

LA VOIE DES PENTOSE PHOSPHATES

1. Définition.

Voie métabolique du cytoplasme partiellement réversible qui permet l'interconversion des hexoses en pentoses et permet l'oxydation couplée au NADPH.

Rq: voie des pentoses= voie des hexoses monophosphates= schéma des pentoses.

Elle se produit dans les adipocytes principalement, mais aussi dans le foie, un peu, et dans d'autres tissus exceptés les muscles.

C'est une source de NADPH (enzyme malique et voie des pentoses), de ribose, et chez les végétaux, c'est une étape importante pour la photosynthèse.

2. La phase oxydative de la voie des pentoses.

Cf Pent 1 et 2.

Trois réactions:

1) La G6P DH:

Réaction qui transforme le G6P en 6-phospho-gluconolactone.

La DH se fait sur le C1 avec formation d'une fonction cétone. Transforme la liaison du cycle en liaison ester entre C1 et C5.

DH donc nécessite d'apport $\text{NADP}^+ \rightarrow \text{NADPH}$.

L'enzyme est très spécifique de NADP. En effet, il a mille fois moins d'affinité pour le NAD que pour le NADP.

Produit du NADPH.

Étape d'engagement du G6P dans la voie des pentoses.

Régulée par la disponibilité en NADP^+ mais aussi grâce à l'insuline au niveau de l'expression des gènes.

2) 6-phospho-gluconolactone, ouverture du cycle par lactonase \rightarrow 6-phospho-gluconate. Ce dernier est soumis à la 6-phospho-gluconate DH pour donner une molécule instable immédiatement décarboxylée en ribulose-5-P.

Réduction d'un NADP et élimination d'un carbone sous forme de bicarbonate.

Stimulé par l'insuline.

Point de départ de la photosynthèse, confère le cycle de Calvin: à partir du ribulose-5-P, l'on obtient une molécule à 6C.

3. Étape non oxydative.

Le ribulose-5-P est divisé en deux pools. L'un est soumis à l'épimérase qui change l'orientation d'un hydroxyle (le passe de l'autre côté) pour donner du xylulose-5-P. L'autre est soumis à l'isomérase pour donner du ribose-5-P (déplacement d'un proton).

Cf Pent 3.

Cf Pent 4.

Déplacement d'un fragment bicarboné du xylulose-5-P via une transcétolase vers un ribose-5-P. Ainsi, le xylulose-5-P se retrouve avec 3C, c'est alors un glycéraldéhyde-3-P, et le ribose-5-P devient un sédoeptulose-7-P. Ces deux nouveaux composés agissent l'un sur l'autre, il y a transfert de la part du sédoeptulose-7-P vers le glycéraldéhyde-3-P de 3C via une transaldolase. L'on obtient du F6P depuis le glycéraldéhyde-3-P, et de l'érythrose-4-P depuis le sédoeptulose-7-P. L'érythrose-4-P s'associe à une nouvelle molécule de xylulose-5-P via une transcétolase pour effectuer le transfert d'une fonction cétone.

4. Schéma général de la voie des pentoses.

Une partie oxydative et une partie non oxydative.

La partie oxydative produit du NADPH pour la lipogénèse.

Notons que la partie non oxydative est entièrement réversible.

Cf Pent 7.

RQ: IL FAUT CONNAITRE LES NOMS DES EXTRÉMITÉS AINSI QUE L'ÉVOLUTION DU NOMBRE DE CARBONES; EN REVANCHE, POUR LA PARTIE OXYDATIVE, IL FAUT CONNAITRE LE NOM DES MOLÉCULES ET DES ENZYMES.

5. Intérêt physiologique de la voie des pentoses.

Cf Pent 9, 10, 11, 12.

Selon les besoins de la cellule, plusieurs scénarios:

Mode 1: La cellule a besoin de ribose-5-P plus qu'elle n'a besoin de NADPH.

Phase non oxydative inversée, et s'arrête avant la phase oxydative.



Mode 2: Besoin en ribose et NADPH équilibrés.

Production de NADPH et ribose-5-P prédomine donc phase oxydative.



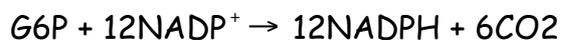
Mode 3: Besoin en NADPH supérieur au besoin en ribose.

Cf Pent 11.

C'est l'inverse du mode 1.

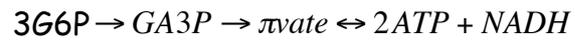
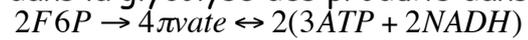
F6P et GA3P produit en fin de voie non oxydative sont réinjectés dans la néoglucogénèse \rightarrow G6P.

L'ensemble de la voie est utilisé mais les produits redonnent du G6P.



Mode 4: Besoin de NADPH et ATP.

Entrée dans la glycolyse des produits dans la réaction.



Bilan: production de 6NADPH + 8ATP + 5NADH.

La fabrication de NADP consomme de l'énergie.

6. Biosynthèse du palmitate (16C).

Consomme 49 molécules d'ATP et 14 NADPH. Il faut 4 glucoses.