

ENSEIGNEMENT DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT)
°° SCIENCES DE LA VIE °°
>> Cours <<

Chapitre 15 : plans

Le contrôle de l'expression du génome (chez les Eucaryotes)

Plan complet

Objectifs : extraits du programme

Introduction

- I. **Le phénotype, résultat modifiable d'une expression modulée du génome via le transcriptome**
 - A. **L'étude du transcriptome et du protéome par des techniques de biologie moléculaire**
 1. L'étude du transcriptome par des sondes (*Northern Blot*, hybridation *in situ*, puce à ADN...) généralement après amplification (RT-PCR)
 2. L'étude du protéome par des anticorps (immunofluorescence, *Western Blot*...)
 3. L'étude du lien entre génotype et phénotype permise par des techniques variées (transgénèse, mutagenèse aléatoire ou ciblée...)
 - B. **La variabilité des transcriptomes et protéomes**
 1. Une variabilité entre espèces (variabilité interspécifique) et individus (variabilité interindividuelle) à cause d'une différence de génomes ou génotypes
 2. Une variabilité entre cellules au sein même d'un organisme en lien avec la spécialisation cellulaire par différenciation (variabilité spatiale)
 3. Une variabilité au sein même d'une cellule donnée (variabilité temporelle)
 - C. **Une variabilité sous influences**
 1. Un contrôle par des messagers intracellulaires : les chaînes de transduction et les facteurs spécifiques de transcription
 2. Un contrôle par des signaux provenant d'autres cellules de l'organisme (juxtacrine, facteurs paracrines, hormones ou phytohormones, neurotransmetteurs...)
 3. Un contrôle par des signaux environnementaux
- II. **Les modalités de contrôle de l'expression des génomes**
 - A. **Un contrôle de l'accessibilité des gènes au niveau de la chromatine**
 1. Des gènes accessibles à la transcription lors de l'interphase (condition temporelle) et dans l'euchromatine (condition d'état de l'ADN)
 2. Un contrôle précis de la condensation de la chromatine par l'état des histones
 - a. Les histones, des protéines pouvant subir des modifications covalentes (acétylations, méthylations, phosphorylations, ubiquitinations, SUMOylations)
 - b. Des conséquences sur la condensation de l'ADN et donc l'accessibilité des séquences aux ARN polymérases : notions de complexe de remodelage de la chromatine et de code histone
 - c. Un exemple de gène à expression saisonnière contrôle où l'état des histones a un rôle majeur : le gène FLC des plantes
 3. Un contrôle par l'état de méthylation des nucléotides de l'ADN
 - a. Mise en évidence du rôle de la méthylation des cytosines dans l'expression des globines au cours du développement humain
 - b. Généralisation : la méthylation des bases azotées, un état inhibant l'expression génétique
 4. Une possibilité de transmission héréditaire de profils d'expression génétique non liés aux séquences alléliques : l'épigénétique
 - a. Notions d'épigénétique et d'épigénome
 - b. Des modifications épigénétiques qui peuvent survenir de manière aléatoire, se fixer et se transmettre ensuite aux lignées cellulaires : l'exemple de l'inactivation du chromosome X
 - α. L'existence d'une inactivation du chromosome X dans les cellules de Mammifères
 - β. Les caractéristiques de cette inactivation
 - γ. Un exemple de conséquence visible : le pelage des chats femelles en écailles de tortue
 - c. Des caractéristiques épigénétiques qui peuvent se transmettre aux descendants et aboutir à la mise en silence d'un gène sur deux : l'empreinte parentale
 - α. La notion d'empreinte parentale
 - β. Un effacement de l'empreinte parentale à chaque génération et la mise en place d'une nouvelle empreinte lors de la méiose
 - B. **Un contrôle transcriptionnel par des séquences régulatrices**
 1. L'existence de séquences cis-régulatrices en amont (voire en aval ou à l'intérieur même) du gène : promoteur, séquences *enhancers* et séquences *silencers* + séquences *insulators*
 2. Des séquences accueillant des facteurs de transcription (facteurs trans) généraux ou spécifiques se liant à l'ADN
 3. Des facteurs spécifiques de transcription qui interagissent avec les facteurs généraux grâce à des protéines assurant la torsion de l'ADN
 - C. **Un contrôle post-transcriptionnel (traductionnel ou post-traductionnel) à divers niveaux**
 1. Un contrôle traductionnel par la longueur de la queue poly-A qui conditionne la longévité de l'ARNm dans le cytosol
 2. Un contrôle traductionnel par des séquences facilitant l'appariement à des protéines et/ou des ARNi déclenchant la lyse de l'ARNm
 3. Un contrôle post-traductionnel aboutissant à la lyse des protéines défectueuses : couplage polyubiquitination-protéasome

Bilan

Pour faire une fiche de révision : quelques pistes

Références

Plan du chapitre

Plan simplifié (3 niveaux de plan)

Plan très simplifié (2 niveaux de plan)

Plan simplifié (trois niveaux de plan)

Objectifs : extraits du programme

Introduction

- I. **Le phénotype, résultat modifiable d'une expression modulée du génome via le transcriptome**
 - A. **L'étude du transcriptome et du protéome par des techniques de biologie moléculaire**
 1. L'étude du transcriptome par des sondes (*Northern Blot*, hybridation *in situ*, puce à ADN...) généralement après amplification (RT-PCR)
 2. L'étude du protéome par des anticorps (immunofluorescence, *Western Blot*...)
 3. L'étude du lien entre génotype et phénotype permise par des techniques variées (transgénèse, mutagenèse aléatoire ou ciblée...)
 - B. **La variabilité des transcriptomes et protéomes**
 1. Une variabilité entre espèces (variabilité interspécifique) et individus (variabilité interindividuelle) à cause d'une différence de génomes ou génotypes
 2. Une variabilité entre cellules au sein même d'un organisme en lien avec la spécialisation cellulaire par différenciation (variabilité spatiale)
 3. Une variabilité au sein même d'une cellule donnée (variabilité temporelle)
 - C. **Une variabilité sous influences**
 1. Un contrôle par des messagers intracellulaires : les chaînes de transduction et les facteurs spécifiques de transcription
 2. Un contrôle par des signaux provenant d'autres cellules de l'organisme (juxtacrine, facteurs paracrines, hormones ou phytohormones, neurotransmetteurs...)
 3. Un contrôle par des signaux environnementaux
- II. **Les modalités de contrôle de l'expression des génomes**
 - A. **Un contrôle de l'accessibilité des gènes au niveau de la chromatine**
 1. Des gènes accessibles à la transcription lors de l'interphase (condition temporelle) et dans l'euchromatine (condition d'état de l'ADN)
 2. Un contrôle précis de la condensation de la chromatine par l'état des histones
 3. Un contrôle par l'état de méthylation des nucléotides de l'ADN
 4. Une possibilité de transmission héréditaire de profils d'expression génétique non liés aux séquences alléliques : l'épigénétique
 - B. **Un contrôle transcriptionnel par des séquences régulatrices**
 1. L'existence de séquences cis-régulatrices en amont (voire en aval ou à l'intérieur même) du gène : promoteur, séquences *enhancers* et séquences *silencers* + séquences *insulators*
 2. Des séquences accueillant des facteurs de transcription (facteurs trans) généraux ou spécifiques se liant à l'ADN
 3. Des facteurs spécifiques de transcription qui interagissent avec les facteurs généraux grâce à des protéines assurant la torsion de l'ADN
 - C. **Un contrôle post-transcriptionnel (traductionnel ou post-traductionnel) à divers niveaux**
 1. Un contrôle traductionnel par la longueur de la queue poly-A qui conditionne la longévité de l'ARNm dans le cytosol
 2. Un contrôle traductionnel par des séquences facilitant l'appariement à des protéines et/ou des ARNi déclenchant la lyse de l'ARNm
 3. Un contrôle post-traductionnel aboutissant à la lyse des protéines défectueuses : couplage polyubiquitination-protéasome

Bilan

Pour faire une fiche de révision : quelques pistes

Références

Plan du chapitre

Plan simplifié (3 niveaux de plan)

Plan très simplifié (2 niveaux de plan)

Plan très simplifié (deux niveaux de plan)

Objectifs : extraits du programme

Introduction

- I. **Le phénotype, résultat modifiable d'une expression modulée du génome via le transcriptome**
 - A. L'étude du transcriptome et du protéome par des techniques de biologie moléculaire
 - B. La variabilité des transcriptomes et protéomes
 - C. Une variabilité sous influences
- II. **Les modalités de contrôle de l'expression des génomes**
 - A. Un contrôle de l'accessibilité des gènes au niveau de la chromatine
 - B. Un contrôle transcriptionnel par des séquences régulatrices
 - C. Un contrôle post-transcriptionnel (traductionnel ou post-traductionnel) à divers niveaux

Bilan

Pour faire une fiche de révision : quelques pistes

Références

Plan du chapitre

Plan simplifié (3 niveaux de plan)

Plan très simplifié (2 niveaux de plan)



T. JEAN (2024)