

L'ADN : STRUCTURE ET FONCTION

Dr Omar DAHMANI

PLAN

INTRODUCTION

STRUCTURE DE L'ADN

- I- Structure primaire**
- II- Structure secondaire**
- III- Structure tertiaire**

LES FONCTIONS DE L'ADN

- I- Le transfert de l'information génétique :**
 - A- L'ADN : support de l'information génétique**
 - B- Au cours de la méiose**
 - C- Régulation de l'ADN**

- II- Rôle de l'ADN dans le mécanisme de la biosynthèse des protéines**

ADN : STRUCTURE ET FONCTION

Dr Omar DAHMANI

INTRODUCTION :

- ADN : acide désoxyribonucléique.
- C'est le dépositaire du matériel génétique càd de l'information cellulaire.
- L'ADN est formé par 2 chaînes polynucléotidiques anti parallèles, reliées par des ponts hydrogènes entre les bases ; on dit que l'ADN est bicaténaire.
- Il a une double fonction :
 - * Assure sa propre réplication → base de l'hérédité.
 - * Synthèse les différentes protéines cellulaires → caractères de l'individu.

LA STRUCTURE DE L'ADN : On distingue :

I- Structure primaire :

- Il est constitué par l'enchaînement linéaire de nucléotides qui forment un filament non ramifié.
- Chaque nucléotide résulte de l'union d'un désoxyribose, un acide phosphorique et d'une base azotée purique (A-G) ou pyrimidique (T-C).

II- Structure secondaire :

- 2 filaments de polynucléotides sont enroulés l'un sur l'autre en une double hélice.
- Chaque hélice est formée par les nucléotides unies par leur désoxyribose (entre C 3' et 5') au moyen de la molécule d'acide phosphorique.
- Les 2 hélices sont réunies par les liaisons hydrogènes qui forment entre les bases azotées une complémentarité bien définie : A-T ; G-C.
- Le pas de l'hélice = 34\AA ; le diamètre = 20\AA .

III- Structure tertiaire :

- Dans le noyau l'ADN est associé à des protéines basiques = les histones.
- La double hélice subit ainsi un enroulement hélicoïdal secondaire entouré d'un manchon d'histone pour former : la fibrille élémentaire 100\AA de diamètre, cette fibrille subit un nouvel enroulement pour former un fibre de 300\AA , chacun de ces fibres s'enroulent sous forme de spirale (comportant 50 fibres), ces spirales se regroupent sous forme de mini bande. Le chromosome est enfin est composé de plusieurs mini bandes (\approx un million). Le chromosome apparaît constitué de 2 sous unités = chromatides.

LES FONCTIONS DE L'ADN :

- l'ADN à un double rôle : d'une part il contrôle l'information génétique et assure sa permanence au cours de la division cellulaire, d'autre part la biosynthèse protéique.
- Au niveau de l'ADN on distingue différentes régions ayant des fonctions différentes :
 - Gène de structure → ARNm → protéine.
 - Région codant les ARN ribosomiques et ARNt.
 - Région permettant la régulation de la synthèse protéique.

I- Le transfert de l'information génétique :

A- L'ADN : support de l'information génétique :

- Celui-ci est exprimé par la spécificité de la structure laire des protéines.

- L'information génétique est contenue dans l'ADN sous forme linéaire.
- L'ordre avec lequel est formé l'ADN est important, ainsi un désordre (mutation) au niveau des zones fonctionnelles de l'ADN peut avoir des conséquences sur la protéine synthétisée. Ceci est prouvé par l'étude des mutations et leurs conséquences.
- Le code génétique relie l'information génétique (dans l'ADN) et la structure tridimensionnelle des protéines.
- Ce code est constitué par l'enchaînement des nucléotides qui correspond à l'enchaînement des AA.

NB : * Un AA est codé par un triplet de nucléotide.
 * Plusieurs triplets peuvent coder pour le même AA.

B- Permanence de la transmission de l'information génétique :

Assurée par la réplication de l'ADN.

1- Au cours de la mitose (cycle cellulaire) :

a- Phase S :

- A la phase S qui précède la mitose il y a une duplication du stock d'ADN grâce à l'auto-synthèse.
- Chaque brin d'ADN sert de matrice pour le brin complémentaire → formation de 2 molécules d'ADN identiques.
- La réplication commence là où les 2 brins se séparent = point d'initiation, cette séparation est assurée par les rousases (Il y a plusieurs points d'initiation).
- Dans le sens 5'-3', l'ADN polymérase permet, à partir de ces points d'initiation, la synthèse et l'enchaînement des nucléotides.
- L'amorce de la synthèse serait due à la présence d'ARN complémentaire d'une courte portion d'ADN synthétisé par l'ARN polymérase.
- Ensuite élimination de l'amorce et soudure des différentes portions de l'ADN complémentaire par les ligases.

b- La phase G2 : suit la phase S, durant cette phase, la cellule est tétraploïde.

c- La phase M : le stock doublé d'ADN est réparti de façon strictement égale dans les 2 cellules filles assurant la transmission de l'information génétique.

2- Au cours de la méiose :

- Absence de la synthèse d'ADN entre les 2 divisions, chaque gamète ne contient que N chromosome.
- Ainsi la fécondation permet à partir de 2 gamètes de former une gamète à 2n chromosome.

C- Régulation de la réplication de l'ADN :

- L'unité de réplication serait constituée par un chromosome qui contient une molécule d'ADN ayant une structure tertiaire particulière.
- Cette régulation n'est pas très connue et elle est différente selon le tissu considéré.
- Il existerait le gène réplicateur qui provoquerait le dédoublement de la double hélice, ce gène sera mis en jeu par une substance ayant un rôle initiateur produite par un gène régulateur.
- Cet ensemble constitue le réplicon.
- Les histones jouent un rôle dans cette régulation.
- La réplication est bloquée par différentes substances comme l'actinomycine, le 5 fluorouracile.

II- Rôle de l'ADN dans le mécanisme de la biosynthèse des protéines :

A- Généralités :

- C'est un rôle fondamental car les protéines sont l'expression de l'information contenue dans le génotype.
- Ce mécanisme permet de différencier les protéines de structure et les protéines enzymatiques.
- A partir de l'ADN on aura formation d'un ARN correspondant (transcription) grâce à l'ARN polymérase.

- A partir de l'ARN on aura formation d'une protéine spécifique (traduction).

NB : la plus grande partie de l'ARN est synthétisée dans le noyau à part l'ARNt et l'ARN ribosomique qui pourrait être transcrite à partir de l'ADN mitochondriale.

B- Etapes de synthèse des protéines :

- Transcription : voir cour ARN Q50.
- Traduction : voir synthèse des protéines Q48.

*

**