

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

Chapitre 10 : plan simplifié (trois niveaux)

Métabolisme 2

Le devenir de la matière organique

Objectifs : extraits du programme
Introduction

- I. Une matière organique qui peut être oxydée lors de la production d'ATP : le catabolisme oxydatif**
- A. Le catabolisme oxydatif : une vue d'ensemble**
1. La notion de respiration cellulaire : une oxydation complète de la matière organique
 2. L'exemple du catabolisme du glucose : une vision globale
 3. L'existence d'autres voies d'entrée dans le catabolisme oxydatif : autres oses, glycérol, acides gras, acides aminés
- B. La glycolyse, une oxydation partielle du glucose en pyruvate**
1. Une dizaine de réactions que l'on peut diviser en deux phases clefs : investissement puis remboursement d'énergie
 2. Le contrôle de la glycolyse
- C. Le devenir du pyruvate**
1. En conditions aérobies : entrée dans la mitochondrie et conversion en acétyl-CoA par décarboxylation oxydative avec production de pouvoir réducteur (NADH, H⁺)
 2. En conditions anaérobies* chez certaines cellules : la fermentation qui ré-oxyde les coenzymes préalablement réduits par la glycolyse
- D. Dans les mitochondries : une oxydation complète des substrats organiques (respiration cellulaire au sens strict)**
1. Rappels sur la structure des mitochondries
 2. Entrée des petits métabolites dans les mitochondries [pour information ?]
 3. Le cycle de KREBS : un ensemble de réactions matricielles cycliques produisant une importante quantité de pouvoir réducteur
 4. La conversion du pouvoir réducteur en une importante quantité d'ATP : chaîne respiratoire et phosphorylation oxydative
- E. Bilan énergétique comparé de la respiration cellulaire au sens large et de la fermentation dans le cas d'une molécule de glucose**
1. Cas de la respiration cellulaire (sens large) : un rendement jusqu'à 40 %
 2. Cas des fermentations : un rendement de 2 %
- F. D'autres origines possibles du pouvoir réducteur ou des substrats respiratoires : l'exemple des acides aminés et des acides gras**
1. Les cas de l'oxydation cataboliques des acides aminés : de nombreuses réactions cytosoliques (limite programme ?)
 2. Le cas de l'oxydation catabolique des acides gras (AG)
- G. Quelques données expérimentales**
1. Étude *in vitro* de la vitesse initiale de la PFK1 en fonction de la présence d'effecteurs allostériques
 2. Effet de l'ATP sur la vitesse initiale de la PFK1
 3. Mise en évidence du rôle des coenzymes réduits dans le transfert de protons et la réduction du dioxygène
 4. Mise en évidence du rôle du gradient de protons dans la régénération d'ATP au niveau de la membrane interne mitochondriale
 5. Expérience de CHANCE & WILLIAMS (1955) : mise en évidence de réactions successives d'oxydoréduction mitochondriales
- H. Bilan**
- II. Une matière organique qui peut servir d'emploi à la synthèse de nouvelles biomolécules : l'anabolisme**
- A. Les cellules eucaryotes, des entités dont les constituants ont une durée de vie limitée et sont renouvelés par des biosynthèses**
1. Des constituants complexes et altérables, à durée de vie limitée
 2. Un *turn-over* moléculaire entretenu par des biosynthèses (constituant l'anabolisme)
- B. L'anabolisme, un processus localisé et conditionné**
1. Un processus qui prend appui sur la spécialisation et la coopération des compartiments cellulaires : panorama des principales biosynthèses dans une cellule eucaryote
 2. Un processus requérant de la matière, de l'énergie, un catalyseur et de l'information
 3. Un processus endergonique dont l'énergie est fournie par un couplage à un travail exergonique (notion de couplage énergétique)
- C. Un acheminement possible des produits de l'anabolisme**
- D. Un processus qui repose sur des interconversions entre familles de molécules**
1. Panorama des interconversions entre famille de molécules
 2. L'importance de molécules au confluent de plusieurs voies anaboliques et/ou cataboliques : les carrefours métaboliques (ex. pyruvate, acétylCoA)
- E. Focus sur trois exemples de voies anaboliques sur lesquelles insiste le programme**
1. La synthèse d'acides gras et de lipides à partir d'acétylcoenzyme A
 2. La synthèse cytosolique d'acides aminés à partir de pyruvate : l'exemple de l'alanine (par transamination)
 3. La synthèse de polysides à partir de glucose phosphorylé

III. Une matière organique qui peut être stockée ou déstockée avant utilisation et/ou exportation : le métabolisme des réserves

A. La diversité des réserves existantes

1. Le stockage des polysaccharides (exemples : amidon, glycogène)
2. Le stockage des protéines : l'exemple du gluten (Angiospermes Poacées)
3. Le stockage des lipides : l'exemple des triglycérides (Angiospermes et Mammifères)

B. Le devenir des trioses phosphates et les conséquences de l'alternance jour-nuit dans les cellules chlorophylliennes

1. En journée (à la lumière) : la production de glucides variés stockés ou exportés
2. La nuit (à l'obscurité) : une mobilisation des réserves (notamment l'amidon chloroplastique) assurant la continuité de l'approvisionnement trophique du végétal
3. Remarque : de jour comme de nuit, l'existence d'une activité respiratoire mitochondriale et d'activités de synthèses variées
4. Bilan : une vue d'ensemble comparative du métabolisme selon les conditions d'éclaircissement

C. Le stockage et le déstockage du glucose chez les Mammifères

1. Un stockage par glycogénogenèse dans le foie et les tissus musculaires
2. Un déstockage par glycogénolyse dans les cellules hépatiques (et musculaires à l'effort)
3. Pour information : la production possible de glucose néoformé dans le foie à partir de substrats non glucidiques (néoglucogenèse)
4. Des processus contrôlés hormonalement dans le cadre de la régulation de la glycémie

Bilan global et schémas transversaux

Pour faire une fiche de révision : quelques pistes

Références

Plan du chapitre

Plan simplifié du chapitre (3 niveaux de plan)

Plan très simplifié du chapitre (2 niveaux de plan)



T. JEAN (2024)