

Conhecendo a OBESIDADE!!



**QUERO MUDAR
MEU CORPO!!!**

**Profa Dra Ellen Cristini de
Freitas
ellenfreitas@usp.br**

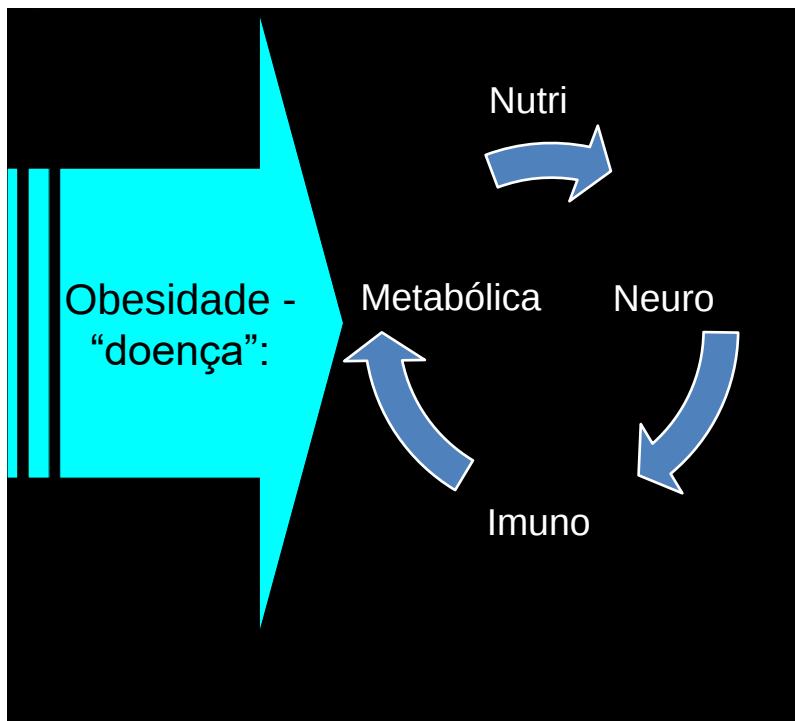
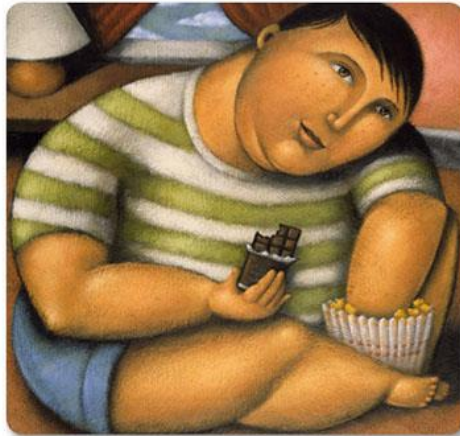
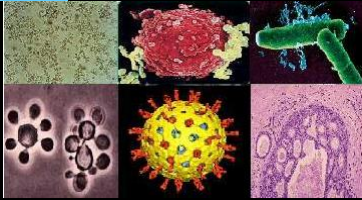
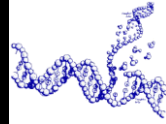
Programa

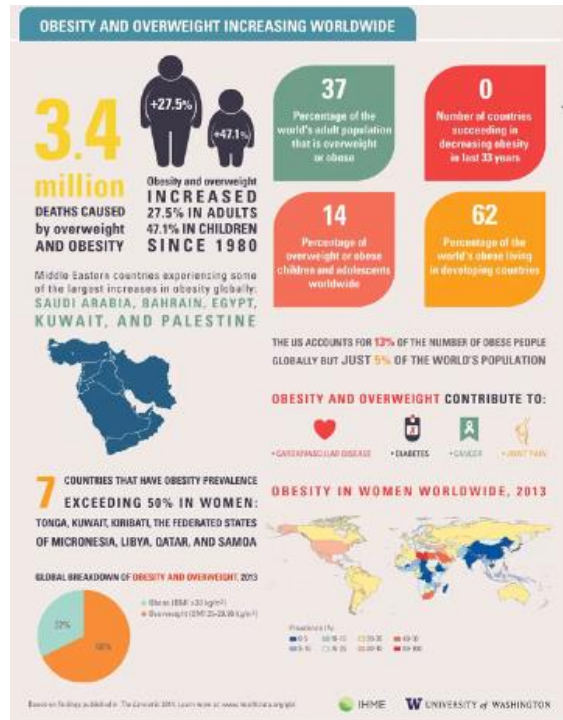
- Obesidade: definição e diagnóstico, influência da alimentação e de outros fatores no desenvolvimento da obesidade;
- Gasto energético e controle ponderal;
Fisiologia do tecido adiposo e riscos à saúde associados ao excesso de tecido adiposo;
- Função do exercício físico na prevenção e na terapia da obesidade;
- Exercício físico e modificação da composição corporal;
- Programas de exercício físico adaptado às condições do indivíduo obeso.

Avaliações

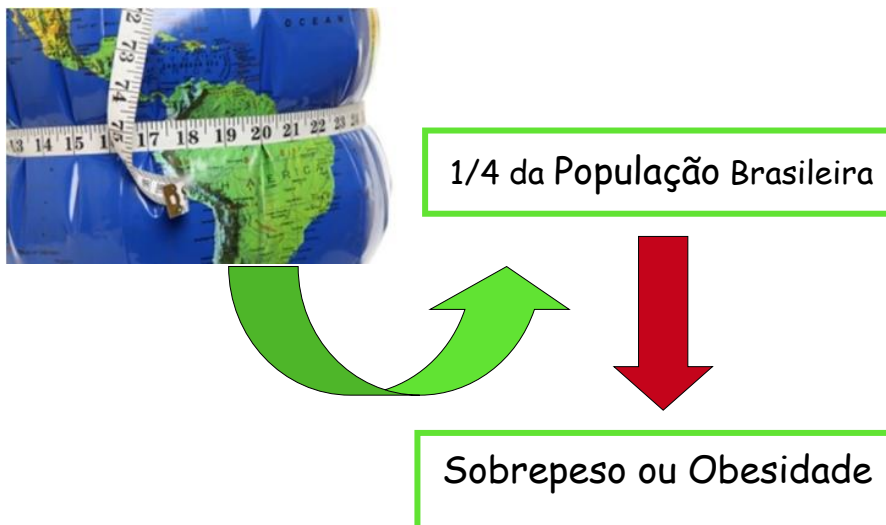
- [illegible]

OBESIDADE COMO UMA DOENÇA NUTRI NEURO - IMUNO - METABÓLICA





Aspectos epidemiológicos da obesidade

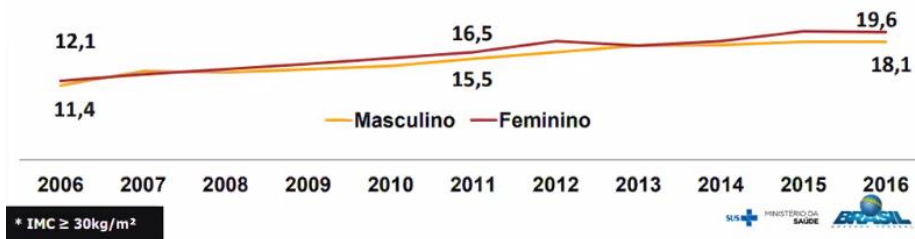


OBESIDADE

Obesidade cresceu 60% em dez anos
De **11,8%** em 2006 para **18,9%** em 2016

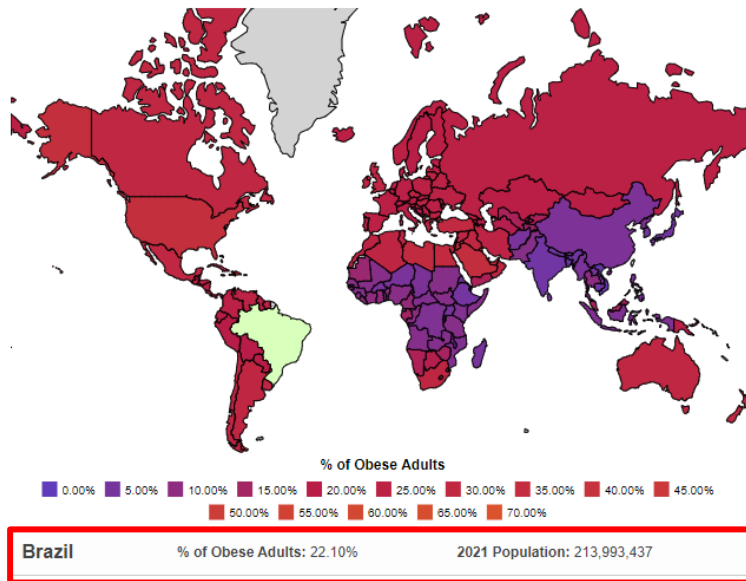


Frequência é semelhante
entre os sexos



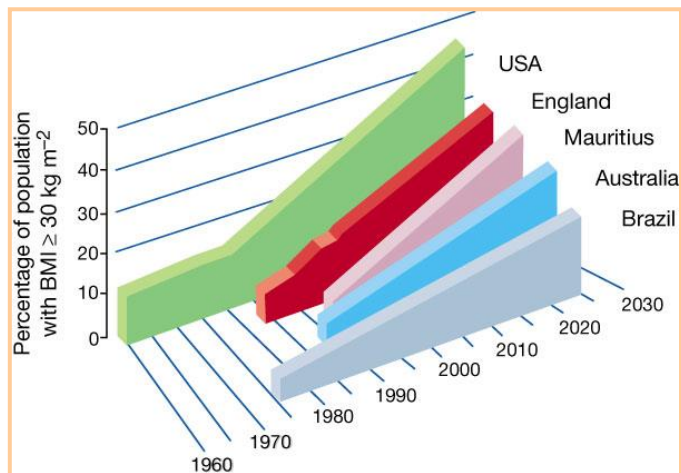
<http://www.brasil.gov.br/saude/2017/04/obesidade-cresce-60-em-dez-anos-no-brasil>

Obesity Rates By Country 2021



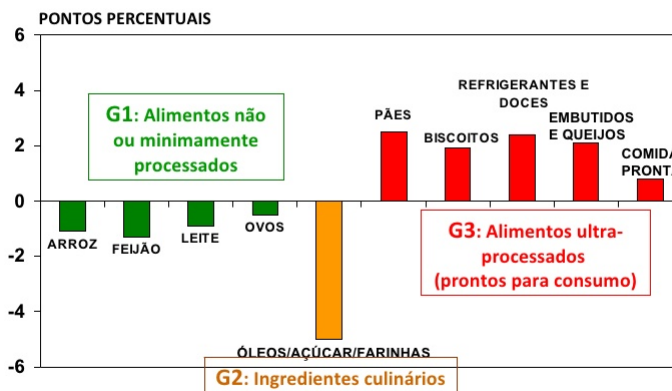
<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/obesity-rates-by-country>

EPIDEMIOLOGIA DA OBESIDADE



Fonte: International Obesity Task Force

Alimentos com variação significativa no total de calorias adquiridas. Áreas metropolitanas: 1987-2009.



Fontes: POF 1987-8 e POF 2008-9

BAIXO CONSUMO HORTIFRUTI

- Consumo recomendado: 500 g/pessoa
- Consumo brasileiro: 150 g/pessoa

APELO SAUDÁVEL

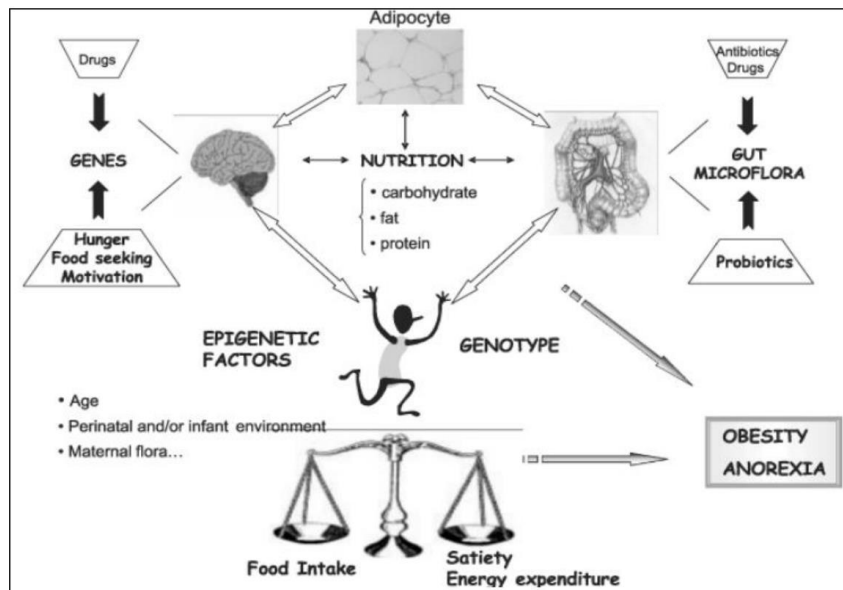
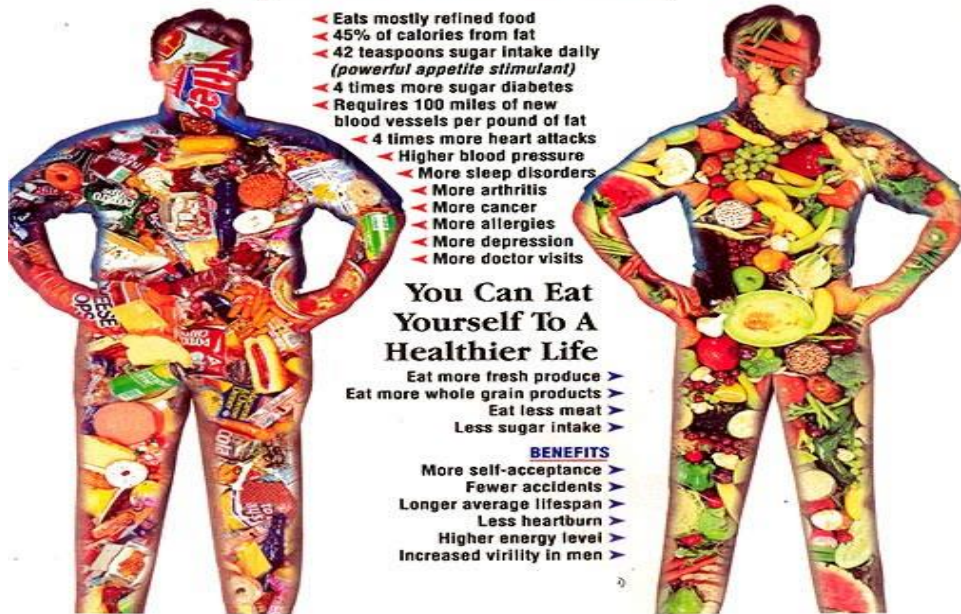
O consumo regular de hortícolas pode salvar vida

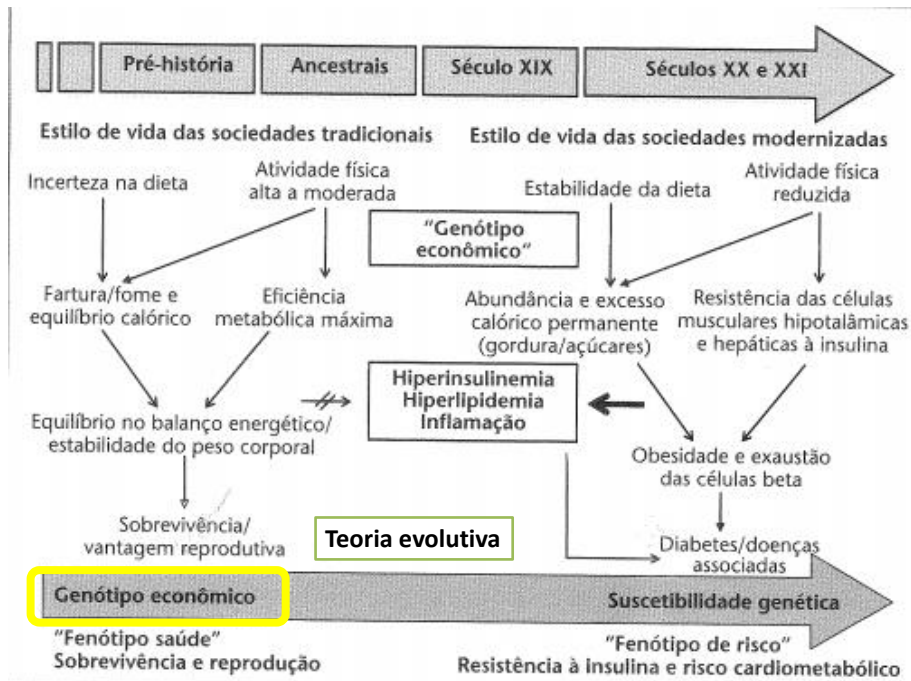
- Mais de 2,7 milhões de pessoas poderiam ser salvas anualmente com um consumo regular de frutas e hortaliças.
- O baixo consumo de frutas e hortaliças encontra-se no *ranking* dos 10 principais fatores de risco de mortalidade global.
- Estima-se que a baixa ingestão de frutas e hortaliças cause 10% do câncer gastrointestinal, 31% das doenças do coração e 11% dos enfartes no mundo.

CONSUMIDOR BRASILEIRO



The Difference Between These Two People Is What They Eat



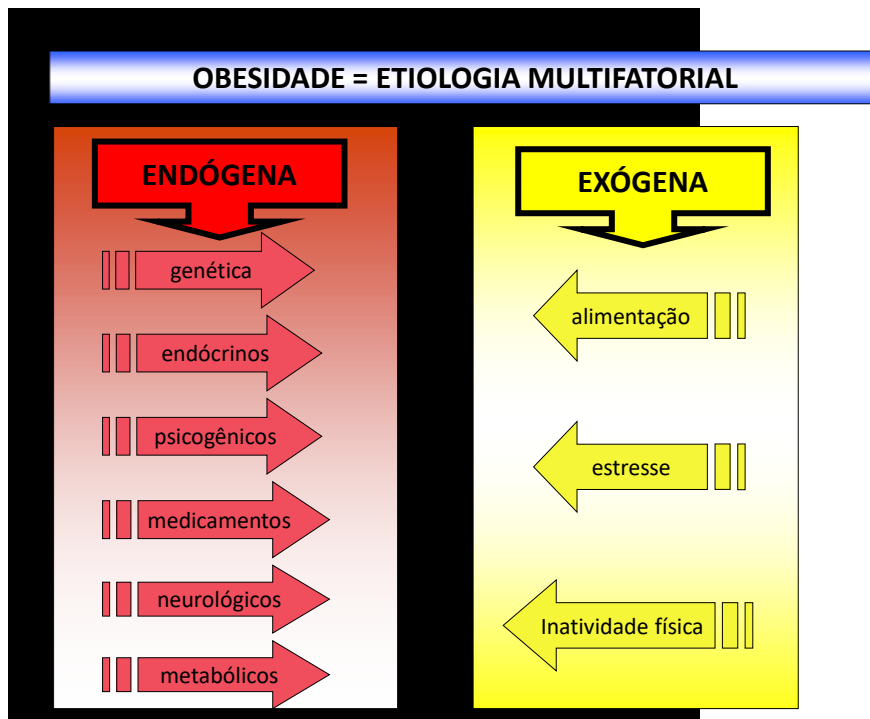


Neel et al., 1962. American J Human Genetics



Obesidade - acúmulo excessivo de tecido adiposo que deriva de um aporte calórico excessivo e redução no gasto energético

A etiologia da **obesidade** é complexa e resulta da interação entre genes, ambiente e estilo de vida



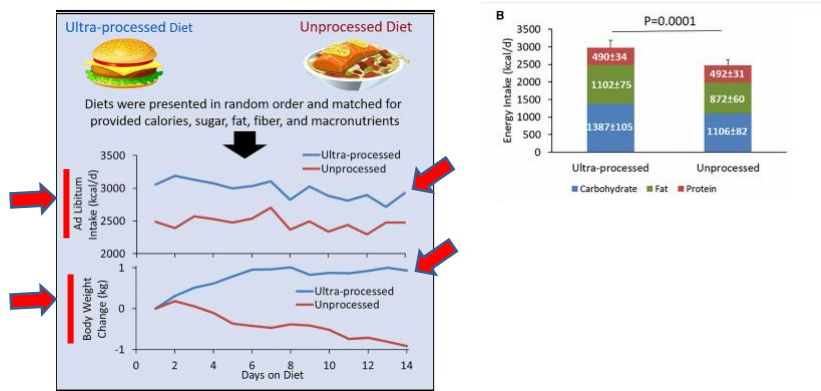
ALIMENTAÇÃO

- Balanço energético positivo; adequar a ingestão as necessidades do organismo; caráter compulsivo; qualidade e quantidade alimentar
- “revolução alimentar” – estilo de vida, menos tempo – fast food (altamente palatáveis, ricos em gorduras)

Cell Metabolism

Clinical and Translational Report

Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of *Ad Libitum* Food Intake

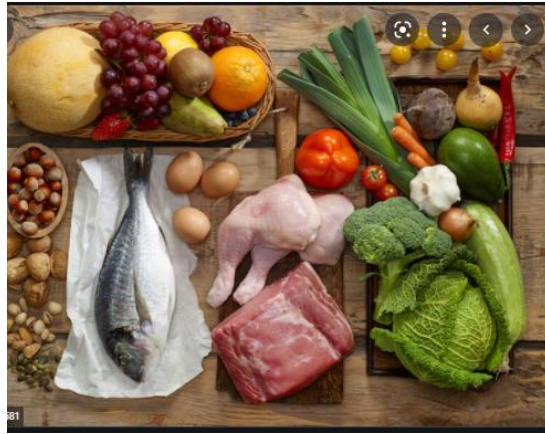


ALIMENTOS DE VERDADE!

É o que vem da natureza, das plantas ou de animais sem aditivos químicos, não é industrializada.

Alimentos *in natura*.

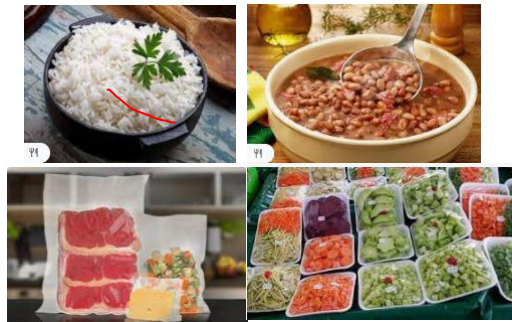
Normalmente não tem rótulo



Alimentos minimamente processados

São os alimentos de verdade, que a natureza nos oferece, eles podem ser empacotados, moídos, refrigerados, fermentados, moídos, congelados, mas eles continuam sendo alimentos naturais.

E necessitará ser preparados usando produtos processados: sal, óleo, azeite, vinagre, especiarias.



Alimentos Processados

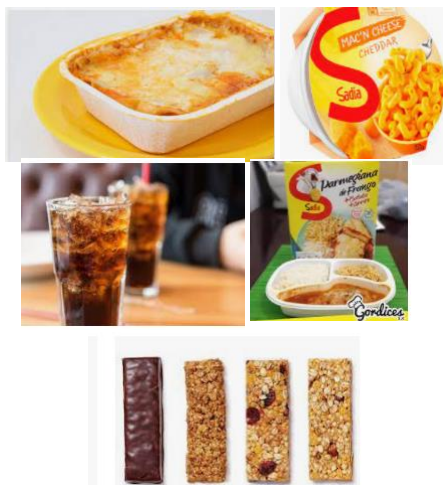
Alimentos que não substituem os alimentos de verdade, por exemplo: pão, queijo, conservas, eles entram na composição dos alimentos ou acompanham os pratos servidos de comida de verdade



Alimentos Ultraprocessados

Substituem inteiramente a comida de verdade, alimentos industrializados, por exemplo prato congelado que voce coloca no microondas e esquenta. Contém ingredientes que voce não encontra na sua cozinha.

Objetivo aumentar palatabilidade e tempo de prateleira.



Rótulos

Barrinha de cereal
caseira, durabilidade
 3 a 5 dias (não
 apresenta rótulo)



Tirando dúvidas!!!



Comida de verdade?
OU
 Comida de mentira?

- Miojo?



- Macarrão fresco ou seco?



- Molho de tomate pronto



- Molho de tomate pelado



- Filé de peixe congelado?



ATIVIDADE FÍSICA

- Relação inversa exercício físico e adiposidade
- Redução progressiva do gasto energético
- Atividade física:
 - depende da vontade e decisões individuais
 - Pode diferir entre os indivíduos variabilidade do gasto energético
 - ↑MLG – TMB – consequências positivas a longo prazo
 - Influencia na utilização do substrato – gênese da massa gorda e MLG

GENÉTICA

- 7% filhos obesos – pais peso normal
- 1 progenitor é obeso – 40%; ambos os pais obesos - 80% de obesidade



Exemplo da força do meio ambiente



PSICOGÊNICOS

- Modificação no comportamento alimentar – “síndrome da ingestão noturna” ou “síndrome da compulsão alimentar” – fase de estresse psicológico, distúrbios e ansiedade crônica – caracterizam pela alta e inadequada ingestão alimentar
- “gratificação”, “alívio da solidão”, “aborrecimentos” “ansiedade”



METABÓLICOS

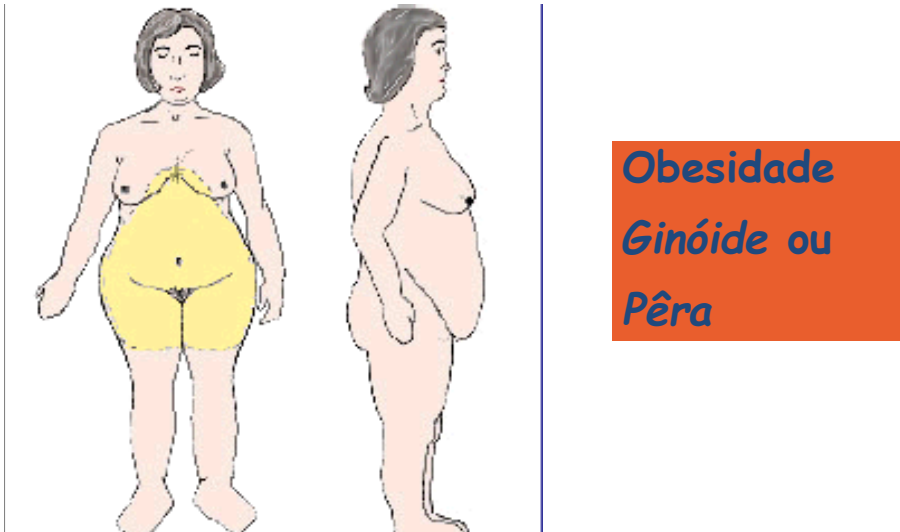
- Redução da TMB
- Fatores relacionados a TMB:
 - quantidade de MLG
 - Hormônios
 - Idade
 - Área corporal

SOBREPESO

Proporção relativa de peso maior que a desejável para estatura, sem que haja mudanças substanciais na composição do compartimento de gordura

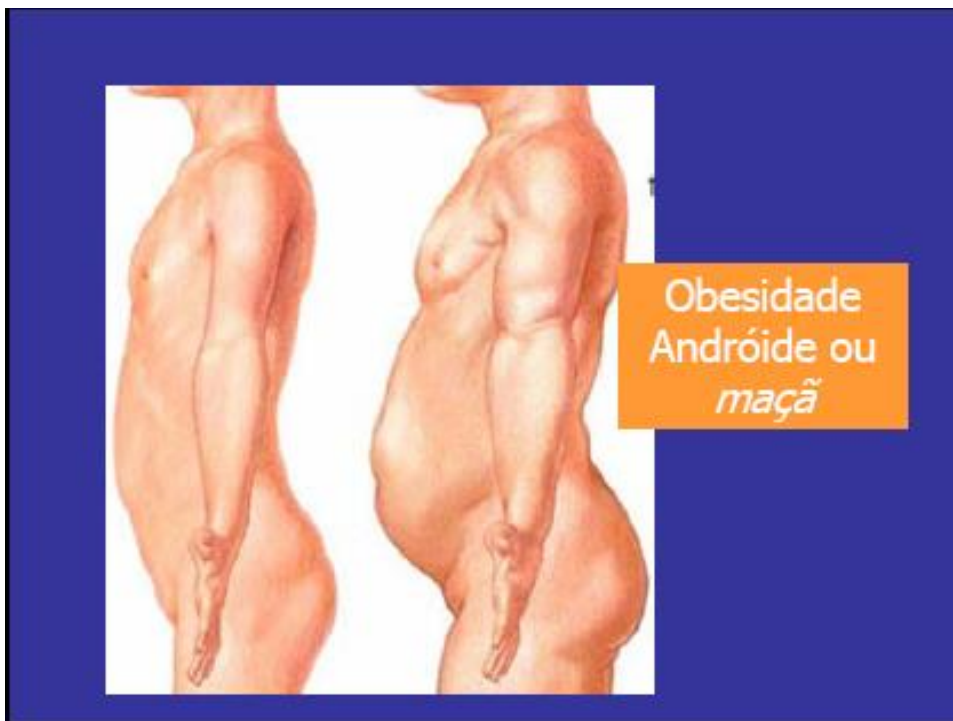
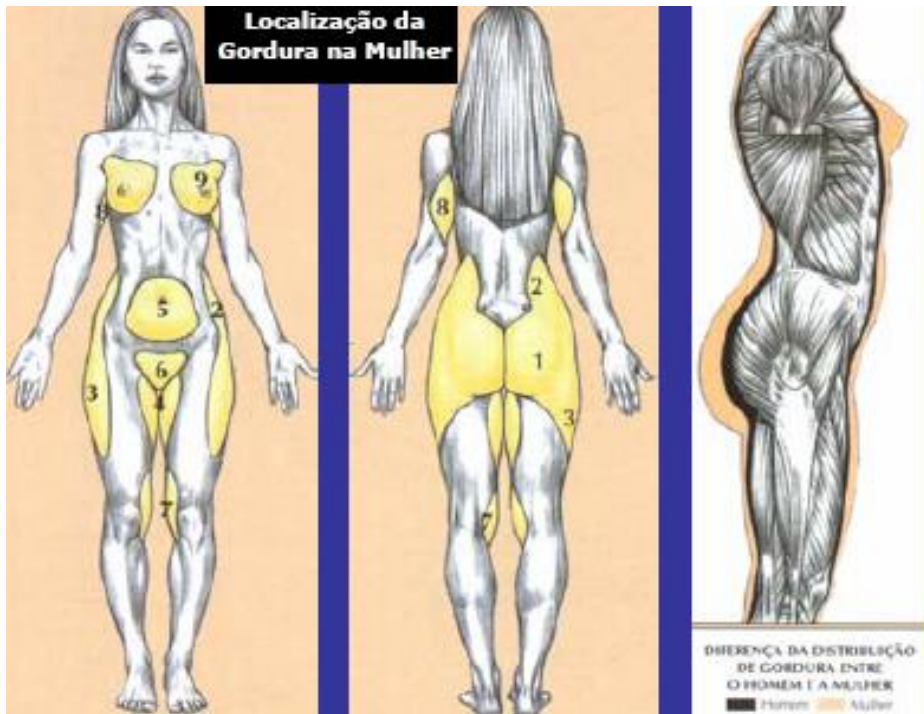


TIPOS DE OBESIDADE



GINÓIDE

- A deposição de gordura predomina no nível do quadril, glúteo, coxa e parte inferior do abdômen, fazendo com que o paciente apresente uma forma corporal semelhante a uma pêra;



ANDRÓIDE

- Distribuição do tecido adiposo centralizada (visceral) tem mostrado estar associada, *independentemente da gordura total*, com alto risco de desordens metabólicas e cardiovasculares (síndrome metabólica).

1 – IMC /OMS (adultos)

Classificação	IMC (Kg/m ²)	Riscos à saúde
Faixa normal	18,5 -24,9	
Sobrepeso	25 – 29,9	↑
Obesidade I	30 – 34,9	↑↑
Obesidade II	35 – 39,9	↑↑↑
Obesidade III	≥ 40	↑↑↑↑

* Em qualquer dos grupos, a presença de comorbidades ou de outros fatores de risco aumentam a magnitude do risco

* IMC < 18,5 e > 40 ocorrem em 1 a 2 % da população

1 - IMC por gênero

	Homens	Mulheres
Média	22,0	20,8
Margem	20,1 a 25,0	18,7 a 23,8
Sobrepeso	25,1 a 30	23,9 a 28,6
Obesidade	> 30	> 28,6

CLASSIFICAÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE SEGUNDO % DE GORDURA

	MULHERES	HOMENS
Leve	25 – 30%	15 – 20%
Moderada	30 – 35%	20 – 25%
Elevada	35 – 40%	25 – 30%
Mórbida	> 40%	>30%

Adaptado de NIDDKD (1993) in GUEDES & GUEDES, 1998

AVALIAÇÃO DA OBESIDADE SEGUNDO % DE GORDURA

Para homens obesos de 24 a 68 anos:

$$\%G = 0,31457 \times (\text{P. Abdominal}) - 0,10969 \times (\text{M. Corporal}) + 10,8336$$

(WELTMAN, 1987)

Para mulheres obesas de 20 a 60 anos:

$$\%G = 0,11077 \times (\text{P. Abdominal}) - 0,17666 \times (\text{Estatura}) + 0,14354 \times (\text{M. Corporal}) + 51,03301$$

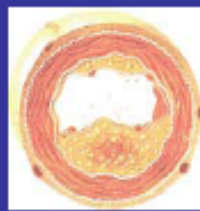
(WELTMAN, 1988)

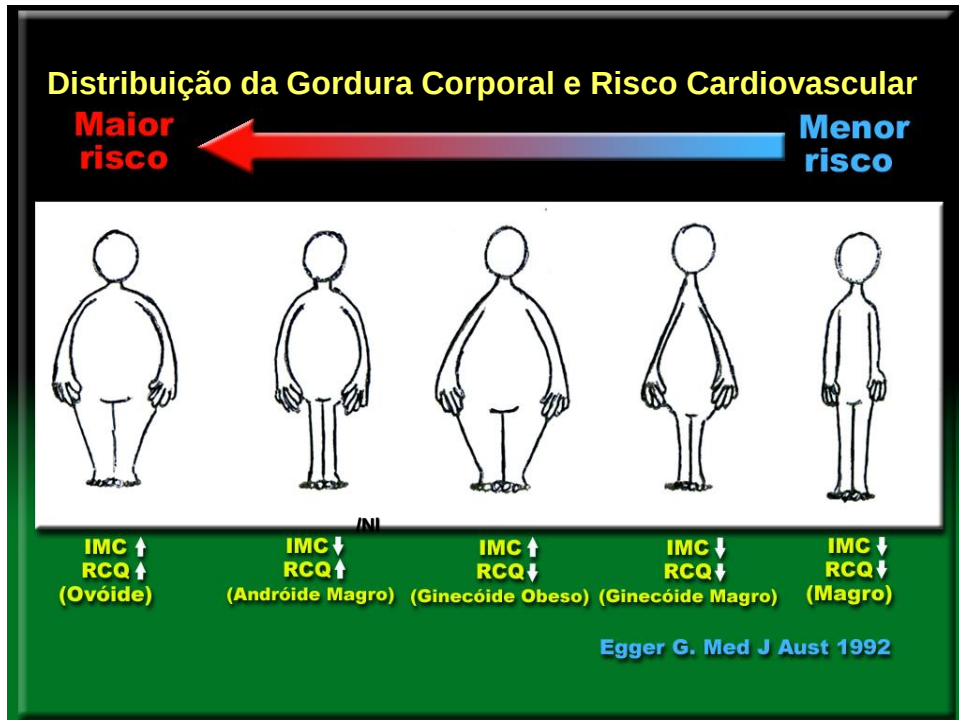
Relação da circunferência abdominal com risco de anormalidades metabólicas

Sexo	Risco aumentado	Risco muito aumentado
Masc.	> 94 cm	> 102 cm
Fem.	> 80 cm	> 88 cm



Obesidade Andróide





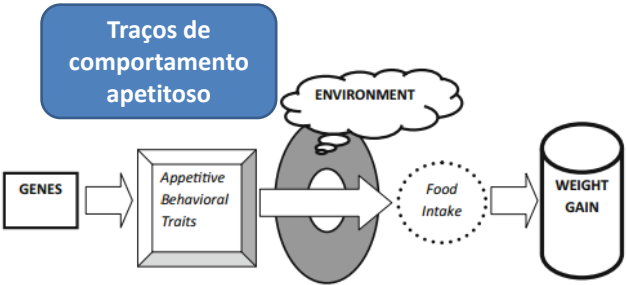
Desencadeadores da obesidade

FÍSICOS	PSICOLÓGICOS	SOCIAIS
Menarca	Nascimento	Econômica
Gravidez	Morte	Trabalho
Menopausa	Estresse	Festas
Medicamentos	Tédio	Viagens
Doenças	Tristeza	Publicidade
Cirurgia	Raiva	Reuniões
Álcool	Frustrações	
Dietas	Divórcio	

Genetics of Obesity

Apurva Srivastava^{1,2} · Neena Srivastava² · Balraj Mittal¹

Fig. 1 Obesity and gene environment interactions. The figure above shows the diagrammatic representation of gene and environment interactions leading to obesity



Ind J Clin Biochem
DOI 10.1007/s12291-015-0541-x

Received: 20 November 2015 / Accepted: 8 December 2015



Genetics of weight loss: A basis for personalized obesity management

J. Alfredo Martínez^{a,b,*} and Fermin I. Milagro^{a,b}

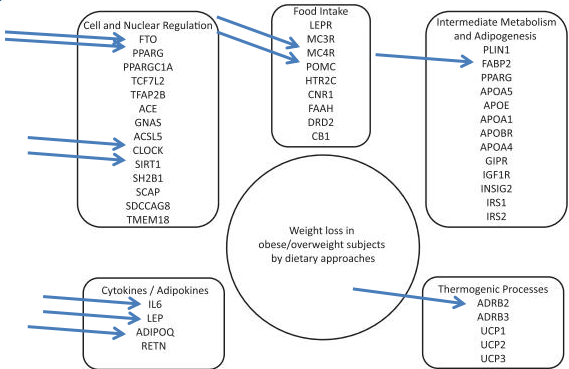


Fig. 2 Genes regulating metabolic functions in which there are polymorphisms that have been related to genetically mediated differences to dietary treatments seeking weight loss.

Trends in Food Science & Technology 42 (2015) 97–115

Association of the FTO and ADRB2 genes with body composition and fat distribution in obese women



Anne Rauhio^{a,*}, Kirsti Uusi-Rasi^b, Seppo T. Nikkari^{a,c}, Pekka Kannus^{b,d,e}, Harri Sievänen^b, Tarja Kunnas^c

^a Finlab Laboratories Ltd, Tampere, Finland

^b The UKK Institute for Health Promotion Research, Tampere, Finland

^c Department of Medical Biochemistry, Medical School, University of Tampere, Tampere, Finland

^d Medical School, University Hospital of Tampere, Tampere, Finland

^e Division of Orthopaedics and Traumatology, Department of Trauma, Musculoskeletal Surgery and Rehabilitation, Tampere University Hospital, Tampere, Finland

ARTICLE INFO

Article history:

Received 28 March 2013

Received in revised form 26 June 2013

Accepted 7 July 2013

Keywords:

Obesity

Genetic variants

Weight reduction

Weight maintenance

DXA

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate whether the polymorphisms of the fat mass and obesity-associated gene (FTO, rs9939609:T>A) and the β 2-adrenergic receptor gene (ADRB2, rs1042714:Gln>Glu) are associated with weight loss in dieting obese premenopausal women and the association of these SNPs with body weight, body composition and distribution of fat mass.

Methods: 75 obese (BMI > 30) premenopausal women participated in the intervention including a 3-month weight reduction period and a subsequent 9-month weight maintenance period. Weight and height were measured and BMI calculated. Body composition and fat mass distribution were assessed by dual energy X-ray absorptiometry.

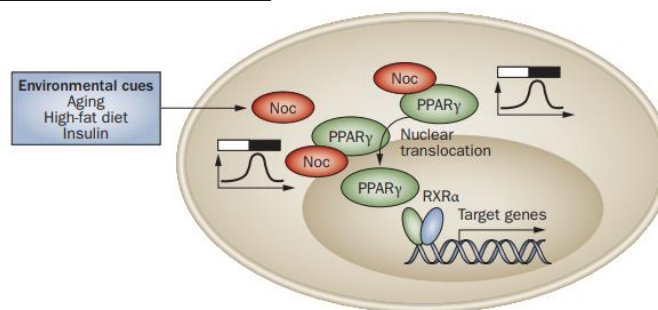
Results: At baseline, the AA homozygotes of the FTO gene were 10.1 kg heavier ($p = 0.031$), they had higher BMI ($p = 0.038$), and greater waist and greater hip circumference ($p = 0.08$ and $p = 0.067$, respectively) compared to the TT homozygotes. Gln/Gln carriers of the ADRB2 gene had smaller gynoid fat-% compared with both the Gln/Glu and Glu/Glu carriers ($p = 0.050$ and $p = 0.009$, respectively). The Gln homozygotes had also smaller total body fat-% and higher total body lean mass-% than that of the Glu homozygotes ($p = 0.018$ and $p = 0.010$, respectively).

Conclusion: FTO genotype was associated with body weight in general, whereas ADRB2 genotype was associated with fat distribution. However, all women in the study group lost weight similarly independently of their genotypes. Neither the FTO nor ADRB2 genotype had statistically significant effect on weight reduction or weight maintenance.

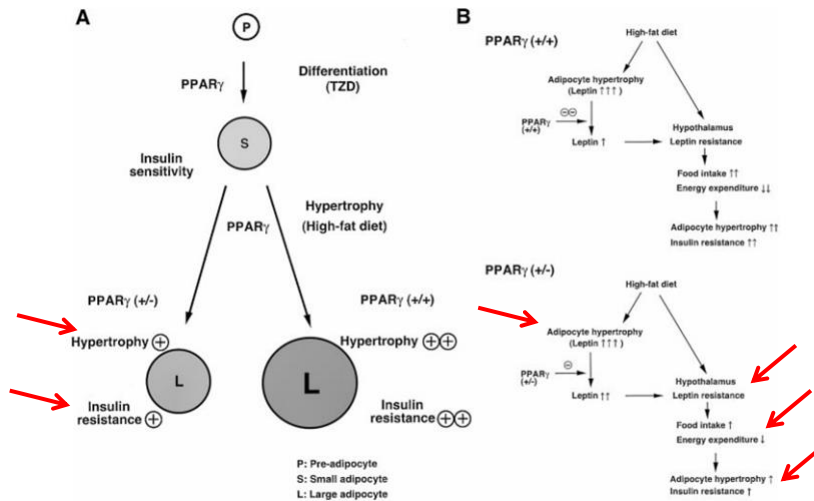
Maturitas 76 (2013) 165–171

PPAR γ : a circadian transcription factor in adipogenesis and osteogenesis

Lipogênese noturna

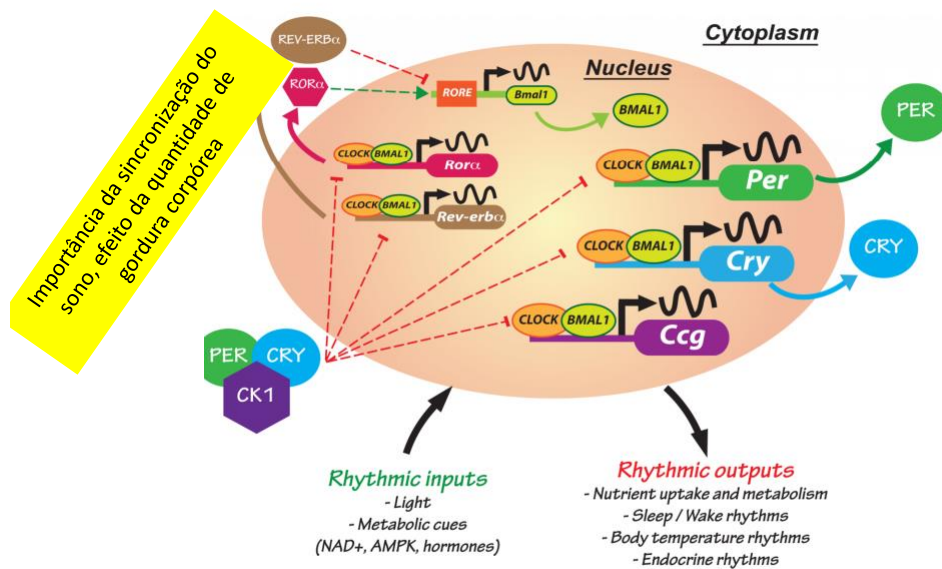


PPAR γ Mediates High-Fat Diet-Induced Adipocyte Hypertrophy and Insulin Resistance



Molecular Cell, Vol. 4, 597–609, October, 1999,

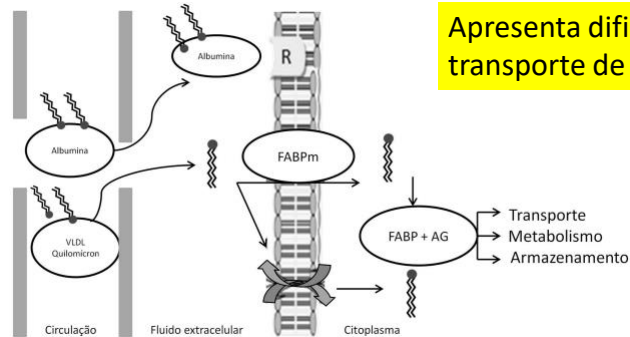
Nocturnin: At the Crossroads of Clocks and Metabolism



Trends Endocrinol Metab. 2012 July ; 23(7): 326–333. doi:10.1016/j.tem.2012.03.007.

POLIMORFISMO ALA54THR DO GENE FATTY ACID-BINDING
PROTEIN-2 (**FABP-2**): UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
THE ALA54THR POLYMORPHISM OF THE FATTY ACID-BINDING
PROTEIN-2 (FABP-2) GENE: A LITERATURE REVIEW

Natalia Luiza Kops^{1,2}, Manoela Astolfi Vivan³,
Jaqueline Driemeyer Correia Horvath^{1,2},
Mariana Laitano Dias de Castro^{1,2}, Rogério Friedman^{1,2,4}



- **FTO; MC4R, Clock; SNC**, responsáveis por Hiperfagia, hiperinsulinemia e hiperglicemia, ↑ MG; ↑ grelina; sono- perda de sincronização (equilíbrio energético)- metab mais lento – prejuízo mitocondrial – polimorfismo PGC1α, ↓ termogênese; ↓ de mitocôndrias= ↑ gênese inflamatória.
- **FABP2**- dificuldade de transporte de gorduras- associado a inflamação
- **IL6; Lep, adipQ**: processo de inflamação, músculo tecido adiposo (↑ TLR4 – intestino - NFKβ)
- **ADRB2**: associado a distribuição da gordura, dificuldade de perda de peso
- **PPARG**- lipogeneses, adipogenese (consumo de AGCL – carnes, etc, CHO ↑ IG, envelhecimento)

Possíveis Condutas Nutricionais!!



Gene ADRB2

- quercetina, curcumina, catequinas, EPA, cafeína

Gene FABP2

- resveratrol, algas, astaxantina, betacaroteno

Genes FTO; clock; MC4R

- Fibra sacietógena (30 min antes da refeição, farelo de aveia, pectina, goma acácia purificada (fibre gum)) fontes de apigenina- chá de camomila, chá de erva cidreira, sono reparador (qualidade alimentar noturna), adaptógeno (Rhodiola rosea)

Genes PPARG; ADIPQ; LEP

- Curcumina, antocianinas, w3, gengibre, propolis, chá verde, fontes de apigenina- chá de camomila, chá de erva cidreira, além da fibra (antes do problema acontecer e não depois)

ALGUMAS EVIDÊNCIAS:

**•Alimentação rica em frutas,
legumes e verduras e fazer exercício
altera o seu DNA**

- Estudo realizado: Universidade de McGill, no Canadá
Eles acompanharam 27 mil pessoas que possuíam o gene 9p21 – (que aumenta o risco de doenças cardíacas).

•Voluntários - dieta rica em vegetais - gene parou de funcionar. Isso acontece porque o microRNA, molécula presente no material genético das plantas, interage com o DNA humano - tendo o poder de ativar ou desativar nossos genes.

ALGUMAS EVIDÊNCIAS:

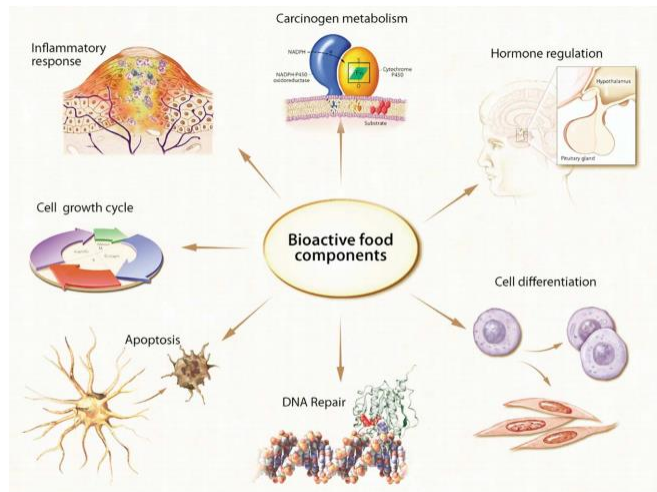


Figure 3. Bioactive food components can influence genetic and epigenetic events associated with a host of disease processes.

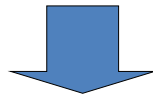
TRUJILLO, E. et al., J Am Diet Assoc., 106:403,2006

ALIMENTOS FUNCIONAIS

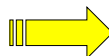
Importância da farmacocinética



Compostos bioativos

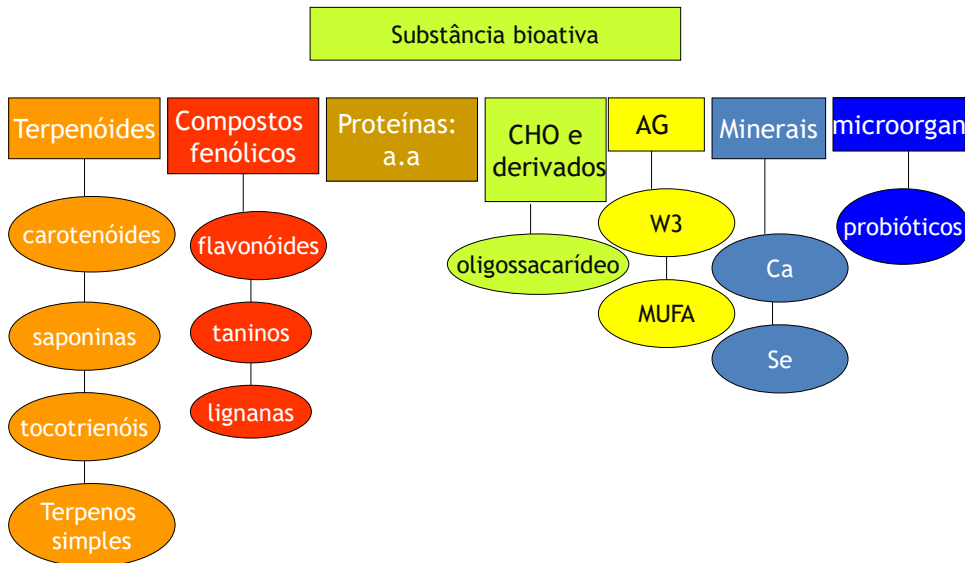


Compostos hidrossolúveis



Modulação das reações químicas

CLASSIFICAÇÃO



POLIFENÓIS - FLAVONÓIDES

Principais flavonóides:

- 1. antocianinas e proantocianinas
- 2. catequinas
- 3. fitoestrógenos
- 4. resveratrol
- 5. outros: flavonas, flavononas, flavonóis, etc

- ↓ estresse oxidativo
- ↓ agregação plaquetária
- prevenção da placa de ateroma
- indução de enzimas de destoxificação



CATEQUINAS



- Ação antiinflamatória
- Inibe ativação NFK-B
- Diminui produção $\text{TNF-}\alpha$

ISOFLAVONA



- SOJA - fitoestrógeno rico em arginina e glicina que modulam a produção de glucagon, modulando glicemia

TERPENÓIDES



- LIGNANAS - Semente de linhaça
- Fitoestrógeno – modula ação da enzima aromatase
- PUFA, α -linolênico (W3)
- ↑ secreção de glucagon
- ↓ enzimas lipogênicas

MICRONUTRIENTES



- SELÊNIO:
- Síntese enzima antioxidante- Glutathiona peroxidase, conversão T4 a T3.

MICRONUTRIENTES

- ZINCO:
 - Síntese SOD
 - ↓ stress oxidativo
 - Deficiência: hipocloridria



BRÁSSICAS - GLUCOSINOLATOS

- | | |
|---------------------|------------|
| • Agrião | • Mostarda |
| • Brócolis | • Nabo |
| • Cove-chinesa | • Rabanete |
| • Couve-de-Bruxelas | • Rábano |
| • Couve-folha | • Repolho |
| • Couve-flor | • Rúcula |



“Contém compostos organoenxofrados que modulam a biotransformação de xenobióticos, e podem influenciar a toxicidade e carcinogenicidade de químicos ambientais”

Smith & Yang, Drug Metabol Drug Inter 17(1-4):23-49,2000;
Dekker et al. Trends Food Sci Technol, 11:174-81 2000)

EPA/ DHA

- Peixes água fria(sardinha, atum, Salmão, arenque), semente de linhaça
- óleo de linhaça
- Ação anti-inflamatória
- ↑ sensibilidade a insulina
- ↓ tecido adiposo abdominal
- Melhora dislipidemias



British Journal of Nutrition, page 1 of 8
© The Author(s), 2021. Published by Cambridge University Press on behalf of The Nutrition Society

doi:10.1017/S0007114521001987

Assessment of dietary intake of bioactive food compounds according to income level in the Brazilian population

Renata A. Carnauba^{1*}, Flavia M. Sarti², Neuza M.A. Hassimotto^{1,3} and Franco M. Lajolo^{1,3}

¹Department of Food Science and Experimental Nutrition, School of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

²Center for Research in Complex Systems Modeling, School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

³Food Research Center, CEPID-FAPESP (Research Innovation and Dissemination Centers, São Paulo Research Foundation), São Paulo, Brazil

British Journal of Nutrition (2021), 126, 441–448
© The Author(s), 2020. Published by Cambridge University Press on behalf of The Nutrition Society

doi:10.1017/S0007114520004237

Estimated dietary polyphenol intake and major food sources of the Brazilian population

Renata A. Carnauba^{1*}, Neuza M. A. Hassimotto^{1,2} and Franco M. Lajolo^{1,2}

¹Department of Food Science and Experimental Nutrition, School of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

²Food Research Center, CEPID-FAPESP (Research Innovation and Dissemination Centers, São Paulo Research Foundation), São Paulo, Brazil

(Submitted 30 August 2020 – Final revision received 8 October 2020 – Accepted 20 October 2020 – First published online 27 October 2020)

Conclusões

- Os estudos revelaram que a ingestão de bioativos pela população brasileira é baixa.
- Presentes nos alimentos de origem vegetal, como frutas, hortaliças, leguminosas e cereais
- O consume contínuo desses alimentos confere vários benefícios a saúde como ações antioxidantes, anti-inflamatória, vasodilatadora e anticarcinogênica
- Segundo dados da pesquisa menos de 10% da população brasileira atingiu o consumo diário de 400g de frutas e hortaliças que é a recomendação da OMS para reduzir doenças crônicas

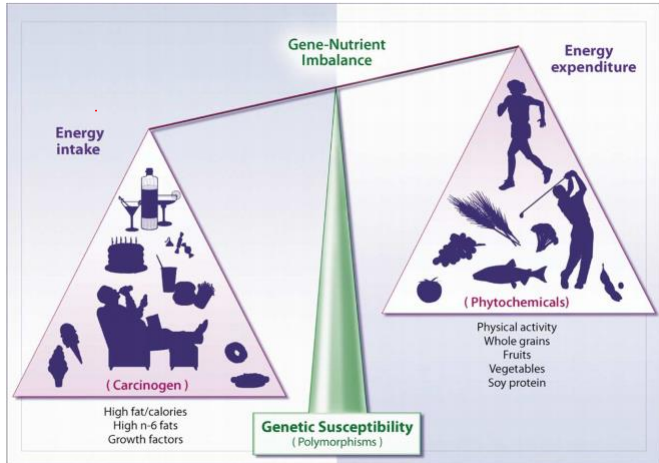
Conclusões

- A renda é um fator determinante para a ingestão de compostos bioativos,
- Indivíduos e faixas maiores de renda atingiram níveis aumentados de ingestão de carotenoides e compostos fenólicos do aqueles da faixa mais baixa
- Acredita-se que o consumo de frutas e hortaliças, principais fontes alimentares cresce muito com o aumento da renda familiar.

Nutrigenomics, Proteomics, Metabolomics, and
the Practice of Dietetics

ELAINE TRUJILLO, MS, RD; CINDY DAVIS, PhD; JOHN MILNER, PhD
March 2006 Volume 106 Number 3

Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION



Bioactive food stimulants of sympathetic activity:
effect on 24-h energy expenditure and fat oxidation

Table 1 Description of daily dose of ingredients in the bioactive study supplements

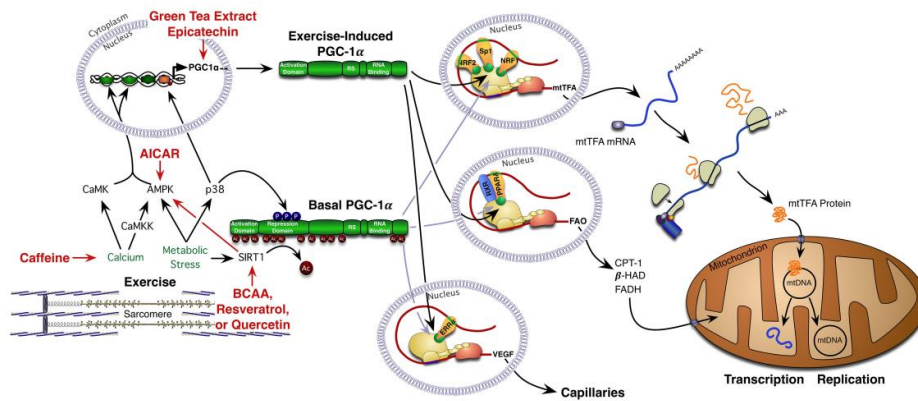
Ingredient	Daily dosage
Green tea extract	750 mg (whereof 188 mg catechins)
L-tyrosine	609 mg
Caffeine	151 mg (whereof 75 mg from green tea and 76 mg anhydrous caffeine)
Cayenne ^a	225 mg (whereof 0.6 mg capsaicin or 120,000 heat units)

Conclusão:

O suplemento contendo os bioativos ↑ o GE 48kcal ou 2% sem efeitos adversos.

Conclusion: A supplement containing bioactive food ingredients increased daily EE by ~200 kJ or 2%, without raising the heart rate or any observed adverse effects. The lack of effect of the enterocoated preparation suggests that a local action of capsaicin in the gastric mucosa is a prerequisite for exerting the thermogenic effect.

Utilizing small nutrient compounds as enhancers of exercise-induced mitochondrial biogenesis



Frontiers in Physiology | www.frontiersin.org | October 2015 | Volume 6 | Article 296

Dietary factors, epigenetic modifications and obesity outcomes: Progresses and perspectives

F.I. Milagro^a, M.L. Mansego^a, C. De Miguel^b, J.A. Martínez^{a,*}

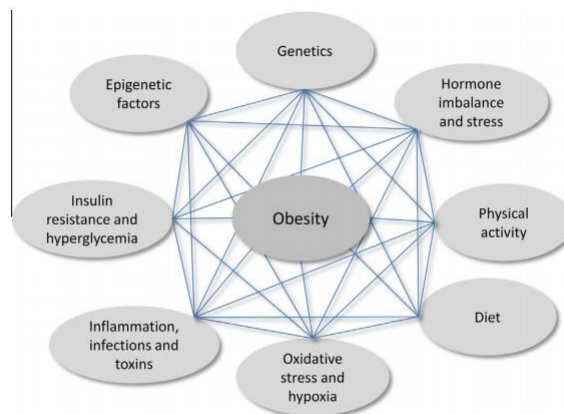
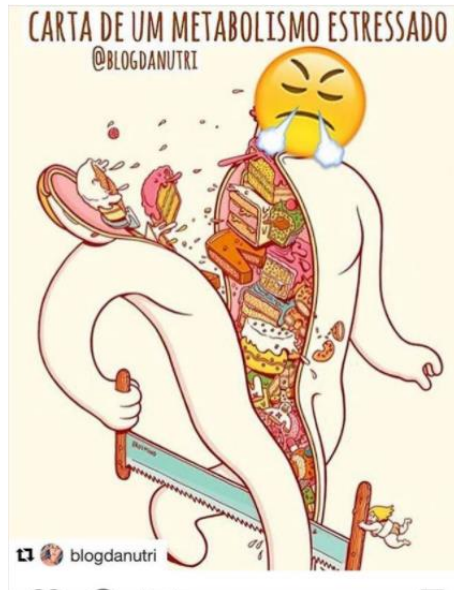


Fig. 1. Interactions among the different factors that are involved in the onset and development of obesity.

Molecular Aspects of Medicine 34 (2013) 782–812



Mecanismo fisiológico para o desenvolvimento da obesidade

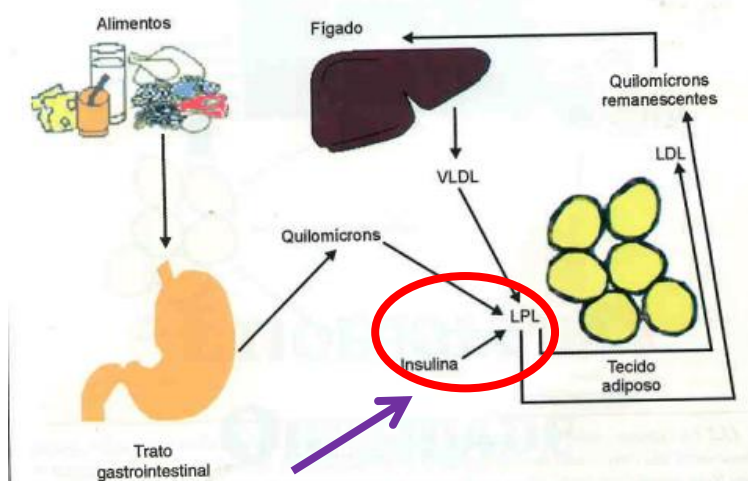
Vias metabólicas da obesidade

lipogênese

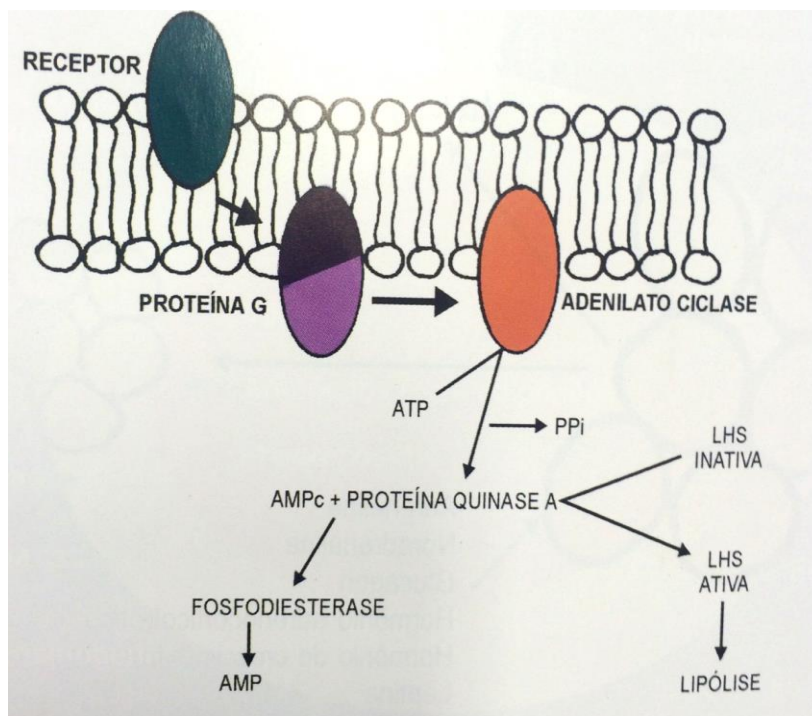
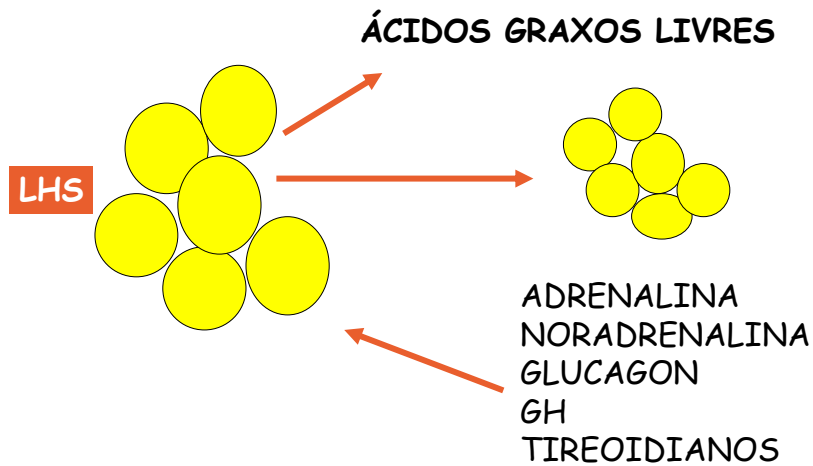
lipólise

Oxidação das gorduras

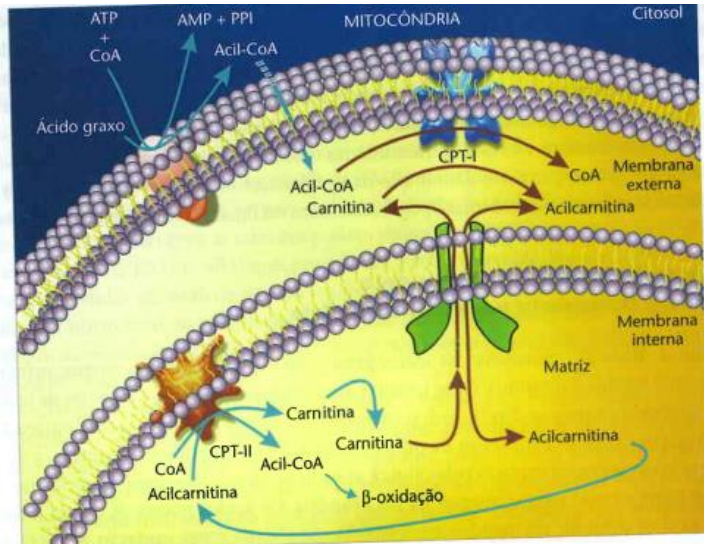
METABOLISMO DOS LIPÍDIOS EXÓGENOS



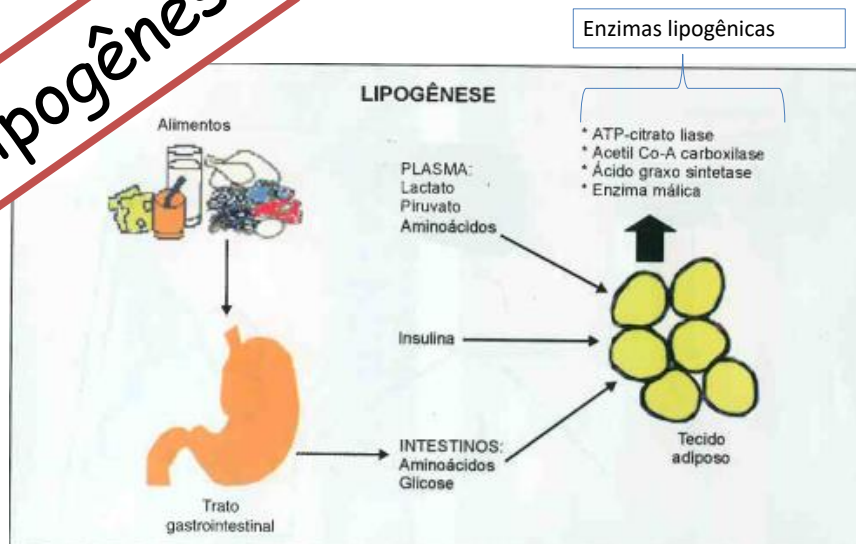
LIPÓLISE

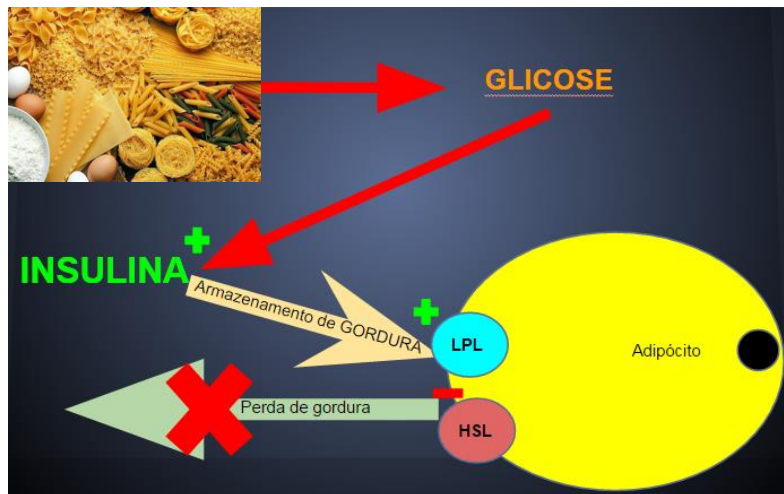


B-oxidação



Lipogênese





Lipogênese

- Nutrientes excedente na dieta ↑ vias lipogênicas
- Glicose estimula lipogênese diferentes vias:
 - conversão acetil coA estimula enzimas lipogênicas
 - Induz expressão de genes lipogênicos
 - Estimula insulina inibe glucagon

Lipogênese

- Glicose e insulina :
 - SREBP (sterol regulatory element binding protein)
 - Fator de transcrição que regulam genes relacionados a AG
- PPAR- γ (proliferador de peroxissoma) – receptor nuclear hormonal - estimulado pela insulina – efeito lipogênico $\uparrow$ LPL.



Tecido adiposo um simples reservatório energético?



Sistema imune?



Sistema imune e
obesidade: Sólida
conexão



Família de proteínas de membrana- Toll-Like receptors (TLRs) foi identificada em 1996 – em moscas DROSOPHILAS- esses receptores capazes de desencadear uma resposta imune

TLRs – respondem tanto aos lipopolissacarídeos quanto ao consumo excessivo de gordura alimentar

Tecido adiposo hipertrofiado amplia o conteúdo dos AG – principais responsáveis pela ativação do sistema imune.

- Ligação dos TRLs – moléculas de gordura



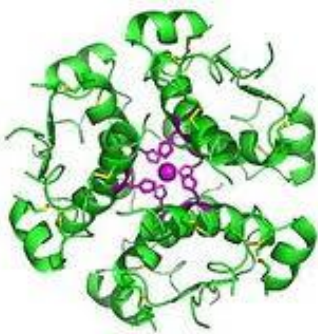
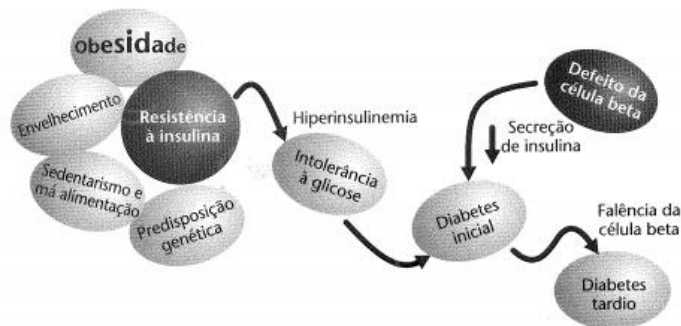
- Inflamação de baixo grau



Resistência a insulina

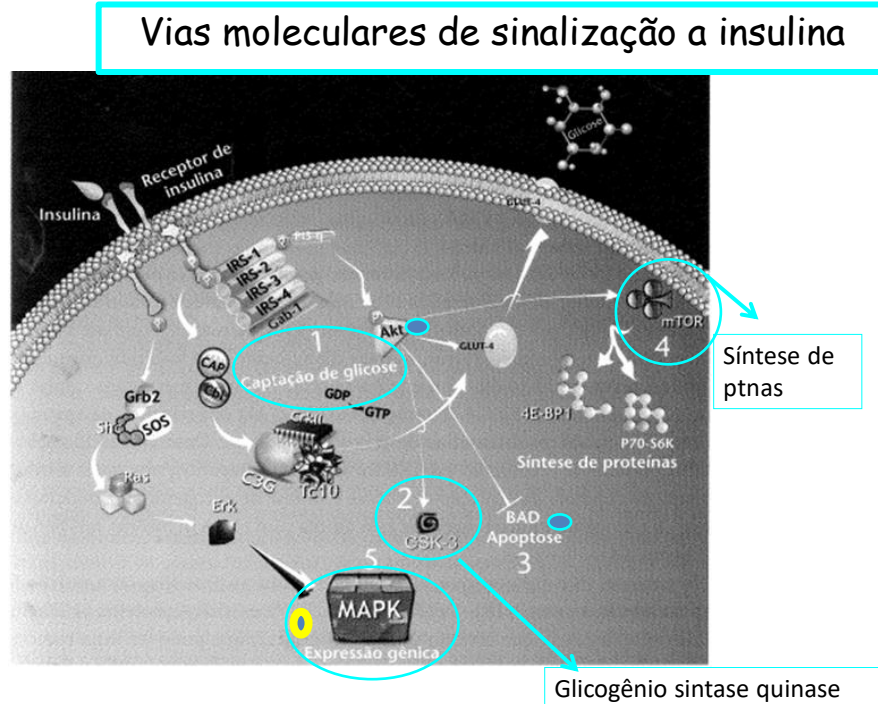
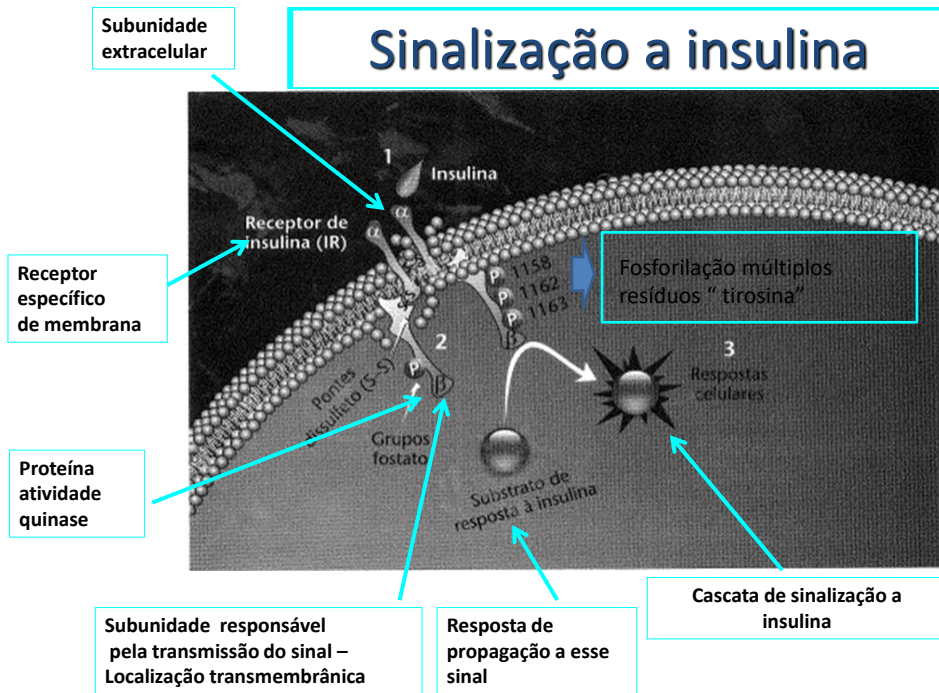
Bases moleculares da sinalização a insulina

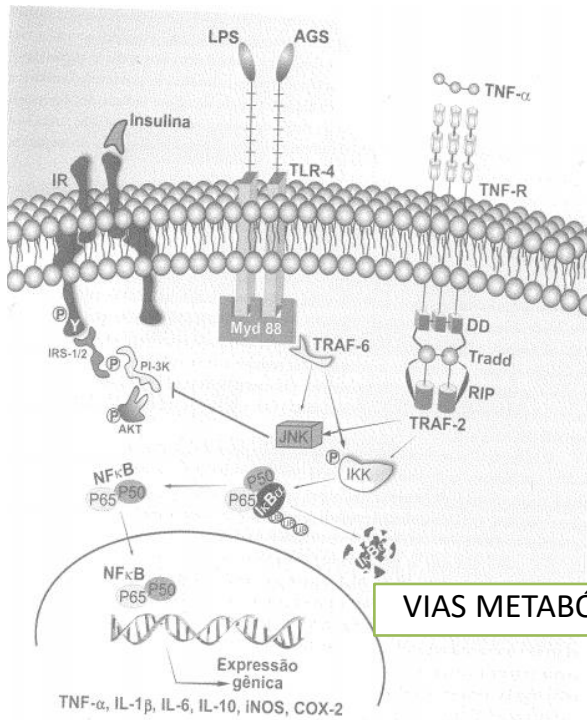
❖ “Um estado de menor resposta metabólica aos níveis circulantes de insulina”



Hormônio Insulina

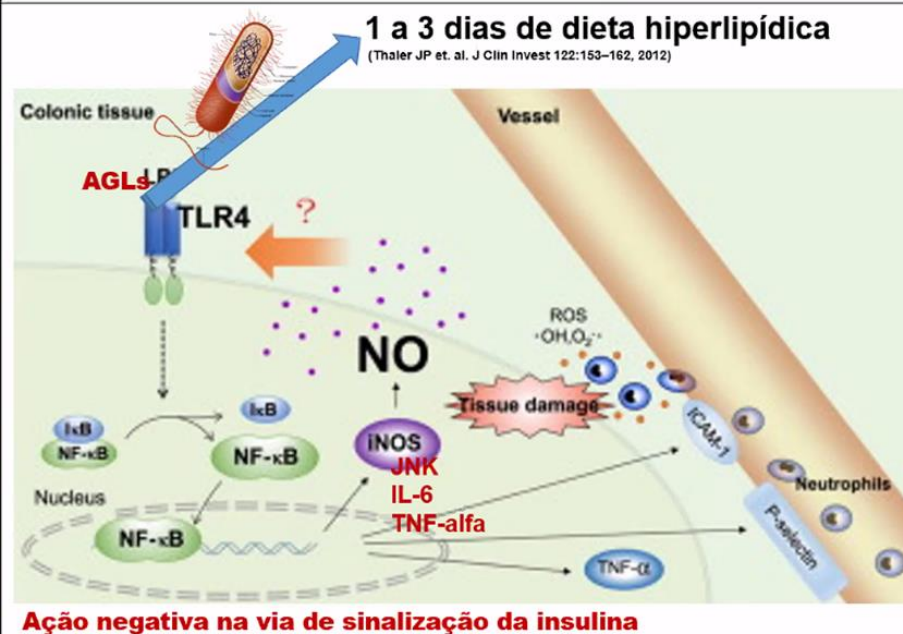
- ❖ Pós prandial - glicose e a.a
- ❖ Receptor próprio expresso em vários tecidos - músculo, fígado, tecido adiposo e sistema nervoso central.

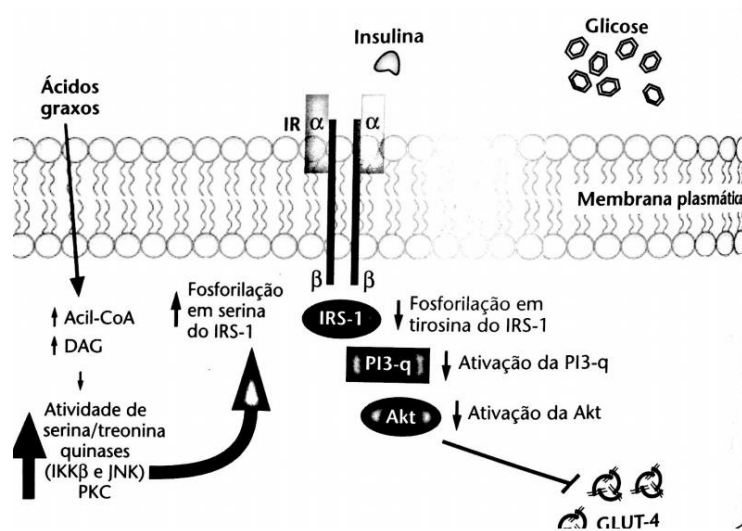




VIAS METABÓLICAS E INFLAMATÓRIAS

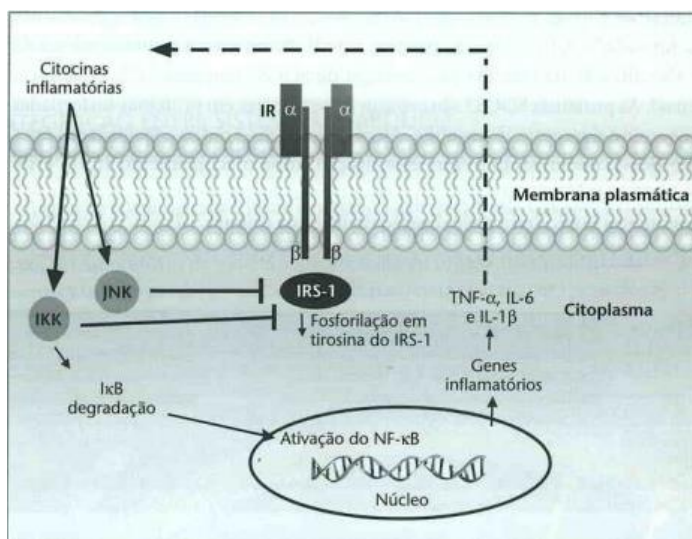
TLR4 – RECONHECEM PATÓGENOS





- mecanismo de resistência a insulina induzido por AG mitocondriais. O acúmulo de metabólitos dos AG intra-abdominal estão fortemente relacionados a resistência a insulina

Sinalização inflamatória na obesidade



Controle da fome e do gasto energético pelo hipotálamo

- Condições fisiológicas – manutenção da estabilidade da massa corporal

Mecanismo sensor dos estoques de energia

Controle do gasto energético

Controle da fome e do gasto energético pelo hipotálamo

- Mecanismo sensor dos estoques de energia
- Controle dos gastos energéticos

Sinais hormonais

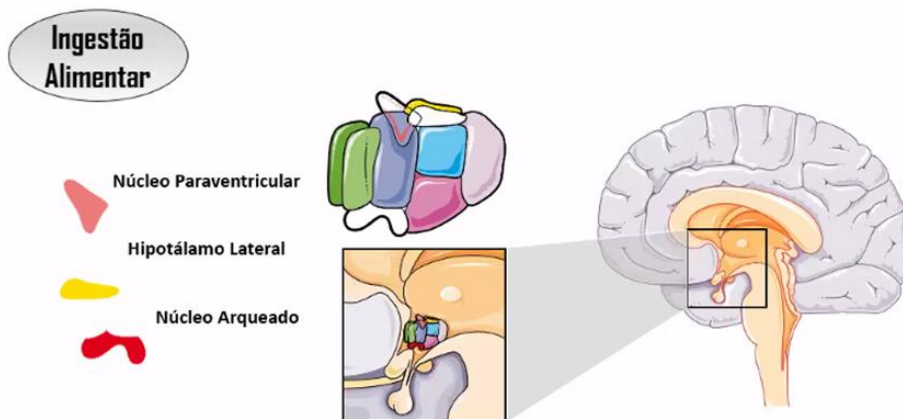
Sinais neurais

Disponibilidade de nutrientes

REGIÕES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL ENVOLVIDAS NA COORDENAÇÃO DO FLUXO DE ENERGIA PELO CORPO

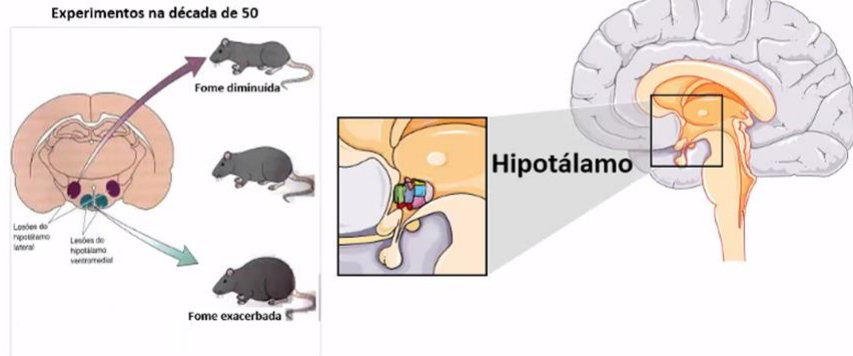
- LEPTINA
 - INSULINA
- } Estoques estáveis -
Sinais de adiposidade
- Grelina
 - CCK
 - GLP-1
 - NPY
- } Fluxo de energia do trato digestório

Hipotálamo e o Controle da Fome



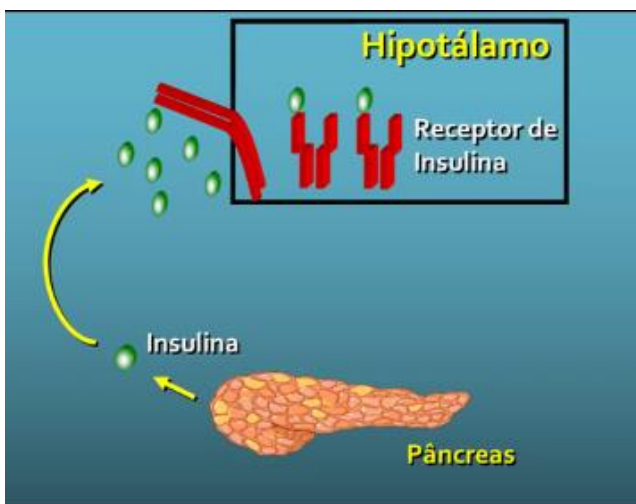
LOH, K.; HERZOG, H.; SHI, Y.-C. 2015

Hipotálamo centro regulador da fome e da termogênese



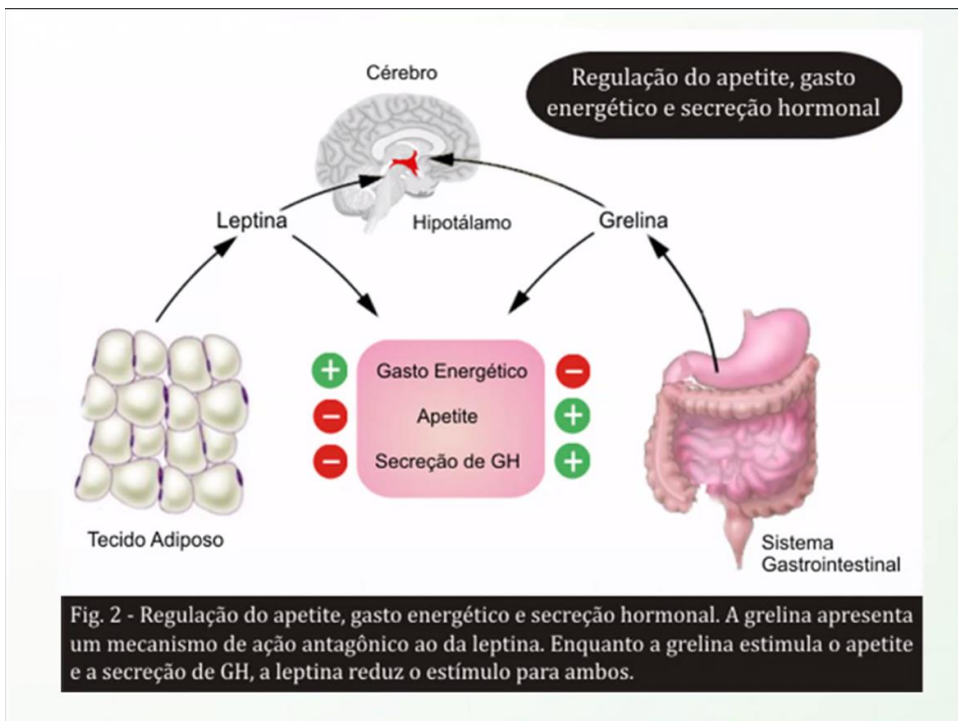
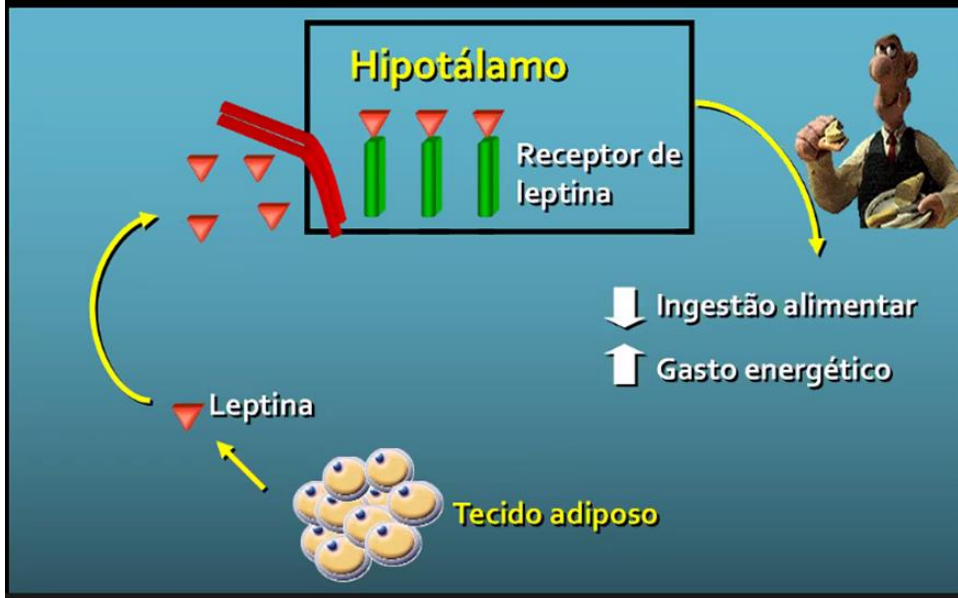
Anand BK et al. Hypothalamic control of food intake in rats and cats. Yale J Biol Med. 24(2):123-40, 1953.

Mecanismo de Ação da Insulina

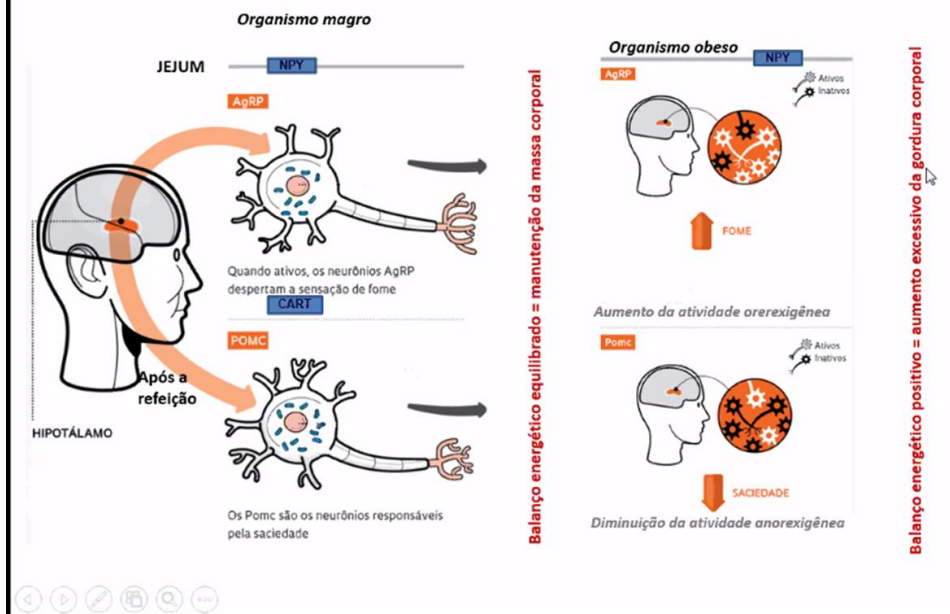


- Diminui ingestão alimentar
- Aumenta gasto energético

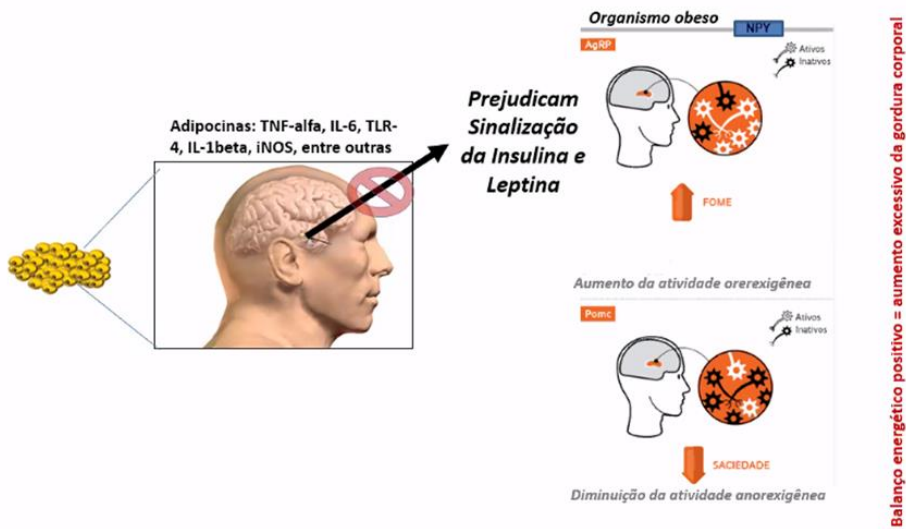
Mecanismo de Ação da Leptina



Hipotálamo centro regulador da fome e da termogênese

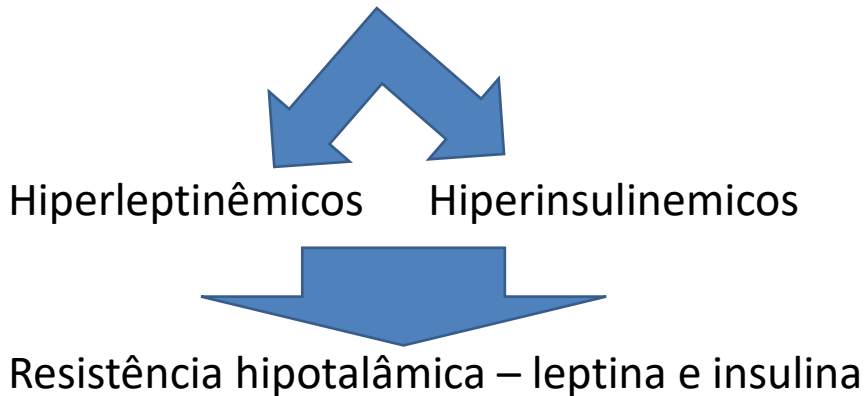


Hipotálamo centro regulador da fome e da termogênese



Disfunção hipotalâmica e desenvolvimento da obesidade

Pacientes obesos



Mecanismos envolvidos na gênese dessa disfunção

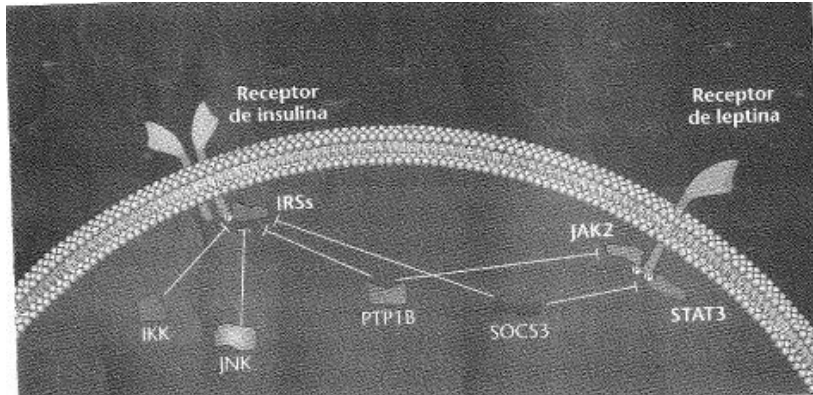
- Expressão de receptores de leptina e insulina
- Genética

Isso significa que todos os mecanismos indutores da **resistência hipotalâmica a leptina e a insulina**, a **inflamação** tem um papel central.

RESISTÊNCIA

- Ativação da Proteína Kinase C – PKC – PIP1B – reduz a transdução dos sinais anorexigênicos – via insulina e leptina

Bases moleculares da resistência a ação da leptina e insulina



Proteínas com atividade serina quinase

Distúrbios hipotalâmicos na obesidade

Consumption of a Fat-Rich Diet Activates a Proinflammatory Response and Induces Insulin Resistance in the Hypothalamus

Cláudio T. De Souza,* Eliana P. Araujo,* Silvana Bordin, Rika Ashimine, Ricardo L. Zollner, Antonio C. Boschero, Mário J. A. Saad, and Lício A. Velloso

Departments of Internal Medicine (C.T.D.S., E.P.A., R.A., R.L.Z., M.J.A.S., L.A.V.) and Physiology and Biophysics (A.C.B.), State University of Campinas, 13084-970 Campinas-SP; and Department of Physiology and Biophysics (S.B.), University of São Paulo, 05508-900 São Paulo-SP, Brazil



16 semanas de
exposição a
dieta rica em
gordura
saturada

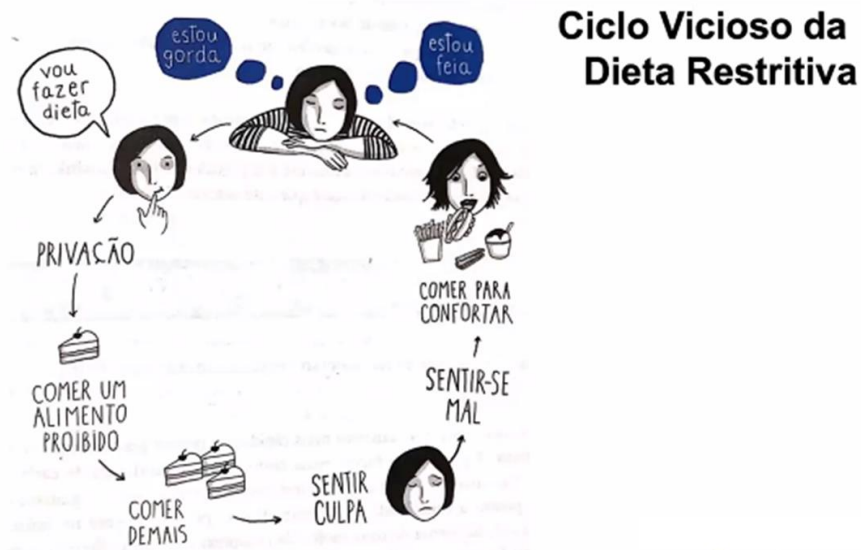
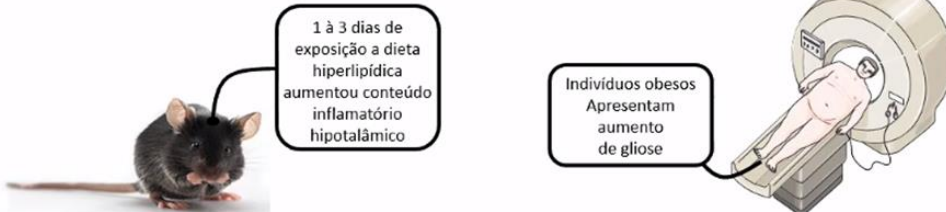
Aumento de
genes
inflamatórios

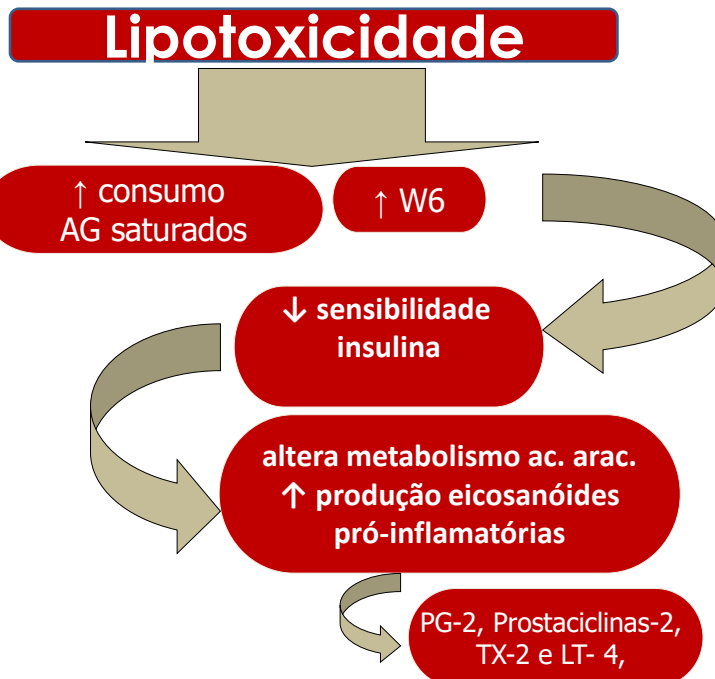
Distúrbios hipotalâmicos na obesidade

Com o avançar dos estudos...

Obesity is associated with hypothalamic injury in rodents and humans

Joshua P. Thaler,^{1,2} Chun-Xia Yi,³ Ellen A. Schur,² Stephan J. Guyenet,^{1,2} Bang H. Hwang,^{1,2,4}
 Marcelo O. Dietrich,⁵ Xiaolin Zhao,^{1,2,6} David A. Sarruf,^{1,2} Vitaly Izgur,⁷
 Kenneth R. Maravilla,⁷ Hong T. Nguyen,^{1,2} Jonathan D. Fischer,^{1,2} Miles E. Matsen,^{1,2}
 Brent E. Wisse,^{1,2} Gregory J. Morton,^{1,2} Tamas L. Horvath,^{5,6} Denis G. Baskin,^{1,2,4}
 Matthias H. Tschöp,³ and Michael W. Schwartz^{1,2}





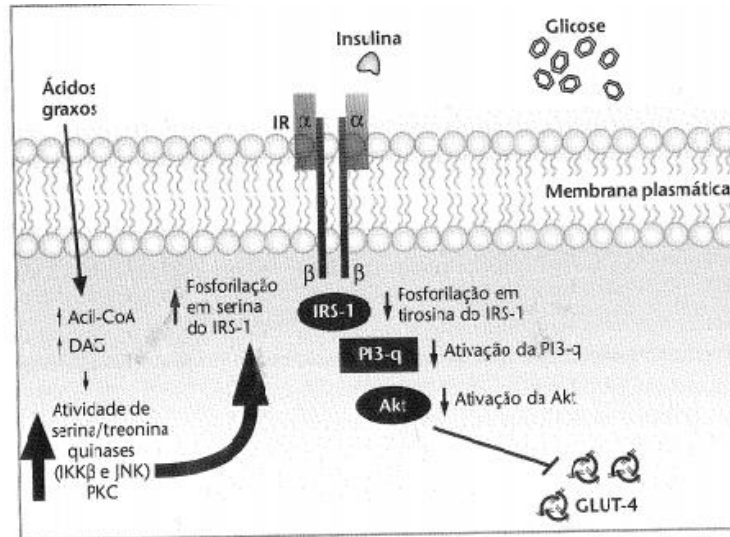
Calder et al., Br J Nutr., 2000; Amy R. Johnson, J. Justin Milner, and Liza Makowski *Immunol Rev.* 2012 September ; 249(1): 218–238.



- ↑ Lipotoxicidade - produção de citocinas pró - inflamatórias
- ↓ receptores de insulina
- Prejuízo na sinalização intracelular da insulina

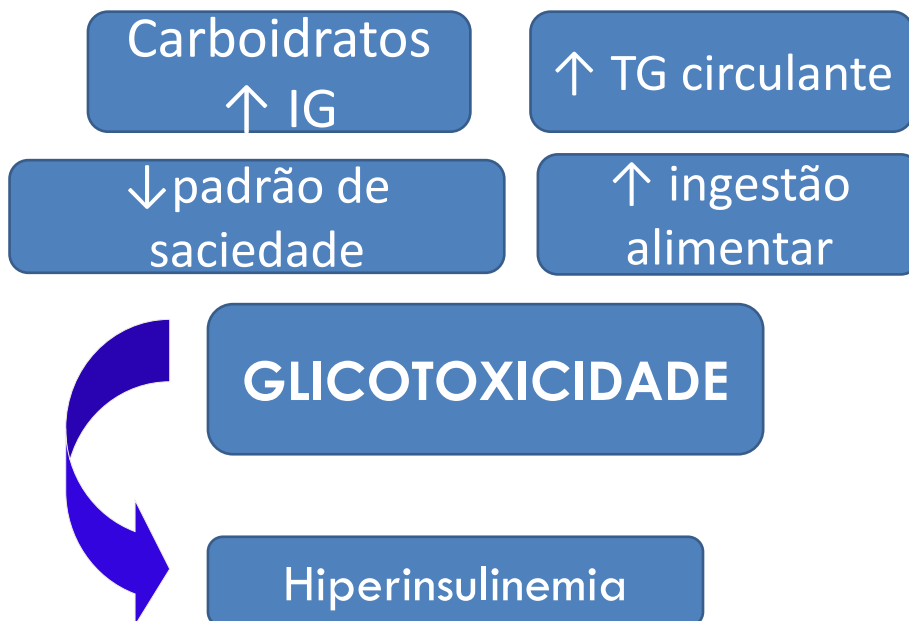
PRENTKI, M. CORKEY, BE. *Diabetes*, 45: 273–283,
PINCINATO, MC et al. *Physiol. Behav.*, 65:289, 1998

Mecanismo de resistência a insulina



Fatores Nutricionais





ÍNDICE GLICÊMICO - IG

- IG método diferencia diversos CHO em seu potencial em aumentar a glicose no sangue – alimento padrão (50g).
- $IG < 75$ baixos IG
- $IG > 95$ alto IG

Carga glicêmica

- CG é o produto do IG e da quantidade de CHO presente na porção de alimento consumido – comparado ao alimento padrão.
- $CG = (IG \times \text{quantidade de CHO em uma porção}) / 100$
- Exemplo:
- $CG = (IG \text{ do feijão } "20 \times \text{CHO porção } "14") / 100$
- $CG = 2,8$, ou seja CG “baixa neste caso”
- CG baixa < 10
- CG alta > 20

Alimentos ↑ IG – processo lipogênico relevante



1,5lt = 148gr de açúcar



350ml = 34gr de açúcar

Alimentos ↑ IG – processo lipogênico relevante



40 gr de achocolatado = 28gr de açúcar

Alimentos ↑ IG – processo lipogênico relevante



barra de 170 gramas de chocolate ao leite = 61 gramas

Alimentos ↑ IG – processo lipogênico relevante



Pão francês (50gr) = 27,5g de açúcar

FLÁVIA GONÇALVES MICALI
ROSA WANDA DIEZ GARCIA

Instrumento imagético para orientação nutricional

Material desenvolvido em um trabalho de mestrado, cuja Dissertação foi apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Clínica Médica, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre, pelo curso de Pós-Graduação em Clínica Médica.

Área de Concentração: Investigações Biomédicas.

Aluna: Flávia Gonçalves Micali

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosa Wanda Diez Garcia.

Ribeirão Preto

2014

- 1) Os doces contêm açúcar. Dessa forma, se uma pessoa come um pouquinho de doces diariamente (ex: 1 brigadeiro e 3 biscoitos doces recheados, ou 1 pedaço de torta doce e 1 chocolate) e, caso esse consumo diário ultrapasse a necessidade energética diária dessa pessoa, ela poderá ganhar 20 kg de peso ao final de 1 ano.



Doces (1ano) = 20Kg

- 2) O refrigerante contém açúcar. Dessa forma, se uma pessoa tomar 2 latas de refrigerante todos os dias, ao longo de 1 ano, isso equivale ao consumo de 22 kg de açúcar ao final de 1 ano.



- 3) O suco industrializado contém açúcar. Dessa forma, se uma pessoa tomar 2 caixinhas de suco (250 ml) todos os dias, ao longo de 1 ano, isso equivale ao consumo de 22 kg de açúcar ao final de 1 ano.



- 4) Cada pessoa possui uma necessidade energética a ser suprida diariamente a partir do consumo alimentar. Essa energia, obtida por meio da alimentação, é utilizada para realizar atividades diárias, como estudar, andar e trabalhar. Dessa forma, se a ingestão diária de 2 latas de refrigerante representar um excesso de calorias às necessidades energéticas diárias de uma pessoa, esta poderá ganhar 11 kg de peso ao final de 1 ano.



2 Latas (1ano) = 11Kg

- 5) O refrigerante e os doces contêm açúcar. Dessa forma, se uma pessoa tomar refrigerante e consumir doces diariamente e, caso a caloria proveniente do consumo desses alimentos ultrapasse a necessidade energética diária dessa pessoa, ela poderá vir a ganhar 2 kg de peso ao final de 1 mês.



Refrigerante + doces 1(mês) = 2 Kg

Mensagem central do tema: Os doces, refrigerantes e sucos industrializados contêm muito açúcar. Caso o consumo diário desses alimentos ultrapasse a necessidade energética diária de uma pessoa, ela poderá vir a ganhar bastante peso a curto e longo prazo, muitas vezes achando que come pouco.

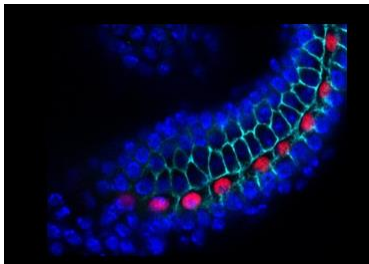










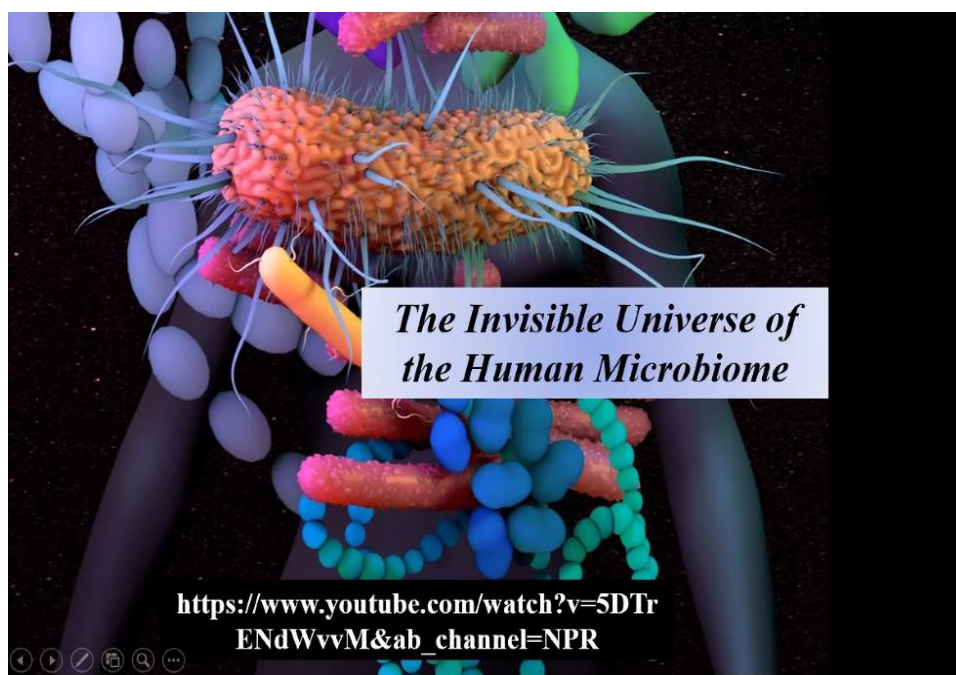
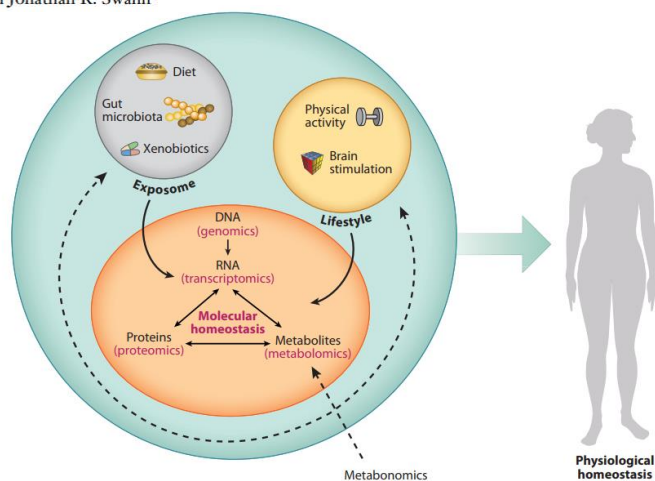


MICROBIOTA INTESTINAL E OBESIDADE



Nutrimetabonomics: Applications for Nutritional Sciences, with Specific Reference to Gut Microbial Interactions

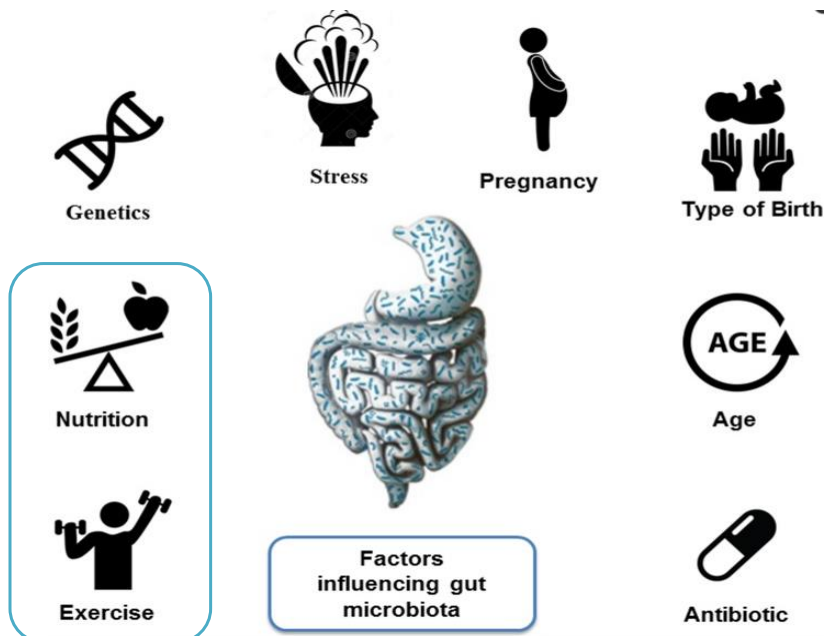
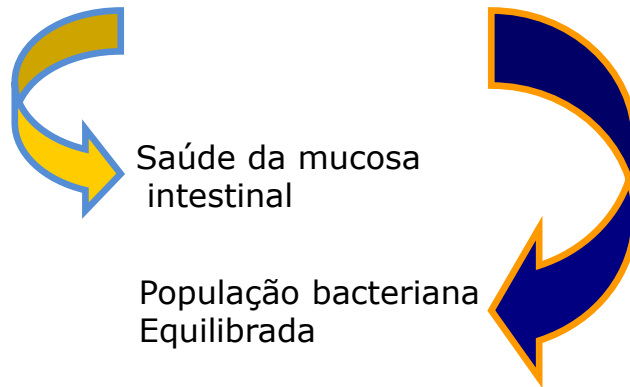
Sandrine P. Claus and Jonathan R. Swann



Trato Gastrointestinal - TGI

- Funcionamento ótimo:

» INTEGRIDADE INTESTINAL



Gut Microbiota Modification: Another Piece in the Puzzle of the Benefits of Physical Exercise in Health? Cerdá et al, 2016.

DISBIOSE INTESTINAL

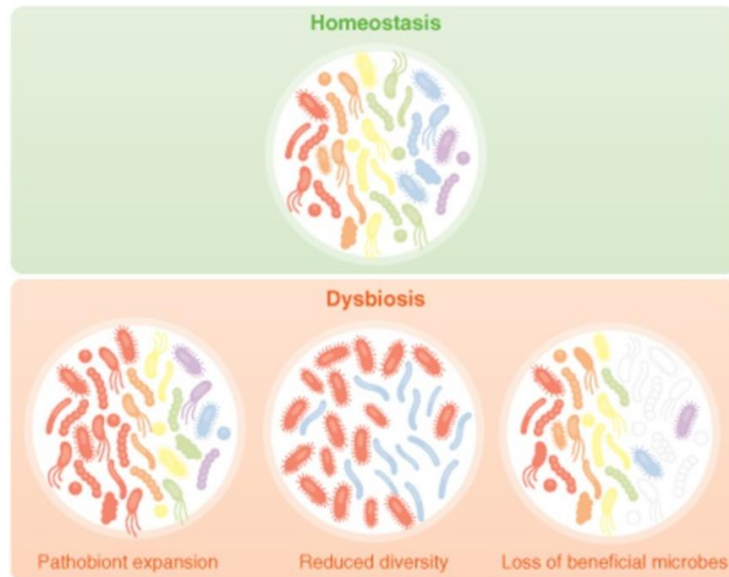
“ É um estado em que microorganismos de baixa virulência se tornam patogênicos em virtude do desequilíbrio quantitativo e qualitativo que está instalado, afetando negativamente a saúde do ser humano”

DISBIOSE INTESTINAL

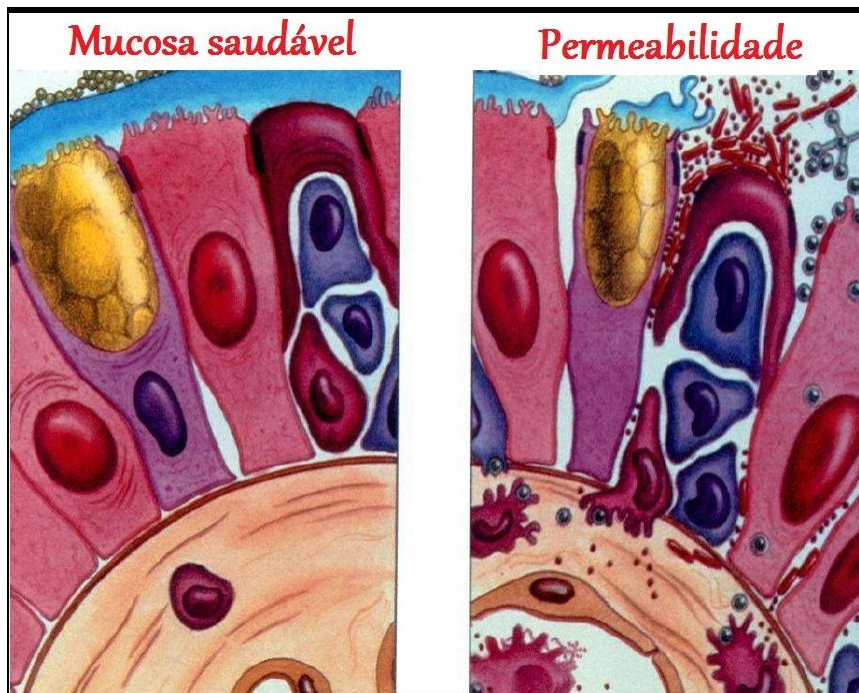
- ❖ ↓ Síntese/ destruição vitaminas → cansaço/ indisposição
- ❖ inativação de enzimas digestivas – prejudicando digestão e induzindo a fermentação = distensão abdominal
- ❖ alergias
- ❖ doenças auto imunes
- ❖ envelhecimento precoce
- ❖ destruição da mucosa intestinal –

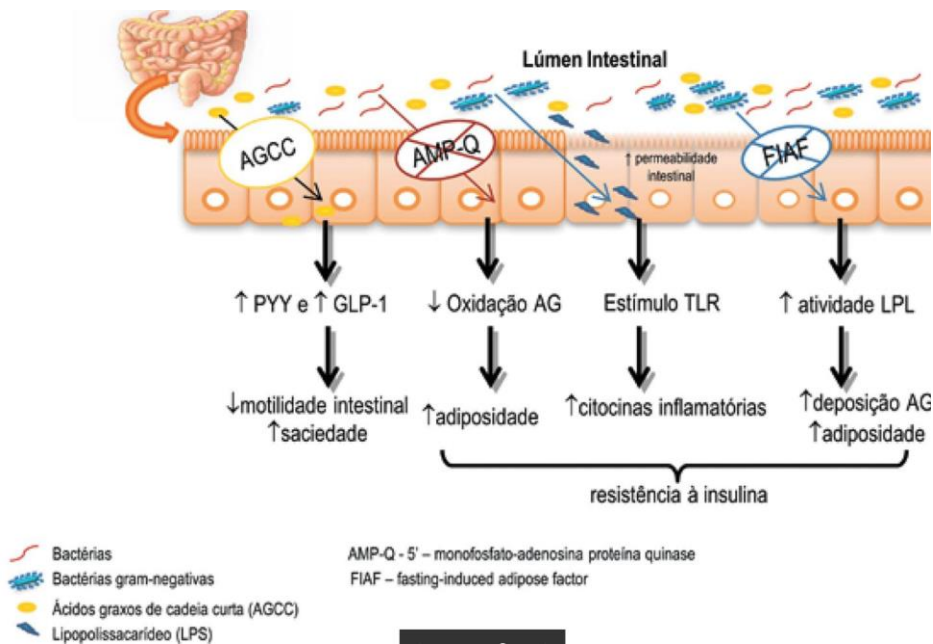
HIPERMEABILIDADE INTESTINAL

Diferentes tipos de Disbiose

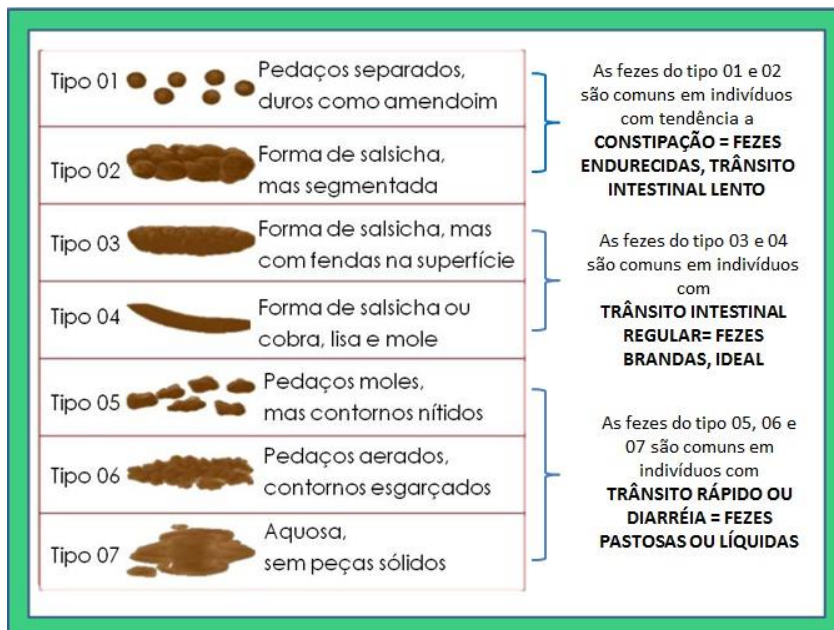


[Cell Microbiol. 2014 Jul; 16\(7\): 1024–1033.](#)

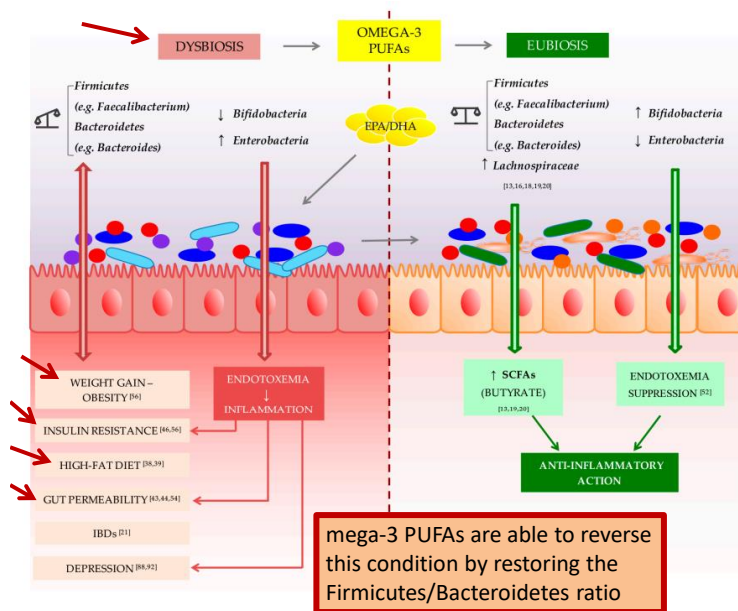




Como avaliar a disbiose intestinal?

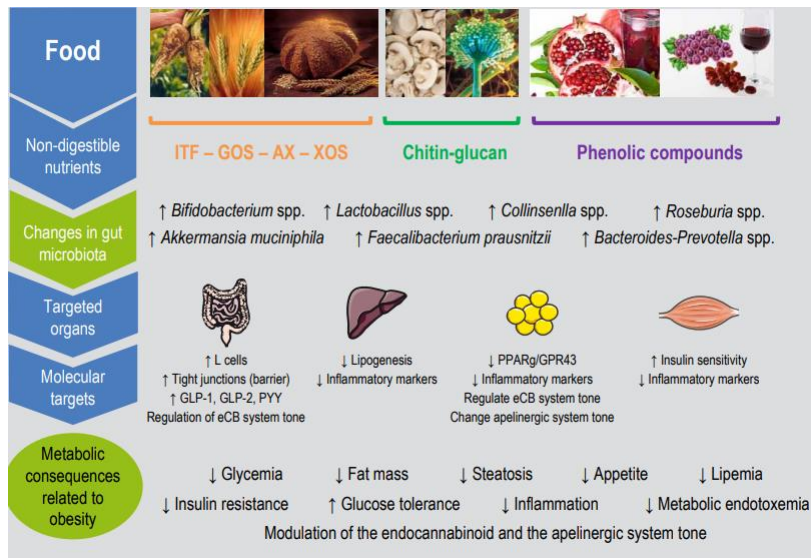


Impact of Omega-3 Fatty Acids on the Gut Microbiota

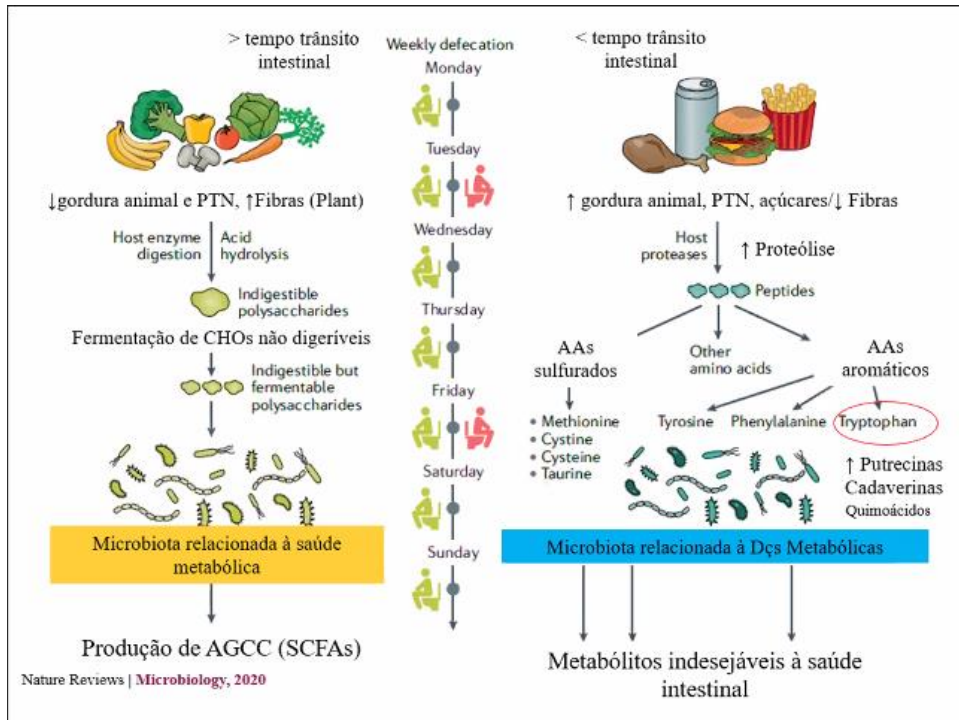


Int. J. Mol. Sci. 2017, 18, 2645; doi:10.3390/ijms18122645

Gut microbiota controls adipose tissue expansion, gut barrier and glucose metabolism: novel insights into molecular targets and interventions using prebiotics



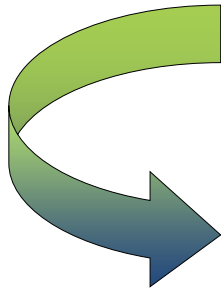
Beneficial Microbes, March 2014; 5(1): 3-17



- CONDOTA NUTRICIONAL PARA RESTAURAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL???

PROBIÓTICOS e PREBIÓTICOS

- Modulação da mucosa e imunidade sistêmica.



✓ Equilíbrio nutricional e microbiano no Trato intestinal



- Levedura nutricional – sabor salgado



Glutamina

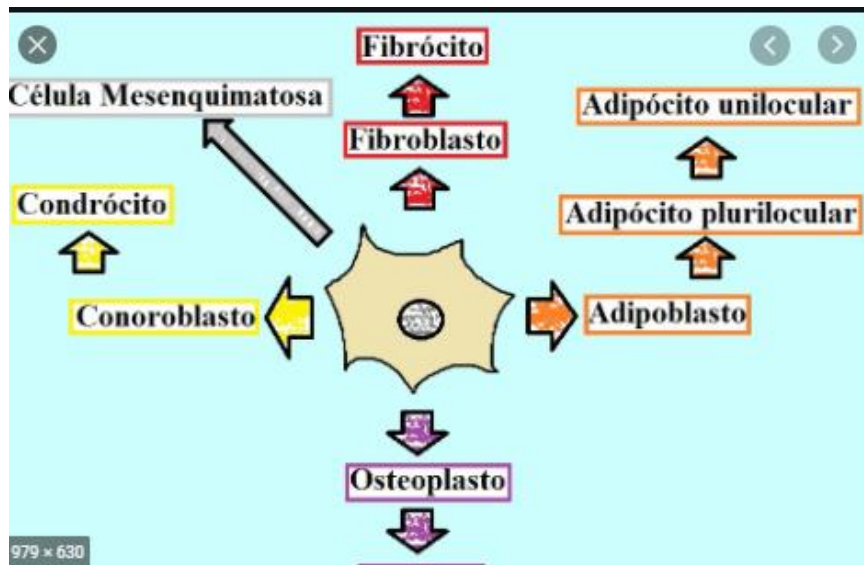


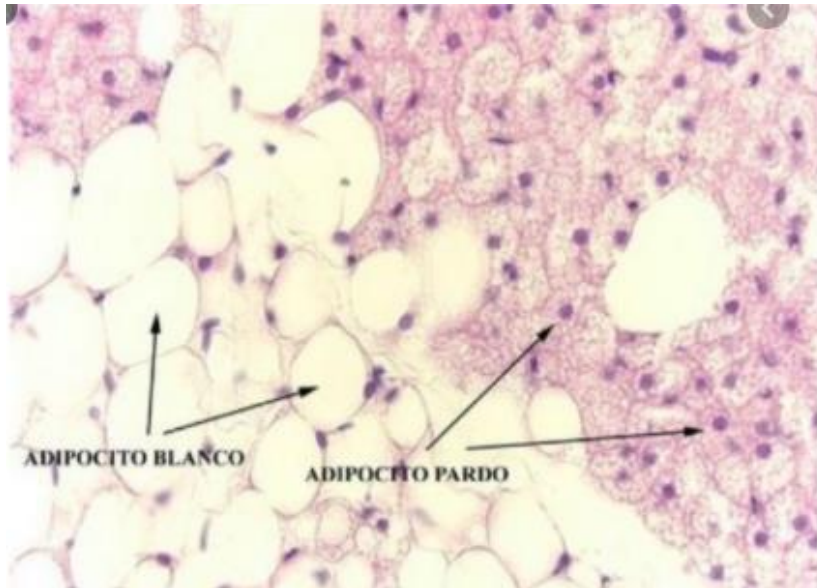
Glutamina – 5 a 10g/dia
Em sachês ou a granel
Posologia: Dissolver em água e tomar 1x/dia.



Como é constituído o tecido adiposo?

- São constituídos por 30 a 60% de adipócitos
- Células sanguíneas, endoteliais, fibroblastos e adipoblastos.





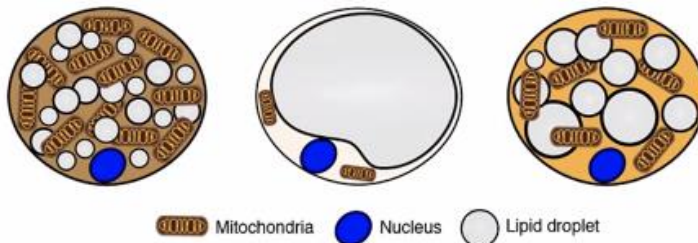
Quais são os tipos de tecido adiposo?

**Tecido adiposo
branco
(TAB)**

**Tecido adiposo
marrom
(TAM)**

- ♠ genes expressos nos diferentes tecidos
- ◆ TAM – UCP1 (uncoupling protein – termogenina)

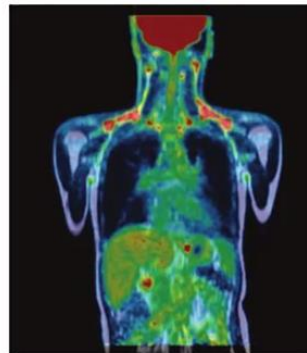
Brown Adipocyte White Adipocyte Brite (or Beige) Adipocyte



	<i>Brown</i>	<i>White</i>	<i>Brite/beige</i>
UCP1 Expression	Positive	Negative	Positive
Mitochondrial Density	High	Low	Medium
LD Morphology	Multi-locular	Uni-locular	Multi-locular
Primary Function	Thermogenesis Endocrine	Energy storage Endocrine	Thermogenesis? Endocrine?

Efeito termogênico

Ativação da termogênese de 63g de tecido adiposo marrom clavicular em adultos saudáveis é equivalente a perda de 4.1 kg de peso por ano.



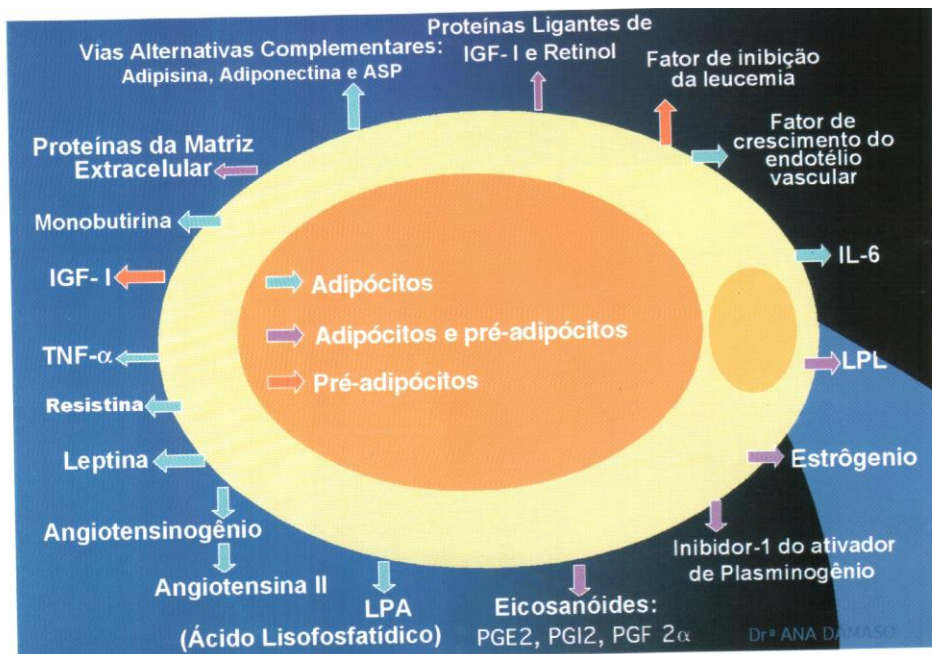
[N Engl J Med.](#) 2009, 9;360(15):1553-6.

Quais as funções do TAB?

- Armazenamento de energia,
- Isolante térmico,
- Proteção de órgãos internos,
- Função endócrina

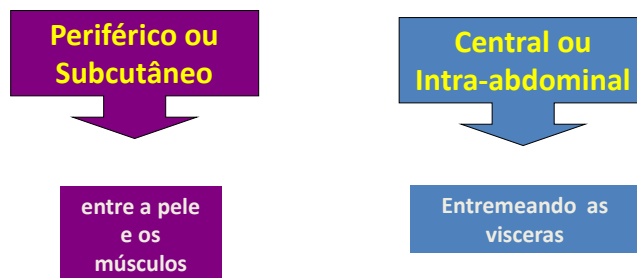
Regulação do metabolismo no próprio sítio do corporal, produção de inúmeras adipocitocinas

Fatores secretados por pré-adipócitos e adipócitos



TECIDO ADIPOSEO BRANCO

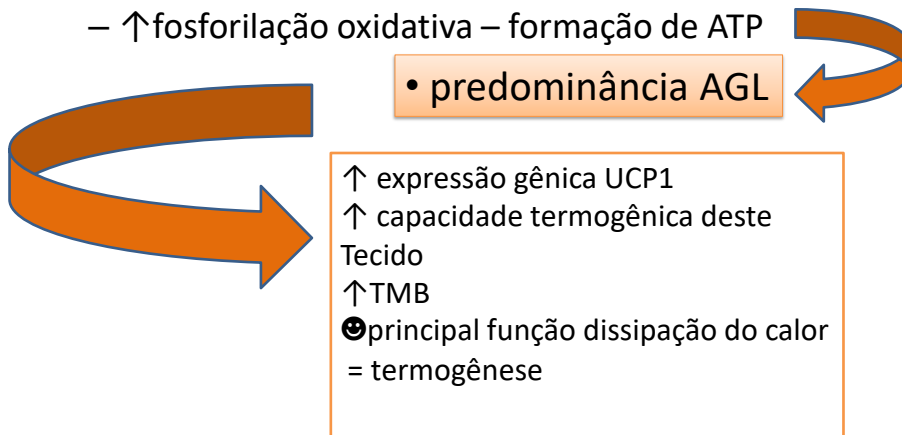
- Maior reserva energética do corpo
- Regula o metabolismo lipídico



Quais as funções do TAM?

- UCP1 – proteína desacopladora mitocondrial
 - ↑ fosforilação oxidativa – formação de ATP

• predominância AGL



Importante lembrar!

- TAM ↑ período intra-uterino – após nascimento = homeostase térmica (transição meio interno e meio externo) - atrofiar durante infância
- Δ adultos residentes em locais mais frios ↑
- presente em vários sítios anatômicos: região subcutânea, cervical, axilar e nas cavidades abdominal e torácica.

Períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade

- INFÂNCIA:
 - Período intra-uterino, entre o 1º ano de vida e adolescência
 - Segundo Ravelli & Susser (1979)
 - » Na II guerra mundial na Holanda a fome intensa – inanição materna no último trimestre da gravidez – proteção da obesidade (influenciando celularidade do tecido adiposo), ao contrário a inanição nos dois primeiros trimestres promove a obesidade na prole (dano na regulação da ingestão de alimentos)

Períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade

- ADOLESCÊNCIA:
 - “Retorno da adiposidade” → definido como início do segundo período de rápido crescimento da gordura corporal – 5 a 6 anos de idade.
 - Três mecanismos capazes de explicar como o retorno da adiposidade contribui para a obesidade:
 - » 1. Fase crítica para a aprendizagem de comportamentos dietéticos e de exercícios; 2. retorno precoce da adiposidade pode refletir uma maturação precoce; 3. podem ser crianças que no útero foram expostas a diabetes gestacional.

**A rápida maturação está associada a uma obesidade na vida adulta
Van Lenthe et al., 1997)**

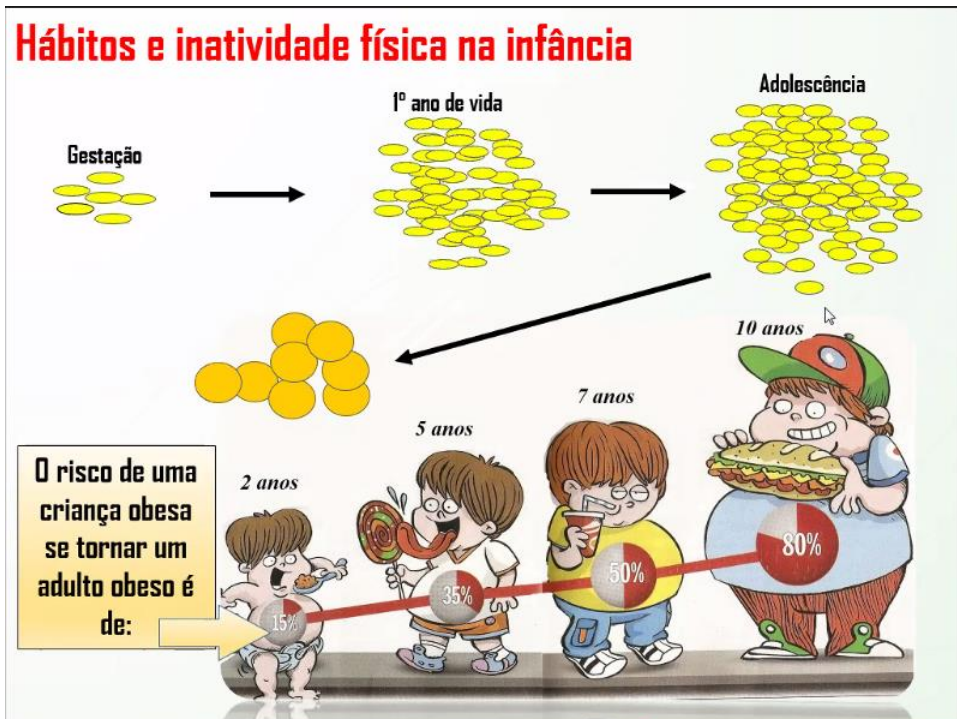
Períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade

- VIDA ADULTA:
 - Gravidez período de risco,
 - Interrupção do hábito de fumar,
 - Período pós-menopausa (resultados conflitantes)
 - **SEDENTARISMO, DIETA DE CAFETERIA**

LEMBRANDO....

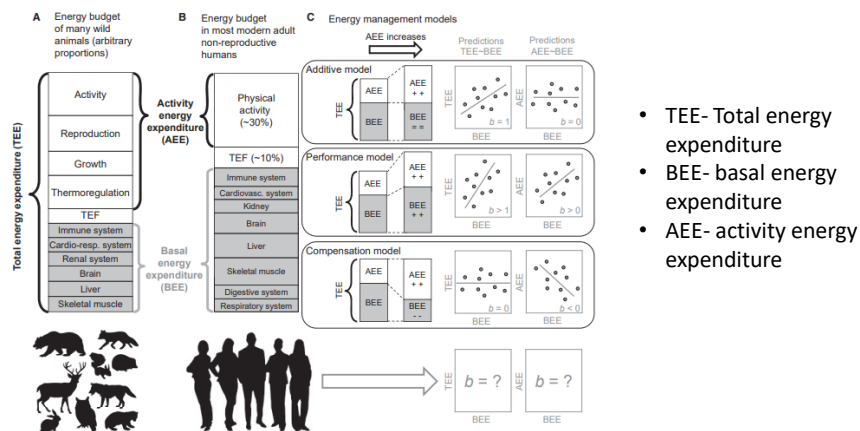
- Determinadas fases
 - HIPERPLASIA
 - Seguida de
 - Hipertrofia

• Células adiposas duplicadas não perde em número apenas em quantidade no seu interior



Gasto energético total

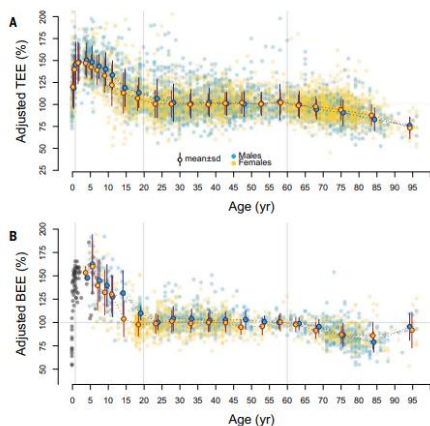
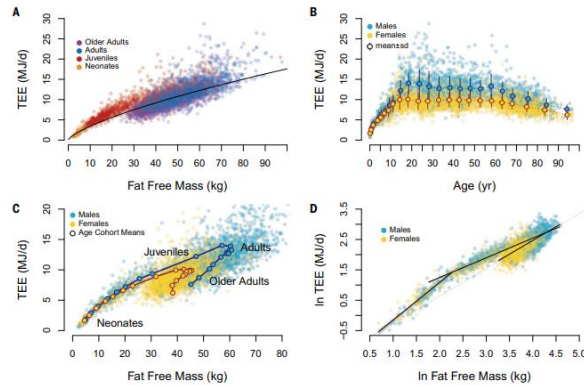
Please cite this article in press as: Careau et al., Energy compensation and adiposity in humans, *Current Biology* (2021), <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.016>



METABOLISM

Daily energy expenditure through the human life course

Pontzer *et al.*, *Science* **373**, 808–812 (2021) 13 August 2021



- only when age-related changes in physical activity and tissue-specific metabolism are included does model output match observed expenditures, indicating that variation in both physical activity and tissue-specific metabolism contribute to total expenditure and its components across the life span.

Pontzer *et al.*, *Science* **373**, 808–812 (2021) 13 August 2021

Fatores associados ao metabolismo energético na obesidade

Factors related to the energetic metabolism in obesity

SOUZA, C. L.; OLIVEIRA, M. R. M. Fatores associados ao metabolismo energético na obesidade. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 35, n. 2, p. 145-164, ago. 2010.

COMPONENTES DO GASTO ENERGÉTICO TOTAL



Estimation of energy expenditure using prediction equations in overweight and obese adults: a systematic review

A. M. Madden,¹ H. M. Mulrooney² & S. Shah¹

- Mifflin et al. : $\text{♂} (9.99 \times W) + (6.25 \times H) - (4.92 \times A) + 5$
 $\text{♀} (9.99 \times W) + (6.25 \times H) - (4.92 \times A) - 161$

- BMI 30–39.9 and ≥ 40 kg m
- W= weight (kg), H= height (cm); A= age (years)

COMPÊNDIO DE ATIVIDADES FÍSICAS

CODIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES FÍSICAS



COMPÊNDIO DE ATIVIDADES FÍSICAS

CÁLCULO

1 MET

1 kcal/kg/h

=

Ex: Aula de Hidroginástica = 4 mets = 4 kcal/kg/hora

Mulher = 65 kg $\Rightarrow 4 \times 65 = 260$ kcal/hora

- 50 minutos de aula $\Rightarrow 4 \times 65 \times (50/60) = 215,8$

Calculando gasto de atividade por MET.....

- Corredora com 55kg
- Tempo de corrida = 45min
- Velocidade = 4min/km
- Consultando o Compêndio = 16 MET
- Cálculo do gasto calórico (kcal/min)
- 16 x 55 = 15 kcal/min
60 min
- 15 x 45min(**tempo real exerc.**) = 660 kcal na atividade

AVALIAÇÃO DA OBESIDADE SEGUNDO % DE GORDURA

Para homens obesos de 24 a 68 anos:

$$\%G = 0,31457 \times (P. \text{ Abdominal}) - 0,10969 \times (M. \text{ Corporal}) + 10,8336$$

(WELTMAN, 1987)

Para mulheres obesas de 20 a 60 anos:

$$\%G = 0,11077 \times (P. \text{ Abdominal}) - 0,17666 \times (\text{Estatura}) + 0,14354 \times (M. \text{ Corporal}) + 51,03301$$

(WELTMAN, 1988)

➤ Heyward, V.H. & Stolarczyk, L.M. Avaliação da composição corporal aplicada. Ed: Manole, 2000.

MASSA LIVRE DE GORDURA

Fórmula Geral:

$$\text{TMB} = 370 + 21,6 (\text{MLG}[\text{kg}])$$

Ex: Homem - 70 kg e 15% de gordura

$$70 \text{ kg} - 15\% = 59,5 \text{ kg}$$

$$\text{TMB} = 370 + 21,6 (59,5)$$

$$\text{TMB} = 1655,2 \text{ kcal}$$

➤ Fator atividade

Atividade	Múltiplo de GER
1. Repouso: Dormir, assistir à TV deitado	1,0
2. Muito leve: Atividades em posição sentada e em pé, como dirigir, jogar cartas, digitar	1,5
3. Leve: Atividades comparáveis à caminhada em ritmo de lazer, trabalho doméstico leve, esportes como golfe, boliche, arco e flecha	2,5
4. Moderada: Caminhada num ritmo de 5,6 a 6,4 km/h, jardinagem ativa, esportes como ciclismo, tênis, dança	5,0
5. Intensa: Caminhada rápida, subir escadas e aclives, esportes mais ativos, como basquetebol, futebol	7,0

Fonte: Adaptado com permissão de *Recommended Dietary Allowances: 10th edition*. Copyright 1989 pela National Academy of Sciences. Cortesia da National Academy Press, Washington, D.C.

Sistema de
classificação de
fator de
atividade física

Vamos supor que a moça fisicamente ativa durma oito horas, realize atividades muito leves durante oito horas, atividade física leve durante quatro horas e exercícios moderados e intensos durante dois períodos de duas horas cada. Seguindo o mesmo procedimento, obtemos um GETD de 3.100 Calorias.

Repouso	8 horas $\times$ 1,0 =	8,00
Atividade muito leve	8 horas $\times$ 1,5 =	12,00
Atividade leve	4 horas $\times$ 2,5 =	10,00
Atividade moderada	2 horas $\times$ 5,0 =	10,00
Atividade intensa	2 horas $\times$ 7,0 =	14,00
Total	24 horas	54,00

$$\text{Quociente médio de atividade física} = 54/24 = 2,25$$

$$\text{GET} = 2,25 \times 1.378 = 3100 \text{ Cal}$$

Um déficit calórico de 3.850 kcal
é igual a uma perda de
gordura corporal de 0,50 kg

ESTUDO DE CASO

Idade e Sexo: Homem de 25 anos
Peso Corporal: 90,4 kg
Estatura: 1,78 m
Gordura Corporal: 26,1% (DEXA)
Ocupação: Contador
Nível de Atividade Física: Sedentário
IMC: 28,6 – Sobrepeso

Média da ingestão calórica diária: 2.850 kcal
Gasto energético total: 2459Kcal
PC= 90,4kg(1%)= estimativa-900g/semana
Meta: Perder gordura corporal
Objetivo desejado: 15 a 17% de gordura
Traçar o objetivo inicial para 10 semanas

- 900g/semana (meta)
- 7700kcal – 1000g
- $X - 900g = 6930kcal/semana/7dias =$
- -990kcal/dia
- **Previsão inicial:**
6930kcal/semana/7dias

- Planejar um déficit calórico de 1000 kcal/dia, reduzindo a ingestão calórica diária em 500 kcal e aumentando o gasto calórico em 500 kcal/dia (5x semana). Quantos Kg serão perdidos em 10 semanas?

Planejar um déficit calórico de 1000 kcal/dia, reduzindo a ingestão calórica diária em 500 kcal e aumentando o gasto calórico em 500 kcal/dia (5x semana). **Quantos Kg serão perdidos em 10 semanas?**

1 SEMANA Dieta: 500 kcal x 7 dias = 3500 kcal
Exercício: 500 kcal x 5 dias = 2.500 kcal
6.000 kcal (realidade!!!)

(Previsão inicial: 6930Kcal)

1 SEMANA 6.000 kcal
10 SEMANAS **X** → **X** = 10 x 6.000
X = 60.000 kcal

1000g 7700kcal → **Y** = (1000 x 60.000) ÷ 7700
Y = 7,8 kg

10 SEMANAS = - 7,8 kg (peso inicial 90,4kg)
(-8,6% PC) (~IMC: 26,13Kg/m2)



EXERCÍCIO FÍSICO

American College of Sports
Medicine Position Stand. Appropriate physical
activity intervention strategies for weight
loss and prevention of weight regain for adults.



- Para perda de peso: 225 a 420 minutos por semana de exercício leve a moderado (por exemplo, 60 a 90 minutos de exercício em maior numero de dias por semana);
- Para prevenção do ganho de peso: 150 a 250 minutos por semana de exercício moderadamente vigoroso (por exemplo, 20 a 35 minutos de exercício em maior numero de dias por semana).

Mecanismos de ação do exercício na resistência a insulina induzida pela obesidade

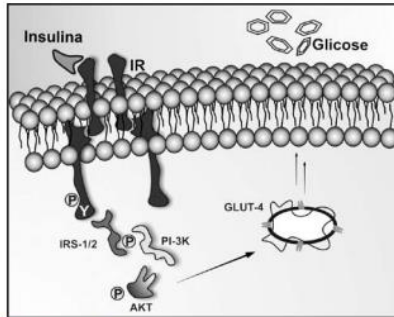


Figura 1. Via de sinalização da insulina na captação de glicose. A insulina, ao se ligar ao seu receptor de membrana, promove a autofosforilação da subunidade beta em resíduos de tirosina e desencadeia uma cascata de sinalizações que convergem para as vesículas que contêm GLUT-4, promovendo o seu transporte para a membrana celular.

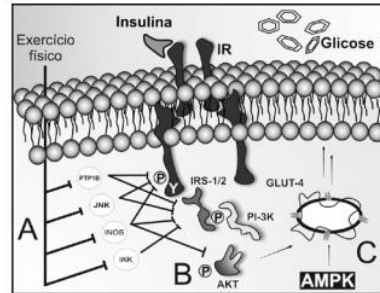


Figura 3. Novos mecanismos de ação do exercício na resistência à insulina induzida por obesidade. O exercício físico reduz a expressão e/ou atividade de proteínas intracelulares de sinal negativo sobre a via de sinalização da insulina, por exemplo, PTP1B, JNK, IKK e IκB, e com isso aumenta a sensibilidade à insulina e melhora a captação de glicose na obesidade (A). A melhora no metabolismo da glicose em indivíduos obesos deve-se ainda ao efeito do exercício de aumentar a translocação do Glut-4 por vias moleculares distintas, mediado por insulina (via IRS/PI3K/Akt) (B) e/ou via AMPK (C) para a membrana do músculo esquelético, independente da perda de peso corporal.

José Rodrigo Paull^{1,2}, Denny Esper Cintra²,
Claudio Teodoro de Souza³, Eduardo Rochette Ropelle² Arq Bras Endocrinol Metab. 2009;53/4

20

International Journal of Cardiology and Lipidology Research, 2015, 2, 20-26

Effects of Physical Activity on The Inflammatory Process Related to Insulin Resistance and Obesity

Aline Marcadenti¹, Francisca Mosele², Mirna Stela Ludwig³, Thiago Gomes Heck⁴ and Erlon Oliveira de Abreu-Silva⁵*

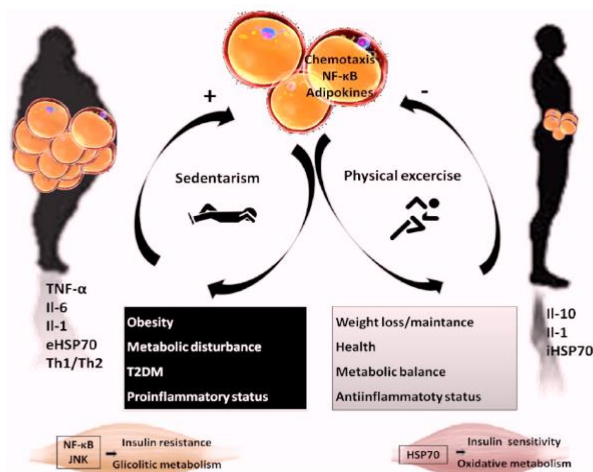


Figure 2: Effects of the sedentary behavior and physical exercise (mediated by inflammatory status) over adipose tissue and glycemic control.

Position Statement

Part one: Immune function and exercise

Exerc Immunol Rev 2011; 17: 6-63.

Neil P. Walsh¹, Michael Gleeson², Roy J. Shephard³, Marce Gleeson⁴, Jeffrey A. Woods⁵, Nicolette C. Bishop², Monika Fleshner⁶, Charlotte Green⁷, Bente K. Pedersen⁷, Laurie Hoffman-Goetz⁸, Connie J. Rogers⁹, Hinnak Northoff¹⁰, Asghar Abbasi¹⁰, Perikles Simon¹¹

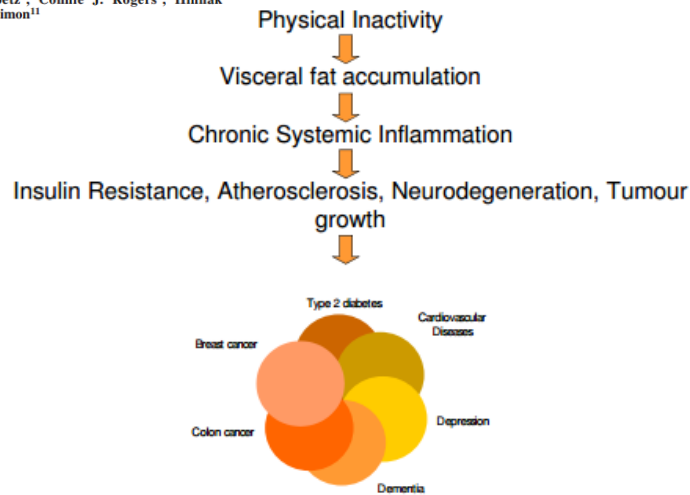


Figure 5. Hypothesis: Physical inactivity leads to accumulation of visceral fat and consequently to the activation of a network of inflammatory pathways, which promotes development of insulin resistance, atherosclerosis, neurodegeneration, and tumour growth, leading to the development of "the diseases of physical inactivity".

Position Statement

Part one: Immune function and exercise

Neil P. Walsh¹, Michael Gleeson², Roy J. Shephard³, Marce Gleeson⁴, Jeffrey A. Woods⁵, Nicolette C. Bishop², Monika Fleshner⁶, Charlotte Green⁷, Bente K. Pedersen⁷, Laurie Hoffman-Goetz⁸, Connie J. Rogers⁹, Hinnak Northoff¹⁰, Asghar Abbasi¹⁰, Perikles Simon¹¹

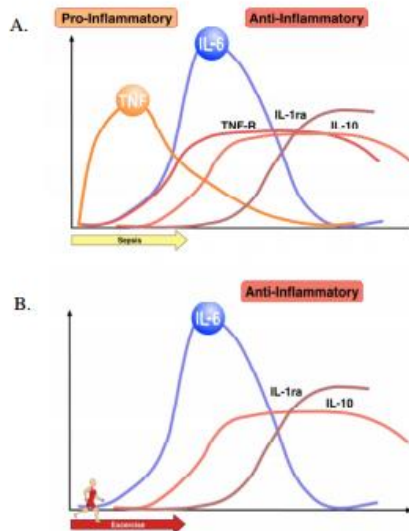


Figure 6. Comparison of sepsis-induced (A) versus exercise-induced (B) increases in circulating cytokines. During sepsis, there is a marked and rapid increase in circulating TNF- α , which is followed by an increase in IL-6. In contrast, during exercise the marked increase in IL-6 is not preceded by elevated TNF- α (220).

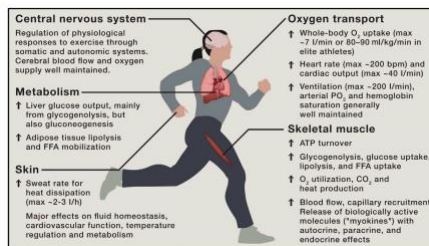
Exerc Immunol Rev 2011; 17: 6-63.

Uso do Exercício Físico no emagrecimento

Integrative Biology of Exercise

John A. Hawley,^{1,2,*} Mark Hargreaves,³ Michael J. Joyner,⁴ and Juleen R. Zierath^{5,6,*}

O que significa se exercitar?



Egan and Zierath, 2013; Hood et al., 2006). Potential signals during contractile activity include, but are not limited to, increased sarcoplasmic $[Ca^{2+}]$, increased AMP and/or an increased ADP/ATP ratio, reduced creatine phosphate and glycogen levels, increased fatty acid and ROS levels, acidosis, and altered redox state, including NAD/NADH, and hyperthermia (Hawley et al., 2010).

Adaptações da realização do exercício físico

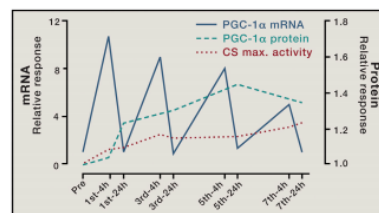


Figure 3. Repeated Transient Bursts in Messenger Ribonucleic Acid Precede Increases in Transcriptional and Mitochondrial Proteins in Response to Short-Term Training

Subjects ($n = 9$) completed seven sessions of high-intensity interval training during a 2-week intervention. Skeletal muscle biopsies from the vastus lateralis were obtained 4 and 24 hr after the first, third, fifth, and seventh training session. PGC-1 α , peroxisome-proliferator-activated receptor γ coactivator α ; CS, citrate synthase. Data are redrawn from Perry et al. (2010).

Integrative Biology of Exercise

John A. Hawley,^{1,2,*} Mark Hargreaves,³ Michael J. Joyner,⁴ and Juleen R. Zierath^{5,6,*}

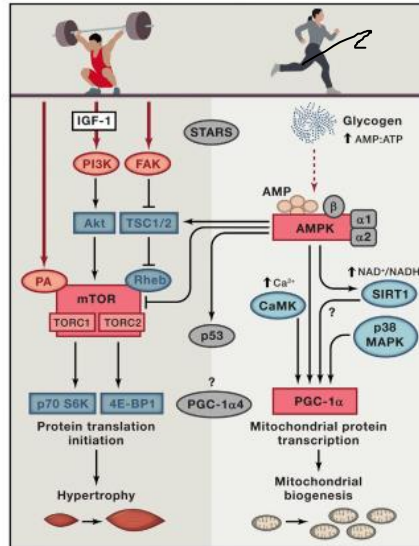


Figure 4. Schematic of the Major Signaling Pathways Involved in the Control of Skeletal Muscle Hypertrophy and Mitochondrial Biogenesis

Cell 159, November 6, 2014

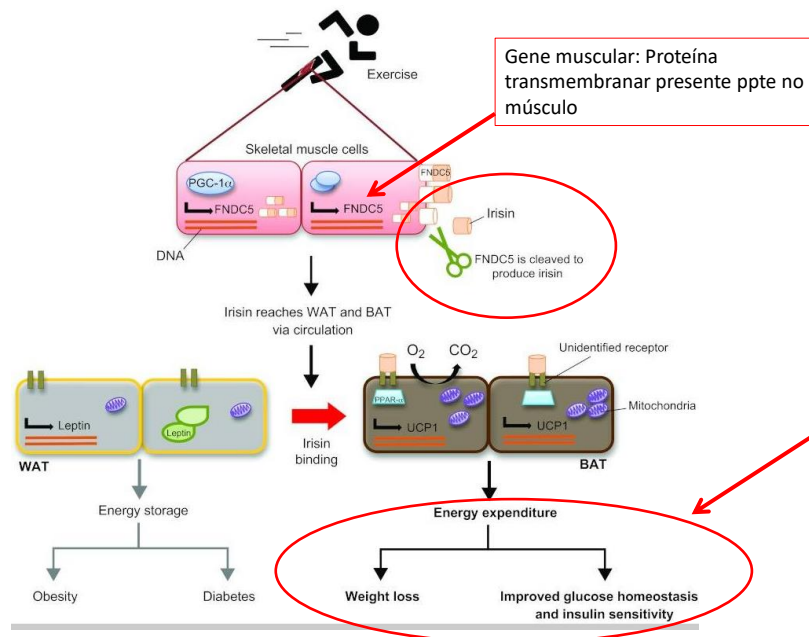
Exercício Físico



Tecido adiposo bebe??

Porque é importante?





Castillo-Quan, [Dis Model Mech](#). 2012 May; 5(3): 293–295.

[Arch Phys Med Rehabil](#), 1975 Apr;56(4):141-5.

Frequency of training as a determinant for improvement in cardiovascular function and body composition of middle-aged men.

[Pollock ML](#), [Miller HS](#), [Linnerud AC](#), [Cooper KH](#).

**Frequência
Semanal**

MESMA INTENSIDADE E
DURAÇÃO

2 x 3 x 4

**Não houve
alterações**

Redução de:

- peso corporal ↑ 4
- dobras cutâneas ↑ 4
- % gordura corporal 3 ≈ 4

- PESO CORPORAL
- DOBRAS CUTÂNEAS
- % DE GORDURA CORPORAL

Duração das Sessões

MESMA INTENSIDADE

0' x 15' x 30' x 45'

Redução volume dependente:

- dobras cutâneas
- % gordura corporal
- circunferência da cintura
- PESO CORPORAL
- DOBRAS CUTÂNEAS
- % DE GORDURA CORPORAL
- CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA

Duração das Sessões

MESMA INTENSIDADE

15' < 30' < 45'

Redução da % de Gordura Corporal

- PESO CORPORAL
- DOBRAS CUTÂNEAS
- % DE GORDURA CORPORAL
- CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA

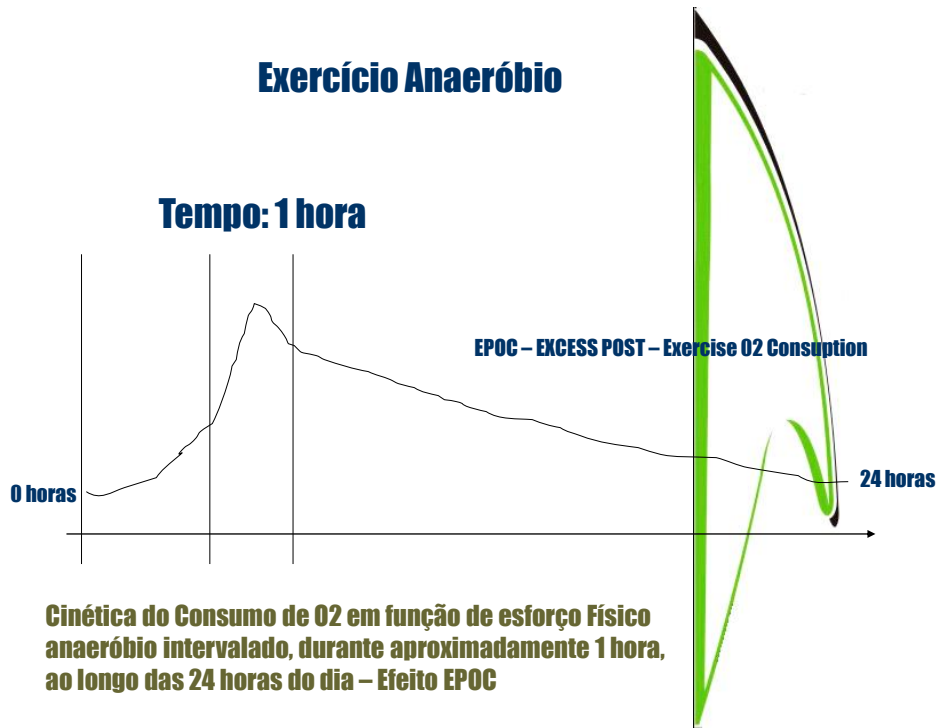
O exercício de baixa intensidade, que utiliza predominantemente gordura como substrato energético, é o ideal para promover perda de peso?

Exercício Aeróbio



Cinética do Consumo de O₂ em função de esforço Físico aeróbio, durante aproximadamente 1 hora





BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NA PERDA DE PESO



A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms

J Physiol 588.6 (2010) pp 1011–1022

Jonathan P. Little¹, Adeel Safdar^{1,2}, Geoffrey P. Wilkin, Mark A. Tarnopolsky² and Martin J. Gibala¹

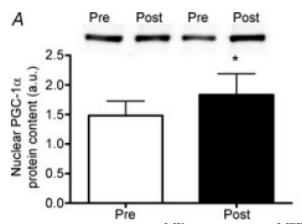


Figure 4. High-intensity interval training increases nuclear

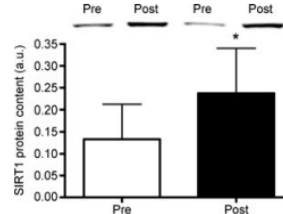


Figure 5. High-intensity interval training increases SIRT1 protein content

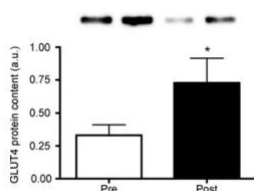


Figure 7. High-intensity interval training increases GLUT4 protein content

Participaram do estudo 7 homens, 18 a 22 anos
6 sessões de treinamento por 2 semanas
Cada sessão 8 a 12 repetições - 60'seg intervalo
– 100% capacidade máxima

Conclusão: o programa intervalado foi efetivo em melhorar a capacidade metabólica muscular funcional e promoveu adaptações mitocondriais importantes

High Intensity Interval- vs Resistance or Combined- Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight Adults (Cardiometabolic HIIT-RT Study): study protocol for a randomised controlled trial

Ramírez-Vélez *et al. Trials* (2016) 17:298
DOI 10.1186/s13063-016-1422-1

1. Grupo **sem exerc.**
2. HIIT grupo
3. RT GRUPO – **exerc resistência**
4. **HIIT + RT** – grupo combinado

HIIT- 4x4min 85-95% Fcmax – intercalando 4' min recuperação 65% Fcmax

RT – circuito membros superiores e inferiores de força

HIIT + RT – exercícios combinados

Conclusão:

- os diferentes tipos de exercícios foram efetivos quando comparados ao grupo sedentário em:
 - composição corporal: ↓ redução da gordura abdominal; ↑ MMM
 - Melhoria da função endotelial – vasodilatação medida pelo fluxo, pressão arterial e lipídeos sanguíneos.

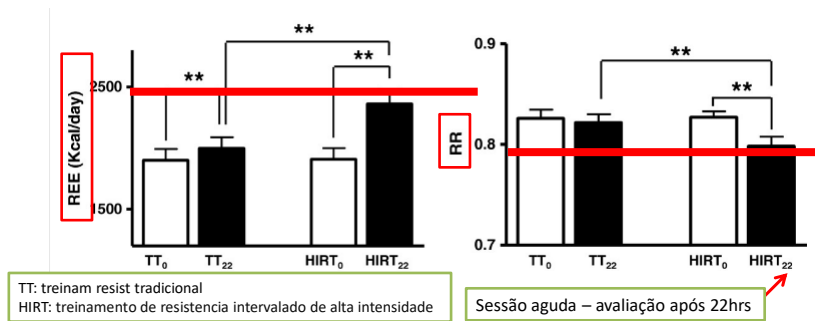
High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) influences resting energy expenditure and respiratory ratio in non-dieting individuals

Antonio Paoli , Tatiana Moro, Giuseppe Marcolin, Marco Neri, Antonino Bianco, Antonio Palma and Keith Grimaldi

Table 1 Physical and anthropometrical characteristics of the subjects

Variable	mean	SD
Age (years)	28	4.5
Height (cm)	174	3
Body mass (Kg)	84	3
Body fat (%)	8.5	4.7
Muscle (Kg)	51	6.2

- **HIRT**: treinamento de resistência intervalado de alta intensidade:
 - 3 séries 6RM descanso 20 seg; em seguida sujeito usa mesmo peso até atingir falha + 2 séries com 2/3 da série inicial.
 - **TT**: treinamento de resistência tradicional:
 - 4 séries máxima repetição (70 a 75%- 1RM)
- ** membros superiores e inferiores ****



Conclusão:

- HIRT sessão curta aumenta a TMR após o exercício comparado ao TT e também baixa o QR melhorando a oxidação de gordura.

Journal of Translational Medicine 2012, 10:237 | DOI: 10.1186/1479-5876-10-237

High intensity interval exercise training in overweight young women

T. SIJIE¹, Y. HAINAI^{1,2}, Y. FENGYING³, W. JIANXIONG⁴

60 mulheres, 19 a 20 anos
IMC>25Kg/m²
%G >30%

moderate intensity continuous training (MICT)

high intensity interval training (HIIT)

TABLE II.—Changes in body composition before and after the interventions.

	HIIT (N.=17)		MICT (N.=16)		Control (N.=19)	
	Pretest	Post-test	Pretest	Post-test	Pretest	Post-test
Body mass (kg)	73.7±7.5	67.5±7.0***	74.2±9.0	69.8±9.1***	74.0±7.0	74.9±8.0
BMI (kg/m ²)	27.72±1.88	26.25±1.86***	28.32±1.96	26.64±2.23***	28.77±1.79	29.0±2.01
Body fat (%)	40.57±4.03	36.55±4.32**†	41.13±4.17	38.98±4.04***	40.97±3.99	41.14±4.07
WHR	0.83±0.04	0.79±0.03***	0.83±0.05	0.80±0.04**	0.83±0.03	0.83±0.05

All data are presented in mean±SD.

*P<0.05; **P<0.01 between the post-test and the pre-test within the groups.

†P<0.05 between the post-test of the HIIT group and the post-test of the MICT group.

P<0.05; *P<0.01 between the post-test of the HIIT and MICT groups and the post-test of the control group.

- 5 x por semana durante 12 semanas
- HIIT = 10 min aquecimento (caminhada, jogging e alongamento)
5 séries de 3 min de corrida a 85% VO₂ max com intervalo ativo de 3 min
- MICT = 10 min aquecimento (caminhada, jogging e alongamento) 40 min de corrida a 50% VO₂ max

J SPORTS MED PHYS FITNESS 2012;52:255-62

High intensity interval exercise training in overweight young women

Conclusão:

- Ambos programas de treinamento de exercício produziram significativa melhora na composição corporal, fração de ejeção ventricular esquerda, frequência cardíaca em repouso, captação de oxigênio máximo e limiar ventilatório.
- No entanto o grupo HIIT apresentou resultados ainda melhores quando comparados ao grupo MICT, mostrando ser altamente efetivo no tratamento contra obesidade.

J SPORTS MED PHYS FITNESS 2012;52:255-62

Mulheres, 18 a 40 anos
IMC 30 – 40 kg/m²

Batitucci, 2020
Dados não publicados

Treinamento físico intervalado de alta intensidade

Trata-se de um treinamento em circuito intervalado de alta intensidade adaptado segundo Sperlich et al. (2017). O treinamento será realizado 3 vezes por semana, no período de 8 semanas, com pelo menos 1 dia de descanso entre as sessões e duração de 25 minutos cada sessão, sendo 4 minutos de aquecimento inicial, 18 minutos referente à parte principal e 3 minutos de relaxamento. Na primeira e segunda semana os tempos de execução dos exercícios e de recuperação serão de 30 segundos. Na terceira e quarta semana o tempo de execução será de 35 segundos e o de recuperação será de 25 segundos. Na quinta e sexta semana o tempo de execução será de 40 segundos e o de recuperação será de 20 segundos. Na sétima e oitava semana o tempo de execução será de 45 segundos e de recuperação será de 15 segundos. A intensidade será de 80% ou mais da frequência cardíaca (FC) para os exercícios que incluem corrida e de 60% a 70% da repetição máxima para os exercícios que envolvem sobrecarga externa.

Antes do início foram realizados testes de vai e vem, e repetições múltiplas

Batitucci, 2020
Dados não publicados

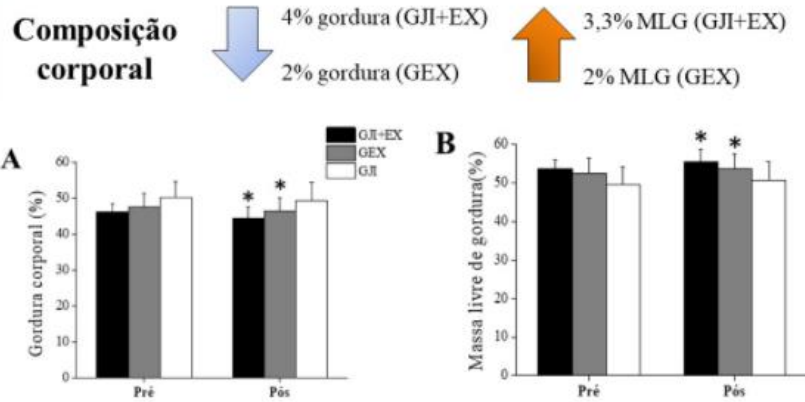


Figura 6: Composição corporal pré e pós intervenção com jejum intermitente e/ou exercício físico. **GJI+EX:** Grupo jejum intermitente associado ao exercício (n = 15); **GEX:** Grupo exercício (n = 11); **GJI:** Grupo jejum intermitente (n = 9); *Diferenças dentro do grupo, pré e pós intervenção (p<0,05), por Anova two way medida repetida mista

Batitucci, 2020
Dados não publicados

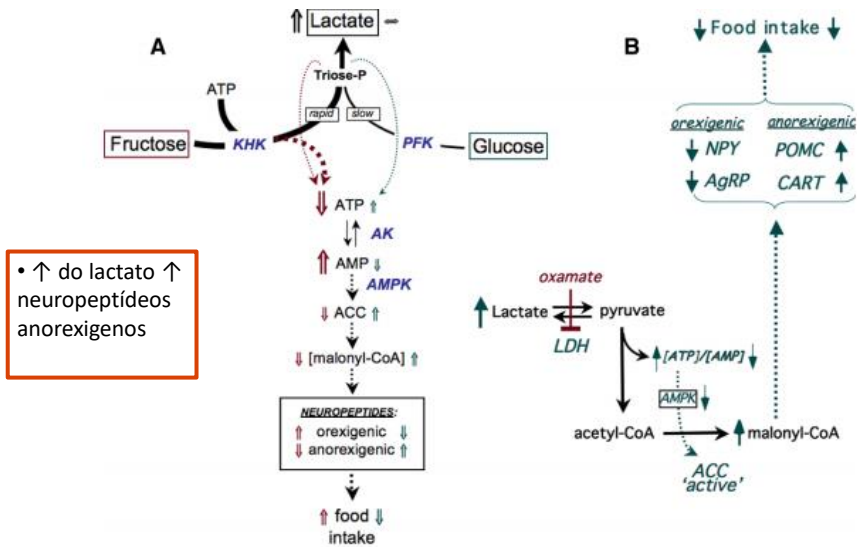
Tabela 4. Medidas antropométricas, gasto energético de repouso e substratos energéticos pré e pós intervenção.

Variáveis	GJI+EX (n = 15)			GEX (n = 11)			GJI (n = 10)			p valor
	Pré	Pós	Δ%	Pré	Pós	Δ%	Pré	Pós	Δ%	
Peso (kg)	91,5 ± 8,2	90,0 ± 8,5 ^A	-1,7	89,0 ± 11,9	89,2 ± 11,8	0,3	96,4 ± 12,8	95,4 ± 12,3	-1,0	0,009 ^A
IMC (kg/m ²)	34,0 ± 2,6	33,4 ± 2,7 ^A	-1,7	32,7 ± 3,7	32,9 ± 3,6	0,4	34,8 ± 3,2	34,4 ± 3,1	-1,1	0,008 ^B
CC (cm)	94,8 ± 7,1	91,0 ± 6,9 ^C	-4,0	97,9 ± 8,5	92,7 ± 6,9 ^D	-5,1	94,4 ± 6,5	94,6 ± 5,6	0,3	< 0,001 ^{C,D}
CAB (cm)	108,9 ± 5,3	105,3 ± 5,2 ^A	-3,1	110,2 ± 8,6	108,3 ± 7,0 ^A	-2,0	113,8 ± 7,6	112,5 ± 7,6	-1,0	< 0,001 ^{E,F}
CQ (cm)	119,4 ± 6,1	115,9 ± 6,0 ^A	-3,0	118,2 ± 6,6	116,2 ± 6,8 ^A	-1,7	120,8 ± 8,1	119,0 ± 7,9 ^A	-1,5	< 0,001 ^{A,B,C}
GER (kcal/dia)	1960,2 ± 238,8	1951,9 ± 301,3	-0,25	1988 ± 156,9	1912,3 ± 159,5	-3,5	2053,9 ± 400,8	1949,9 ± 234,1 ^I	-5,1	0,014 ^I
Oxidação Lipídica (g/min)	221,1 ± 34,9	228,8 ± 33,8	6,0	225,7 ± 15,3	230,0 ± 25,3	2,2	167,9 ± 90,1	185,7 ± 50,8	203,6	0,364
Oxidação de CHO (g/min)	-43,2 ± 16,8	-65,1 ± 20,3 ^A	241,7	-50,2 ± 19,7	-78,6 ± 23,7 ^A	13,3	99,3 ± 20,6	17,8 ± 24,9 ^A	-43,8	0,016 ^A
QR	0,68 ± 0,02	0,67 ± 0,01	-1,9	0,67 ± 0,01	0,67 ± 0,02	0,04	0,75 ± 0,01	0,71 ± 0,05 ^A	-4,2	0,018 ^A

Nota: IMC: Índice de Massa Corporal; CC: circunferência da cintura; CAB: circunferência abdominal; CQ: circunferência do quadril; GER: gasto energético de repouso; CHO: carboidrato; QR: quociente respiratório; GJI+EX: Grupo jejum intermitente associado ao exercício; GEX: Grupo exercício; GJI: Grupo jejum intermitente; Δ %: variação entre os tempos (pré e pós). Valores expressos em média ± desvio padrão. Letras diferentes (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, L, M): diferenças dentro do grupo pré e pós intervenção (p < 0,05). Letras iguais (L): diferenças entre os grupos (p < 0,05), por Anova two way medida repetida mista, com correção de Welch para GER e oxidação de substratos.

Central lactate metabolism suppresses food intake via the hypothalamic AMP kinase/malonyl-CoA signaling pathway

Seung Hun Cha, M. Daniel Lane*



Biochemical and Biophysical Research Communications 386 (2009) 212–216

- Existe suposições que o ↑ de lactato aumente a expressão das proteína HIFs neurológica????



Papel do exercício físico de alta intensidade?

“Ainda suposições!!!”

Exercício Físico e Obesidade

Livro: Série de perguntas e respostas: Atividade física e Emagrecimento.

Autores: Gustavo Mota e Charles Lopes.



Quadro 5.3 Classificação de modalidades de exercício aeróbio^a

Essa lista contém exemplos de quantidades moderadas de atividade física. Atividades mais vigorosas, como subir escadas e correr, requerem menos tempo (15 min). Entretanto, atividades menos vigorosas, como lavar e encerar o carro, requerem mais tempo (45-60 min).

Atividades do tipo A	Atividades do tipo B	Atividades do tipo C	Atividades do tipo D
■ Ciclismo (em área coberta) ■ Caminhada ■ Hidroginástica ■ Dança lenta	■ Jogging e corrida ■ Remo^b ■ Subida de escadas^b ■ Escalada simulada^b ■ Esqui nórdico^b ■ Treinamento elíptico^b ■ Spinning ■ Dança rápida	■ Dança aeróbica ■ Aeróbio em banco ■ Patinação ■ Esqui nórdico (ao ar livre) ■ Pular corda ■ Natação	■ Basquete ■ Esqui ■ Handebol ■ Esportes com raquete ■ Caminhada longa

^a As atividades do tipo A requerem habilidade e aptidão física mínimas; as atividades do tipo B requerem aptidão física média mas mínima habilidade; as atividades do tipo C requerem habilidade e níveis médios de aptidão física; as atividades do tipo D são esportes recreativos e devem ser prescritos apenas como complemento de um programa regular de exercícios aeróbicos.

^b Atividades em equipamentos.



Sumário

- Periodização para emagrecimento
- Apresentação de trabalhos
- Perguntas e respostas em atividade física e emagrecimento

- Periodização para emagrecimento

1. Definir os objetivos do Programa de treinamento;
2. Analisar o histórico de treinamento do indivíduo e descrever o seu perfil;
3. Listar recursos físicos;
4. Selecionar as avaliações a serem realizadas para o controle de cada capacidade/ variável importante do programa;
5. Analisar o calendário do indivíduo e definir a duração de cada período;



- Periodização para emagrecimento

6. Selecionar as capacidades físicas gerais e especiais;
7. Definir os métodos de treinamento utilizados para cada capacidade física;
8. Definir a duração do macrociclo e de cada período;
9. Definir o tempo destinado para cada fase do período preparatório;
10. Distribuir e classificar os mesociclos no macrociclos;
11. Definir e classificar os mesociclos no macrociclo;



- Periodização para emagrecimento

12. Determinar os momentos das avaliações ao longo da periodização;
13. Definir o grau de importância de cada capacidade física em cada microciclo;
14. Definir o número de sessões dedicadas a cada capacidade física em cada microciclo;
15. Descrever um microciclo de avaliações (controle);
16. Descrever um microciclo de cada fase do macrociclo com suas respectivas sessões de treinamento;





Periodização para emagrecimento

1. Definir os objetivos do Programa de treinamento

✓ Reduzir o percentual de gordura,



✓ Aumentar Massa Magra,



✓ Melhorar o condicionamento físico.

Periodização para emagrecimento

2. Analisar o histórico de treinamento do indivíduo e descrever o seu perfil;

- ✓ Histórico de treinamento;
- ✓ Lesões;
- ✓ Composição Corporal;
- ✓ Atividade física.

Tempo e detalhes sobre seu comportamento sedentário	5 anos; trabalha como caixa de banco, atualmente permanece longos períodos sentado.
Atividades físicas realizadas no passado	Corrida, musculação e basquetebol (treinos técnicos/táticos/físicos/jogos reduzidos e competições amadoras)
Composição corporal e outros parâmetros atuais	35% de gordura, 1,88 m, 106 kg; IMC = 29,9
Histórico de lesões/doenças/uso de medicamentos	Não teve nenhuma lesão/cirurgia, mas relata sentir dores no joelho, após engordar descobriu hipertensão. O médico sugeriu atividade física e não receitou nenhum medicamento.
Preferências por atividades físicas	Gosta de caminhada/corrida, musculação e basquetebol.

Periodização para emagrecimento

3. Listar recursos físicos e carga horária semanal disponível;

Exemplos de disponibilidades de horários de treinamentos físicos.

Horários	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08h00	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível
09h00	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível
10h00	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível
10h30	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível
12h00						Disponível
13h30						Disponível
14h00						Disponível
14h30						Disponível
16h30						Disponível
17h00						
17h30						
18h00						
18h30						
19h30	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	
20h00	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível
21h00	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	
22h00	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	

Periodização para emagrecimento

3. Listar recursos físicos e carga horária semanal disponível;

Exemplo de disponibilidade de recursos e locais para treinamento

	Pista	Sala de musculação	Piscina
Segunda	Disponível	Disponível	
Terça	Disponível	Disponível	Disponível
Quarta	Disponível	Disponível	Disponível
Quinta	Disponível	Disponível	Disponível
Sexta	Disponível	Disponível	Disponível
Sábado	Disponível	Disponível	Disponível
Domingo		Disponível	

Periodização para emagrecimento

4. Selecionar as avaliações a serem realizadas para o controle de cada capacidade/ variável importante do programa;

Exemplo:

Objetivo: ↓ Gordura Corporal

- ✓ Composição Corporal;
- ✓ Força;
- ✓ Flexibilidade;
- ✓ Capacidade Aeróbia.

Periodização para emagrecimento

5. Analisar o calendário do individuo e definir a duração de cada período;

Exemplo:

- ✓ 5 Meses de período de preparação;
- ✓ 1 mês de período de manutenção.



O Período de Manutenção pode ser utilizado quando os resultados são alcançados e os objetivos passam a ser de estabilização dos níveis de aptidão.

Periodização para emagrecimento

6. Selecionar as capacidades físicas gerais e especiais;

Capacidades Físicas	
GERAIS	ESPECIAIS
Resistência Aeróbia	Potência Aeróbia
Força Resistente	Resistência Anaeróbia
Força Máxima	Hipertrofia
Flexibilidade	

Periodização para emagrecimento

7. Definir os métodos de treinamento utilizados para cada capacidade física;

Capacidades físicas	Métodos
Resistência Aeróbia	Contínuo/intervalado
Resistência Anaeróbia	Intervalados Extensivo e Intensivo
Força Resistente	Circuito/Série múltiplas
Força Resistente (Hipertrofia)	Pirâmide crescente e decrescente
Força Máxima	Repetição
Flexibilidade	Estático/Passivo

Periodização para emagrecimento

8. Definir a duração do macrociclo e de cada período;

Meses	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Períodos	Preparatório					Transitório

Período Preparatório: assegurar o desenvolvimento das capacidades gerais e especiais, ou seja, fase de preparação geral e preparação especial.

Período Transitório: recuperação completa do organismo e serve como elo entre os diferentes macrociclos.

Periodização para emagrecimento

9. Definir o tempo destinado para cada fase do período preparatório;

Meses	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Períodos	Preparatório					Transitório
Fases	Geral			Especial		Transitório

Periodização para emagrecimento

10. Distribuir e classificar os mesociclos no macrociclos;

Meses	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Períodos	Preparatório					Transitório
Fases	Geral			Especial		Transitório
Mesociclos	Preparatório	Preparatório	Preparatório	Preparatório	Preparatório	Recuperativo
	1	2	3	4	5	

Mesociclo
Preparatório

- ✓ Período de 2 a 7 semanas (microciclos);
- ✓ Uma das funções fundamentais do mesociclo é a de fornecer uma caráter contínuo de progressão de cargas.

Periodização para emagrecimento

10. Distribuir e classificar os mesociclos no macrociclos;

Meses	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Períodos	Preparatório					Transitório
Fases	Geral			Especial		Transitório
Mesociclos	Preparatório	Preparatório	Preparatório	Preparatório	Preparatório	Recuperativo
	1	2	3	4	5	

Mesociclo
Recuperativo



Assegurar a restauração completa dos sistemas musculares e energéticos utilizando predominantemente baixos volumes de cargas de trabalho.

Periodização para emagrecimento

11. Definir e classificar os mesociclos no macrociclo;

Meses	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Períodos	Preparatório					Transitório
Fases	Geral			Especial		Transitório
Mesociclos	Preparatório 1	Preparatório 2	Preparatório 3	Preparatório 4	Preparatório 5	Recuperativo
Microciclos	CO P P P	R P P P	R P P CO	P P P P	CO P P P	CO R R R

P (microciclo de preparação); CO (microciclo de controle); R (microciclo Recuperativo)

Microciclos de
treinamento

Efeito adaptativo biológico,
elevando os níveis de aptidão
física.

Subdivididos segundo o
objetivo do trabalho e do
treinamento.

Periodização para emagrecimento

Microciclo de Preparação

Microciclo de Controle

Desenvolver a capacidade de desempenho das capacidades físicas priorizadas neste microciclo.

Composto por procedimentos, normalmente testes físicos, como processo de avaliação.

O microciclo é caracterizado pela progressão sucessivas das cargas de trabalho.

É planejado geralmente no final das etapas de treino e visa avaliar a aptidão geral e traçar novas metas.

Meses	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Períodos	Preparatório					Transitório
Fases	Geral			Especial		Transitório
Mesociclos	Preparatório 1	Preparatório 2	Preparatório 3	Preparatório 4	Preparatório 5	Recuperativo
Microciclos	CO P P P	R P P P	R P P CO	P P P P	CO P P P	CO R R R

P (microciclo de preparação); CO (microciclo de controle); R (microciclo Recuperativo)

Microciclo recuperativo: o objetivo principal é assegurar a restauração completa dos sistemas musculares e energéticos, utilizando baixo volumes de cargas de trabalho.

Periodização para emagrecimento

12. Determinar os momentos das avaliações ao longo da periodização;

Meses	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho			
Períodos	Preparatório																Transitório							
Fases	Geral								Especial								Transitório							
Mesociclos	Preparatório 1				Preparatório 2				Preparatório 3				Preparatório 4				Preparatório 5				Recuperativo			
Microciclos	CO	P	P	P	CO	P	P	P	CO	P	P	P	CO	P	P	P	CO	P	P	P	CO	R	R	R
Controles	X				X				X				X				X				X			

Periodização para emagrecimento

13. Definir o grau de importância de cada capacidade física em cada microciclo;

Meses	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho			
Períodos	Preparatório																				Transitório			
Fases	Geral												Especial								Transitório			
Mesociclos	Preparatório 1				Preparatório 2				Preparatório 3				Preparatório 4				Preparatório 5				Recuperativo			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Microciclos	CO	P	P	P	CO	P	P	P	CO	P	P	P	CO	P	P	P	CO	P	P	P	CO	R	R	R
Controles	X				X				X				X				X				X			
Capacidades	Análise Qualitativa (3 = alta ênfase; 2 = média ênfase; 1 = baixa ênfase)																							
Potência Aeróbia	3												2								3			
Res. Anaeróbia	1												2								3			
Força Resistente	3												3								2			
Força Máxima	1												3								2			
Força Relat. Hipertrofia	1												1								3			
Flexibilidade	2												2								1			

Alta

Média

Ênfase adaptativa
para a
capacidade

Manutenção
ou baixa

Periodização para emagrecimento

14. Definir o número de sessões dedicadas a cada capacidade física em cada microciclo;

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Junho
Períodos	Preparatório					Transição
Fases	Geral			Especial		Recuperativo
Mesociclos	Preparatório 1	Preparatório 2	Preparatório 3	Preparatório 4	Preparatório 5	Recuperativo
Semanas	1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24
Microciclos	CO P P P	CO P P P	CO P P P	CO P P P	CO P P P	CO R R R
Controles	X	X	X	X	X	X
Capacidades	Análise Qualitativa (3 = alta ênfase, 2 = média ênfase, 1 = baixa ênfase)					
Potência	3			2		3
Res. Aeróbica	1			3		1
Força Resistente	3			2		2
Força Máxima	1			2		1
Força Elástica	1			3		1
Flexibilidade	2			1		2
Pot. Aeróbica	2 3 3 3 3	2 3 3 3 3	1 3 3 3 3	1 2 2 2 2	1 1 1 1 1	2 2 2 2 2
Res. Aeróbica	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	1 3 3 3 3	1 0 0 0 0
Força resistente	2 3 3 3 3	2 3 3 3 3	2 2 2 2 2	1 1 1 1 1	2 1 1 1 1	1 1 1 1 1
Força máxima	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1 2 2 2 2	1 1 1 1 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
Força resistente hipertrofia	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	2 2 2 2 2	0 3 3 3 3	0 0 0 0 0
Flexibilidade	1 2 2 2 2	1 2 2 2 2	1 1 1 1 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1 1 1 1 1
Total de capacidades no microciclo	5 8 8 8 8	5 8 8 8 8	6 9 9 9 9	6 8 8 8 8	5 8 8 8 8	4 4 4 4 4

Periodização para emagrecimento

15. Descrever um microciclo de avaliações (controle);



- ✓ Ordem de aplicação dessas avaliações;
- ✓ Influenciar negativamente no resultado da próxima avaliação;
- ✓ Avaliações que podem causar maiores “danos” devem ser colocadas no final do microciclo;

Dias / período	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Manhã	Composição Corporal	Potência Aeróbica	Descanso	10RM	Descanso
Tarde	Flexibilidade	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso

Periodização para emagrecimento

16. Descrever um microciclo de cada fase do macrociclo com suas respectivas sessões de treinamento;

Microciclo
Período:
Preparatório
Fase: Geral

Descrição dos exercícios de força:

- Leg Press,
- Mesa flexora,
- Mesa extensora,
- Supino Reto,
- Puxador frente,
- Elevação lateral,
- Rosca direta,
- Tríceps na polia,
- Panturrilha em pé e
- Abdominais.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Cap. Física	Pot. Aeróbia + Flexibilidade	Força Res. -----	Pot. Aeróbia	Força Res. -----	Pot. Aeróbia + Flexibilidade	Força Res.	-----
Volume	50' + 3 Exercícios 6 x 45"	10 Exercícios 3x12	60'	10 Exercícios 3x12	45' + 3 Exercícios 6 x 45"	10 Exercícios 3 x 12	-----
Intensidade	Limiar Anaeróbia + Máxima	Zona de RM	Limiar Anaeróbio	Zona de RM	Limiar Anaeróbia + Máxima	Zona de RM	-----
Pausa	15"	Séries: 60" Exercícios: 2'		Séries: 60" Exercícios: 2'	15"	Séries: 60" Exercícios: 2'	-----
Velocidade de Duração		Lento		Lento		Lento	-----

Periodização para emagrecimento

16. Descrever um microciclo de cada fase do macrociclo com suas respectivas sessões de treinamento;

Microciclo
Período:
Preparatório
Fase: Especial

Descrição dos exercícios de força:

- Leg Press,
- Mesa flexora,
- Mesa extensora,
- Supino Reto,
- Puxador frente,
- Elevação lateral,
- Rosca direta,
- Tríceps na polia,
- Panturrilha em pé e
- Abdominais.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Cap. Física	Força máxima	Força Res. Hipertrofica (A) + Pot. Aeróbia	Res. Anaeróbia	Força Res. Hipertrofica (B)	Res. Anaeróbia	Força Res. + Pot. Aeróbia	-----
Volume	4 exercícios 3 x 4 repetições	9 exercícios 4 x 8-12 rep.	10 x 400m	10 Exercícios 4x 8-12 rep.	6 x 1000m	10 Exercícios 3 x 15 rep. + 20'	-----
Intensidade	Zona de RM	Zona de RM	40% acima da vel. do Limiar	Zona de RM	10% acima da vel. do Limiar	Zona de RM + 10% abaixo do Limiar anaeróbio	-----
Pausa	2 a 5' entre séries e exercícios	Entre séries: 1'. Entre exercícios: 2 a 3'	2 a 6' passiva	Entre séries: 1'. Entre exercícios: 2 a 3'	2 a 4' passiva	Entre séries: 30". Entre exercícios: 2 a 3'	-----
Velocidade de Duração	Lenta	Lenta		Lenta		Lenta	-----

Periodização para emagrecimento

16. Descrever um microciclo de cada fase do macrociclo com suas respectivas sessões de treinamento;

Microciclo
Período:
Preparatório
Fase: Especial

Descrição dos exercícios de força:

- Supino reto,
- Agachamento,
- Leg press,
- Desenvolvimento anterior com barra.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Cap. Física	Força máxima	Força Res. Hipertrofica (A) + Pot. Aeróbia	Res. Anaeróbia	Força Res. Hipertrofica (B)	Res. Anaeróbia	Força Res. + Pot. Aeróbia	-----
Volume	4 exercícios 3 x 4 repetições	9 exercícios 4 x 8-12 rep.	10 x 400m	10 Exercícios 4x 8-12 rep.	6 x 1000m	10 Exercícios 3 x 15 rep. + 20'	-----
Intensidade	Zona de RM	Zona de RM	40% acima da vel. do Limiar	Zona de RM	10% acima da vel. do Limiar	Zona de RM + 10% abaixo do Limiar anaeróbio.	-----
Pausa	2 a 5' entre séries e exercícios	Entre séries: 1'. Entre exercícios: 2 a 3'	2 a 6' passiva	Entre séries: 1'. Entre exercícios: 2 a 3'	2 a 4' passiva	Entre séries: 30". Entre exercícios: 2 a 3'	-----
Velocidade de Duração	Lenta	Lenta		Lenta		Lenta	-----

Periodização para emagrecimento

16. Descrever um microciclo de cada fase do macrociclo com suas respectivas sessões de treinamento;

Treino A: Supino Reto, Supino inclinado, voador, rosca scott, rosca concentrada, rosca direta, panturrilha em pé, panturrilha sentado, abdominal supra.

Treino B: Barra fixa, remada curvada, remada aberta, tríceps francês, tríceps testa, tríceps na polia, leg press, agachamento, afundo, abdominal infra

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Cap. Física	Força máxima	Força Res. Hipertrofica (A) + Pot. Aeróbia	Res. Anaeróbia	Força Res. Hipertrofica (B)	Res. Anaeróbia	Força Res. + Pot. Aeróbia	-----
Volume	4 exercícios 3 x 4 repetições	9 exercícios 4 x 8-12 rep.	10 x 400m	10 Exercícios 4x 8-12 rep.	6 x 1000m	10 Exercícios 3 x 15 rep. + 20'	-----
Intensidade	Zona de RM	Zona de RM	40% acima da vel. do Limiar	Zona de RM	10% acima da vel. do Limiar	Zona de RM + 10% abaixo do Limiar anaeróbio.	-----
Pausa	2 a 5' entre séries e exercícios	Entre séries: 1'. Entre exercícios: 2 a 3'	2 a 6' passiva	Entre séries: 1'. Entre exercícios: 2 a 3'	2 a 4' passiva	Entre séries: 30". Entre exercícios: 2 a 3'	-----
Velocidade de Duração	Lenta	Lenta		Lenta		Lenta	-----

Periodização para emagrecimento

16. Descrever um microciclo de cada fase do macrociclo com suas respectivas sessões de treinamento;

Microciclo
Período: Transitório
Fase: Transitória

Descrição dos exercícios de força:

- Agachamento,
- Mesa flexora,
- Stiff,
- Supino reto,
- Puxador aberto,
- Elevação frontal,
- Rosca direta,
- Tríceps francês,
- Panturrilha em pé e
- Abdominais.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Cap. Física	Pot. Aeróbia	Força Res.	-----	Pot. Aeróbia	Flexibilidade	-----	-----
Volume	50'	10 Exercícios 3x15	-----	45'	4 exercícios 6 x 1'	-----	-----
Intensidade	Limiar Anaeróbia	Zona de RM	-----	Limiar Anaeróbio	Máxima	-----	-----
Pausa		Séries: 60" Exercícios: 2'	-----		15"	-----	-----
Velocidade de Duração		Lento	-----			-----	-----

ARTIGOS

A ideia de que a obesidade está aumentando devido a ↓ no gasto energético diário não é convincente.

A obesidade resulta de uma ingestão excessiva de alimentos durante um longo período de tempo.

Atividade física poderá criar um déficit energético através do ↑ do gasto energético.

Assim, a atividade física e o exercício possuem potencial para combater a epidemia de obesidade.

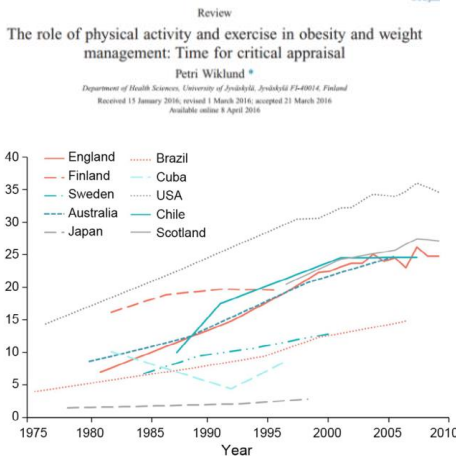


Fig. 1. Changes (%) in adult obesity prevalence over time in selected countries around the world.³⁰ BMI = body mass index. Reproduced with permission of World Obesity Federation.

Effect of aerobic exercise on insulin resistance and central adiposity disappeared after the discontinuation of intervention in overweight women

Shenglong Le ^a, Lijuan Mao ^{b,*}, Dajiang Lu ^{c,*}, Yifan Yang ^a,
Xiao Tan ^d, Petri Wiklund ^d, Sulin Cheng ^{a,c}

^a Department of Physical Education, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

^b School of Physical Education and Training, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China

^c School of Kinesiology, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China

^d Department of Health Sciences, University of Jyväskylä, Jyväskylä FI-40014, Finland

Received 12 March 2016; revised 30 March 2016; accepted 2 April 2016

Available online 8 April 2016



Avaliar se os benefícios do exercício na adiposidade central e resistência à insulina (HOMA-IR) são mantidos após a interrupção de intervenção em mulheres com sobrepeso / obesidade (OWOB).

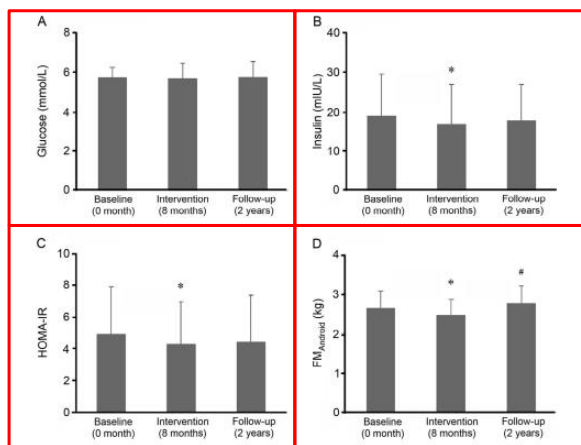


Fig. 1. Comparison of glucose (A), insulin resistance (B–C), and central adiposity (D) during 8-month aerobic exercise intervention and 2-year follow-up in overweight/obese postmenopausal women with pre-diabetes (mean $\pm$ SD). HOMA-IR = homeostasis model assessment of insulin resistance; FM_{Android} = upper abdominal fat mass at the android region. * $p < 0.05$, compared with baseline; * $p < 0.01$, compared with 8-month intervention.

Benefits of aerobic exercise relapsed after intervention stopped

169

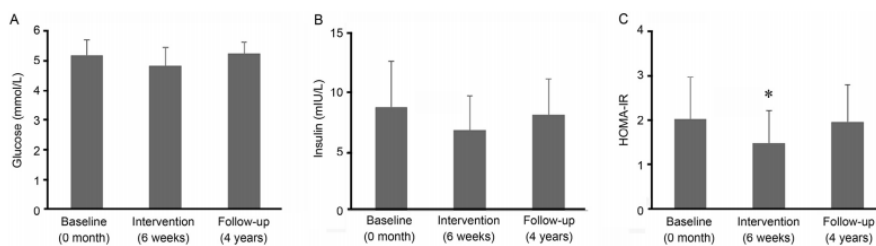


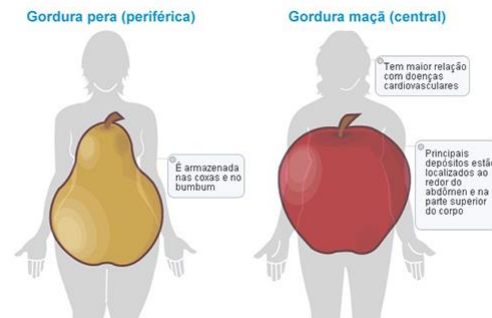
Fig. 2. Comparison of glucose (A) and insulin resistance (B–C) during 6-week aerobic exercise intervention and 4-year follow-up in overweight/obese premenopausal women (mean $\pm$ SD). HOMA-IR = homeostasis model assessment of insulin resistance. * $p < 0.05$, compared with baseline value.



- ✓ O programa AE utilizado nesse estudo foi efetivo para reduzir a resistência à insulina e / ou FM na região central do corpo com excesso de peso e mulheres obesas;
- ✓ No entanto, quando a intervenção do exercício foi interrompida, os efeitos benéficos após a intervenção de curto e longo prazo desapareceram;
- ✓ Assim, manter o exercício parece ser necessário para obter os benefícios do exercício a longo prazo.

-Perguntas e respostas em atividade física e emagrecimento

Quais os tipos de obesidade e suas repercussões?



Quais os tipos de obesidade e suas repercussões?

Sympathetic Neural Activation in Visceral Obesity

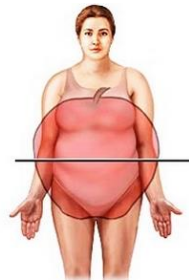
Guy E. Alvarez, MS; Stacy D. Beske, PhD; Tasha P. Ballard, MS; Kevin P. Davy, PhD

- ✓ Os homens foram divididos em dois grupos;
- ✓ Os grupos apresentavam as mesmas características, incluindo quantidade total de gordura no corpo;
- ✓ A única diferença era quantidade de maior de gordura em um dos grupos.

Quais os tipos de obesidade e suas repercussões?

Sympathetic Neural Activation in Visceral Obesity

Guy E. Alvarez, MS; Stacy D. Beske, PhD; Tasha P. Ballard, MS; Kevin P. Davy, PhD



Atividade neural simpática muscular



A gordura visceral aumenta o risco de doenças cardiovasculares



Medidas para combater esse tipo específico de obesidade são fundamentais.

The Effect of Exercise on Visceral Adipose Tissue in Overweight Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis

Dirk Vissers^{1*}, Wendy Hens¹, Jan Taeymans², Jean-Pierre Baeyens³, Jacques Poortmans⁴, Luc Van Gaal^{1,5}

¹Faculty of Medicine and Health Sciences, University of Antwerp, Antwerp, Belgium; ²Health Department, Bern University of Applied Sciences, Bern, Switzerland; ³Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium; ⁴Higher Institute of Physical Education and Physical Therapy, Université libre de Bruxelles, Brussels, Belgium; ⁵Department of Endocrinology, Diabetes and Metabolism, Antwerp University Hospital, Edegem, Belgium



Comer a noite engorda mais?



Essa crendice se baseia no fato de que no período noturno nosso organismo gasta menos energia.

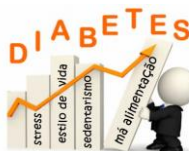


Porém, o processo de engordar ou o emagrecimento dependem da quantidade total de calorias ingeridas e gastas nas 24 h do dia e não de um período específico



No entanto, o fato de comer grandes quantidades a noite pode atrapalhar o sono de algumas pessoas e gerar maior lipogênese, mas daí afirmar que engorda mais é puramente um mito.

Obesos que são diabéticos devem exercitar para controlar a doença?



O exercício é fundamental para a prevenção e tratamento do diabetes (especialmente do tipo II)

A musculação é perigosa para quem é obeso e tem pressão alta?



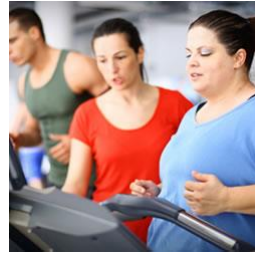
Desde que realizada adequadamente, esse tipo de exercício é muito benéfico!!

Logo após apenas uma sessão de exercícios a pressão arterial tende a cair?



Esse efeito é conhecido como efeito hipotensor pós exercício e ajuda no controle dessa doença terrível.

Obesos mórbidos devem evitar atividades físicas por que é muito perigoso?



Exatamente o contrário.

O obeso que tem diabetes tipo II deve treinar “quase” todos os dias?



Mas cautela é recomendada.

O obeso que também é hipertenso deve treinar todos os dias?



Mas cuidados são necessários.

Obesos devem treinar diariamente?



Mas o indivíduo tem que estar adaptado e os treinos devem ser planejados.

O que é mais eficaz para emagrecimento: treino concorrente, somente aeróbico ou somente o de força?



Todos são interessantes, mas estudos indicam que o concorrente parece ser mais eficaz.

A ordem do tipo de exercício altera o EPOC?



Fazer aeróbico antes ou depois do treino de força, gera o mesmo EPOC.

Qual treino gasta mais calorias: intervalado ou contínuo?

Ambos são eficazes, mas o intervalado pode ser melhor para algumas pessoas.

Onde encontro o gasto calórico das diversas atividades físicas?

Há um artigo em português que apresenta 605 atividades físicas.

Apresentação de uma Versão — ARTIGO ESPECIAL
em Português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em Fisiologia do Exercício
Paulo de Tarso Veras Farinatti

