

Les besoins spécifiques de chaque tissu

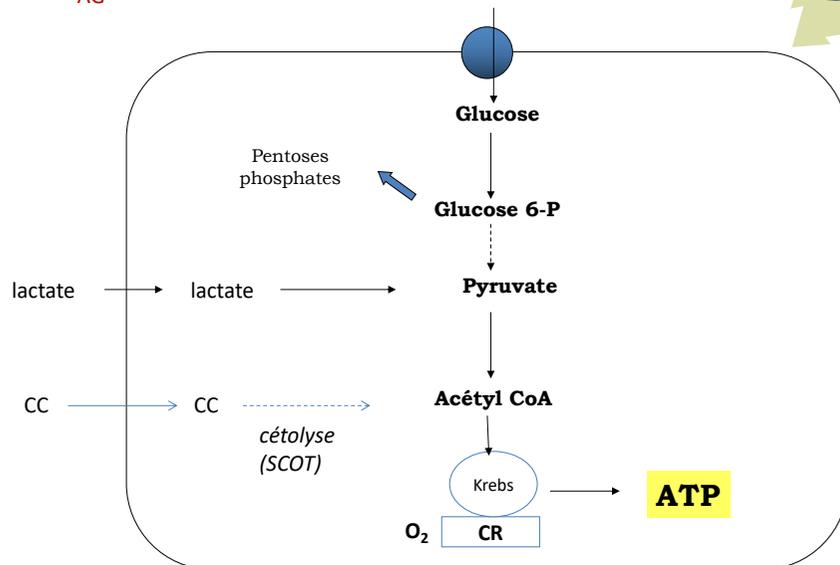
Métabolisme protéique et cycle de l'urée

-°-



AG

Tissu cérébral



Le Cerveau

Glucodépendant Non- strict



Pourquoi ? Maintien des potentiels de membranes pour la transmission de l'influx nerveux

Son Métabolisme énergétique :

- Le **Glucose** presque **exclusivement** qu'il capte grâce à **GLUT₃** et **GLUT₁**
forte affinité K_M : 1 mM

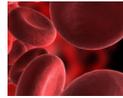
Il ne possède **pas** de réserve en Glycogène



- **Extrêmement dépendant du [Glc] circulant** (pas de réserves)
- Adaptation possible au **lactate** et aux **Corps cétoniques** (jeûne ++)

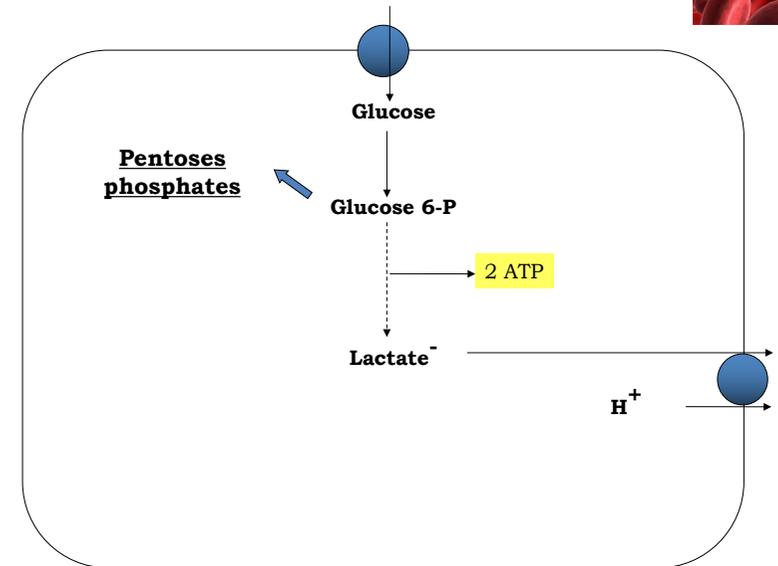
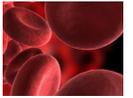
Les AG ne franchissent pas la BHE → pas de β-oxydation

Globules rouges



5

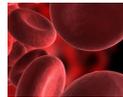
Globules rouges



6

Le Globule Rouge (GR)

Globules rouges



Glucodépendant strict

GLUT 1 et GLUT 3 Kt: 1mM forte affinité

Fonction: Transport de l'O₂ (Toxique !)

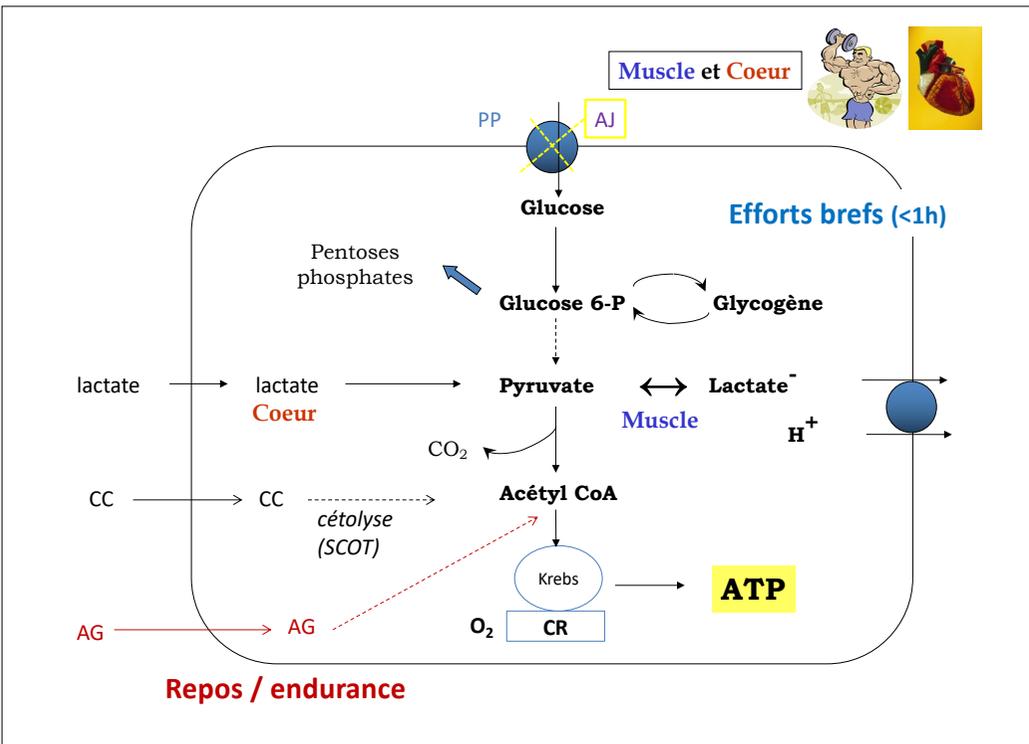
Ne possède pas de Mitochondrie

Uniquement Glycolyse anaérobie avec production de lactate

7

Muscle et Coeur





Le Muscle

Ses réserves énergétiques: Insulinodépendant GLUT4

- Glycogène (400g, 1600 kcal) synthétisé à partir du Glc alimentaire (**GLUT4**) pour ses propres besoins (**pas de Glucose-6-phosphatase, ≠Foie**).
- Triglycérides (faibles réserves)
- Pas de gluconéogenèse (≠ Foie)

Ses Besoins:

- **au repos :** β -oxydation des acides gras (pool de triglycérides musculaires)
- **exercice bref intense :** ATP (qq sec.)
Créatine-P (ATP + créatine \rightleftharpoons ADP + créatine-P /créatine kinase)
glycolyse **anaérobie** \rightarrow Pyruvate – **LDH 5 (MMMM)** \rightarrow Lactate
- **exercice court :** glycolyse locale
glycolyse **aérobie**
- **exercice prolongé :** Essentiellement β -oxydation des acides gras issus de la lipolyse du TA puis éventuellement cétolyse (coopération inter-organes)

10

Muscle cardiaque

C'est une pompe qui tourne en permanence « *jamais au repos !* »

Ne couvre que ses propres besoins énergétiques
cellules riches en mitochondries (40% du cytosol) (consomme 10% de O₂)

1- Au repos (en dehors de toute activité physique):

β -oxydation des AG qui couvre **80%** de ses besoins

Origine des AG: - Pool intracellulaire de TG;
- AG de la circulation
- TG hydrolysés par la LPL du myocarde

Glycolyse couvre 10% des besoins énergétiques

Lactate couvre 10% des besoins énergétiques
Lactate \rightarrow Pyruvate / isoforme LDH 1 H4

11

Muscle cardiaque

2- A l'Effort:

Première Phase < 2 min **Hypoxie relative**
Glycogénolyse, glycolyse anaérobie \rightarrow Libération de lactate

Seconde Phase aérobie

Glycogénolyse, glycolyse aérobie (x 10 à 30 fois et produit \sim 18x plus d'ATP) assure 80% des besoins énergétiques.
 β -oxydation des AG (x 2 à 5 fois) assure 20% des besoins énergétiques

3- Hypoxie (relative):

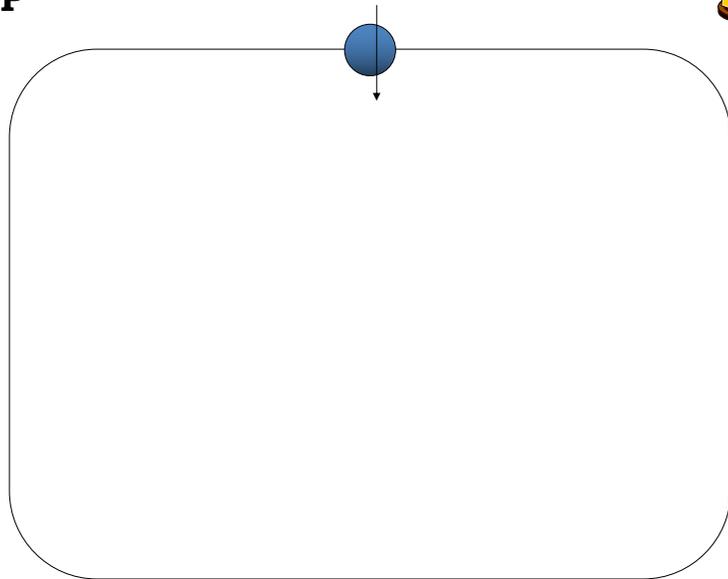
Ralentissement de la Chaîne respiratoire et cycle de Krebs
Augmentation de la glycolyse anaérobie

Accumulation de NADH, H⁺ et de l'AMP et diminution de l'ATP
tentative de compensation en augmentant la β -oxydation, phénomène d'emballage délétère (diminution du malonyl-CoA avec désinhibition de la CPTI)

12

PP

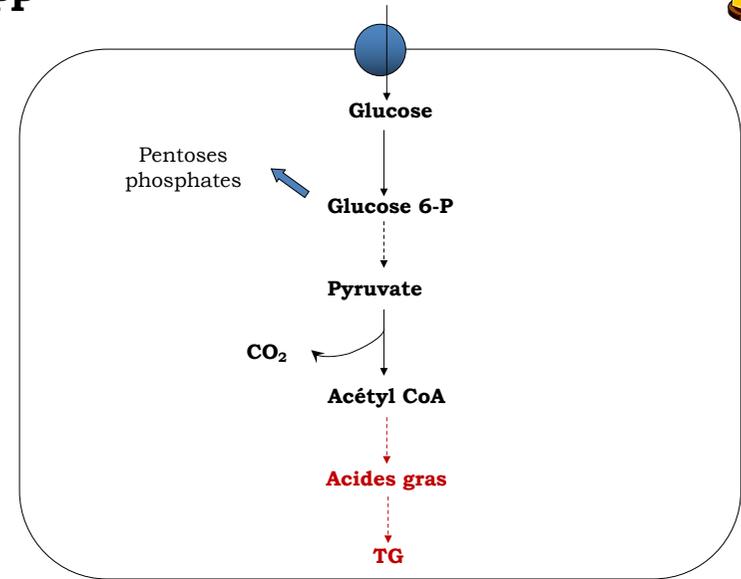
Tissu adipeux



13

PP

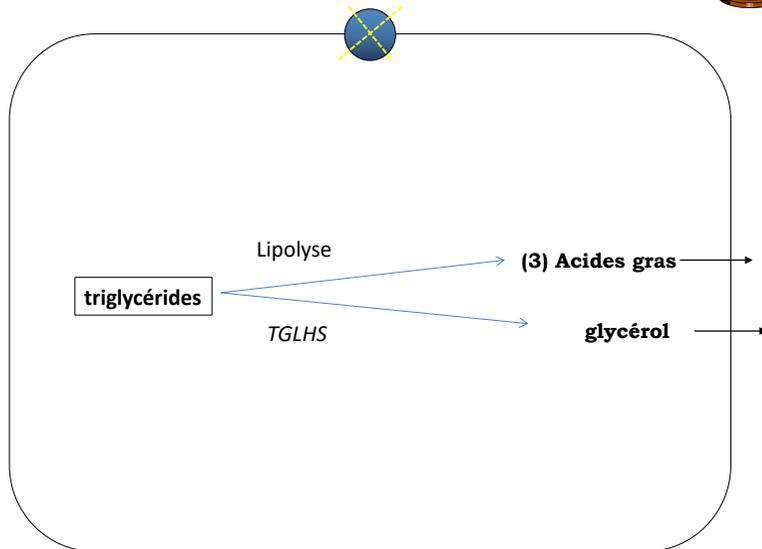
Tissu adipeux



14

AJ

Tissu adipeux



15

Le TA

Insulino-dépendant
GLUT4



1- En Phase Post-prandiale (<2 h après un repas) Stratégie d'épargne !

→ Synthèse et Stockage de substrats énergétiques: Lipogenèse (TG)

à partir du **glycérol 3-P** synthétisée consécutivement à l'entrée du Glc et à partir des **AG** qui proviennent :

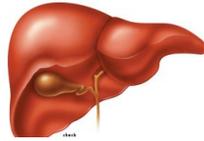
- de l'hydrolyse des TG alimentaires (chylomicrons) et hépatique (VLDL) sous l'action de la LPL de endothélium vasculaire
- de la synthèse endogène de ces acides gras à partir du Glc

2- En Phase de jeûne On dépense ce qui a été épargné ou en phase d'exercice musculaire

Lipolyse et libération de substrats énergétiques (Glycérol + AG) consécutive à l'activation de la TG Lipase hormonosensible (TLHS).

16

FOIE



Adaptation a la glycémie : senseur biologique **GLUT2/GK**

Rôle central, Organe répartiteur, Centre de Tri

Maintien de la Glycémie (Homéostasie du Glc)
4-6 mmol/L

Capital pour les organes Gluco-dépendants

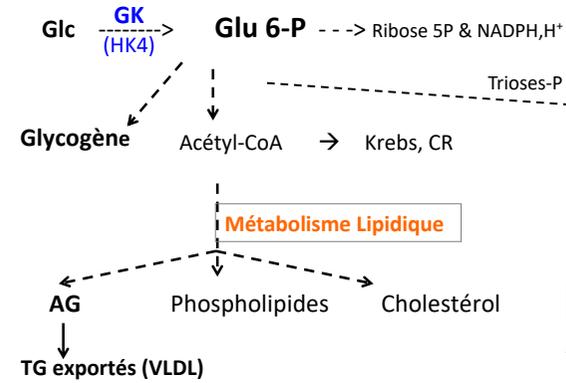
« son équipement enzymatique lui permet de tout faire sauf la cétolyse »

17

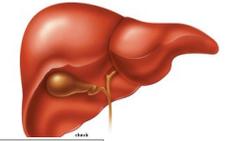
En période Post-Prandiale

Métabolisme Glucidique

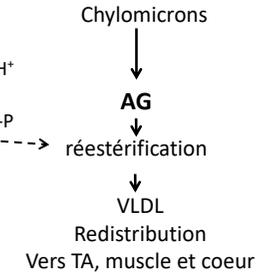
GLUT 1 & 3, **GLUT 2** (K_M 15-20mM)



FOIE



Métabolisme Lipidique



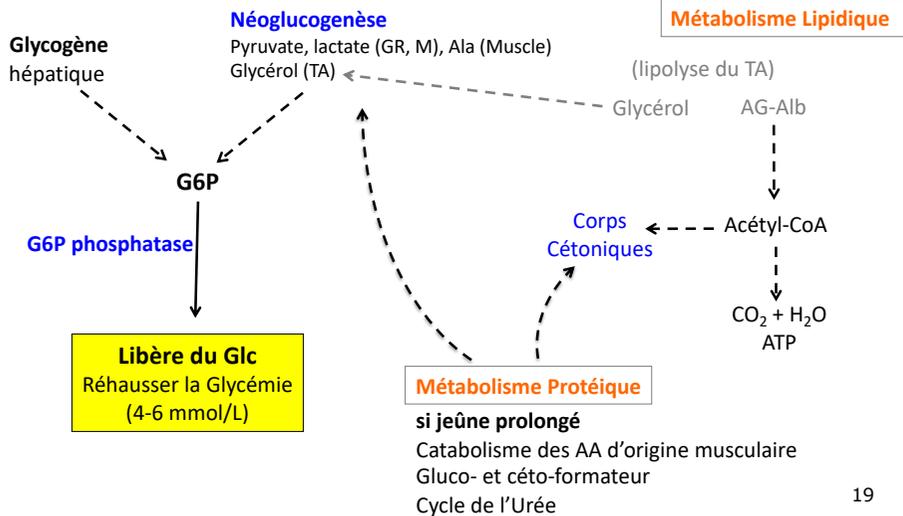
Métabolisme Protéique

AA ---> voies de synthèses anaboliques

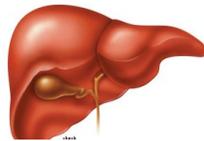
18

En période de Jeûne

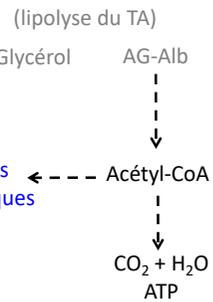
Métabolisme Glucidique



FOIE



Métabolisme Lipidique



Métabolisme Protéique

si jeûne prolongé
Catabolisme des AA d'origine musculaire
Gluco- et céto-formateur
Cycle de l'Urée

19

Cours ED n°4

Les besoins spécifiques de chaque tissu

Métabolisme protéique et cycle de l'urée

o

Chp 5: Métabolisme des Protides et des Acides aminés

Réserves énergétiques moyenne d'un homme de 70 kg

Glucose 40 kCal	glycogène 1600 kCal	protéines 25 000 kCal	Triglycérides > 100 000 kCal
--------------------	------------------------	--------------------------	---------------------------------

?

21

Renouvellement et Catabolisme des Protéines

2-1 Turnover protéique

Chez un homme adulte de 70kg

Les protéines tissulaires:
(en grande partie musculaires)
10 kg

catabolisme / 24H
< 400g (4%)

Acides aminés libres

300 g réutilisés
- synthèse de nouvelles
protéines (turnover).
- rx biosynthétiques

100 g catabolisés
(15g d'azote)

squel. C -> Glc
-> AG / CC
-> biomol énergétiques

Alimentation:
≤ 100 g de protéines / 24h
catabolisme digestif

Pas de stockage des AA

intérêt du turn-over:

- élimine les protéines anormales (erreur de synthèse ou altération post-traductionnelle),
- élimine enzymes et protéines régulatrices, une fois leur rôle accompli ex.: HMG CoA réductase

22

Cycle de l'Urée

Le site majeur
est le FOIE
muscle: IVL



R

Radical carboné:

Biosynthèses
ou
Métabolites énergétiques

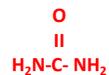
7 composés du métabolisme intermédiaire

CO₂, Glc, Acétyl-CoA,
Corps cétoniques

Azote*
(toxique)

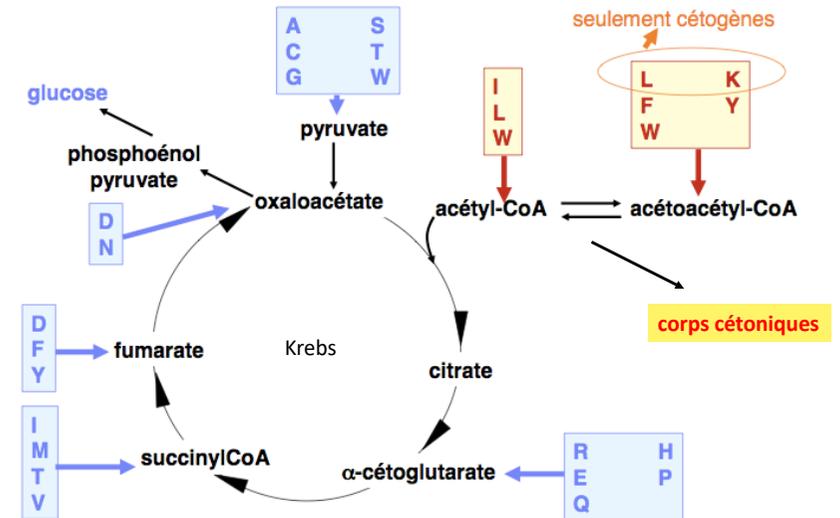
NH₄⁺
(Reins 1/10)

Urée
(Foie 9/10)



177 & 202

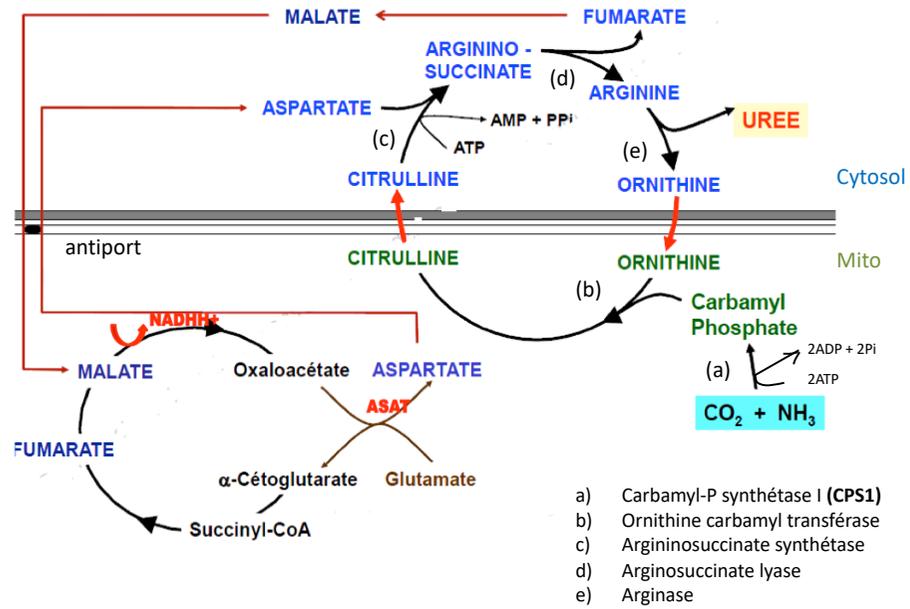
AA glucoformateurs (glucogènes) (18) ou cétoformateurs (cétogènes) (6)



4 AA mixtes: Iseut (Ile) fait (Phe) « triquer » (Trp) un satyre (Tyr)
2 AA purement cétogènes (Leu, Lys)

203

CYCLE FUMARATE / ASPARTATE



Fin