

Obésité, sédentarité, contrôle de la masse corporelle



L3 UE 51.A Tronc commun,
sport santé 2009,

<http://robin.candau.free.fr>

Robin.candau@univ-montp1.fr

www.2009-lyon.fr

Plan

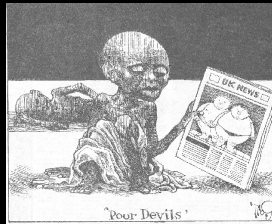
1. Introduction
2. Surcharge pondérale et obésité
3. Contrôle de la masse corporelle
4. Les vertus de l'exercice
5. Etiologie de l'obésité
6. Dysfonctionnement général
7. Traitement général de l'obésité



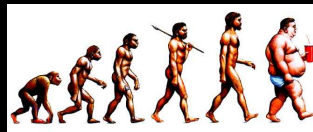
Obésité : un paradoxe en regard du grand nombre d'individus dénutris!

Introduction

80% des richesses sur la planète sont détenues par 20% des individus



Génétiquement programmé pour une dépense énergétique importante



D'où l'importance de l'activité physique

- Capacités à l'exercice, nécessaires à la survie pour l'*Homo Erectus*.
- Héritage d'un génome sélectionné il y a plusieurs centaines de milliers d'années, pour être actif et faire face aux phases de famine

Plan

1. Introduction
2. Surcharge pondérale et obésité
3. Contrôle de la masse corporelle
4. Les vertus de l'exercice
5. Etiologie de l'obésité
6. Dysfonctionnement général
7. Traitement général de l'obésité



2. Surcharge pondérale et obésité



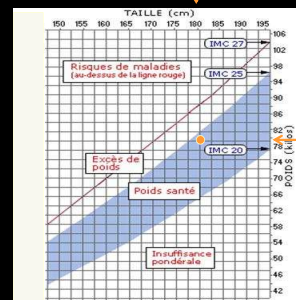
Définitions

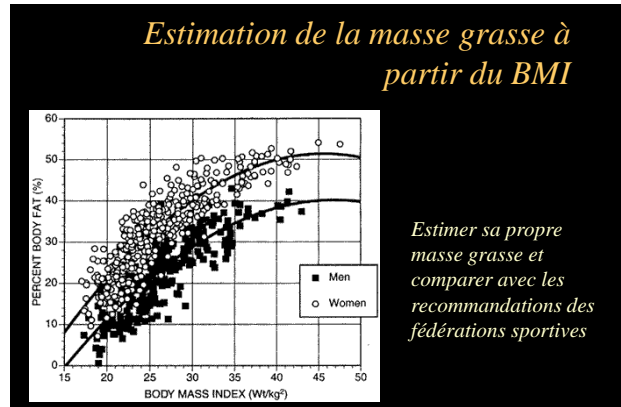
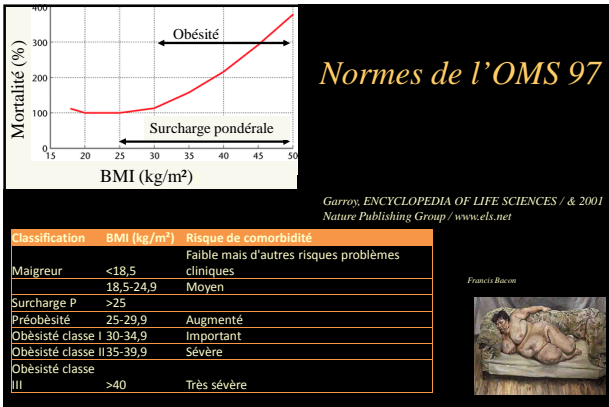
- normes de poids (attention aux faux gros)

$$m_{\text{relative}} = m / m_{\text{norme}}$$

- Index de masse corporelle :
BMI = m / taille^2
Ex: 80 kg pour 1,80m
BMI = $80 / 1,80^2 = 24,7 \text{ kg/m}^2$

A QUELLE CLASSE J'APPARTIENS ?





Sport	Taux de graisse (%)	
	Homme	Femme
Basket	6 à 12	10 à 16
Culturisme	5 à 8	6 à 12
Canoë kayak	6 à 12	10 à 16
Cyclisme	5 à 11	8 à 15
Escrime	8 à 15	10 à 16
Gymnastique	5 à 12	8 à 16
Hockey	8 à 16	12 à 18
Course d'orientation	5 à 12	8 à 16
Tennis de table	6 à 14	10 à 16
Aviron	6 à 14	6 à 16
Rugby	6 à 16	

Taux de graisse recommandés dans diverses activités sportives

Patinage de vitesse	5 à 12	8 à 16
Ski	7 à 15	10 à 18
Football	6 à 14	10 à 18
Natation	6 à 12	10 à 18
Tennis	6 à 14	10 à 20
Course sur piste	5 à 12	8 à 15
Course sur route	8 à 18	12 à 20
Triathlon	5 à 12	8 à 15
Volley	7 à 15	10 à 18
Haltérophilie	5 à 12	10 à 18
Lutte	8 à 16	

Masse grasse et plis cutanés

- Plis cutanés :
 - biceps brachial
 - triceps brachial
 - sous scapulaire
 - supra iliaque
- Déterminer le % de masse grasse en fonction de la somme des 4 plis et de l'âge dans la table suivante

plis cutanés

biceps brachial triceps brachial sous scapulaire supra iliaque

mannen		Leeftijd in jaren			Leeftijd in jaren				
		17-29	30-39	40-49	50+				
soort van	17-29	30-39	40-49	50+	soort van	17-29	30-39	40-49	50+
subpopulatie	17-29	30-39	40-49	50+	# subpopulatie	17-29	30-39	40-49	50+
at men	vermessa als % van het lichaamsgewicht				vermessa als % van het lichaamsgewicht				
15	8,8	10,2	12,2	12,6	70	23,1	25,1	29,3	31,6
16	9,8	10,8	12,8	13,2	71	23,3	25,3	29,5	31,9
17	10,8	11,8	13,8	14,2	72	23,5	25,5	29,7	32,1
18	11,8	12,8	14,8	15,2	73	23,7	25,7	29,9	32,3
19	12,8	13,8	15,8	16,2	74	23,9	25,9	30,1	32,5
20	13,8	14,8	16,8	17,2	75	24,1	26,1	30,3	32,7
21	14,8	15,8	17,8	18,2	76	24,3	26,3	30,5	32,9
22	15,8	16,8	18,8	19,2	77	24,5	26,5	30,7	33,1
23	16,8	17,8	19,8	20,2	78	24,7	26,7	30,9	33,3
24	17,8	18,8	20,8	21,2	79	24,9	26,9	31,1	33,5
25	18,8	19,8	21,8	22,2	80	25,1	27,1	31,3	33,7
26	19,8	20,8	22,8	23,2	81	25,3	27,3	31,5	33,9
27	20,8	21,8	23,8	24,2	82	25,5	27,5	31,7	34,1
28	21,8	22,8	24,8	25,2	83	25,7	27,7	31,9	34,3
29	22,8	23,8	25,8	26,2	84	25,9	27,9	32,1	34,5
30	23,8	24,8	26,8	27,2	85	26,1	28,1	32,3	34,7
31	24,8	25,8	27,8	28,2	86	26,3	28,3	32,5	34,9
32	25,8	26,8	28,8	29,2	87	26,5	28,5	32,7	35,1
33	26,8	27,8	29,8	30,2	88	26,7	28,7	32,9	35,3
34	27,8	28,8	30,8	31,2	89	26,9	28,9	33,1	35,5
35	28,8	29,8	31,8	32,2	90	27,1	29,1	33,3	35,7
36	29,8	30,8	32,8	33,2	91	27,3	29,3	33,5	35,9
37	30,8	31,8	33,8	34,2	92	27,5	29,5	33,7	36,1
38	31,8	32,8	34,8	35,2	93	27,7	29,7	33,9	36,3
39	32,8	33,8	35,8	36,2	94	27,9	29,9	34,1	36,5
40	33,8	34,8	36,8	37,2	95	28,1	30,1	34,3	36,7
41	34,8	35,8	37,8	38,2	96	28,3	30,3	34,5	36,9
42	35,8	36,8	38,8	39,2	97	28,5	30,5	34,7	37,1
43	36,8	37,8	39,8	40,2	98	28,7	30,7	34,9	37,3
44	37,8	38,8	40,8	41,2	99	28,9	30,9	35,1	37,5
45	38,8	39,8	41,8	42,2	100	29,1	31,1	35,3	37,7
46	39,8	40,8	42,8	43,2					
47	40,8	41,8	43,8	44,2					
48	41,8	42,8	44,8	45,2					
49	42,8	43,8	45,8	46,2					
50	43,8	44,8	46,8	47,2					
51	44,8	45,8	47,8	48,2					
52	45,8	46,8	48,8	49,2					
53	46,8	47,8	49,8	50,2					
54	47,8	48,8	50,8	51,2					
55	48,8	49,8	51,8	52,2					
56	49,8	50,8	52,8	53,2					
57	50,8	51,8	53,8	54,2					
58	51,8	52,8	54,8	55,2					
59	52,8	53,8	55,8	56,2					
60	53,8	54,8	56,8	57,2					
61	54,8	55,8	57,8	58,2					
62	55,8	56,8	58,8	59,2					
63	56,8	57,8	59,8	60,2					
64	57,8	58,8	60,8	61,2					

Estimation de la masse grasse



http://www.sacbee.com/static

vrouwen		Leeftijd in jaren			Leeftijd in jaren				
		17-29	30-39	40-49	50+				
soort van	17-29	30-39	40-49	50+	soort van	17-29	30-39	40-49	50+
subpopulatie	17-29	30-39	40-49	50+	# subpopulatie	17-29	30-39	40-49	50+
at men	vermessa als % van het lichaamsgewicht				vermessa als % van het lichaamsgewicht				
15	10,5	11,5	13,5	13,9	65	30,2	31,6	34,1	36
16	11,5	12,5	14,5	14,9	66	30,4	31,8	34,3	36,2
17	12,5	13,5	15,5	15,9	67	30,6	32,0	34,5	36,4
18	13,5	14,5	16,5	16,9	68	30,8	32,2	34,7	36,6
19	14,5	15,5	17,5	17,9	69	31,0	32,4	34,9	36,8
20	15,5	16,5	18,5	18,9	70	31,2	32,6	35,1	37,0
21	16,5	17,5	19,5	19,9	71	31,4	32,8	35,3	37,2
22	17,5	18,5	20,5	20,9	72	31,6	33,0	35,5	37,4
23	18,5	19,5	21,5	21,9	73	31,8	33,2	35,7	37,6
24	19,5	20,5	22,5	22,9	74	32,0	33,4	35,9	37,8
25	20,5	21,5	23,5	23,9	75	32,2	33,6	36,1	38,0
26	21,5	22,5	24,5	24,9	76	32,4	33,8	36,3	38,2
27	22,5	23,5	25,5	25,9	77	32,6	34,0	36,5	38,4
28	23,5	24,5	26,5	26,9	78	32,8	34,2	36,7	38,6
29	24,5	25,5	27,5	27,9	79	33,0	34,4	36,9	38,8
30	25,5	26,5	28,5	28,9	80	33,2	34,6	37,1	39,0
31	26,5	27,5	29,5	29,9	81	33,4	34,8	37,3	39,2
32	27,5	28,5	30,5	30,9	82	33,6	35,0	37,5	39,4
33	28,5	29,5	31,5	31,9	83	33,8	35,2	37,7	39,6
34	29,5	30,5	32,5	32,9	84	34,0	35,4	37,9	39,8
35	30,5	31,5	33,5	33,9	85	34,2	35,6	38,1	40,0
36	31,5	32,5	34,5	34,9	86	34,4	35,8	38,3	40,2
37	32,5	33,5	35,5	35,9	87	34,6	36,0	38,5	40,4
38	33,5	34,5	36,5	36,9	88	34,8	36,2	38,7	40,6
39	34,5	35,5	37,5	37,9	89	35,0	36,4	38,9	40,8
40	35,5	36,5	38,5	38,9	90	35,2	36,6	39,1	41,0
41	36,5	37,5	39,5	39,9	91	35,4	36,8	39,3	41,2
42	37,5	38,5	40,5	40,9	92	35,6	37,0	39,5	41,4
43	38,5	39,5	41,5	41,9	93	35,8	37,2	39,7	41,6
44	39,5	40,5	42,5	42,9	94	36,0	37,4	39,9	41,8
45	40,5	41,5	43,5	43,9	95	36,2	37,6	40,1	42,0
46	41,5	42,5	44,5	44,9	96	36,4	37,8	40,3	42,2
47	42,5	43,5	45,5	45,9	97	36,6	38,0	40,5	42,4
48	43,5	44,5	46,5	46,9	98	36,8	38,2	40,7	42,6
49	44,5	45,5	47,5	47,9	99	37,0	38,4	40,9	42,8
50	45,5	46,5	48,5	48,9	100	37,2	38,6	41,1	43,0
51	46,5	47,5	49,5	49,9					
52	47,5	48,5	50,5	50,9					
53	48,5	49,5	51,5	51,9					
54	49,5	50,5	52,5	52,9					
55	50,5	51,5	53,5	53,9					
56	51,5	52,5	54,5	54,9					
57	52,5	53,5	55,5	55,9					
58	53,5	54,5	56,5	56,9					
59	54,5	55,5	57,5	57,9					
60	55,5	56,5	58,5	58,9					
61	56,5	57,5	59,5	59,9					
62	57,5	58,5	60,5	60,9					
63	58,5	59,5	61,5	61,9					
64	59,5	60,5	62,5	62,9					

David la Chapelle



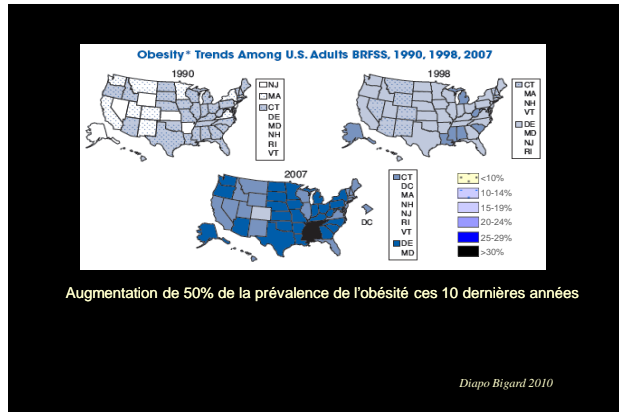
pays	surpoids	dont obésité	population totale
États-Unis	193 millions (65,7%)	89,8 millions (30,6%)	300 million s
Mexique	64,8 millions (62,3%)	25,1 millions (24,2%)	104 million s
Royaume-Uni	37 millions (62%)	13,7 millions (23%)	59,7 million s
Australie	11,7 millions (58,4%)	4,4 millions (21,7%)	20,1 million s
République Slovaque	3,1 millions (57,6%)	1,2 million (22,4%)	5,4 millions
Grèce	6,3 millions (57,1%)	2,4 millions (21,9%)	11 millions
Nouvelle-Zélande	2,2 millions (56,2%)	0,8 million (20,9%)	4 millions
Canada	15,6 millions (47,4%)	4,9 millions (14,9%)	33 millions
France	23,2 millions (37,5%)	5,8 millions (9,4%)	62 millions

Prévalence

- 1. Le surpoids concerne 40 à 65% de la population
- 2. L'obésité 9 à 31%



David LaChapelle



Deux facteurs de gravité importants

augmentation prévalence ➔ chez les jeunes



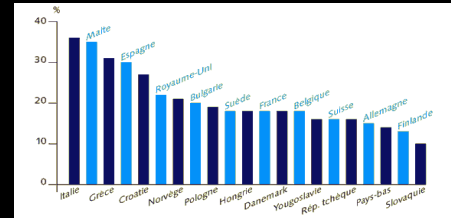
➔ dans les pays émergents (20% des enfants citadins chinois de 7 ans sont obèses)



internationalisation de la situation, non plus cantonnée aux pays industriels

Surcharge pondérale infantile

Sucrez moi ces pubs!



- prévalence de la surcharge pondérale chez des enfants de 8-12 ans

Obésité infantile

- Nombreuse heures d'immobilité devant un écran
- ¼ des spots publicitaires sur les chaînes jeunesse par le secteur publicitaire
- 87% des spots concernent des produits déséquilibrés riches en graisse et sucre

Accroissement de la surcharge et de l'obésité infantile (11-14% en France)

NB. En Angleterre : une autorisation cathodique uniquement pour les produits dont la composition en graisse et sucre est raisonnable



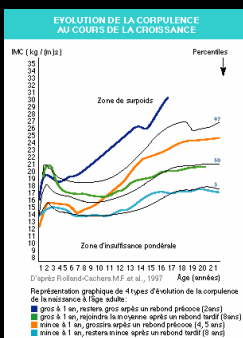
Morbidité associée à l'obésité infantile



Problèmes :

- Orthopédiques (*genu varum, tibia vara, pieds plats* : 80% obèses..., 50 à 70% *coxa vara*)
- Métaboliques et endocriniens (insulino-résistance, ↑ cholestérol total, ↑ LDL-cholestérol, ↑ LDL/HDL, ↑ triglycérides ...)
- Cardio-vasculaires
- Respiratoires (33% apnées du sommeil ou des anomalies respiratoires)
- Pubertaires (puberté plus précoce et augmentation prévalence des oligo ou aménorrhées chez les adolescentes obèses)

Croissance



Le nombre de cellule adipeuse acquis pendant la petite enfance détermine en grande partie la masse grasse pendant le reste de la vie

Rôle des éducateurs physiques



Mission sociale majeure pour l'éducateur physique

- Courses et jeux intermittents calqués sur l'activité spontanée de l'enfant
- Encouragement pour une pratique extra scolaire :
 - temps important dédié au jeu,
 - balade,
 - marche utilitaire sur petit parcours au lieu de la voiture,
 - activités sportives et d'éveil...



Population générale

- 15 kg de 25 à 55 ans !
 - ↑ 0.75 kg/an de la masse grasse et
 - ↓ 0.25 kg/an de la masse maigre
 - ↑ 0.50 kg/an de la masse corporelle



Facteur aggravant

Tour de taille :

- > 88 cm pour les femmes
- > 102 cm pour les hommes

Recommandations :

- < 80 cm pour les femmes
- < 94 cm pour les hommes



Plan

1. Introduction
2. Surcharge pondérale et obésité
3. Contrôle de la masse corporelle
4. Les vertus de l'exercice
5. Etiologie de l'obésité
6. Dysfonctionnement général
7. Traitement général de l'obésité



3. Contrôle de la masse corporelle



Botero

- déséquilibre de 17 kcal/j (72 kJ) ! ⇒ existence d'un lipostat ?
- augmentation de 0,750 kg de masse grasse par an
- diminution de 0,250 kg de la masse musculaire par an
- augmentation de 0,500 kg de masse totale par an

Existence d'un « lipostat »?

- Reprise de la masse antérieure :
 - hypo alimentation
 - après hyper alimentation
- Comment l'expliquer ?



Charles Mellin ? XVIIe siècle

Short-term Obesity Therapy Does Not Result in Long-term Weight Loss



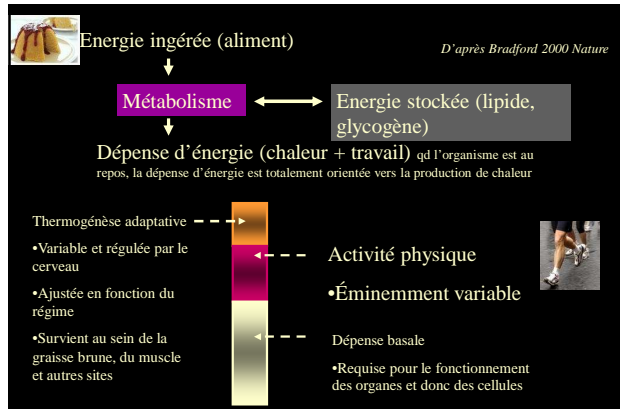
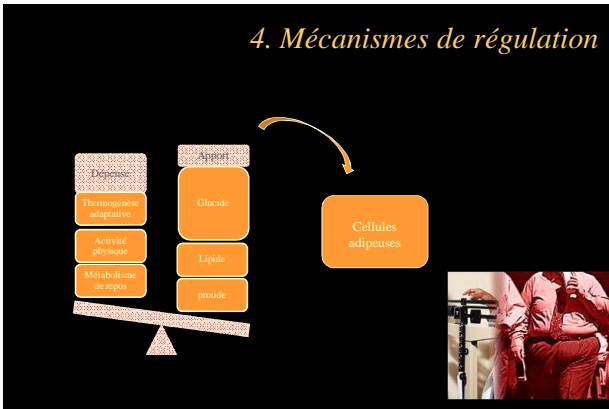
Wadden et al. *Int J Obes* 1989; 13 (Suppl 2): 39.

Wadden et al., 1989

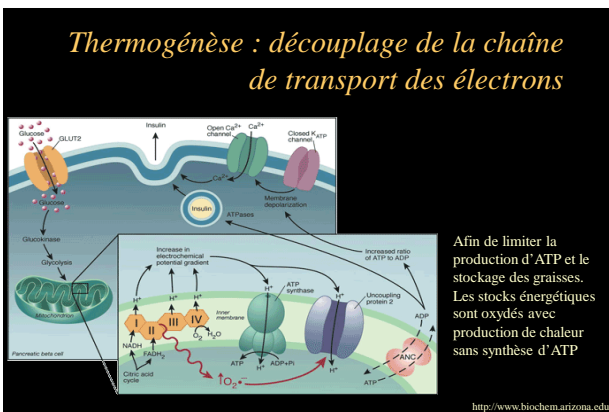
76 femmes obèses (BMI = 39.4 kg/m²) :

- 4 mois de diète de 400–500 kcal/j,
- 6 mois de thérapie et 1000–1200 kcal/j
- 6 mois de régime + thérapie comportementale

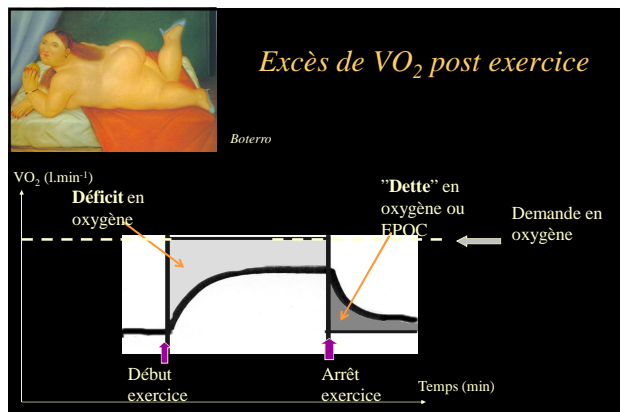
4. Mécanismes de régulation



Thermogénèse : découplage de la chaîne de transport des électrons



Excès de VO₂ post exercice



Régulation

- 100 kJ en excès pendant 100 j << 10000 kJ stockés
- variation apports => ajustement des 3 compartiments de dépense énergétique sous le contrôle du système sympathique



David LaChapelle

Apports = dépense totale + E stock

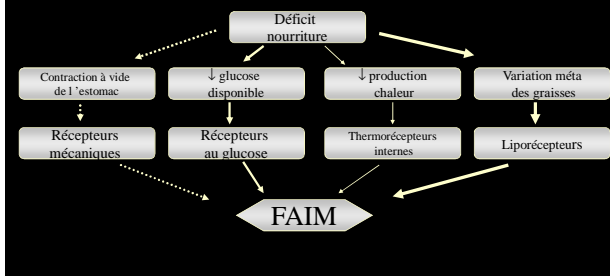
$$\text{Apports} = \text{Méta base} + \text{Thermo adaptative} + \text{Y} + \text{E stock}$$

$$\uparrow \text{Apports} = \uparrow \text{Méta base} + \uparrow \text{Thermo adaptative} + \uparrow \text{Y} + \uparrow \text{E stock}$$

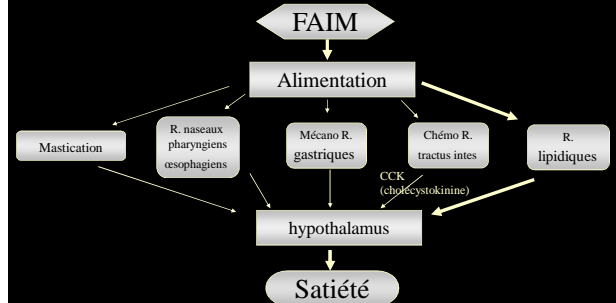
$$\downarrow \text{Apports} = \downarrow \text{Méta base} + \downarrow \text{Thermo adaptative} + \downarrow \text{Y} + \downarrow \text{E stock}$$

(20%-30%)

Mécanismes responsables de la faim



Mécanismes responsables de la satiété



Du « Lipostat » à la leptine

- Le « lipostat » de Kennedy (1953). Facteur issu du tissu adipeux ?
- Rats rendus obèses par lésions hypothalamiques (Hervey 1958).
- Expériences de circulations croisées entre des souris génétiquement obèses et des souris normales (Hausberger 1959)

Existence d'un facteur négatif de contrôle de la prise alimentaire

Puis, découverte (Zhang *et al* en 1994) de ce facteur : la **leptine** synthétisée par les cellules adipeuses secrétée dans le sang

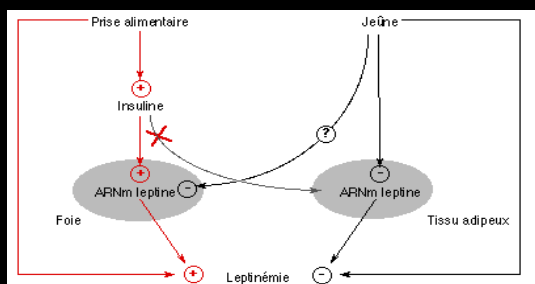


Identification du récepteur à la leptine

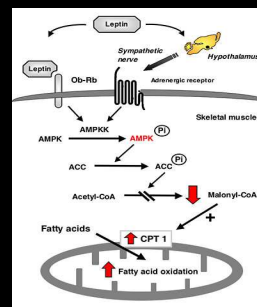
Botero

- Identifié en 1995, le récepteur de la leptine dans divers tissus dont l'hypothalamus, le foie (Tartaglia *et al* 1995).
- Le jeûne diminue significativement la leptinémie
- La prise alimentaire augmente la leptinémie

Leptine régule le % de remplissage des cellules adipeuses



Impact de la leptine sur l'oxydation des lipides




David la Chapelle



Le tissu adipeux est le tissu qui produit le plus d'hormones

- Les adipokines sont constituées de 5 grandes familles :
 - Famille 1 agit sur le métabolisme des lipides et des hydrates de carbone
 - Famille 2 régule la satiété (Leptine)
 - Famille 3 module la sensibilité à l'insuline (lien avec le diabète)


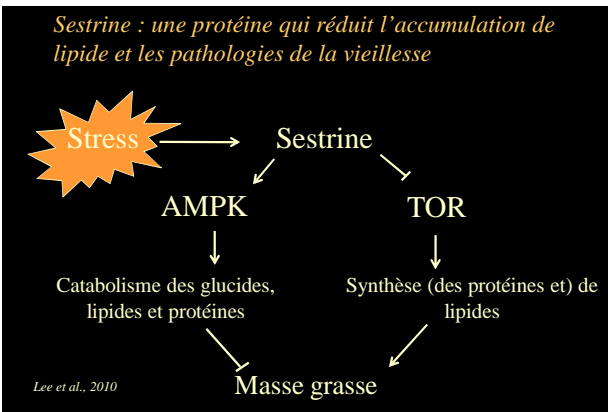


Boterro

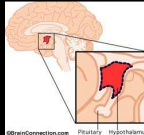
Lafontan, 2007

Adipokines suite

- Famille 4 agit sur l'angiogénèse et sur la tension artérielle
- Famille 5 interagit avec le système immunitaire avec une production d'interleukine 6 et 10 et de TNF α (Tumor Necrosis Factor) et d'autres substances messagères pour le système immunitaire et de l'inflammation

Facteurs libérés par l'hypothalamus




- Neuropeptide Y → appétence pour les glucides
- Galanine → lipides
- Glucagon like peptide (GLP1) → satiété
- Sérotonine → satiété

Hypothalamus


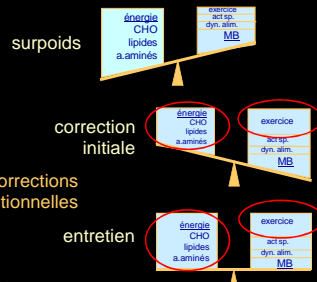
Afférences (leptine, insuline mécano et chémo-récepteurs...)

Plan

- Introduction
- Surcharge pondérale et obésité
- Contrôle de la masse corporelle
- Les vertus de l'exercice
- Etiologie de l'obésité
- Dysfonctionnement général
- Traitement général de l'obésité



Que faire ?

surpoids

correction initiale

corrections nutritionnelles

entretien

promotion de l'activité physique

Bigard, 2010



Intérêt de l'activité physique

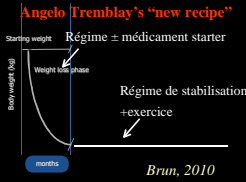
Niki de St Phalle

- Sédentarité : cause importante de l'obésité en occident
- Modification de la composition corporelle
 - exercice réellement efficace ?
 - Arguments expérimentaux

Méta-analyse:

Bensimhon DR, Kraus WE, Donahue MP. Obesity and physical activity: a review. *Am Heart J.* 2006 Mar;151(3):598-603.

Exercice : empêche de grossir... mais peu rentable isolément pour maigrir.
 → « crucial » pour stabiliser après régime



Brun, 2010



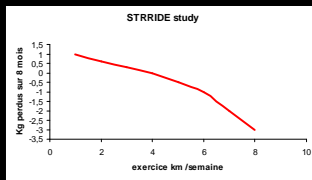
Niki de St Phalle

Importance de l'exercice

Brun, 2010

Le niveau de dépenses s'équilibre avec le niveau des entrées caloriques

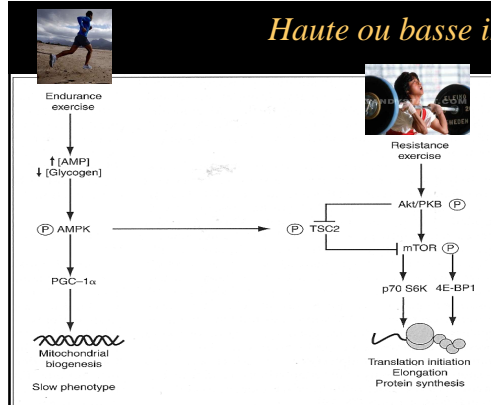
L'exercice crée un déséquilibre d'autant plus important que la dépense énergétique est importante



Niki de St Phalle



Haute ou basse intensité?



Bigard 2010

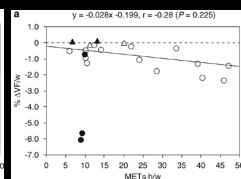
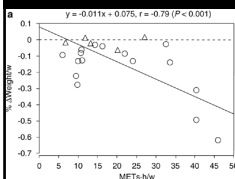
Une relation dose-réponse entre les exercices aérobies et la graisse viscérale



Niki de St Phalle

Chg poids corps

Chg Graisse viscérale



Okhawa International Journal of Obesity 21, 1785-1791 (1 December 2007)

Recommandations de l'American College of Sports Medicine (ACSM)



Niki de St Phalle

1. Exercice modéré $\geq 2h30$ / sem; de préférence 3-5 h/ sem
2. 10 METs h/w sont nécessaires pour une réduction significative de la graisse viscérale grâce à l'exercice aérobique comme la marche rapide, ou un jogging à allure modérée ou de l'home trainer

Okhawa et al., 2007

Efficacité des programmes d'activité physique

Méta-analyse récente (Catenacci Wyatt, 2007)

- programme activité physique seul
- après 4 à 16 mois d'observation, l'amaigrissement induit par la pratique seule de l'exercice physique reste modeste, de 0,1 à 5,2 kg.
- nécessité absolue de corrections nutritionnelles associées

Niki de St Phalle

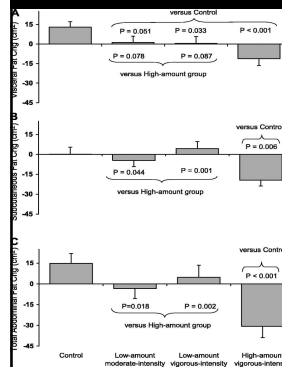


Bigard 2010

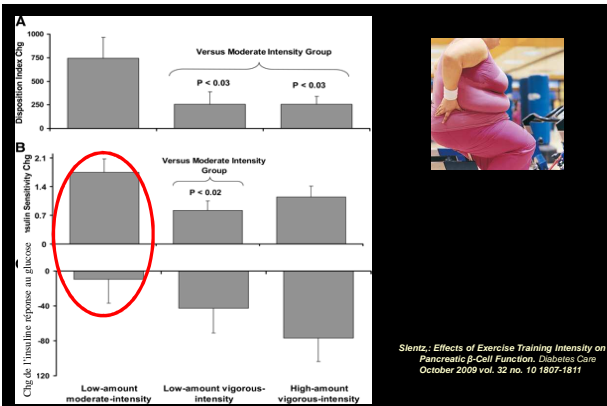
3 types d'exercices



Les exercices longs et intenses sont les plus efficaces

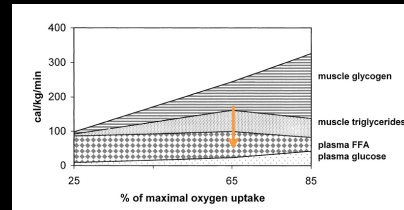


Stentz, C. A. et al. J Appl Physiol 99: 1613-1618 2005;



Stentz, Effects of Exercise Training Intensity on Pancreatic β -Cell Function, Diabetes Care October 2009 vol. 32 no. 10 1807-1811

Bases physio-pathologiques

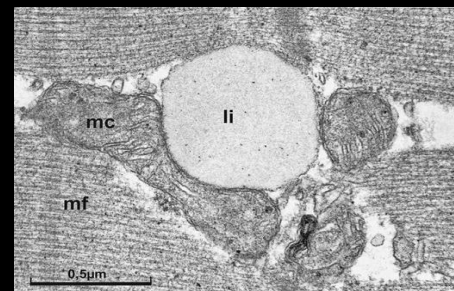
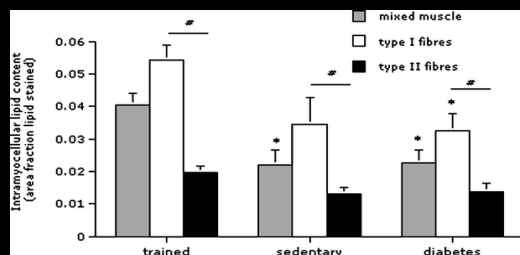


L'oxydation des lipides atteint un débit maximal vers 65 % de PMA

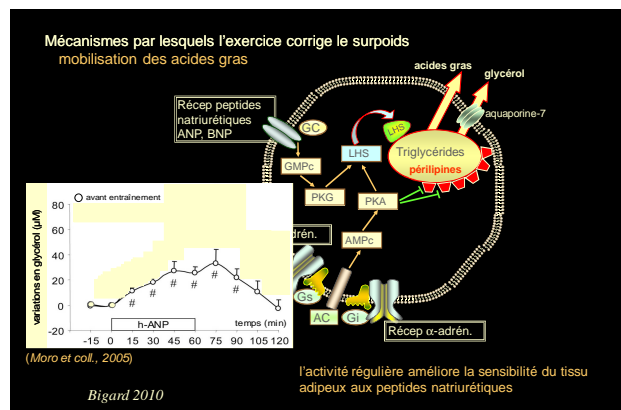
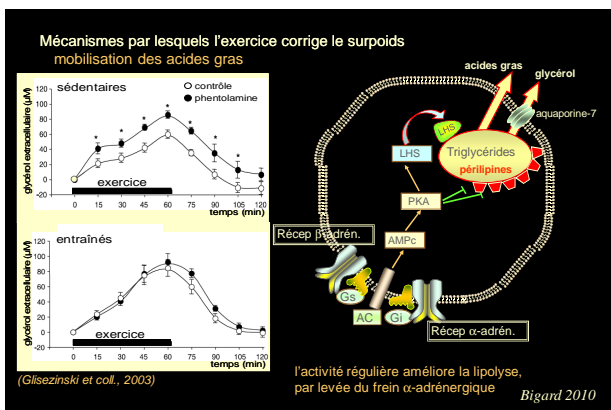
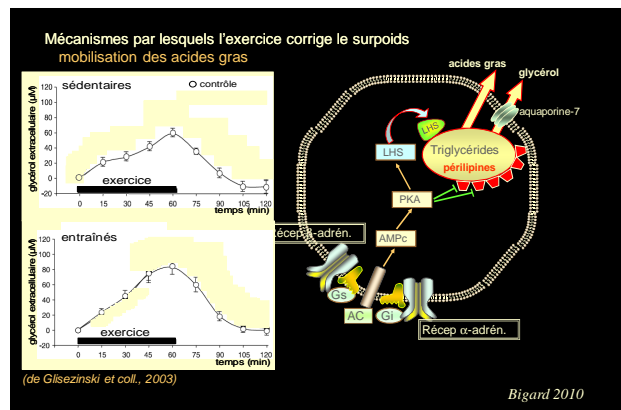
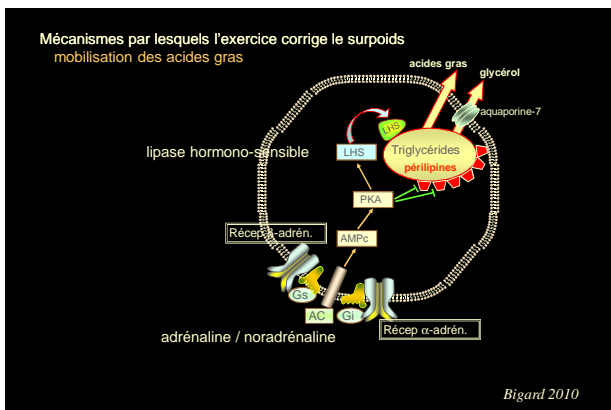
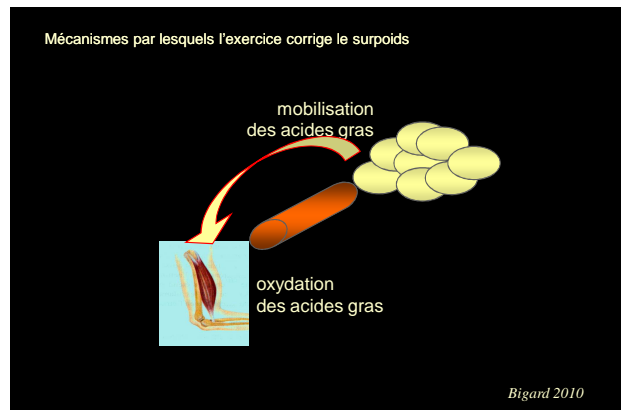
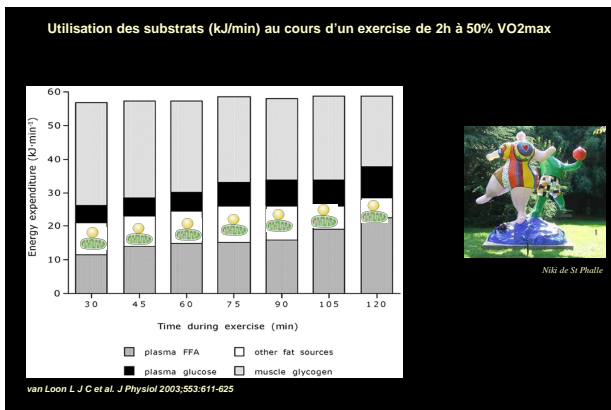
Le paradoxe des lipides intramusculaires

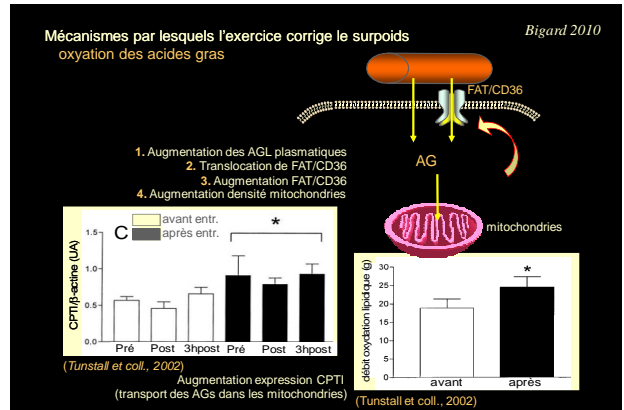
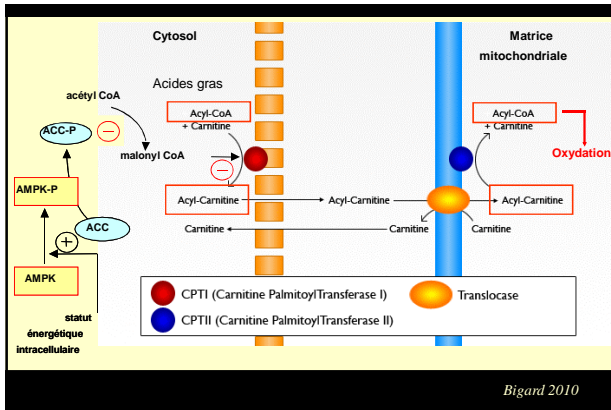
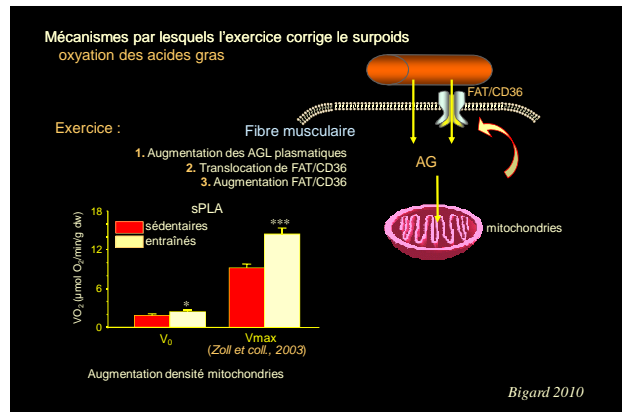
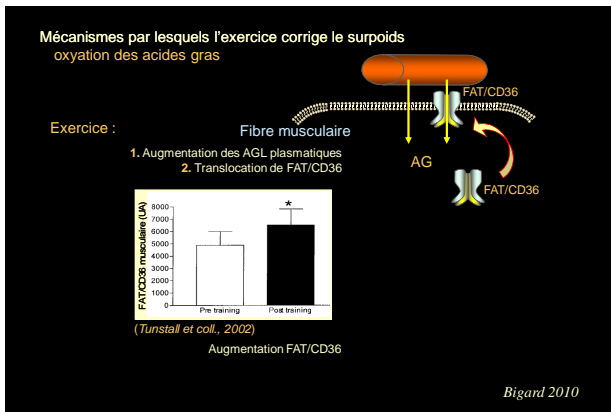
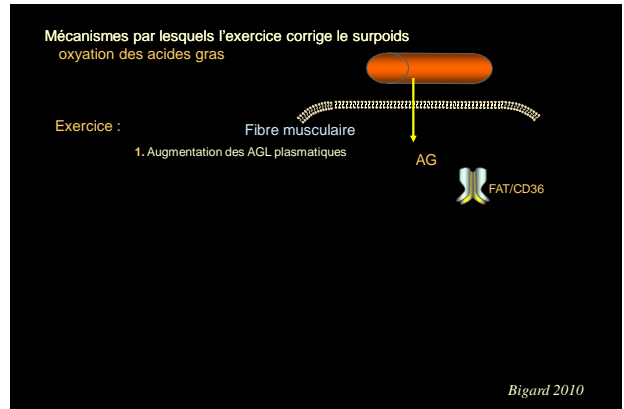
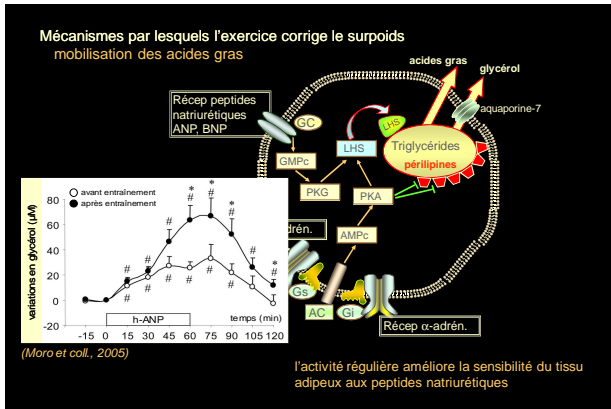


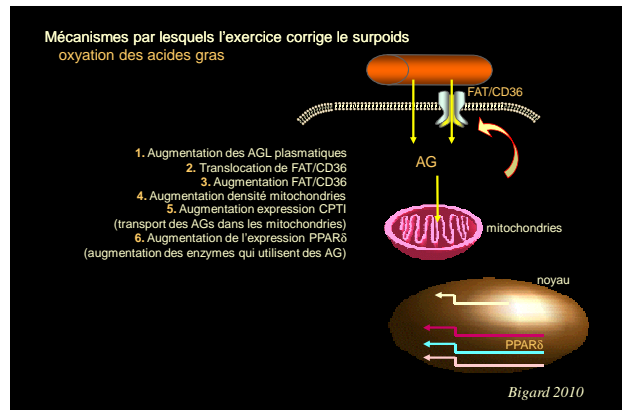
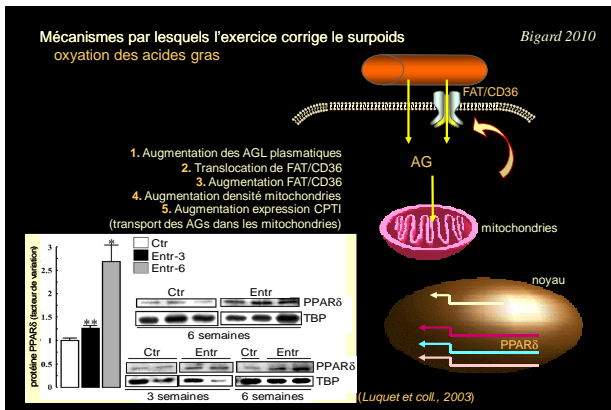
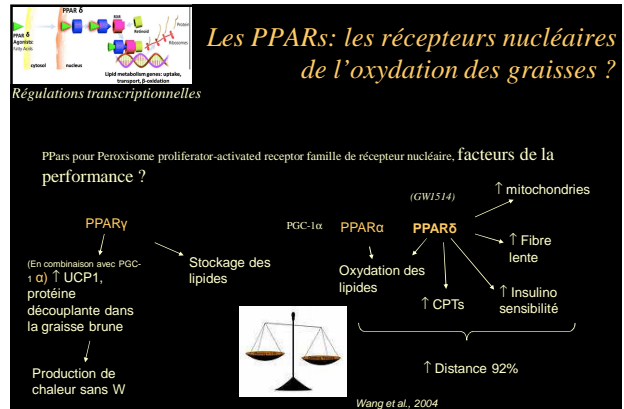
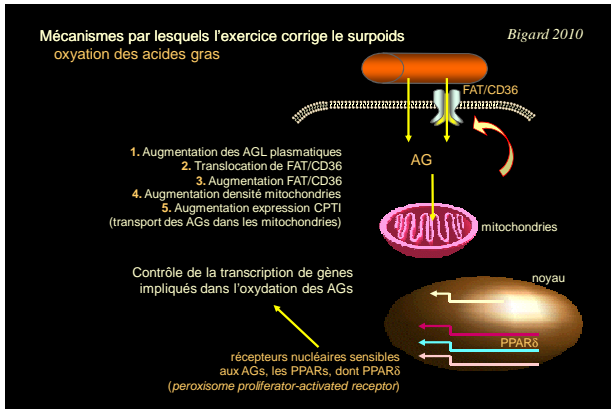
Niki de St Phalle



Brun, 2010







Exercice de type aérobie ou entraînement de force ?

- La plupart des études → entraînement aérobie ⇒ → ou ↑ masse musculaire
- Les quelques études avec entraînement de force, les effets vont dans le même sens avec ↑ masse musculaire

⇒ Pour un maximum d'efficacité → combinaison des deux types d'entraînement

Modification de la composition corporelle

Exercice et appétit :

- exercice intense ⇒ ↓ légère de l'appétit ; ↑ des catécholamines et hyperthermie, (ex course VS. natation)
- sédentarité ⇒ perturbation vers un bilan positivement désastreux

- Exercice et méta de base
 - Exer \Rightarrow directement \uparrow légère du méta base
 - Exer \Rightarrow \uparrow masse musculaire \Rightarrow Méta de base (les 2 sont corrélés)
- Exercice et mobilisation des graisses
 - Exer \Rightarrow \uparrow lipolyse ; rôle important de la GH qui \uparrow beaucoup avec l'exercice et \uparrow de la sensibilité du tissu adipeux aux catécholamines



Pbm de l'entraînement précoce

- Les danseurs de corps de ballet, les patineurs artistiques, les gymnastes ou les compétiteurs de gymnastique rythmique commencent leur entraînement dès l'âge de 5-6 ans et s'entraîne plus de 20 à 30 heures par semaine
- Disciplines avec règlement sur le poids (lutteurs, jockeys, judokas ou boxeurs), réduction délibérée des apports
- Perturbations des régulations métaboliques et hormonales intervenant dans la croissance, la maturité, la composition corporelle, les cycles menstruels et l'aptitude à la reproduction, et augmentation des risques de lésions telles que des fractures de contrainte.
- anorexie mentale et/ou boulimie nerveuse



Poids optimal

- Déplacement vertical : $P_{pot} = m g \Delta H / T$
 \Rightarrow La perf dépend de la masse (course en côte, saut, escalade...)
 - Déplacement horizontal $P_{cin} = \frac{1}{2} m (v_{max}^2 - v_{min}^2) / T$
 \Rightarrow La perf dépend $\frac{1}{2}$ de la masse
- en course $P_{pot} = m g \Delta H = \frac{1}{4} P_{ext}$
 \Rightarrow Perf en course dépend $\frac{3}{4}$ de la masse



Compromis entre masse musculaire et masse corporelle

Différents poids optimal en fonction des caractéristiques de l'activité
 Table par discipline sportive



Plan

1. Introduction
2. Surcharge pondérale et obésité
3. Contrôle de la masse corporelle
4. Les vertus de l'exercice
5. Etiologie de l'obésité
6. Dysfonctionnement général
7. Traitement général de l'obésité



5. Etiologie de l'obésité



Andy Warhol, Coca Cola bottles, 1962

Déséquilibre endocrinien ou glotonnerie ? (adrénaline, noradrénaline, insuline...) ou pbm comportemental? Probablement un pbm multi-factoriel :

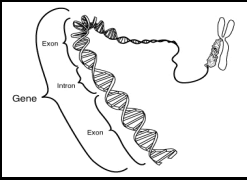
- Syndrome « vide ton assiette » ; \uparrow nbre cellules adipeuses pd l'enfance
- Nourriture à hautes valeurs énergétiques déjà cuisinée disponible partout
- Excès de lipide dans la ration alimentaire, $> 40\%$ \Rightarrow pbm (satiété faiblement stimulée sauf si les lipides restent longtemps dans l'intestin)
- \uparrow nbre de récepteurs α des adipocytes (stockage facilité)

Comment expliquer la prévalence grandissante du surpoids ?

Facteurs génétiques

Mutations de gènes de contrôle la prise alimentaire ou du métabolisme énergétique (rares).

Environnement



Bigard 2010

Comment expliquer la prévalence grandissante du surpoids ?

Facteurs génétiques

Mutations de gènes

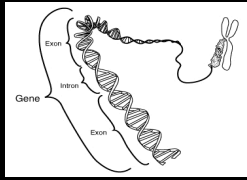
Présence de formes particulières de gènes (allèles) qui

- minimisent la sensation de satiété
- favorisent le stockage sous forme de graisse.

77% des variations de l'IMC sont liées à des facteurs génétiques

Environnement

Notion de génotype à risque résultant de la présence d'allèles particuliers de gènes candidats mais sans certitude absolue.




Bigard 2010

Comment expliquer la prévalence grandissante du surpoids ?

Facteurs génétiques

« Génotype à risque »

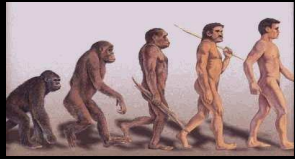


Charles Darwin

Environnement

Pressions sélectives de l'environnement, dont les capacités à l'exercice, nécessaires à la survie pour Homo Erectus.

Héritage d'un génome sélectionné il y a plusieurs centaines de milliers d'années, pour être actif et faire face aux phases de famine.



Bigard 2010

Comment expliquer la prévalence grandissante du surpoids ?

Facteurs génétiques

« Génotype à risque »

Modifications de notre environnement sans adaptation de notre génome ancestral

- sédentarisation (véhicules, TV, etc...)
- plus de famine,
- densité nutritionnelle,
- palatabilité des aliments.

Environnement

Pressions sélectives de l'environnement, dont les capacités à l'exercice, nécessaires à la survie pour Homo Erectus.

Héritage d'un génome sélectionné il y a plusieurs centaines de milliers d'années, pour être actif et faire face aux phases de famine.

Comment expliquer la prévalence grandissante du surpoids ?

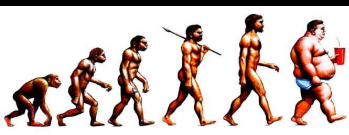
Facteurs génétiques

« Génotype à risque »

« Sédentarisaiton majeure »

« Période d'opulence d'aliments agréables à consommer »

Environnement



Bigard 2010

Hérédité ?



Botterro

- Grande variabilité interindividuelle dans la prise de masse grasse (Bouchard et al.)
- 120 jours avec une observation 24 h/24, ↑ de 1000 kcal/J pendant 84 jours. => ↑ masse corporelle de 4,3 à 13,4 kg.
- La prise de poids est similaire chez les jumeaux monozygotes
- Cependant, les facteurs génétiques ne peuvent expliquer la prévalence de l'obésité,



Gènes de prédisposition à l'obésité

- Gènes situés sur les chromosomes 6, 15 et 16 et qui modulent la sensibilité à l'insuline (également facteurs du diabète de type 2)
- Le gène **PCSK1** fabrique la proconvertase 1 qui rend opérationnelles plusieurs hormones impliquées dans le contrôle de l'appétit comme l'insuline, le glucagon ou la proopiomelanocortine à l'origine de la sensation de satiété. 25% de la population auraient une proconvertase 1 légèrement moins active (Benzinou et al, 2008 Nature Genetics)



Botterro

Gènes de prédisposition à l'obésité

Mutch et Clément, 2006

Table 3. Common genetic risk factors for obesity phenotypes in French obese subjects.

Gene/variant	Phenotype	Odds ratio
$\beta 3$ AR (Trp64Arg)	High weight gain	1.7
UCPI (-3826A/G)	High weight gain	1.4
UCPI (-3826A/G) - $\beta 3$ AR (Trp64Arg)	High weight gain	4
GAD2 (risk haplotype)	Morbid obesity	1.3
CART (several SNPs)	Morbid obesity	1.20-1.50
PTPIB (risk haplotype)	Obesity, dyslipidemia	1.49
SREBP (risk haplotype)	Obesity, dyslipidemia	1.53
SLC6A14 (risk haplotype)	Obesity	1.27
PPAR γ (Pro12Ala)	Diabetes	1.37
ENPPI (risk haplotype)	Obesity, diabetes	1.50-1.6

GAD2, un gène prometteur pour traiter l'obésité

Les mutations de GAD2 augmentent le risque d'obésité sévère, en agissant à la fois sur le comportement alimentaire (\uparrow glutamate décarboxylase et donc de GABA, facteur orexigène) et sur la production de l'insuline (\downarrow de ce facteur anorexigène).

<http://thesituationist.files.wordpress.com/socially-contagious-obesity.jpg>



Boutin et al., 2003 PLOS

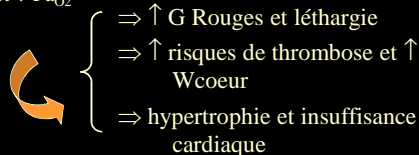
Plan

1. Introduction
2. Surcharge pondérale et obésité
3. Contrôle de la masse corporelle
4. Les vertus de l'exercice
5. Etiologie de l'obésité
6. Dysfonctionnement général
7. Traitement général de l'obésité



6. Dysfonctionnement général

• \downarrow VE \Rightarrow \uparrow Pa_{CO2} et \downarrow Pa_{O2}



• handicap mécanique + \downarrow fonction cardiaque
 \Rightarrow \downarrow tolérance à l'effort : spirale du déconditionnement



\uparrow du risque pathologique

obésité de type androïde (pomme) ; \Rightarrow accumulation de graisse dans les territoires vasculaires du système porte
 \Rightarrow \uparrow risque chez les hommes

• Risques cardio-vasculaires :

- hypertension, athéromatose,
- insuffisance cardiaque
- infarctus du myocarde
- trouble veineux



Austin Kassy





Botero

Aggravation des affections

- diabète de type II (non-insulino dépendant), 19 volontaires ont pris 23 % de masse corporelle en 6 mois avec une perte de sensibilité à l'insuline puis, retour au poids normal avec sensibilité à nouveau normale : obésité => diabète et pas l'inverse.
- pbms orthopédiques
- => nécessité de ↓ poids => régime + réentraînement



Botero

Aggravation des risques de cancer

- On a récemment estimé aux États-Unis qu'un indice de masse corporelle de 30 à 35 (seuil de l'obésité) augmente d'un tiers le risque de mourir du cancer ⁵.
- 100.000 cas de cancer seraient ainsi causés par l'obésité chaque année pour les années 2000-2010 ⁵ ;

Wikipedia



Botero

Apparition de troubles psy

- spirale infernale :



image du corps et médias

- ⇒ obèse = « tare sociale » ↔ image du corps parfait
- ⇒ nécessité d'une aide psy

Plan

1. Introduction
2. Surcharge pondérale et obésité
3. Contrôle de la masse corporelle
4. Les vertus de l'exercice
5. Etiologie de l'obésité
6. Dysfonctionnement général
7. Traitement général de l'obésité



7. Traitement général de l'obésité

- Durétiques
 - pertes de kg pd qq H
 - déséquilibre électrolytique et déshydratation
- Régimes à la mode
 - dangereux qd ↓ nbre de grpe de nutriments
 - liquides à base de protéines => danger
 - les pires avec du collagène à la place d'autres protéines

Les pires stratégies



Chirurgie

- Gastroplastie (anneau)
- By pass gastrique
- Pontage intestinal
- Dérivation bilio-pancréatique
- Liposuction

Les pires stratégies

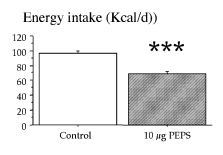


<http://docs.latercera.cl/especiales/2004-dietas/tema/liposucion.jpg>

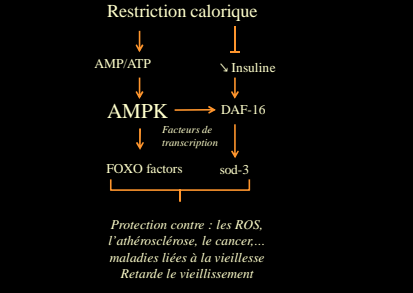
Boterro

Anorexigènes

- 1970, *dexédrine* (accouttance aux amphét)
- 1990 *fenphen*, ↑ sérotonine, coupe fin + amphét, ↑ métabo
- 1996, *dexenfluramine*, efficace mais hypertension pulmo mortelle
- inhibiteurs du NPY (liaison avec β3, ↑ lipolyse)
- espoirs avec le PEPS (nouveau peptide composé de 20 AA) (Beck et al., 2005)



Restriction calorique et allongement de l'espérance de vie

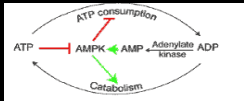
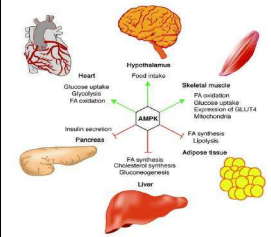


Restriction calorique → AMP/ATP → AMPK → DAF-16 → FOXO factors / sod-3

Protection contre : les ROS, l'athérosclérose, le cancer, ... maladies liées à la vieillesse, Retarde le vieillissement

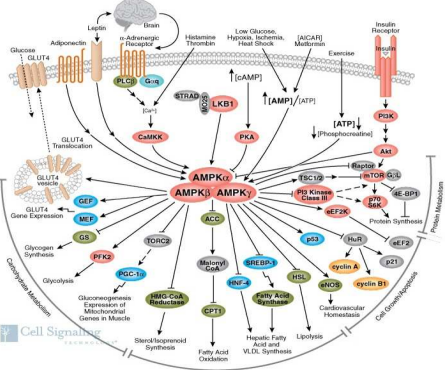
Greer et al., 2007

AMPK : chef d'orchestre du métabolisme et cible pour le traitement de l'obésité

<http://www.innovativresearch.org/>

Mécanismes d'action de l'AMPK



État énergétique détermine une activation de l'AMPK, puis une mobilisation des ressources énergétiques et une inhibition de la synthèse de glycogène, des protéines et acides gras

<http://www.cellsignal.com/>

Règles en matière de régime

- variabilité d'un sujet à l'autre => individualisation
- pertes < 0.5 à 1 kg par semaine, (0.5 kg/sem => 26 kg en 1 an)
- si pertes supérieures :
 - ↓ volume hydrique,
 - ↓ masse des glucides
 - ↓ **masse musculaire!**
 - ↓ masse des lipides => cétose

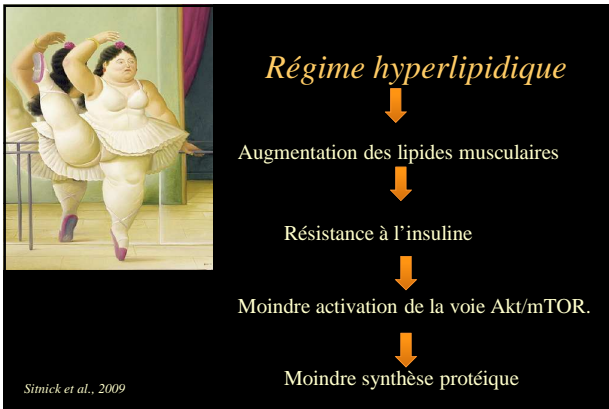
David la Chapelle



Un régime plus équilibré

– en général un régime plus équilibré suffit
=> ↓ **matières grasses** => ↓ 200-500 kcal/j de ration calorique

Les techniques les plus efficaces consistent à modifier durablement les habitudes comportementales



Acides gras essentiels

Omega 6 / Omega 3

- Rapport optimal = 3 à 5
- Rapport de 3 à 5 dans le lait maternel avant les années 70 et dans le lait de vache
- Rapport de 20 à 25 actuellement dans le lait maternel

↑ du nbre d'adipocyte dès la petite enfance
+ ↑ consommation de fromages riches en Omega 6 (vaches nourries avec maïs en ensilage notamment pendant l'hiver)

Obésité

(Ailhaud G., 2007)

- Dans le maïs → oméga 6
- Dans l'herbe → oméga 3
- Autres sources d'oméga 3 :
 - Poissons gras (attention poissons d'élevage nourris avec des farines riches en oméga 6 ...)
 - Algues
 - Certaines viandes (Cheval, Oie, Lapin)
 - Lin (la source végétale la plus importante)
 - Huile de colza

Une des solutions : réintroduire du lin dans la mangeoire

C'est dans les prairies et au fond des océans dans les algues et le plancton que poussent les omégas 3 et 6 : la base de la chaîne alimentaire

(Ailhaud G., 2007)

Equilibre oméga 6 / 3 dans les huiles courantes

Tournesol	124/1
Maïs	59/1
Pépins de raisin	43/1
Arachide	42/1
Isio 4	39/1
Soja	6,0/1
Noix	39/1
Primevère	4,5/1
Colza	2,4/1
Olive	à l'état de traces

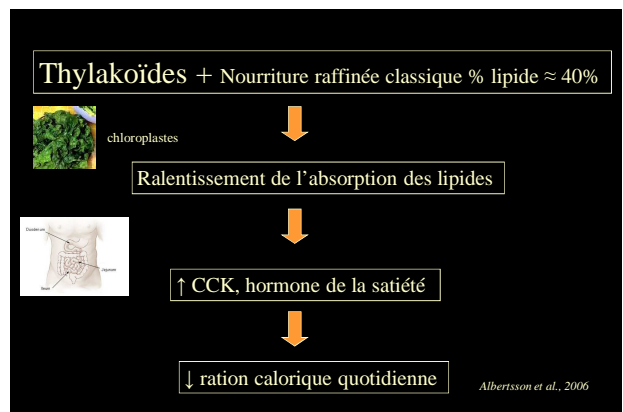
- La meilleure : l'huile de Colza,
- La pire l'huile de tournesol

Expérience avec nourritures issues d'animaux nourris au lin

Par rapport à un groupe témoin, le groupe qui se nourrissait d'œuf, viande, lait, beurre et fromages issus d'animaux nourris au lin, pain enrichi avec graine de lin présentait :


- Une perte de poids
- Une amélioration des paramètres biologiques mesurés

(Guy Grand 2000, Weill et al., 2002)

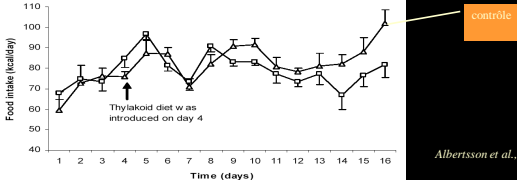


<http://upload.wikimedia.org>

Les chloroplastes ralentissent l'absorption des lipides




organe avec 2 membranes séparées par un espace inter-membranaire. Il contient un réseau membranaire constitué de sacs aplatis nommés thylakoïdes



Albertsson et al., 2006

Plan

1. Introduction
2. Surcharge pondérale et obésité
3. Contrôle de la masse corporelle
4. Les vertus de l'exercice
5. Etiologie de l'obésité
6. Dysfonctionnement général
7. Traitement général de l'obésité



Les mythes

- Spot réduction ?
 - ex. du tennis
 - d'abord lipolyse ensuite dans la circulation générale avant de pouvoir pénétrer dans la cellule et être oxydés
- Exercice de faible intensité (part relative de l'oxydation des lipides élevée / glucides)
 - efficacité > à celle des exercices intenses? Non! En valeur absolue le débit d'utilisation des graisses est équivalent et ce qui compte c'est la dépense énergétique totale

Conclusion

1. L'Obésité représente un problème majeur de santé publique des sociétés occidentales.
2. L'exercice physique quotidien joue un rôle positif sur :
 - la dépense énergétique quotidienne
 - le métabolisme de base
 - la qualité de l'ajustement des apports / besoins.
3. Les professionnels du sport et de l'éducation physique possèdent une mission d'utilité sociale en transmettant leur goût pour le sport et l'exercice.

Cinquante aliments au crible

CÉRÉALES			
Aliments (100 g)	Protéines (g)	Hydrates de carbone (g)	Lipides Calories (kcal)
Parmesan	35,5	3,7	25 380
Mozzarella	20	3	16 244
Ricotta	12	4	8 138
Mascarpone	7,6	-	47 463
VIANDES			
Poulet	18,9	-	11 179
Bœuf	19,8	-	15,4 214
Porc	19	-	9,3 180
Veau	20,7	0,1	20,7 92
CHÂR CUTERIES			
Moutarde	10	-	62 420
Jambon cuit	21	-	36,4 412
Jambon cru	20	-	49 598
Salami	40	-	35 462
Saucisson	14,3	0	30,8 334
POISSONS			
Maquereau	18,9	1,5	2,8 96
Salmon	19	1,8	1,7 68
Carrelet	12,6	0,8	1,7 68
Thon en boîte	22,8	-	18,5 258
DIVERS			
Chocolat au lait	6,9	50,8	37,8 565
Marmelade	0,5	58,7	- 222
Crème	-	11	- 43
Vin rouge	0,2	0	0 75
Pain complet	6,6	52,9	6,8 271

OÙ TROUVER LES VITAMINES ?

Vitamine A : beurre, lait, jaune d'œuf et viscères de poissons (foie, rein), en particulier le flet et la morue. La provitamine A se trouve dans la partie colorée des fruits et des légumes (carottes, pois, persil, épinards, chou, courge, orange, tomate crue, endives, pêche, abricot, melon).

Vitamine B1 (thiamine) : jaune d'œuf, lait, levure de bière, germe de blé et soja, légumineuses, avocats, épinards, flageolets, pois, flocons d'avoine, lentilles, pommes de terre, pain complet, fruits, abats (foie, rognons), porc, bœuf, jambon, foie, huîtres, thon et saumon.

Vitamine B2 : céréales, levure de bière, abats (foie, rognons), charcuterie, féculets, poisson, lait, pain complet, feuilles vertes (scarole, cresson, épinards).

Vitamine B3 ou PP : on la trouve dans certains fruits et légumes (dattes, figues, oignons, épinards, lentilles), dans les abats, le foie de veau, la viande de bœuf, le jambon, le poulet, le poisson, les céréales, la levure de bière, le pain complet, les cacahuètes et le germe de blé.

Vitamine B5 : sans surprise, levure de bière et gelée royale, puis avocat, saumon, caviar, œuf, lait, dattes, pommes de terre, abats de bœuf, veau, porc, chou, pois, tomates, artichaut.

Vitamine B6 : levure de bière, germe de blé, céréales, légumes secs, porc, viande rouge, cervelle, foie, rognons, poulet, thon en boîte, œuf, laitue, épinards, bananes, avocat.

Vitamine B9 : levure de bière, germe de blé, œufs, fromage, foie de veau, de porc ou de génisse, asperges, choux-fleurs, laitue, épinards et haricots.

Vitamine B12 : on la trouve exclusivement dans les produits animaux, notamment dans le foie qui la met en réserve, les produits de la mer (huître, crabe, sardine, saumon, thon, hareng, maquereau, crustacés), la viande de bœuf, veau et agneau, les œufs, le lait et le fromage. Elle est en partie détruite par la cuisson.

Vitamine C : 50 milligrammes de vitamine C équivalent à 25 g de cassis ou de myrtilles, un quart de kiwi (20 g), 40 g de poivre cru, 100 g de fraises, une demi-orange (100 g), un citron (100 g), un demi-pamplemousse (120 g), deux citrines (120 g), 150 g de foie de génisse, deux tomates crues (250 g), une tranche d'ananas (200 g), trois pommes (450 g).

Vitamine D : huile de foie de morue ou de flet, œufs, beurre, foie, poissons gras.

Vitamine E : huiles végétales (arachide, germe de blé, maïs, olive, soja, tournesol), ainsi que salade, chou, épinards, soja, œuf, foie, pain complet, amandes, noix, olives, produits laitiers.