρόνια νοσήματα

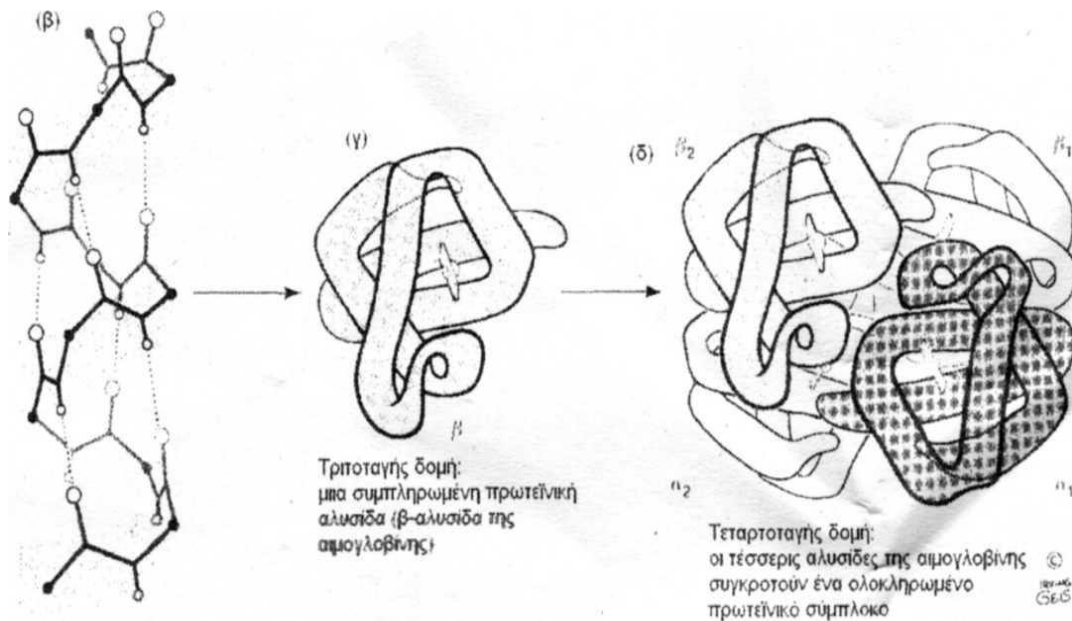
Επιστημονικές έρευνες έχουν δείξει ότι τα ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο και καρδιαγγειακές παθήσεις είναι χαμηλότερα σε αυτούς που αποφεύγουν το κρέας. Τα αποτελέσματα αυτά, ωστόσο, συχνά επηρεάζονται από συσχετικούς παράγοντες όπως το κάπνισμα, η κοινωνική τάξη και ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ). Παρότι μια χορτοφαγική (και κυρίως μια αποκλειστικά χορτοφαγική) διαίτα μπορεί να είναι πλουσιότερη σε ίνες, φρούτα και λαχανικά από μια παμφάγα, δεν υπάρχουν προς το παρόν επιστημονικά στοιχεία για να περιορίσουμε το άλυτο κρέας στη διατροφή μας. Ωστόσο, θα ήταν σοφό να γνωρίζουμε ότι, είτε επιλέξουμε μια παμφάγα είτε μια φυτοφαγική διαίτα, αυτή θα πρέπει να είναι ισορροπημένη, να περιλαμβάνει ευρεία ποικιλία τροφίμων και πολλά φρούτα και λαχανικά. Σε όσους ενήλικες καταναλώνουν κόκκινο κρέας (δηλαδή, μοσχάρι, αρνί και χοιρινό) και επεξεργασμένο κρέας, συνιστάται η μέτρια κατανάλωση αυτών. Οι συμβουλές για τη βελτίωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας θα πρέπει να εστιάζουν σε παράγοντες διατροφής και τρόπου ζωής οι οποίοι έχουν ξεκάθαρη ευεργετική επίδραση.

Επίλογος

Οι πρωτεΐνες αποθηκεύουν και μεταφέρουν ένα εύρος σωματιδίων, από μακρομόρια μέχρι ηλεκτρόνια. Μια ειδική κατηγορία πρωτεϊνών, οι ορμόνες, μεταφέρουν πληροφορίες μεταξύ εξειδικευμένων κυττάρων και οργάνων σε πολύπλοκους οργανισμούς. Μερικές πρωτεΐνες ελέγχουν τη μεταφορά μορίων μέσα από μεμβράνες που διαμερισματοποιούν τα κύτταρα και τα οργανίδια

τους. Άλλες πρωτεΐνες (όπως τα αντισώματα) δρουν στο ανοσοποιητικό σύστημα πολύπλοκων οργανισμών στην άμυνα τους εναντίον εισβολέων. Επίσης, είναι απαραίτητες για την όραση, την ακοή και τις άλλες αισθήσεις. Παρόλη την εξαιρετικά διαφοροποιημένη δράση των πρωτεϊνών στους ζωντανούς οργανισμούς, όπως περιγράφηκε συνοπτικά παραπάνω, αυτές αποτελούν μια σχετικά ομογενή τάξη μορίων. Οι εντυπωσιακές λειτουργικές ιδιότητες των πρωτεϊνών μπορεί να κατανοηθούν μόνο σε σχέση με τις

Πρωτοταγής δομή (αλληλουχία των αμινοξέων)



τριδιάστατες δομές τους.

Δευτεροταγής δομή (Έλικα)

Η δομική ιεραρχία των πρωτεϊνών:

α. Πρωτοταγής δομή β. Δευτεροταγής δομή γ. Τριτοταγής δομή δ. Τεταρτοταγής δομή.

Λάμπρος Δελενίκας