

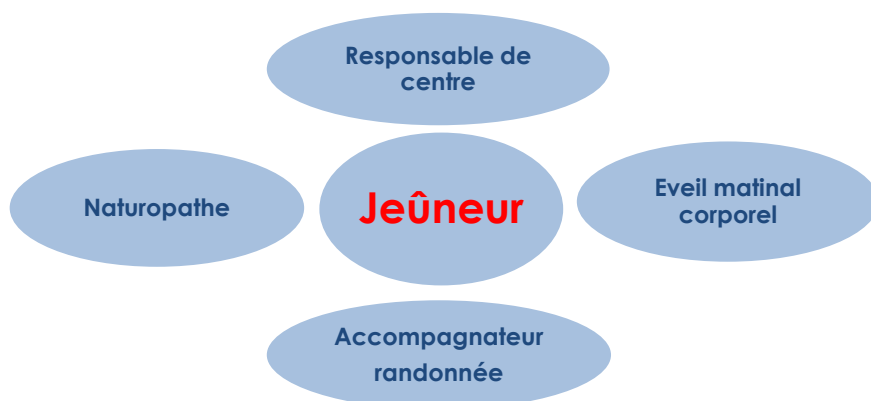


LE JEÛNE

Ressources énergétiques

1

Pourquoi une formation commune à tous



4 professions COMPLEMENTAIRES qui s'articulent autour du jeûneur

- ➡ **Coordination –Synchronisation** -> Protocoles (Tables rondes , HERMES)
- ➡ **Langage commun** -> Formations

2

Pourquoi une formation commune à tous

Formation commune à tous les intervenants

Pour établir un socle commun -> Définir le jeûne avec repères communs

Public varié :

- > professions très différents les uns des autres
- > horizons et connaissances différents

Connaissances communes

Connaissances spécifiques:

- > à connaître par les naturopathes ●
- > à entendre par les non naturopathes

3

Sommaire

THEORIE:

Rappels / Physiologie

Les ressources énergétiques:

- Les réserves, pourquoi et comment
- Les formes d'énergies et les besoins énergétiques
- Un peu de biologie cellulaire:
- Mécanismes d'adaptation énergétique
- Les limites du jeûne

PRATIQUE

Faciliter la céto-génèse

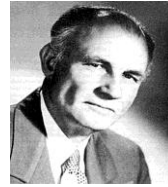
4

Introduction

Définitions

Le jeûne:

Définition initiale : H. SHELTON



« Abstention volontaire de toute nourriture ,solide ou liquide, pendant une durée déterminée, pendant laquelle le corps se nourrit de ses réserves »

5

Introduction

Définitions

Le jeûne:

Selon Dr O. BUCHINGER:



« Abstention volontaire de nourriture solide pendant une période déterminée, afin de laisser le corps se régénérer en se nourrissant de l'intérieur »

-> **Jeûne modifié** : utilisation possible de jus de fruits/légumes, bouillons , miel en petite quantité.

-> **Celui choisi par Jeûne & Bien-être**

6

Introduction

Définitions

Quelques précisions

- **Période post-prandiale**: jusqu'à 8h après le repas
- **Période post-absorptive**: de 8h à 16 h après le repas
- **Jeûne**: au delà de 16h
 - > le corps se nourrit alors de ses propres réserves

7

Introduction

Nous sommes tous jeûneurs

A l'origine:

Variations saisonnières de la quantité de nourriture

Tous descendants d'individus ayant survécus à la pénurie alimentaire

Jeûner

=

**Programme de survie inscrit en chacun de nous
pour faire face au manque de nourriture**

(et non à la surabondance)

8

Introduction

Nous sommes tous jeûneurs

La nuit = jeûne physiologique

➤ entretien de l'organisme:

- > réparations tissulaires
- > élimination des toxines

9

Pourquoi jeûner

Jeûner pour :

- Accélération de l'élimination des toxines
- Pause pour le système digestif:
digestion = 25 % de nos dépenses énergétiques
- Stimulation des réparations tissulaires
- Rééquilibrage alimentaire (remise à zéro des compteurs)

Une vraie tornade



10

Les contre-indications

D'après l'Association Médicale Jeûne et Nutrition , Allemagne.

Absolues:



- Grossesse , allaitement
- Anorexie mentale
- Dénutrition extrême, maigreur extrême
- Athérosclérose cérébrale avancée
- Hyperthyroïdie décompensée
- Insuffisance rénale ou hépatique sévères.

11

Les contre-indications

D'après l'Association Médicale Jeûne et Nutrition , Allemagne.

Relatives : nécessitent une SURVEILLANCE MEDICALE

- Diabète insulino-dépendant
- Dépendances (drogues, alcool)
- Psychoses
- Décollement de rétine
- Ulcères importants de l'estomac ou du duodénum
- Affections coronariennes avancées
- Cancers et scléroses en plaques à un stade avancé
- Épuisement important
- Pathologies avec médicaments lourdes (augmentation effets des médicaments)

12

Physiologie du jeûne

Mécanismes d 'adaptation

Arrêt alimentation = STRESS physiologique +++

=> Réactions d'adaptation de l'organisme, en particulier à certains niveaux:

- métabolisme énergétique
- système neuro-hormonal
- équilibre hydro-électrolytique: eau et sels minéraux

13

Physiologie du jeûne

Adaptation automatique
Rôle du Système Nerveux Autonome (ou S.N.Neurovégétatif)

SN sympathique	SN parasympathique
Action Stress	Repos Entretien Réparation Elimination

Importance de jeûner au calme
pour passer en parasympathicotonie

14

Physiologie du jeûne

2 phases:

1/ **Sympathicotonie** = état de stress physiologique

- > 2 à 3 jours
- > Consommation du glucose sanguin, puis du glycogène.
- > Néoglucogénèse: synthèse de glucose à partir des protéines musculaires

2/ **Parasympathicotonie** = autolyse = autorestauration.

- > à partir du 3^e jour
- > Utilisation des graisses ↑↑↑ -> glucose + **Corps cétoniques**.

Transition parfois laborieuse

15

Physiologie du jeûne

Les réserves

Pour un adulte de 1m70, 70 kg:

- > Glucides: 750 gr
- > Protéines: 3 kg
- > Lipides: 10 kg

Environ 100 000 kcalories / 40 jours de réserves

16

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation
Au niveau neuro-hormonal

1/Phase sympathique: **phase de stress**

Adaptation hormonale:

- Glycémie ↓ => ↓ Insuline + ↑ Glucagon
- Adrénaline et Cortisol ↑
- Hormones thyroïdiennes ↑
- Hormone de croissance ↑

17

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation
Au niveau neuro-hormonal

Phase sympathique : **phase de stress**

Adaptation neurovégétative:

-> ↑ **Rythme cardiaque**

18

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation
Au niveau neuro-hormonal

2/ Phase parasympathique

Glycémie stabilisée : environ 0,7 g/l

Adaptation hormonale:

Insuline: synthèse minimale

-> Absence de pic d'insuline.

19

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation
Au niveau neuro-hormonal

Phase parasympathique

Adaptation hormonale:

➤ Hormones thyroïdiennes ↓

=> **Métabolisme de base** ↓

=> Diminution des dépenses énergétiques

20

Physiologie du jeûne

Mécanismes d'adaptation
Au niveau neuro-hormonal

Phase parasympathique
Adaptation hormonale:

Hormone de croissance 

=> mobilisation des lipides +++

Chez la femme: taux x 13

Chez l'homme: taux x 20

Autant d'injustice
ca m'défrise



21

Physiologie du jeûne

Mécanismes d'adaptation
Au niveau neuro-hormonal

Phase parasympathique
Adaptation neurovégétative:

➤ Rythme cardiaque 

➤ Tension Artérielle 

22

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation
Au niveau neuro-hormonal

Au niveau des neurotransmetteurs:

- Taux sanguin de sérotonine ↗
- Synthèse dopamine ↗
- Synthèse d'endorphines ↗

23

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation
Au niveau de l'équilibre hydro-électrolytique

Equilibre hydrosodé

- Utilisation de l'eau infiltrée dans les tissus
- ↗ Aldostérone par les surrénales
 - => Epargne Na
 - => Epargne hydrique
 - => ↘ **Tension Artérielle**

24

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation

Au niveau de l'équilibre hydro-électrolytique

Sels minéraux (et vitamines)

➤ Pas de synthèses digestives

-> économie +++ des sels minéraux (et vitamines)

➤ ↗ Taux sanguin de zinc

25

Jeûne et santé

Mécanismes généraux

Absence d'alimentation => pas de digestion

25 % d'énergie supplémentaire disponible

pour les travaux de « nettoyage et réparation »

26

Jeûne et santé



Mécanismes généraux

Autolyse:

Utilisation des réserves

Dégradation des déchets métaboliques accumulés

Dégradations des protéines détériorées

-> **meilleure communication intercellulaire**

Amélioration globale du fonctionnement de l'organisme

27

Jeûne et santé



Mécanismes d'ordre généraux

Autophagie

Au niveau cellulaire

Elimination des déchets et organites dysfonctionnels:

-> Elimination des mitochondries usagées
(=> Renouvellement des mitochondries)

-> **Amélioration du fonctionnement énergétique**

Hausse de la vitalité

(Même mécanisme avec le sport)

28

Jeûne et santé



Mécanismes généraux

Diminution de l'inflammation

Due à:

- ↘ Taux d' Insuline
- ↗ Taux de cortisol
- ↗ Taux corps cétoniques

+ libération d'endorphines

Diminution des douleurs

29

Jeûne et santé



Mécanismes généraux

Elimination des surcharges en eau et en Na

Régression des oedèmes

Diminution de la TA

30

Jeûne et santé



Au niveau du système digestif

Repos des organes de la digestion:

↓↓↓ Synthèse sucs digestifs

Facilite la cicatrisation des muqueuses digestives

31

Jeûne et santé



Au niveau du système digestif

Repos des organes de la digestion:

➤ **Pancréas** : ↓ 1/3 de son poids pendant le jeûne selon SHELTON

➤ **Foie** : ↓ 1/2 de son poids

-> élimination glycogène et eau

-> déstockage des graisses (foie gras)

Amélioration fonctionnement

32

Jeûne et santé



Au niveau du système digestif

Au niveau intestinal:

Absence d'antigènes alimentaires

-> Diminution de la stimulation du système immunitaire

=> Diminution de l'inflammation

33

Jeûne et santé



Au niveau du système digestif

Au niveau intestinal:

Absence d'alimentation

-> normalisation de la flore

Amélioration des troubles intestinaux

34

Jeûne et santé



Au niveau du système digestif

Au niveau intestinal:

Paroi intestinale = réservoir protéique

-> Remaniement complet

Régénération de la muqueuse intestinale

35

Jeûne et santé



Au niveau des paramètres sanguins

Diminution de la glycémie:

-> régénération des récepteurs à insuline

Amélioration de la tolérance à l'insuline

Utilisation des triglycérides:

Normalisation du bilan lipidique

36

Jeûne et santé



Au niveau cardiovasculaire

Perte de poids au niveau abdominal

- + amélioration sensibilité à l'insuline
- + normalisation bilan lipidique
- + normalisation TA

-> **Prévention du syndrome métabolique**

Prévention des risques cardiovasculaires

37

Jeûne et santé



Au niveau du système nerveux

- ↗ Sérotonine, dopamine et endorphines
-> amélioration de l'humeur
- Corps cétoniques -> euphorisants, clarté intellectuelle
- Amélioration des organes des sens (odorat....)

Amélioration du fonctionnement psychique

38

Jeûne et santé



Au niveau immunitaire:

- Forte diminution des sollicitations alimentaires intestinales
- En 3 jours: « décrassage » du système immunitaire

Amélioration de l'immunité

39

Jeûne et santé

Le phénomène d'hormèse:

A doses physiologiques, les **réactions** engendrées par certains facteurs de stress potentiellement nocifs, se révèlent, au final, **positives pour l'organisme**. (= mécanisme horminique)



C'est le cas du jeûne:

- Nocif si extrême => peut aller jusqu'au décès
- Bénéfique si respect des normes physiologiques:
=> amélioration de la santé

40

Jeûne et santé

Jeûne =

- mécanisme physiologique naturel fondamental
- comme le sommeil, la respiration

Outil de prévention et d'amélioration de la santé

Notre rôle n'est pas de guérir
Notre rôle est d'accompagner le jeûne.
Importance de notre discours

41

2^e partie

Les ressources énergétiques au cours du jeûne

42

Les ressources énergétiques

Les réserves: une nécessité

Dépenses énergétiques permanentes

- > maintien des fonctions vitales (respiration.....)
= métabolisme basal
- > entretien de l'organisme et nutrition cellulaire continuels
- > synthèse permanente d'énergie biochimique par les cellules

Alimentation intermittente

- > Réserves nécessaires

Pour maintien en vie

43

Les ressources énergétiques

Capacité à jeûner

Un programme métabolique indispensable pour survivre

La capacité à jeûner est conditionnée par:

- les **réserves** elles-mêmes
- la **capacité à utiliser** ces réserves: **Autolyse**



Déterminant pour la qualité et la facilité du jeûne

44

Les ressources énergétiques



2 formes d'énergie

Energie calorique:

- fournie par les nutriments issus de la digestion: glucose, acides gras, acides aminés
- pas d'utilisation directe: transformation en énergie biochimique
- surplus **stocké dans les réserves** pondérales.

Energie biochimique:

- sous forme de ATP (Adénosine Tri Phosphate)
- produite par les cellules à partir des nutriments: 50 kg / jour
- produite et utilisée en permanence ,au fur et à mesure des besoins
- **ne peut être stockée**

Les nutriments servent à fabriquer l'énergie biochimique

45

Les ressources énergétiques

La production d'énergie biochimique



Nutriments (Alimentation, réserves)
énergie non utilisable directement



Transformation dans les cellules

(oxydation des nutriments = respiration cellulaire)



ATP énergie utilisable immédiatement

46

Les ressources énergétiques



Les calories

Energie contenue dans les aliments

Unité internationale de mesure de l'énergie en physique : kJ (kiloJoule)

4,185 J = quantité de chaleur nécessaire pour élever 1g d'eau (= 1 ml) de 1° (de 14,5° à 15,5°)

Valeur énergétique d'un aliment :

Valeur calorique = valeur calorifique , en kcalories

= quantité de chaleur dégagée par la combustion de 100 g d'un aliment

1 kcal= chaleur nécessaire pour élever 1kg (=1l) d'eau de 1° (14,5° à 15,5°)

ex: 100 g d'aubergine -> 35 kcal

Confusion fréquente : calories/ Calories.....

1 kcal = 1 Cal (1 grande Calorie)

= 1000 cal (1000 petites calories)

= 4,185 kJ (kilo Joule)

Unité officielle : kcal (= kilocalorie)

47

Les ressources énergétiques

Les calories

Informations nutritionnelles: En moyenne, ces céréales apportent les principaux éléments nutritifs suivants.

Valeurs énergétique et nutritionnelles pour 100 g	
Valeur énergétique:	1654 kJ/391 kcal
Protéines:	6,6 g
Glucides:	80,7 g
Lipides:	4,6 g

48

Les ressources énergétiques

Les besoins caloriques quotidiens

Besoins quotidiens estimés* :

Variables selon activités et l'état physiologique

➤ **Chez l'homme**

2 100 kcal à 3 500 kcal

➤ **Chez la femme**

1 800 kcal à 2800 kcal

**sante-medecine.journaldesfemmes.fr/.../108-calories-par-jour-besoins-journaliers*

49

Les ressources énergétiques

Les besoins caloriques quotidiens

Assurés par l'alimentation quotidienne

Aliments



Digestion

Nutriments

Glucides -> 4 kcal/g
Protéines -> 4 kcal/g
Lipides -> 9 kcal/g

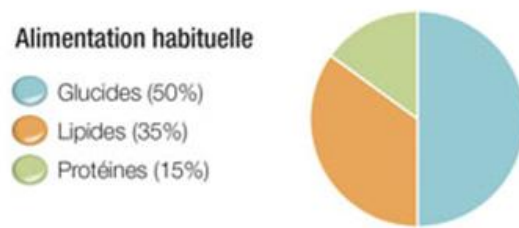
Utilisation immédiate ou stockage

50

Les ressources énergétiques

Les besoins caloriques quotidiens

Répartition des apports/ alimentation classique



51

Les ressources énergétiques

Les réserves estimées

Pour un adulte de 1m70, 70 kg:

-> Glucides: 750 gr

-> Protéines: 3 kg

-> Lipides: 10 kg

Environ 100 000 kcal / 40 jours de réserves

52

Les ressources énergétiques

Les réserves

4 compartiments de réserves

- > **Sang**: glucose -> quelques heures
- > **Foie + muscles** : glycogène -> glucose -> 36 à 48 h
- > **Tissu adipeux**: graisses- > triglycérides -> corps cétoniques
- > **Tissus et cellules**: muscles, protéines détériorées, paroi des cellules usagées..... -> acides aminés

53

Les ressources énergétiques

Les réserves

Utilisation

Glucides (Glucose et glycogène): limités, rapidement utilisés

Protéines: utilisation rapide mais transitoire

Graisses: lenteur dans la mise en route de l'utilisation

- > très haute valeur calorique
- > énergie de l'endurance
- > stocks importants
- > synthèse et stockage excessifs quand excès de glucides
(insuline = hormone du stockage)

54

Les ressources énergétiques

Les réserves

Contraintes de stockage:

Glycogène : 3-5g d'eau/g

Protéines : 3-5g d'eau /g

Lipides (triglycérides): 0,1g d'eau /g

Les lipides sont les plus facile à stocker

Capacité de stockage illimitée



55

Les ressources énergétiques

Les réserves

Pas de défense / surabondance

Nous ne sommes **pas programmé**
pour gérer les excès alimentaires permanents

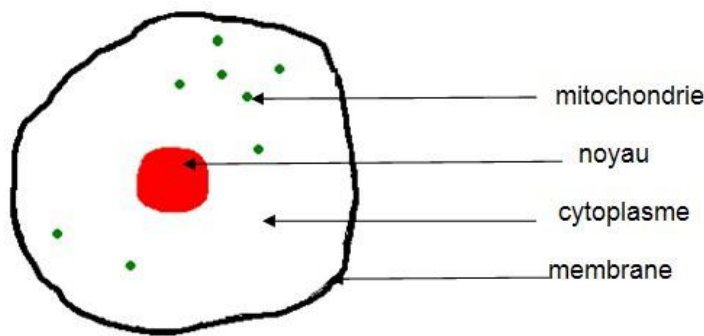
Nous sommes **programmé pour l'alternance**
Abondance / Restriction
Constitution de réserves / Consommation des réserves

56

Les ressources énergétiques

Un peu de biologie cellulaire

Schéma simplifié d'une cellule

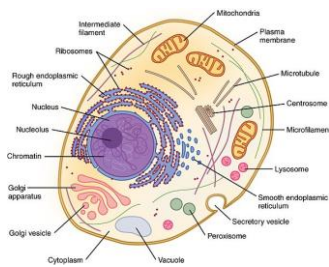
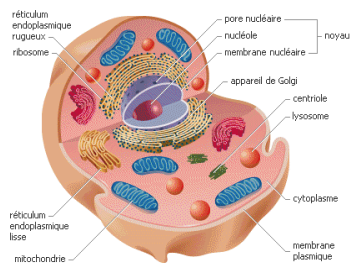


57

Les ressources énergétiques

Un peu de biologie cellulaire

Nos cellules: 10^{13} (10 000 milliards)



58

Les ressources énergétiques

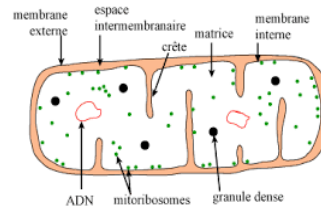
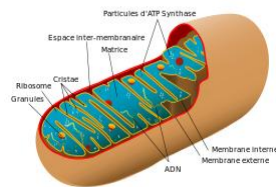


Un peu de biologie cellulaire

Les mitochondries: organites producteurs d'énergie

Présentes dans la majorité des cellules

Véritables centrales énergétiques



59

Les ressources énergétiques



Un peu de biologie cellulaire

Les mitochondries: organites producteurs d'énergie

Présentes dans la majorité des cellules

Hépatocytes, cellules musculaires: >2000 / cellules

-> production et consommation d'énergie +++

Plaquettes: très peu de mitochondries

Hématies: absence totale de mitochondries

-> pas de centrale énergétique

60

Les ressources énergétiques



Un peu de biologie cellulaire

Les substrats énergétiques

Production d'énergie à partir de différentes molécules:

- Glucose
- Acides aminés
- Acides gras
- Corps cétoniques
- Divers (Lactate....)

61

Les ressources énergétiques

Un peu de biologie cellulaire

Les substrats énergétiques

Le glucose

Glycémie = 0,8 à 1,2 g/l , constante physiologique

- accessible rapidement
(sang, réserves de glycogène)
- utilisable par toutes les cellules

**Carburant privilégié par toutes les cellules
quand il est majoritaire**



62

Les ressources énergétiques

Un peu de biologie cellulaire

La production d'énergie biochimique

Respiration cellulaire

Dans toutes les cellules, au niveau du cytoplasme: glycolyse

Glucose $\rightarrow$ Pyruvate + un peu d'énergie

Dans les mitochondries: respiration mitochondriale

Pyruvate $\rightarrow$ Eau + Gaz carbonique + ENERGIE

Mitochondries = « usines » de production d'énergie



63

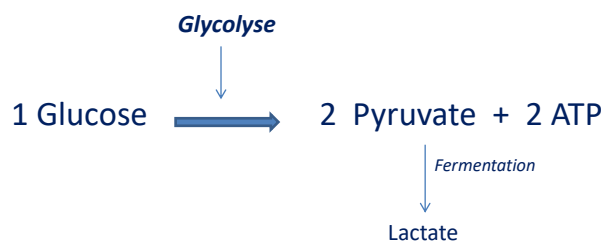
Les ressources énergétiques



Un peu de biologie cellulaire

La production d'énergie biochimique à partir du glucose

Dans le cytoplasme cellulaire: glycolyse (anaérobie)



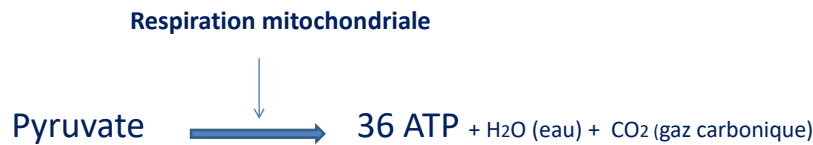
64

Les ressources énergétiques



Un peu de biologie cellulaire
La production d'énergie biochimique à partir du glucose

Dans les mitochondries: respiration mitochondriale (aérobie)
(cycle de Krebs + chaîne respiratoire + phosphorylation oxydative)



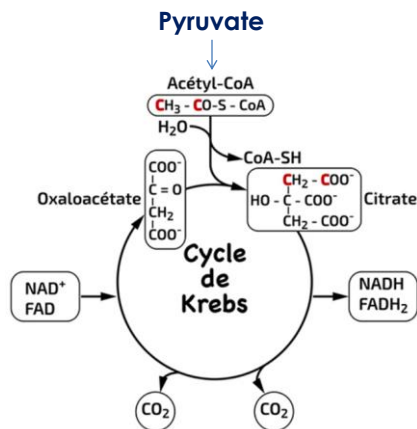
65

Les ressources énergétiques



Un peu de biologie cellulaire
La production d'énergie biochimique à partir du glucose

Dans les mitochondries: cycle de Krebs, pilier central



66

Les ressources énergétiques



Un peu de biologie cellulaire

La production d'énergie biochimique à partir du glucose

Dans le cytoplasme cellulaire: glycolyse (anaérobie)



Dans les mitochondries: respiration mitochondriale (aérobie)

Pyruvate



Bilan total: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 + 38 \text{ ATP} + \text{chaleur}$

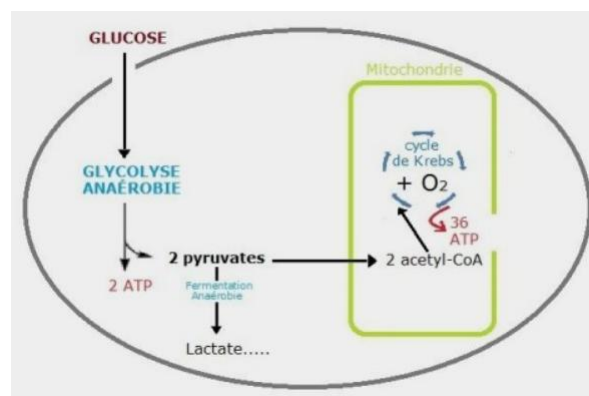
67

Les ressources énergétiques



Un peu de biologie cellulaire

La production d'énergie biochimique à partir du glucose



68

Les ressources énergétiques

Un peu de biologie cellulaire

La production d'énergie biochimique à partir du glucose



Glucose : énergie stockée, non utilisable en l'état



Transformation dans les cellules



ATP : énergie utilisable immédiatement

$1 \text{ ATP} \rightarrow 30 \text{ kJ} = 238,9 \text{ kcal}$

69

Les ressources énergétiques

Un peu de biologie cellulaire

Peut-on vivre en l'absence totale de glucose ?

NON

Certaines cellules sont gluco-dépendantes

-> totalement ou partiellement

-> pas ou peu de capacité d'adaptation

**Nécessité d'un apport de glucose exogène
et/ou d'une synthèse endogène**

70

Les ressources énergétiques



Un peu de biologie cellulaire

Peut-on vivre en l'absence totale de glucose ?

Cellules glucodépendantes

- **Hématies: absence totale de mitochondries**
-> **strictement glucodépendantes**
- Plaquettes (peu de mitochondries)
- Certaines zones du cerveau

Difficultés d'adaptation au changement de carburant ?

Variabilité selon les individus ???

- rétine ? Tissus transparents de l'oeil ?
- médullo-surrénales ?
- Médullaire rénale ?
- Moelle osseuse ?
- Globules blancs ?

71

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation au cours du jeûne

Arrêt de l'apport externe d'alimentation

Diminution de la glycémie

Autolyse

Réactions d'adaptation



Ressources énergétiques

Passage d'une alimentation externe à une alimentation interne

Autolyse:

Tout ce qui est utilisable va servir de combustible

-> utilisations des réserves

Autophagie

-> nettoyage cellulaire

Préservation des organes essentiels
(cerveau, cœur, poumons...)

73

Physiologie du jeûne



Nettoyage au niveau cellulaire:

Autophagie:

Action des lysosomes au sein du cytoplasme:

- consommation des déchets issus du métabolisme cellulaire
- dégradation et recyclage des organites détériorés,
en particulier les mitochondries

74

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation énergétique au cours du jeûne

Stratégie générale d'adaptation:

- Diminution des dépenses
- Diminution de la consommation de glucose
- Mobilisation et utilisation des réserves lipidiques
- Economie des protéines musculaires

Economies d'énergie

75

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation énergétique

Stratégie générale d'adaptation:

Diminution des dépenses:

- ↘ métabolisme basal
- ↘ production de chaleur
- ↘ diminution des récepteurs cellulaires du glucose
-> diminution de son utilisation

76

Les ressources énergétiques



Mécanismes d'adaptation

Diminution des besoins en glucose

Glucose:

-> besoins habituels estimés = **220 g / jour**

-> au cours du jeûne : ↘↘↘ **80 g /jour**

Réservé essentiellement aux cellules glucodépendantes

77

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation

Diminution des besoins en glucose

Cerveau: grand amateur de glucose -> 120 g /jour

Utilisation progressive des corps cétoniques

Besoin en glucose ↘ **40 g / jour**

78

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation

Diminution des besoins en glucose

Tableau II. Évolution de la consommation de glucose au cours du jeûne

Tissus	durée du jeûne		
	12 h	8 j	40 j
Cerveau	120	45	22
Muscle	30	5	5
Rein	30	5	5
Sang	34	34	34
Total	214	89	66

- © Université Médicale Virtuelle Francophone -

79

Physiologie du jeûne



Mécanismes d'adaptation

Utilisation des réserves

3 phases :

- 1° Utilisation des réserves de glucose
- 2° Utilisation des réserves protéiques
- 3° Utilisation des réserves lipidiques

80

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Utilisation des réserves de glucose

Au niveau du sang

Consommation du glucose sanguin quelques heures

-> diminution de la glycémie $< 0,8$ g/l

-> synthèse d'insuline ↓

-> synthèse de glucagon ↗



81

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Utilisation des réserves de glucose

Au niveau du foie et des muscles

Glycogénolyse: libération des réserves de glucose. 36 à 48h



Glycogène

Glycogénolyse



Glucose

82

Les ressources énergétiques



Mécanismes d'adaptation

Utilisation des réserves de glucose

Au niveau du foie et des muscles

Glycogénolyse: glycogène -> glucose

Muscles:

-> utilisation locale par le muscle lui-même

Foie:

-> utilisation systémique: libéré dans le sang grâce à une enzyme, la glucose-6-phosphatase.

83

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Utilisation des réserves protéiques

Au niveau des muscles:

Protéolyse des protéines musculaires: acides aminés libérés dans le sang



Protéines

Protéolyse



Acides aminés

84

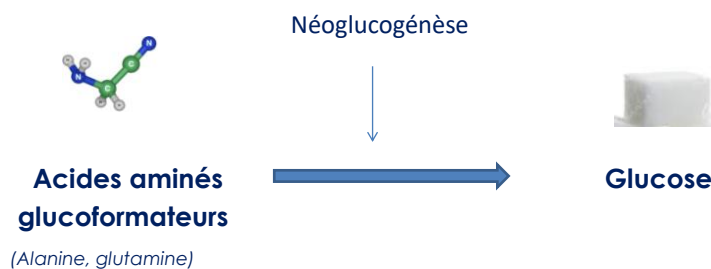
Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Utilisation des réserves protéiques

Au niveau du foie:

Néoglucogénèse : acides aminés -> glucose, libéré dans le sang



85

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Utilisation des réserves protéiques

Protéolyse musculaire:

Limitée car nécessité de préserver la masse musculaire

Intense les 1^{er} jours : phase de transition

- pour faire face au déficit en glucose

Diminue par la suite grâce à:

- l'intensification de la lipolyse
- l'intensification de la cétogénèse

86

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Utilisation des réserves de lipides

Au niveau du tissu adipeux

Lipolyse:

Triglycérides → 3 Acides gras + 1 glycérol

AG et glycérol sont libérés dans le sang

87

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Adaptation énergétique progressive

Utilisation du glycérol

Au niveau du foie: néoglucogénèse

Glycérol → Glucose

Synthèse d'une petite quantité de glucose

→ libéré dans le sang

→ utilisé en priorité par les cellules glucodépendantes

88

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Adaptation énergétique progressive

Utilisation des Acides Gras:

- directement par la plupart des cellules
- transformés par le foie en corps cétoniques

Cétogénèse

Corps cétoniques = carburant essentiel du jeûne

Bilan/ glucose: à poids égal, rendement supérieur de 40 %

89

Les ressources énergétiques



Mécanismes d'adaptation

Adaptation énergétique progressive

Utilisation des Acides Gras

Dans les mitochondries -> AcetylCoA

Exception au niveau cérébral: les AG ne passent pas la barrière hémato-méningée

- cycle Krebs...
- **Cétogénèse hépatique +++ jusqu'à 185 g/jour**
- Faible céto-génèse niveau rénal et astrocytes

90

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Adaptation énergétique progressive

Utilisation des Corps Cétoniques (CC)

acéto-acétate, beta-hydroxyacétate, acétone  Haleine

- Libérés dans le sang
- Passent la barrière hémato-méningée
- **Utilisés dans les mitochondries:**

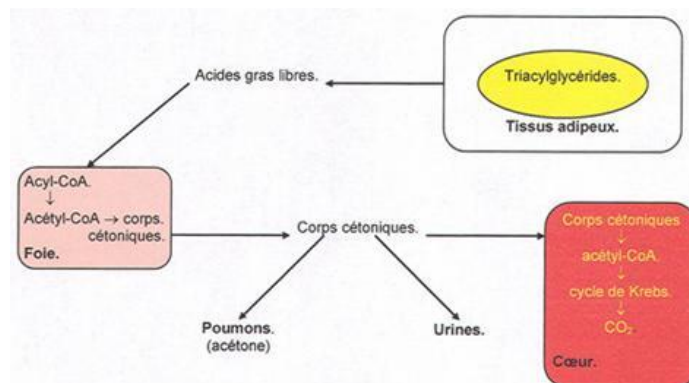
CC -> AcetylCoA -> cycle de Krebs

91

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Adaptation énergétique progressive



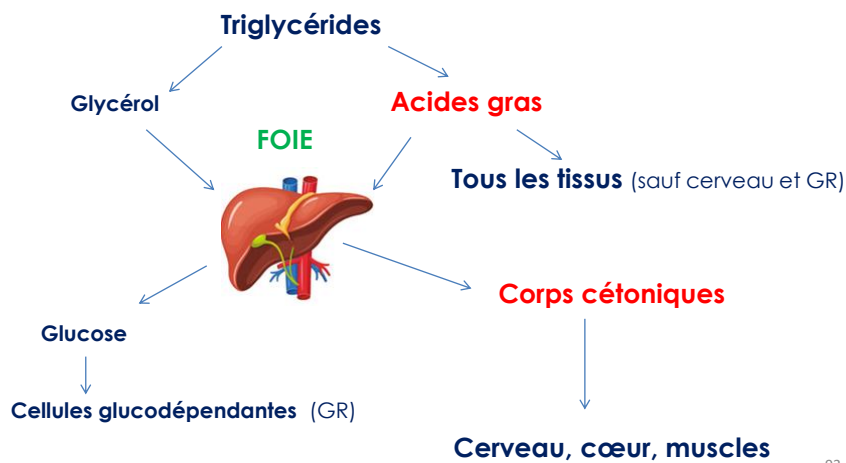
92

Les ressources énergétiques



Mécanismes d'adaptation

Adaptation énergétique progressive



93

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Pendant le jeûne l'énergie est issue :

- à 96 % à partir des graisses
- à 4% à partir des protéines

Jeûne

=

Changement de substrat énergétique

=

Défi métabolique

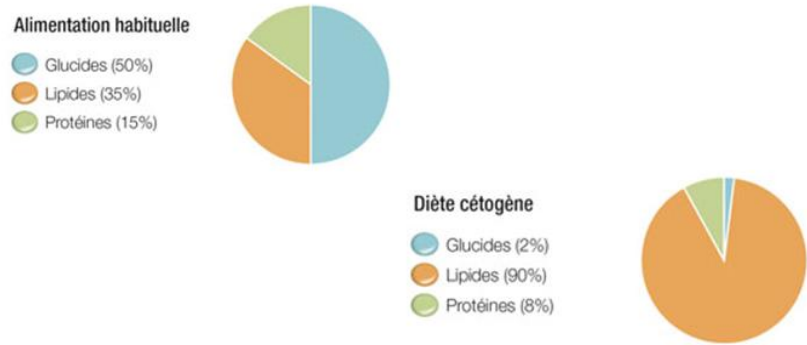
94

Les ressources énergétiques

La transition énergétique : « Inversion » des carburants

Régime cétogène, Fast Mimicking Diet

Une transition comparable à celle du jeûne



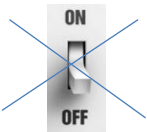
95

Les ressources énergétiques

Transition énergétique

2 programmes énergétiques

Changement automatique et progressif

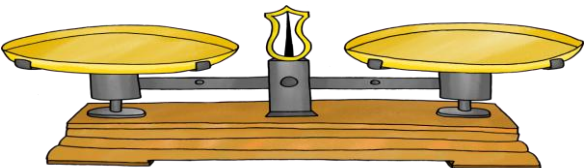


Alimentation

Digestion/nutriments
Glucose
Stockage: insuline ↗

Jeûne

Nutrition/réserves
Acides gras/Corps cétoniques
Déstockage : glucagon ↗



96

Les ressources énergétiques

Mécanismes d'adaptation

Adaptation énergétique

Economie des protéines

Glycémie ↓ + Cétogénèse ↑

=> Epargne protéique

*Mécanisme fondamental de l'adaptation au jeûne
(encore mal connu)*

97

Les ressources énergétiques

Limites de l'adaptation au jeûne

Seuils limite de consommation:

50 % des protéines corporelles

ou

80% des graisses corporelles

Part incompressible de protéines (50 %) et de lipides (20 %)
pour rester en vie

98

Les ressources énergétiques



Limites de l'adaptation au jeûne

Epargne protéique

Maintenue jusqu'à ce que **80 % des graisses** soient utilisées

➤ **Au delà: signaux d'alerte** -> retour de la faim



taux plasmatiques AG et corps cétoniques



glycémie par reprise néoglucogenèse
à partir des protéines musculaires

Décès quand 50 % des protéines sont consommées.

⇔ IMC = 12 - 13

99

Les ressources énergétiques



Limites de l'adaptation au jeûne

Anticipation / taux critique de protéines de 50 %

Travaux de Yvon Le Maho

(études/ manchot empereur, ours, écureuil...)

Signaux d'alerte / seuil minimal

Mécanismes induisant la faim et la reprise

(Hypothalamus: neuropeptide Y)



Aucun animal ne meurt par reprise trop tardive

Chez l'humain: « ...il jeûna 40 jours puis il eu faim... »

100

Les ressources énergétiques

Le cas particulier des cellules cancéreuses

Dr Warbug, prix nobel de médecine 1931

Consommation +++ de glucose pour multiplication rapide

- > ne savent plus jeûner:
 - pas d'utilisation des cc
 - Incapacité à s'adapter au manque de glucose
- > fragilisées par le jeûne

Jeûne = cauchemar pour la plupart des cellules cancéreuses

101

Les ressources énergétiques



Quelques éléments pour une bonne adaptation au jeûne

Importance de:

- la qualité des graisses de réserve
- la fluidité des membranes cellulaires et mitochondriales
- l'état fonctionnel des mitochondries

Nutriments nécessaires: AGE, L-carnithine, Mg, vitamines B, Fe...

**Pour être bien nourri pendant le jeûne
bien s'alimenter avant !**

102

Les ressources énergétiques

Pourquoi mobiliser régulièrement nos réserves

- Disparition des périodes naturelles de restriction alimentaire
- Nourriture industrielle
- Surabondance de nourriture et de toxines

Nourriture = 500 kg / an / personne
A 40 ans = 20 tonnes / personne

- > **renouvellement / nettoyage des graisses de réserves**
- > **renouvellement des mitochondries/vitalité**
- > **retrouver nos performances / jeûne** (souvent amoindries)

Adaptabilité métabolique

103

La conduite du jeûne / Ressources énergétiques

Moduler et accompagner les réactions.

Quoi ?
On est que mardi ?



Pffffff...C'est encore loin le week-end ?

Le jeûne doit rester confortable

104

Les ressources énergétiques

Synthèse corps cétoniques +++:

- Taux sanguin (= cétonémie) 
- Apparition dans les urines (= cétonurie)

Passage en cétose = Crise d'acidose

-> désagréments fréquents

105

Les ressources énergétiques



Passage en cétose

Synthèse corps cétoniques +++:

- **Cétonémie** 
- de 0,1 mmol/l à 6 mmol/l
- **Apparition dans les urines (= cétonurie)**

+ ou ++
selon hydratation



106

Les ressources énergétiques



Passage en cétose

Correspondance sang/urines: +/- approximative selon hydratation



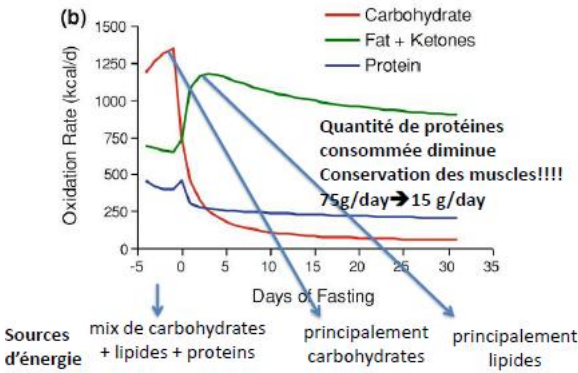
Cétonémie (sang)	Cétonurie (urines)
<0.3 mmol/l	0
0.3 à 0.6 mmol/l	traces
0.6 à 1 mmol/l	+
1 à 3 mmol/l	++
>3 mmol/l	+++

www.endocrino.chu-besancon.fr

107

Les ressources énergétique

Passage en cétose: passage parfois un peu laborieux



Jeûne symposium_gastro-enterologiemici_fev2016_mottet

108

La conduite du jeûne

Accompagner le passage en cétose

Apports hydriques

Pas d'apport d'eau par les aliments

Mise en place de la cétogénèse: nécessite beaucoup d'eau
+ Elimination des toxines

Les 1^{er} jours: 2 à 3 litres / jour

Eau principalement+ éventuellement tisanes et jus de fruits dilués en petites quantités

109

La conduite du jeûne

Accompagner le passage en cétose

Apport de sucre en petite quantité: jusqu'à 50 g / jour

Favorise le passage en phase 2 et la cétogénèse

- **Observations de CAHILL** (Thèse de médecine de LEMAR Jérôme, 2011)
GAMBLE, 1947: Apport de glucose => diminution de la protéolyse.
HOFFER : épargne protéique liée aux glucides, pendant les 10 1^{er} jours de jeûne.

- > jus de fruits / légumes du matin
- > miel
- > jus de fruit dilué
- > potage, dans une moindre mesure

Apport d'énergie extérieure -> diminue les désagréments

110



La conduite du jeûne



Accompagner le passage en cétose

Les différents niveaux de jeûne

Jeûne hydrique

+ 3 niveaux 1,2, et 3

Ajout de sel de table si hypotension ou nausées persistantes
2 à 3 grammes / jour (= 2 à 3 pincées)

Selon état des stagiaires

Réévaluation quotidienne et permanente

(Table ronde n° 2)

111

La conduite du jeûne



Faciliter la cétogénèse

Favoriser la détente

Suractivité => ↗ Besoins d'énergie

L'organisme ne peut pas encore faire face à ces besoins

Activité modérée:

- Le matin: de 8h30 à 9h30
Séance d'EMC (Eveil Matinal Corporel) = « mise en route »
- Marche **douce**: de 10h à 14h

112

La conduite du jeûne

Organisation d'une journée/ protocoles

Protocoles: cf HERMES (Table ronde n° 4)

Mise en place de la feuille de suivi personnalisé ●

Niveaux de jeûne

Gestion des stagiaires

Anticipation -> Table ronde n°2

113

La conduite du jeûne

Organisation d'une journée/ protocoles

Importance:

-> de la répartition des tâches

-> du respect des horaires

-> de la coordination et des transmissions au sein de l'équipe

Savoir travailler ensemble !

(Table ronde n°1)

114

Conclusion

Cadre défini pour:

- Permettre aux jeûneurs de jeûner en toute tranquillité grâce à un **encadrement professionnel**.
- **Anticiper** et **adapter** le jeûne à chacun en fonction de ses capacités et de son état

Faciliter la transition énergétique imposée par le jeûne

115

Documentation



116

Documentation

- **Rapport de l'INSERM** 10/01/2014:
« Evaluation de l'efficacité de la pratique du jeûne comme pratique à visée préventive ou thérapeutique »
- **Thèse de médecine de Jérôme LEMAR** 2011, Faculté de médecine de Grenoble.
« L'appellation « jeûne thérapeutique » est-elle fondée ou usurpée ? Eléments de réponse d'après une revue de bibliographie chez l'animal et chez l'homme. »

117

Documentation

- *Revue Sport et Vie* n° 150 Mai-Juin 2015
- *Revue Kousmine* n°4 Décembre 2017
- https://rnbio.upmc.fr/Biochimie_metabolisme_cpceto1
- <https://cell.sio2.be/mitochondrie/7.php>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Glycogénolyse>
- *Jeûne symposium_gastro-enterologiemici_fev2016_mottet*
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Cycle_de_Krebs
- www.jeune-therapeutique.fr Dr vétérinaire Frédéric HEBRAUD
- univ.ency-education.com/uploads/1/3/1/.../biochimie2an-integration_metabolique.pdf
- [Utilisation des substrats énergétiques](http://Utilisation_des_substrats_énergétiques)
campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_7/site/html/cours.pdf

118