



## 5èmes Rencontres nationales Sport & Mucoviscidose

13 décembre 2024



# SPORT, DIABETE ET MUCOVISCIDOSE

Céline RAYBAUD, IPA mucoviscidose et diabète

CRCM adulte de Nantes

Amélie PERRIN, IDE ETP

CRCM pédiatrique, adulte et centre de transplantation de Nantes

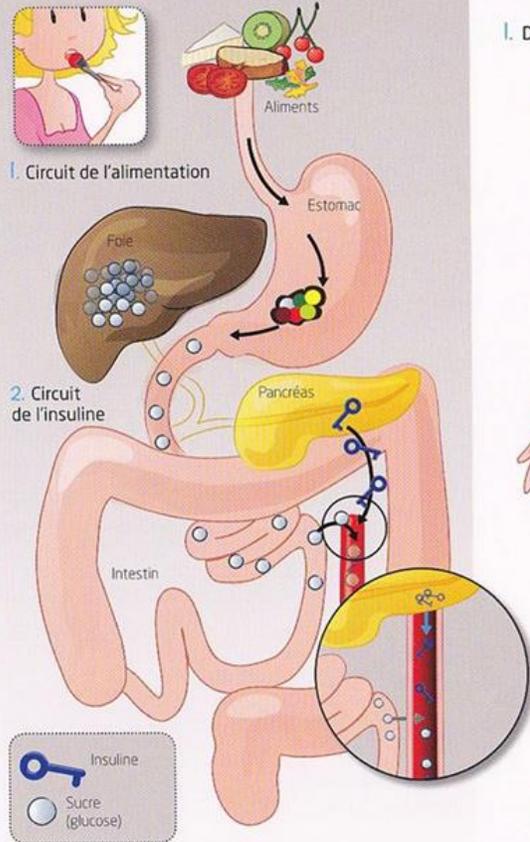
Coordination nationale ETP Filière Muco-CFTR



# Le circuit du sucre dans l'organisme et sa redistribution

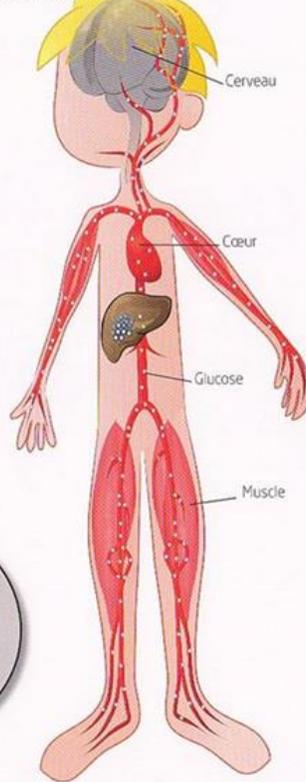
## LE SUCRE ET L'INSULINE DANS LE SANG

### A. D'où viennent-ils ?

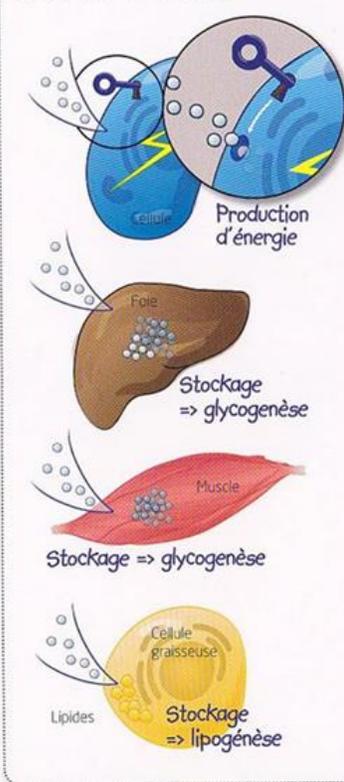


### B. A quoi servent-ils ?

#### 1. Distribution



#### 2. Pénétration et stockage



## Comment ça marche ?

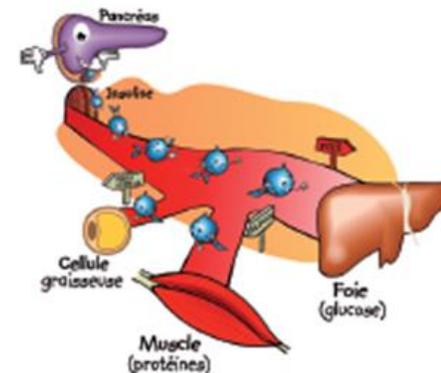
Pour pouvoir fonctionner, les muscles ont besoin d'énergie. Cette énergie provient de l'utilisation du glucose. Le muscle capte dans le sang le glucose dont il a besoin.

Le glucose présent dans le sang provient de la digestion des aliments glucidiques et de la libération par le foie du glucose à partir de ses réserves (glycogène). Le muscle possède aussi des réserves de sucre sous forme de glycogène.

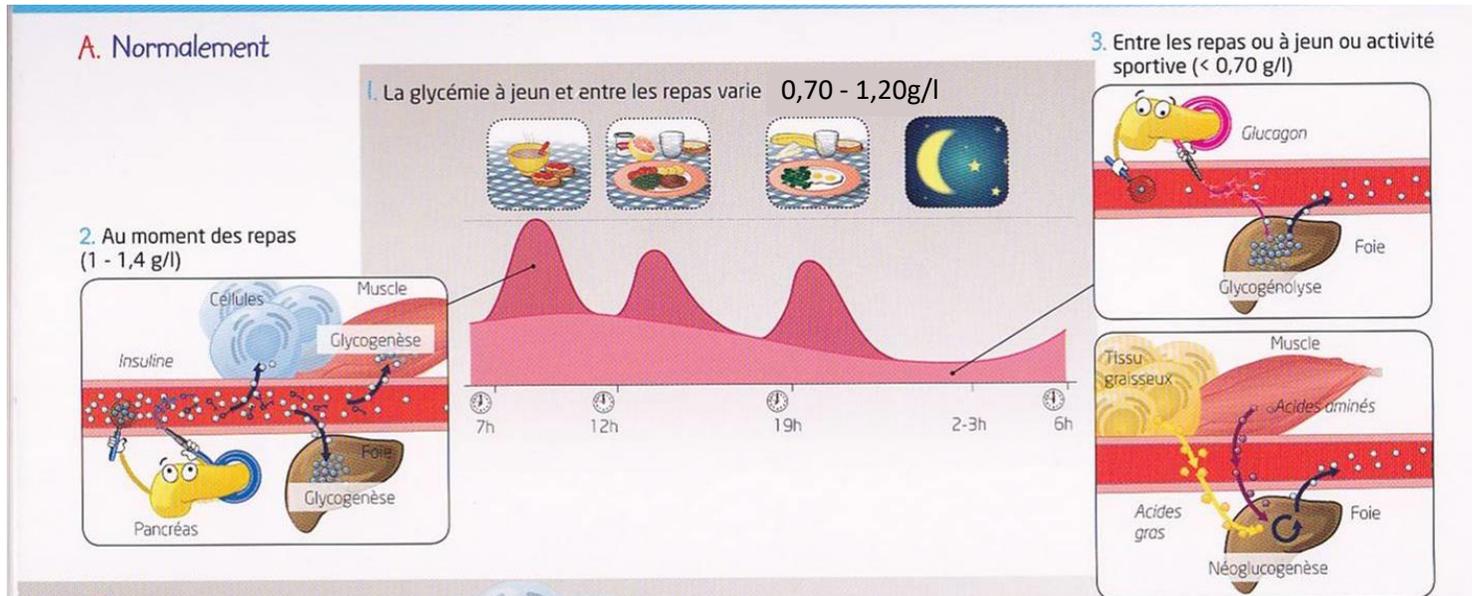
Au niveau du foie, l'insuline :

- Permet la constitution des réserves de glucose dans le foie
- Limite la libération du glucose du foie vers le sang (à partir des réserves du foie).

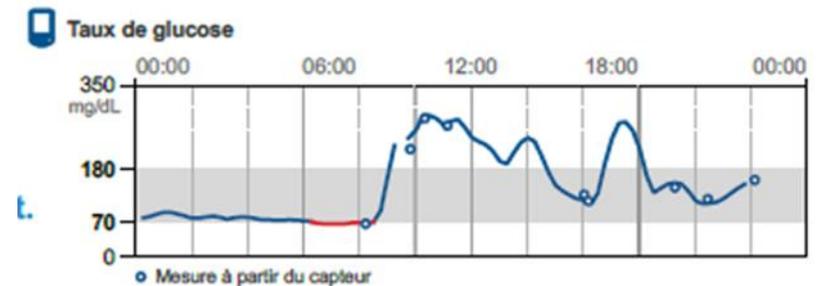
Au niveau du muscle, l'insuline permet l'entrée du glucose dans le muscle, impossible sans elle.



# Le contrôle du sucre dans le sang



Glycémie normale : 0,70 à 1,20 g/L  
Hypoglycémie < 0,70 g/L  
Hyperglycémie :  
le matin a jeun : > 1,20 g/L  
En post prandial : > 1,40 g/L pour l'IG  
>1,80G/l pour le diabète  
**Hyperglycémie sévère > 2.50g/L**

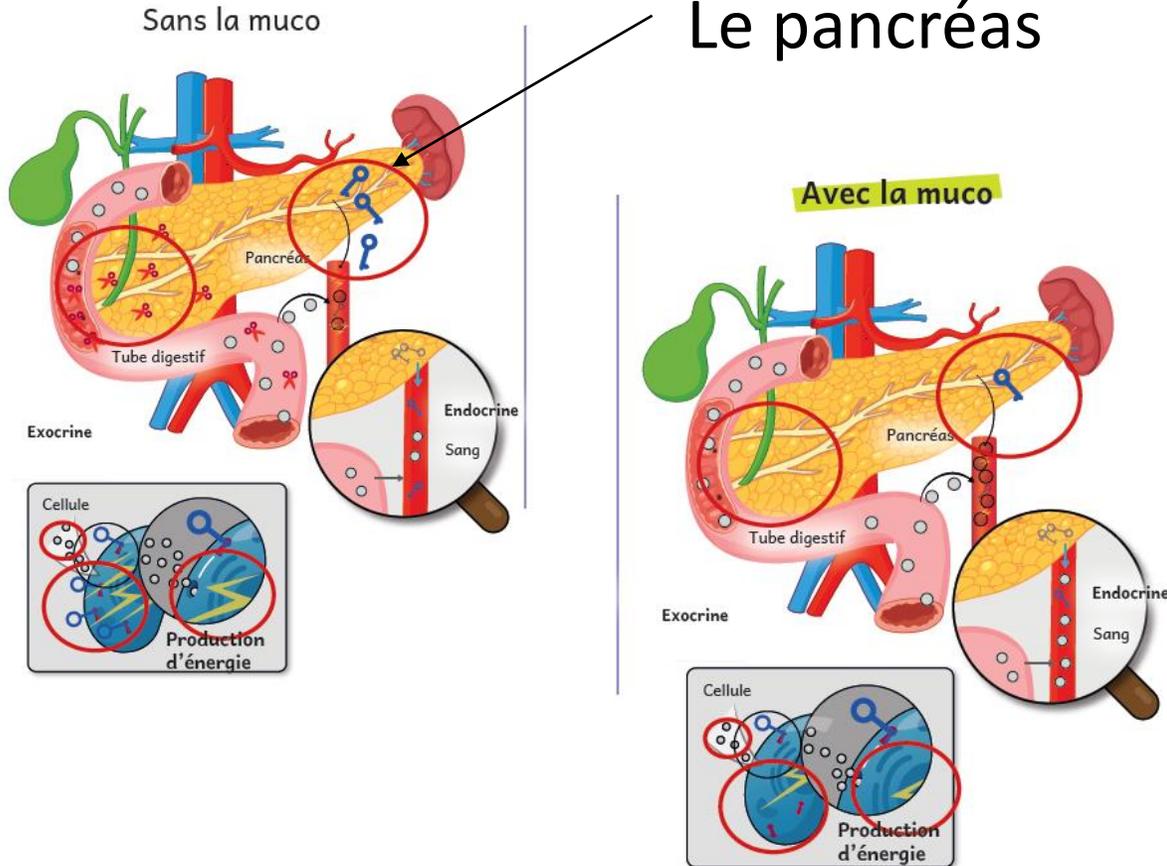


## Ce qui fait varier la glycémie :

- Certains traitements (ex: corticoïdes)
- Les infections / inflammations : exacerbations
- Le stress aigu ou lié à l'activité ou la compétition (activité hormonale)
- L'activité physique quotidienne et de loisirs (jeux, ménage, jardinage,...) selon l'intensité et la durée
- Le sport

# Kesako le diabète de la mucoviscidose ?

## Le pancréas



### ATTEINTE EXOCRINE => MALABSORPTION

Atteinte des canaux excréteurs des enzymes pancréatiques  
=> Diarrhées

### ATTEINTE ENDOCRINE => DIABETE

Altération progressive du pancréas par la fibrose kystique

**Insulinopénie** = troubles de sécrétion de l'insuline par destruction des cellules beta des îlots de Langerhans

=> **Instabilité glycémique et intolérance au glucose**

**Insulinorésistance** qui entraîne une diminution de la réponse des cellules et tissus à l'insuline, favorisée par les infections récurrentes

**Inflammation** liée à la mucoviscidose

Diabète spécifique : ni DT1 ni DT2

Mais un patient atteint de mucoviscidose peut avoir un diabète « classique »

Evolution troubles glycémiques n'est pas une complication de la MV, mais une évolution naturelle de la maladie

D'après le registre, à l'âge de 30 ans 50% des patients ont un diabète



# Quelles sont les particularité du diabète de la mucoviscidose ?

- Il existe un **retard de la sécrétion d'insuline lors de la prise des repas et intolérance aux sucres** : les glycémies peuvent donc augmenter au dessus des objectifs à 1h et 2h de distance des repas
- C'est un diabète particulier car il existe **une sécrétion résiduelle d'insuline** qui le rend un peu différent des autres diabètes (présence d'acétone rare cas de décompensation du diabète)
- **Difficultés à remonter d'une hypoglycémie sévère** dû fait de la destruction des cellules de glucagon
- Difficulté à ressentir les signes d'hyperglycémies

# Adaptation du corps avec le sport quand il n'y pas de diabète ?

Dès le début d'une activité physique :

- adaptation du corps qui envoie dans le sang des hormones (adrénaline, cortisol, glucagon, hormone de croissance...)
- Ces hormones augmentent la libération du glucose par le foie.
- la sécrétion d'insuline diminue = augmentation libération de glucose.

Au cours de l'activité physique et suivant son intensité : libération d'hormones plus ou moins importante.

Le muscle utilise ses réserves de sucre et le sucre venant du sang.

Puis quand l'activité physique se prolonge, il utilise le **sucre qui est libéré dans le sang par le foie.**

- **Pendant l'exercice physique, le muscle est plus sensible à l'insuline = il capte davantage de glucose.**
- Cette augmentation de l'effet de l'insuline sur le muscle persiste même lorsque l'exercice est terminé, d'autant plus que l'exercice a été long et intense. Cette entrée importante de sucre dans le muscle après l'effort permet au muscle de reconstituer ses réserves de glycogène.

Ainsi, pendant le sport, du fait de l'adaptation du corps à l'activité physique :

- 1 - le muscle capte plus de glucose,
- 2 - le foie libère plus de glucose.

# Que se passe-t-il pendant le sport quand on a un diabète ... ?

## Risque HYPOGLYCEMIE

Taux de sucre est trop bas dans le sang :  $< 0.70$  g/L

### Signes

- Transpiration
- Mal de tête (céphalées)
- Tremblements
- Fatigue extrême et pâleur
- Faim
- Vision trouble
- Sautes d'humeur
- Étourdissement...



Quelques fois aucun signe.  
Chaque personne a ses propres signes d'hypoglycémie

### Causes

- Alimentation insuffisante
- Trop d'insuline
- Activité inhabituelle, non prévue ou trop intense
- Alcool à jeun

Risque de malaise pendant l'activité

## Risque HYPERGLYCEMIE

Taux de sucre est trop haut dans le sang :  
 $> 1.20$  g/L le matin à jeun,  $> 1.80$  g/L en post prandial  
ou  $> 2.50$  g/L dans la journée (hyper sévère)

### Signes

- Sensation de soif
- Envie d'uriner fréquentes
- Nausées
- Fatigue
- Amaigrissement...

### Causes

- Pas assez d'insuline
- Repas riches en glucides
- Stress aigu
- Prise de corticoïdes
- syndrome infectieux : exacerbation

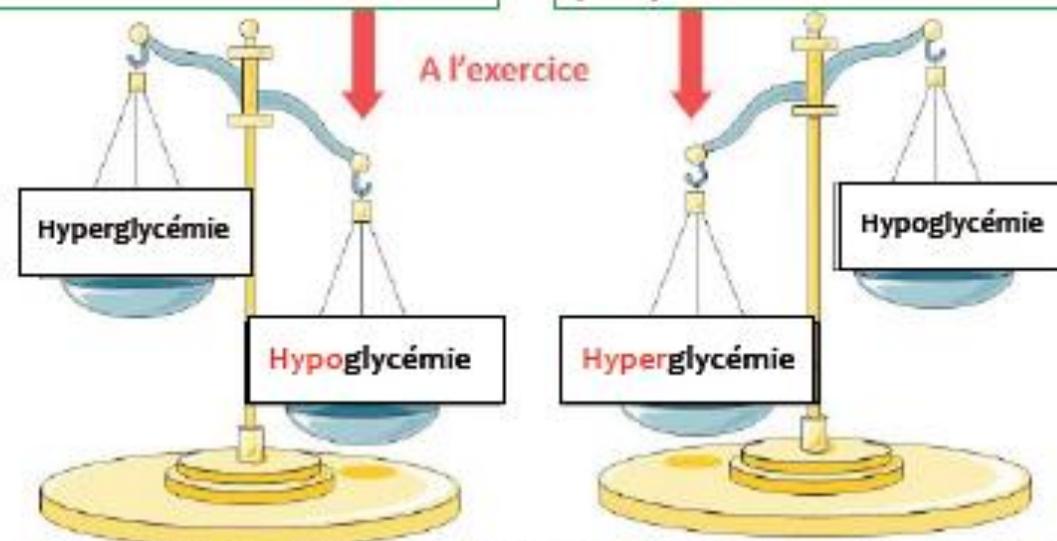
Pas de risque majeur mais peut engendrer de la fatigue  
Retentissement surtout sur le long terme (risque  
cardio vasculaire etc...)

# Les effets du sport sur la glycémie

## Effet hypoglycémiant ou hyperglycémiant de l'effort musculaire ?

- Glycémie de départ correcte
- Et insulinémie élevée (pic d'action de l'insuline pendant l'effort, surdosage, injection près d'un muscle actif...)
- Et les mécanismes liés à la contraction musculaire

- Hyperglycémie de départ
- Et insulinémie faible (sous dosage, fin d'action de l'insuline rapide...)
- Et sécrétion d'hormones du stress (hyperglycémiantes) à l'exercice (+++ si exercice de sprint...)



# En pratique...

Jamais de sport a jeun

Connaitre ses propres signes  
Ecouter ses ressentis  
Se contrôler au moindre doute  
On apprend de ses expériences passées

## On adapte le diabète à la vie quotidienne et pas la vie quotidienne au diabète

Prise en charge en équipe Pluridisciplinaire (médecin, endocrino, IPA, IDE diet, EAPA, kiné,...)  
Prise de décision partagée

Choisir le site d'injection adapté



Ne pas injecter dans une zone qui va participer de façon importante à l'activité musculaire  
Ex : éviter le bras avant de jouer au tennis ou la cuisse avec une course à pied  
En général préférer l'injection dans le ventre

L'activité musculaire augmente le débit sanguin dans la zone musculaire active ce qui rend l'action de l'insuline (au niveau des muscles et du foie) plus rapide et plus forte, si elle est injectée dans cette zone. Cela augmente le risque d'hypoglycémie



Il est possible d'enlever momentanément la pompe (1H-1h30) pour des activités aquatiques ou de contact par exemple

Le lieu de pose peut être choisi selon l'activité pratiquée

Certaines activités avec dépense énergétique importante : stress, froid, vent, nage...



Aux activités qui peuvent s'avérer dangereuses en cas d'hypoglycémie : plongée sous marine (club formé), deltaplane, parapente, parachutisme, alpinisme, sports mécaniques, voile en solitaire,...

connaître ses propres signes  
écouter ses ressentis  
se contrôler au moindre doute

# Activité programmée

légère ou < 1h

intense ou > 1h



contenu du repas

Repas - 3h

équilibré

Repas + 3h

équilibré



contenu du repas

Repas - 3h

équilibré  
ajout d'1 portion  
de glucides

Repas + 3h

équilibré

OU



insuline

pas de changement

pas de changement



insuline

- d'insuline  
(- 30 % à - 50 %)

pas de changement



pompe à insuline

Pas de changement de bolus  
Adaptation possible du débit de base avant l'activité :  
en parler avec l'endocrinologue



pompe à insuline

adaptation possible du débit de base avant  
l'activité : en parler avec l'endocrinologue



collation

Eventuelle collation  
avant de démarrer :  
sucres lents



collation

sucres rapides si besoin  
objectif : glycémie > 1.50



hydratation

eau

eau



hydratation

eau +  
boisson du sportif

eau +  
boisson du sportif

< 0.70

entre 0.70 et 1.50

> 1.50

> 2.50



glycémie

RESUCRAGE  
attendre 20 à 30 min  
recontrôler : si remonte ok  
pour activité avec collation  
sucres lents

COLLATION  
Si + de 3h du repas :  
sucres rapides

OK

OK si activité physique  
modérée et selon état de  
fatigue

# Activité non programmée



contenu du repas

Non anticipé



insuline

Non anticipé



pompe à insuline

adaptation possible du débit de base  
TEMPORAIRE



collation

si nécessaire selon glycémie



hydratation

eau +  
boisson du sportif



connaître ses propres signes  
écouter ses ressentis

contrôler sa glycémie au  
moindre doute

Avoir avec soi du sucre  
+ boisson du sportif



glycémie

< 0.70

RESUCRAGE  
attendre 20 à 30 min  
recontrôler : si remonte ok  
pour activité avec collation

entre 0.70 et 1.50

COLLATION  
Si + de 3h du repas :  
sucres rapides

> 1.50

OK

> 2.50

OK si activité physique  
modérée et selon état de  
fatigue

# Pendant l'activité

## HYDRATATION



### EAU ++++

Les boissons **énergétiques** :  
**isotoniques** = enrichies en minéraux : OK  
sont différentes  
des boissons **énergisantes** : très très sucrées : à ne pas consommer !

## BOISSON DU SPORTIF



2/3 eau  
1/3 jus fruit  
sel

## COLLATION



Si intense ou > 1h

l'un ou l'autre  
Au moins toutes  
les 30 minutes

Enfant : 10g  
Ado et adulte : 20g

## CONTROLE GLYCEMIE



si < 0.70  
ou sur FSL  
arrêt de l'activité et  
resucrage

connaître ses propres signes  
écouter ses ressentis  
se contrôler au moindre doute

### Collations apportant 10 à 20 g de glucides

#### À prendre avant l'exercice ou l'activité physique



sucres lents et rapides

#### À prendre pendant un exercice physique prolongé



sucres rapides

## Emporter :

- du sucre
- une collation
- de l'eau
- boisson du sportif
- de quoi contrôler sa glycémie
- en cas d'activité intense :  
Spray nasal BAQSIMI ou injection  
GLUCAGON



Essayer d'informer l'entourage de son diabète  
(entraîneur, partenaire, co équipier, copains, ....)



- **Savoir contrôler une glycémie (lecteur ou free style)**
- **Gérer le resucrage en cas d'hypo (< 0.70) (cf protocole) => autant que possible par voie orale**
- **En cas d'hypo sévère (avec signes neuro ou impossibilité de resucrage par voie orale) : utiliser le spray nasal BAQSIMI ou injection de GLUCAGON et prévenir le 15**

# Après l'activité



< 0.70

RESUCRAGE  
COLLATION

0.70 à 1.50

COLLATION ou repas  
si activité intense ou  
prolongée

> 1.50

OK

Pour le repas qui suit l'activité

légère ou < 1h

équilibré

intense ou > 1h

équilibré

Ajout d'1 portion de glucides

**OU**

Pas de  
changement

- d'insuline  
(-30 % à - 50 %)



insuline



Si l'activité a eu lieu l'après-midi :  
contrôler sa glycémie au coucher car  
risque d'hypoglycémie dans la nuit

idéal au coucher : entre 1 et 1.50

Si < 1.20 = collation sucres lents



# Alimentation



Les GLUCIDES sont le carburant de l'organisme.

2 types de glucides :

**Les sucres rapides** ou glucides simples.

Source d'énergie immédiate, absorption rapide dans l'organisme

Exemple : morceaux de sucres, bonbons, confiture, miel, pâte de fruit, boissons sucrées

**Les sucres lents** : ou glucides complexes.

Source d'énergie entre 2 repas et pour toute la journée, absorption plus longue dans l'organisme.

Exemple : pain, pâtes, pommes de terre, riz

Au quotidien :

Repas complet et équilibré

Intérêt des fibres dans le contrôle de la glycémie : permet de ralentir la vidange gastrique et retarde l'absorption du glucose. Facilite la maîtrise des pics glycémiques après les repas

Adaptation la dose de pain à la portion de féculents

Si consommation de sucre rapide = associer au repas (pas entre les repas)

En cas de difficulté à maîtriser les pics de glycémie après les repas : proposition aliments à IG bas



Adaptation **aux habitudes** alimentaires du patient et à ses demandes/attentes.

Une alimentation variée et équilibrée, prenant en compte **le plaisir** est à privilégier !

# Exemple de protocole Nantais de resucrage

## Enfant :

resucrage avec 5g glucides pour 20 kgs

Quantité de glucides	5g	7.5g	10g	12.5g	15g	17.5g	20g
	1 morceau de sucre n°4 ou un sachet	1 sucre + 1/2	2 sucres	2 sucres + 1/2	3 sucres	3 sucres + 1/2	4 sucres
	5cl d'une boisson sucrée à environ 10% de glucides	7.5cl d'une boisson sucrée à environ 10% de glucides	10cl d'une boisson sucrée à environ 10% de glucides	12.5cl d'une boisson sucrée à environ 10% de glucides	15cl d'une boisson sucrée à environ 10% de glucides	17.5cl d'une boisson sucrée à environ 10% de glucides	20cl d'une boisson sucrée à environ 10% de glucides
	4 sticks	6 sticks	8 sticks	10 sticks	12 sticks		
			1 bouteille de 20cl	1 bouteille de 20cl			
					1 mini canette de 15cl		
							1 Capri Sun
							1 briquette de jus de fruits
	1 bonbon <u>Kréma</u>		2 bonbons <u>Kréma</u>		3 bonbons <u>Kréma</u>		4 bonbons <u>Kréma</u>

### LE RE-SUCRAGE

**A chaque hypoglycémie** se re-sucrer avec des sucres d'action rapide

Si glycémie inférieure à 0,50g/L :  
prendre 20 g de sucres d'action rapide soit :

- 4 sucres 
- Ou - 200 ml de boisson sucrée (ex:1 briquette de jus de fruit ou 1 grand verre de soda) 
- Ou - 5 bonbons tendres 
- Ou - 3 cuillères à café de confiture  **ou** miel 
- Ou .....

Si glycémie entre 0,50 et 0,70g/L:  
prendre 10 g de sucres d'action rapide soit :

- 2 sucres 
- Ou - 100 ml de boisson sucrée (ex:1 petit verre jus de fruit ou de soda) 
- Ou - 3 bonbons tendres 
- Ou - 1 cuillère à café de confiture  **ou** de miel 
- Ou .....

**AU COUCHER** si glycémie entre 0,70 et 1g/L:  
prendre 10 g de sucres d'action rapide.

## Adulte

### LE RE-SUCRAGE

**Si hypoglycémie la nuit due à une activité physique dans la journée ou la soirée**

consommer **en plus :**  
20g de sucres d'action lente, soit :

- 3 biscuits secs type petit beurre 
- Ou - 2 tartines de pain avec fromage ou beurre 
- Ou - 3 biscottes 
- Ou - 1 semoule au lait 
- Ou- 1 riz au lait 
- Ou- 1 brioche individuelle 
- Ou- 1 pain au lait 
- Ou- 2 madeleines 
- Ou .....
- Ou .....

Service d'endocrinologie – Août 2011

# Les dispositifs de MCG (mesure en continu du glucose)

Données sur le téléphone directement

**Le dispositif FSL 2 et FSL PRO :**



**Dexcom G6:**



Arrivée du  
Dexcom 1



Utilisation de l'application connectée ++

Si bluetooth allumé sur tél captation en continu des glycémies

possibilité de noter sur l'appli les repas, activité physique et dose insuline ainsi que des commentaires

Remboursement pour patient avec au moins 1 injection d'insuline et Hb1AC > 8% ou 3 rapides

# Les stylos connectés à insuline



- NovoPen® 6 et NovoPen Echo® Plus sont des stylos à insuline connectés qui enregistrent automatiquement les données d'administration d'insuline à chaque injection. Vous n'avez donc plus besoin de le faire !
- NovoPen® 6 et NovoPen Echo® Plus sont destinés aux patients à qui l'on a prescrit de l'insuline en cartouche
- Doses d'insuline sur appli freestyle par scann



# Les pompes à insuline

La pompe contient uniquement de **l'insuline rapide**.

- Le **basal** : diffusion en continu d'insuline remplace l'injection d'insuline lente.
- **Bolus** aux repas : correspond à l'injection d'insuline rapide avant le repas
- La pompe est reliée à un **cathéter** par une **tubulure** à changer tous les 3 à 7 jours
- Avant la boucle fermée certains dispositifs sont couplés à la pompe ( Arrêt avant hypo)
- Proposer la pompe insuline aux patients +++
- Adaptation du modèle de la pompe au cas par cas et en fonction des besoins



# La boucle fermée

- **Avantage : elle communique avec le capteur (AI)**
- Allègement charge mentale s'adapte toute seule à la vie /sport
- faire confiance au dispositif +++
- **FONCTION SPORT / FONCTION SOMMEIL**
- Gestion des hypos avec arrêts avant hypo ou alarme
- Gestion des hyper par envoi de bolus automatique
- Critères d'obtention HBA1c > 8%



# Focus sur diabète et Kaftrio

Pour la plupart des patients, amélioration de :

- l'état respiratoire
  - l'état digestif (graisse, insuline)
  - l'état nutritionnel (moins de dénutrition, plus de surpoids, obésité => favorise l'insulinorésistance)
- + modification du quotidien et de la vie sociale (sport, sorties...)

Changements multiples y compris nécessité de changer des habitudes alimentaires prises depuis l'enfance  
=> Alimentation équilibrée !

## ETUDES:

- Amélioration des troubles de la glycémie au stade précoce des anomalies de la tolérance aux sucres : intolérance aux sucres et diabète nouvellement diagnostiqué
- Amélioration de l'HbA1c au stade diabète récent. Diminution voire arrêt des doses d'insuline quand petites doses
- Au stade du diabète avancé : pas d'arrêt de l'insuline
- Le Kaftrio n'enlève pas le diabète et n'empêche pas de devenir diabétique....
- Perspective : KAFTRIO donné chez les plus jeunes qui rendra l'évolution moins rapide vers un diabète

# Etude Diatrim - Dr Kessler Strasbourg

Etude observationnelle descriptive, complémentaire étude pédiatrique

En cours depuis : 08/04/24

Obj : regarder effets du Kaftrio sur les anomalies d'IG en utilisant la MCG

1<sup>er</sup> résultats sur 26 premiers patients :

- Augmentation poids significative ( mais pas de données d'impédancemétrie : gras ou muscle?)
- Diminution significative HBA1c et des doses d'insuline
- Diminution du temps passé en hypo , diminution de la variabilité glycémique
- Conclusion préliminaire: on ne peut arrêter l'insuline si diabète ancien
- Amélioration de la qualité du contrôle glycémique

# Focus sur le diabète post- transplantation

**C'est le DIABETE CORTICO- INDUIT et SECONDAIRE AUX IMMUNO SUPRESSEURS !**  
= résistance à l'insuline

50% des patients transplantés sont diabétiques dont 25% des patients révéleront leur diabète en post greffe (Dr Kessler, 2019)

- Les doses d'insuline peuvent diminuer voire être arrêtées avec la décroissance des corticoïdes mais terrain diabétique
  - Les besoins en insuline qui augmentent lié à l'évolution du DM
- => **rester vigilant et maintenir la surveillance**

Le diabète peut être déséquilibré par :

- Le rejet aigu: PEC en hospi avec augmentation des doses d'insuline et intérêt de la semi lente
- L'alimentation entérale en continu : Insuline semi lente avec dose plus importante au moment de l'AE

# Focus sur diabète et grossesse

- Préparer le terrain avant le début de la grossesse => Équilibration du diabète le plus possible ++

HBA1c <6,5%

- Pendant la grossesse avec intolérance aux sucres et diabète : on parle de DIABETE GESTATIONNEL

Si diabète avant avec +/- insuline :

Au 1er trimestre : augmentation des hypos

au cours du 2 et 3 trimestre grossesse : augmentation des besoins en insuline

Surveillance par FSL

- Vigilance en post accouchement : prendre le temps de manger et de bien manger



Jeux nationaux des transplantés



Jeux mondiaux des transplantés



On adapte le diabète au sport  
et pas le sport au diabète !!



Session ETP collective ados



Stage surf Kaftrio



[celine.raybaud@chu-nantes.fr](mailto:celine.raybaud@chu-nantes.fr)  
[amelie.perrin@chu-nantes.fr](mailto:amelie.perrin@chu-nantes.fr)