

ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ-ΝΟΥΚΛΕΪΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

Αποτελούν συστατικά όλων των κυττάρων.

Στον πυρήνα (ευκαρυωτικά κύτταρα) σχηματίζουν σύμπλοκα με πρωτεΐνες.

Κάθε νουκλεοτίδιο αποτελείται από:

- ένα ζάχαρο με 5 άνθρακες (πεντόζη),
- μια αζωτούχο βάση (πυριμιδίνη ή πουρίνη),
- μια φωσφορική ομάδα.

Κάθε νουκλεϊνικό οξύ αποτελείται από:

πολλά νουκλεοτίδια ενωμένα με φωσφοδιεστερικό δεσμό (είναι πολυνουκλεοτίδια).

Η σύνδεση των νουκλεοτιδίων γίνεται με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό (μεταξύ του 3' C του πρώτου νουκλεοτιδίου και της φωσφορικής ομάδας που φέρει στον 5' C το επόμενο νουκλετίδιο).

Είδη νουκλεϊνικών οξέων

- RNA (ριβονουκλεϊνικό οξύ),
- DNA (δεοξυριβονουκλεϊνικό οξύ).

Διακρίνονται με βάση τα νουκλεοτίδια που περιέχουν.

Διάκριση νουκλεοτιδίων και νουκλεϊνικών οξέων

Γίνεται με βάση τη πεντόζη

- ριβόζη (ο άνθρακας 2' φέρει 2H) → ριβονουκλεοτίδιο → RNA,
- δεοξυριβόζη (ο άνθρακας 2' φέρει 1H και 1OH) → δεοξυριβονουκλεοτίδιο → DNA.

Βάσεις πυριμιδίνες των νουκλεοτιδίων των νουκλεϊνικών οξέων

Συνδέονται στον άνθρακα 1' του νουκλεοτιδίου.

Διακρίνονται σε

- U: ουρακίλη (RNA),
- T: θυμίνη (DNA),
- C: κυτοσίνη (RNA και DNA).

Βάσεις πουρίνες των νουκλεϊνικών οξέων

Συνδέονται, επίσης, στον άνθρακα 1' του νουκλεοτιδίου.

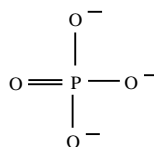
Διακρίνονται σε

- A: αδενίνη (RNA και DNA),
- G: γουανίνη (RNA και DNA),

Η φωσφορική ομάδα

- αποτελείται από 1 άτομο φωσφόρου (P) και 4 άτομα οξυγόνου (O),
- συνδέονται στον άνθρακα 5' του νουκλεοτιδίου,

- έχει χημικό μοριακό τύπο PO_4^{3-} και συντακτικό



Κάτι ακόμα για το DNA

- είναι πολυδεοξυριβονουκλεοτίδιο (πολυμερές ριβονουκλεοτιδίων)
- κατά κανόνα δίκλωνο (δυο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες)
- στα προκαρυωτικά κύτταρα είναι κυκλικό (κλειστή αλυσίδα, όπου σε κάθε αλυσίδα έχουμε τόσους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς, όσα είναι και τα νουκλεοτίδια)
- στα ευκαρυωτικά κύτταρα είναι ευθύγραμμο (ανοικτή αλυσίδα, όπου σε κάθε αλυσίδα έχουμε τόσους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς, όσα είναι και τα νουκλεοτίδια μείον 1)
- μορφή ελικοειδή (διαμόρφωση δεξιόστροφης διπλής έλικας)
- η μια αλυσίδα τίθεται απέναντι από την άλλη σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, οπότε αναπτύσσονται 2 δεσμοί H, μεταξύ των A-T και 3 μεταξύ των G-C
- οι βάσεις:
 - είναι κάθετες στον άξονα της έλικας
 - συγκρατούνται με γέφυρες υδρογόνου
 - σχηματίζουν συμπληρωματικά ζεύγη (A-T, G-C)
- η ριβόζη και το φωσφορικό οξύ βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά
- η αναλογία βάσεων στις δύο αλυσίδες είναι ίδια για τις A και T (αριθμός A ισούται με αριθμό T, $A=T$)
- όμοια για τις G και C ($G=C$)
- το άθροισμα των πουρινών είναι όσο και των πυριμιδινών ($A+G=T+C$).
- φορέας γενετικών πληροφοριών (η αλληλουχία των βάσεων κωδικοποιεί τις γενετικές πληροφορίες)
- το συνολικό αποτελεί το γονιδίωμα (γενετικό υλικό) του κυττάρου
- βρίσκεται, κατά κανόνα, στον πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων και στο κυτταρόπλασμα των προκαρυωτικών
- με βασικές πρωτεΐνες σχηματίζει τα χρωμοσώματα
- σχετικά σταθερή ποσότητα σε κάθε οργανισμό
- ίδιο και σε ίδια ποσότητα (διπλή) σε όλα τα είδη κυττάρων (διπλοειδή) ενός οργανισμού, εκτός των γαμετών (απλοειδή κύτταρα ανώτερων οργανισμών) όπου βρίσκεται σε μισή ποσότητα,
- ποσότητα σε κάθε οργανισμό ανάλογη, κατά κανόνα, με την πολυπλοκότητά του,
- αντιγράφεται σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων (A-T, C-G) κατά τον ημισυντηρητικό τρόπο,
- μεταγράφεται σε RNA (η μη κωδική αλυσίδα) σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, με τη διαφορά ότι αντί για T στο RNA υπάρχει U ($A\rightarrow U$, $T\rightarrow A$, $G\rightarrow C$, $C\rightarrow G$).

Κάτι ακόμα για το RNA

- είναι πολυριβονουκλεοτίδιο (πολυμερές ριβονουκλεοτιδίων)
- έχει δομή ανάλογη με το DNA
- είναι, κατά κανόνα, μονόκλωνο
- είναι ευαίσθητο στα αλκάλια
- η αναλογία των βάσεων είναι διαφορετική στο ίδιο RNA και στα διαφορετικά RNA
- βρίσκεται στον πυρήνα και στο κυτταρόπλασμα
- προκύπτει από αντιγραφή του DNA
- αντιγράφεται
- μεταγράφεται σε DNA
- μεταφράζεται σε πρωτεΐνες
- η ποσότητα του RNA σε κάθε κύτταρο σχετίζεται με τη μεταβολική δραστηριότητα

Κύρια είδη RNA

- **αγγελιαφόρο RNA (mRNA)**
 - βρίσκεται κυρίως στο κυτταρόπλασμα
 - μεταφέρει την πληροφορία του DNA για την παραγωγή μιας πρωτεΐνης (*χρησιμοποιείται ως πρότυπο στη πρωτεϊνοσύνθεση, όπου η αλληλουχία των βάσεων στο mRNA μεταφράζεται για τη σύνθεση πρωτεϊνών*)
 - είναι ~5% του συνολικού RNA
 - έχει μήκος συνήθως 500 – 2000 βάσεις
 - έχει διαμόρφωση απλής αλυσίδας
- **ριβωσωματικό RNA (rRNA)**
 - συστατικό των ριβωσωμάτων όπου γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση
 - είναι ~80% του συνολικού RNA
 - έχει μήκος 100 – 3000 βάσεις
 - έχει διαμόρφωση απλής αλυσίδας.
- **μεταφορικό RNA (tRNA)**
 - βρίσκεται κυρίως στο κυτταρόπλασμα
 - κάθε tRNA μεταφέρει ένα αμινοξύ για τη σύνθεση των πρωτεϊνών
 - είναι ~15% του συνολικού RNA
 - έχει μικρό μήκος 70-85 βάσεις
 - σε κάποιο βαθμό έχει διαμόρφωση διπλής έλικας
- **μικρό πυρινικό RNA (snRNA)**
 - βρίσκεται στον πυρήνα
 - μικρά μόρια RNA
 - μαζί με πρωτεΐνες σχηματίζει ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια
 - συντελεί στην ωρίμανση του mRNA

Τήξη των νουκλεϊνικών οξέων (ιδιαίτερα DNA)

με θέρμανση

- καταστρέφονται οι γέφυρες υδρογόνου
- χάνει τη φυσιολογική του δομή
- αυξάνει η απορρόφηση των νουκλεϊνικών βάσεων

Η θερμοκρασία τήξης είναι ανάλογη με την παρουσία ζευγών G-C.

Κατά την παραμονή το DNA αναδιατάσσεται σε διπλή έλικα.

ΓΙΑΝΝΗΣ ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΤΗΣ & ΒΙΟΛΟΓΟΣ
Μεταπτυχιακά ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ
Και ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ