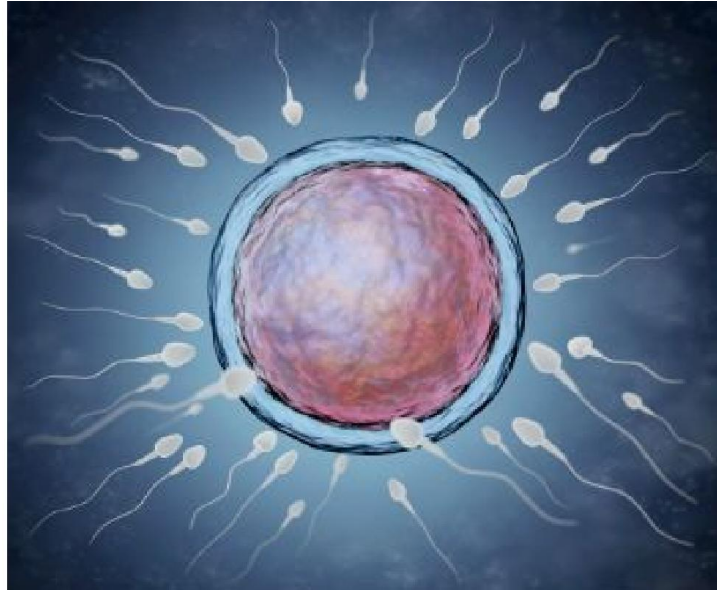


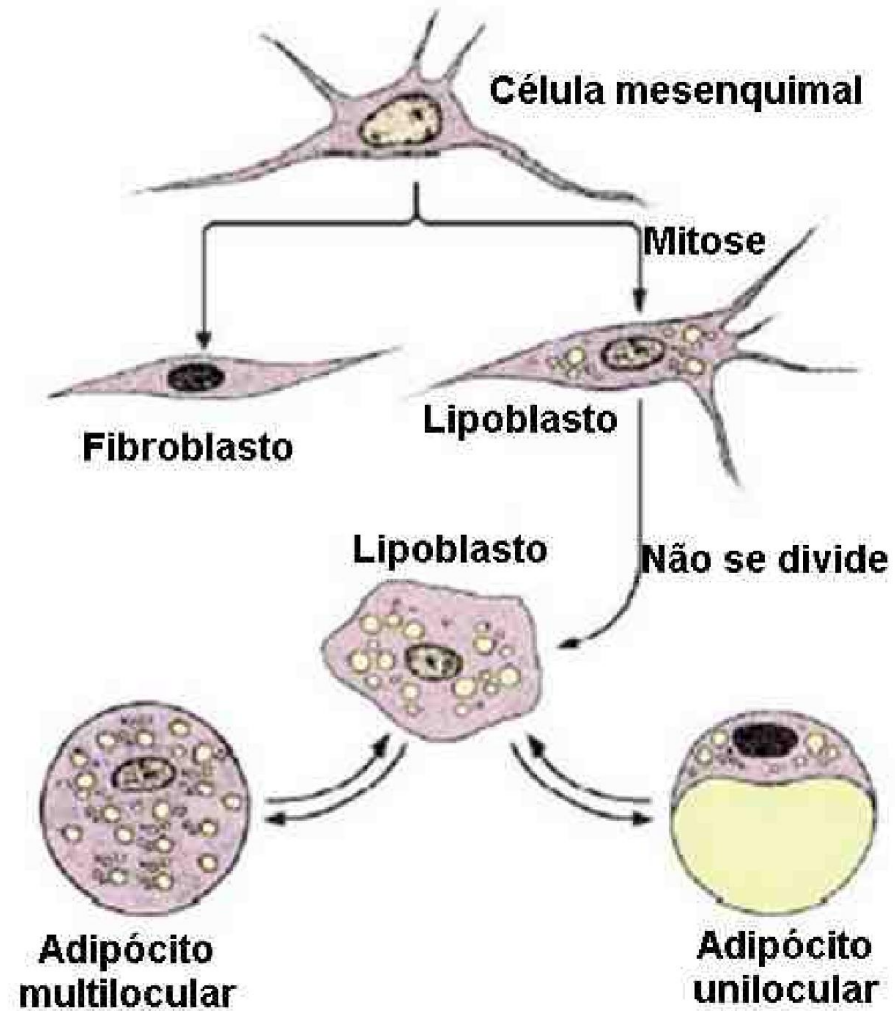
CÉLULAS



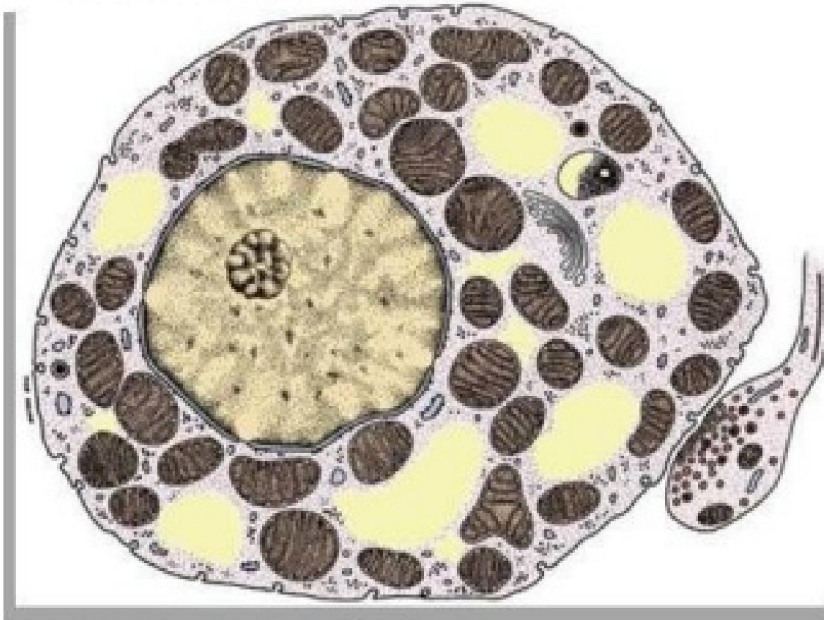
CÉLULAS ADIPOSAS

- São formadas a partir de células mesenquimais que estão presentes por toda a vida do indivíduo;
- Sintetizam substâncias lipídicas e as armazenam em um vacúolo central, fazendo com que o citoplasma e o núcleo se desloquem para a periferia da célula;
- As células adiposas não se dividem, após serem formadas.

Formação do tecido adiposo

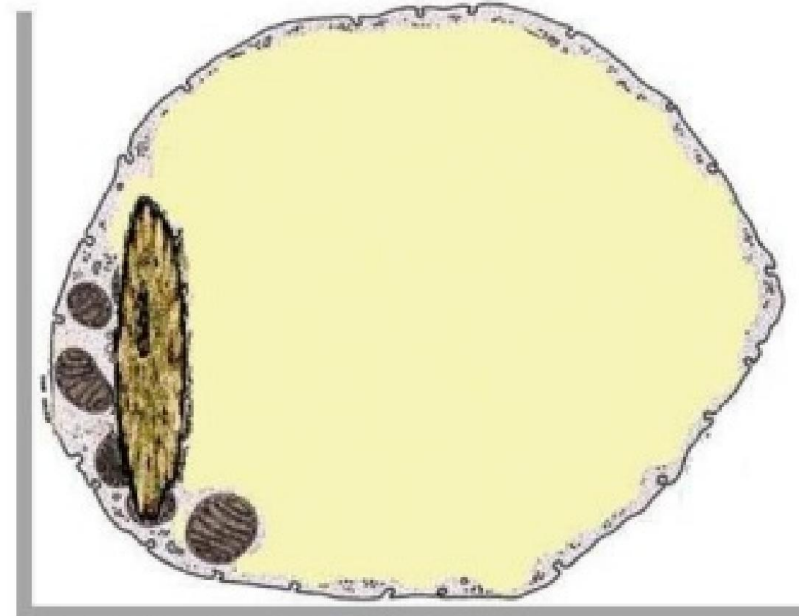


Célula do tecido adiposo pardo ou multilocular

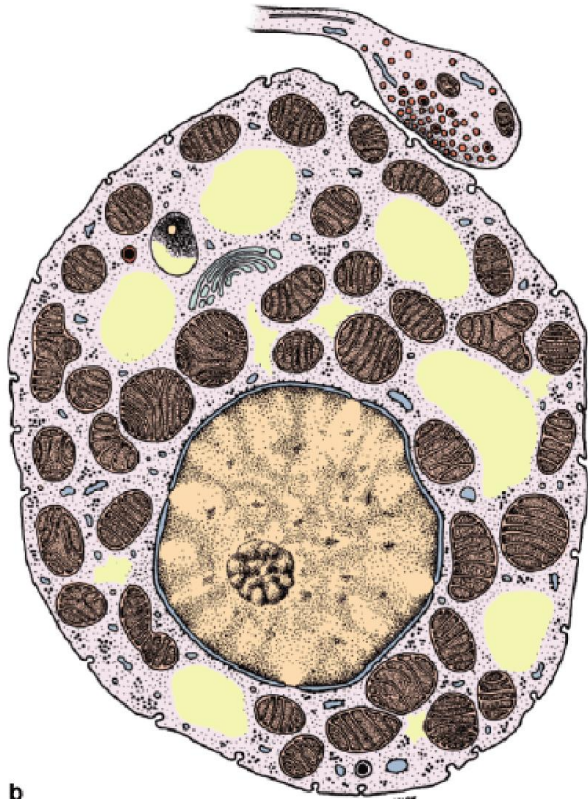


- Muitas mitocôndrias;
- Numerosas gotículas lipídicas;
- Termogênese;
- Termorregulação (recém-nascidos).

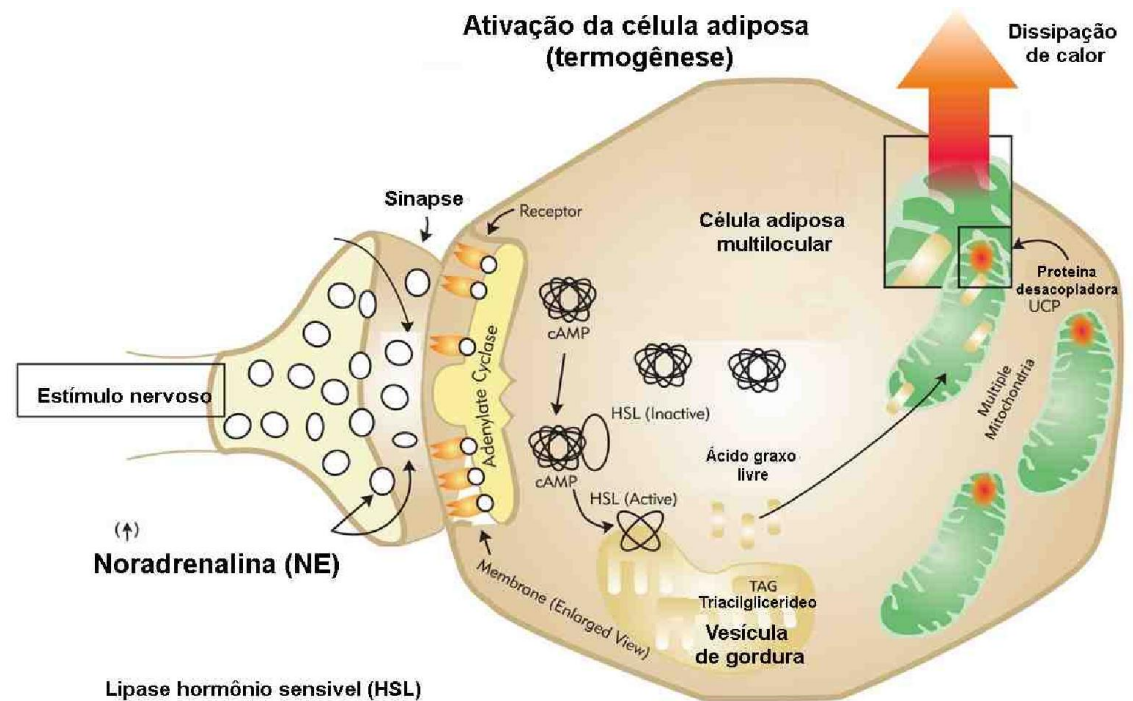
Célula do tecido adiposo amarelo ou unilocular



- Gotícula de lipídio ocupa quase todo o citoplasma;
- Núcleo periférico;
- Isolante térmico;
- Reserva energética.



Ultra-estrutura da célula adiposa multilocular mostrando uma terminação do sistema nervoso simpático, com vesículas sinápticas contendo noradrenalina (material eletrôn-denso). O citoplasma dessa célula contém muitas mitocôndrias, situadas entre as gotículas lipídicas, que estão representadas em cinza



A proteína de desacoplamento gordura marrom (UCP) dissipa a energia oxidativa em calor através do transporte de prótons a partir do citosol para a matriz mitocondrial

Ultra-estrutura da célula adiposa unilocular mostrando núcleo periférico e uma gotícula de lipídio (material eletrôn - denso). O citoplasma dessa célula contém poucas mitocôndrias

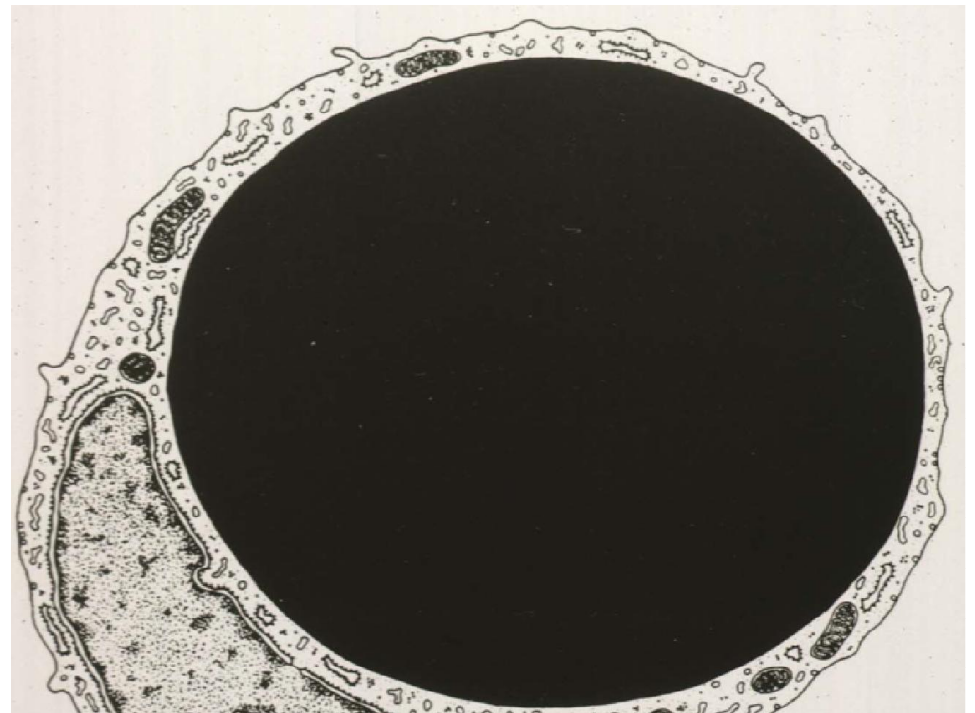
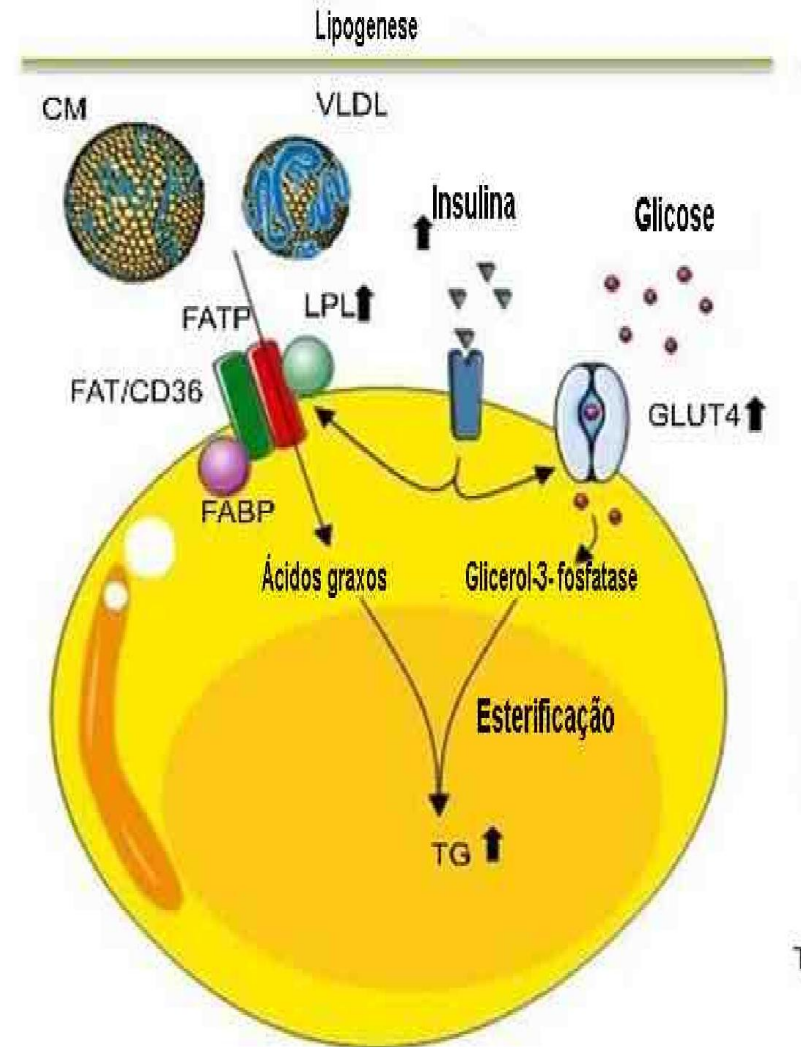
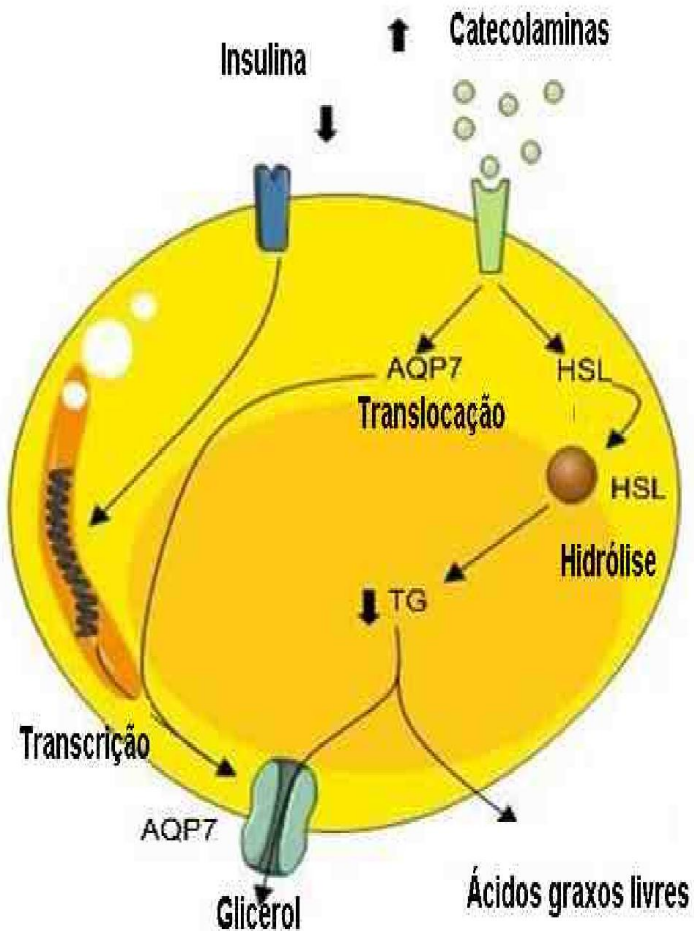


Diagrama mostrando o processo de lipogênese no **adipócito**. Depois de comer ocorre aumento da insulina no sangue, ativando a lipogênese. Neste processo, os adipócitos, através da lipoproteína lipase (LPL), degradam os triglicerídeos dos quilomícrons (CM) e das lipoproteínas de baixa densidade (VLDL) a ácidos graxos. Estas moléculas entram no adipócito e são esterificadas pela glicerol-3 fosfato formando os triglicerídeos (TG) que são armazenados no vacúolo lipídico. No adipócito, a insulina não só estimula a síntese da lipoproteína lipase, como estimula a captação e metabolismo da glicose a glicerol-3 fosfato



FABP - proteína de ligação ao ácido graxo; FAT / CD36 - translocase do ácido graxo; FATP - proteína de transporte de ácidos graxos; GLUT4 - transportador de glicose

Lipólise



- Na lipólise, os triglicerídeos armazenados no **adipócito** são mobilizados para produzir ácidos graxos livres e glicerol para atender aos requisitos de energia do corpo. Hormônios catabólicos, segregados em resposta a uma concentração baixa de glicose no sangue, ativam a lipase sensível a hormônios (HSL) no citoplasma para a superfície do vacúolo lipídico, onde hidrolisa os triglicerídeos (TG). Os ácidos graxos agora são secretados como ácidos graxos livres para a circulação, onde irão ser transportados pela albumina para os outros órgãos onde são oxidados para produzir energia. Do mesmo modo, o derivado de glicerol da lipólise é também liberado na circulação para ser utilizado pelo fígado como fonte de carbono.

AQP7 - aquaporina-7

Tecido adiposo

- O termo adiposo origina-se do Latim *Adeps*, que significa gordura de animais;
- As células adiposas agrupam-se formando uma variedade de tecido conjuntivo. Esse tecido encontra-se espalhado praticamente por todo o organismo. Está localizado principalmente embaixo da pele, na chamada hipoderme (tela subcutânea), ao longo dos dos vasos sanguíneos, sola dos pés, palma das mãos, de tal maneira que modela a superfície do corpo e ajuda no isolamento térmico do organismo;
- Além disso, tem a importante função de servir como depósito de energia: os triglicerídeos acumulados nos adipócitos são usados para fornecer energia no intervalo entre as refeições. Em um ser humano de peso normal, o tecido adiposo corresponde a 20-25% do peso corporal nas mulheres e 15-20% nos homens.

Funções do tecido adiposo

- 1 - Preenchimento, armazenamento e coxins amortecedores: preenche os espaços entre as estruturas;
- 2 – Modula a forma do Corpo, como exemplos, o tecido adiposo que modela a face (bola adiposa de Bichat), os coxins adiposos da palma das mãos e das plantas dos pés, a gordura armazenada na tela subcutânea;
- 3 - Isolante térmico e produção de calor: o tecido adiposo presente sob a pele e conhecido como hipoderme, especialmente no tórax do recém nascido, desempenha ambas funções;
- 4 – Fonte de energia. Alguns alimentos são metabolizados e armazenados na forma de gordura;
- 5 – Fonte de células tronco;
- 6 – Fonte de hormônios (adiponectina; leptina; citocinas; estrogênios - aromatase, etc).

Tecido Adiposo Multilocular

Tecido Adiposo Multilocular : também denominado “gordura marrom”, esse tecido é formado por células que contêm várias gotículas de gordura, ou seja, possui vários vacúolos de gordura e várias mitocôndrias.

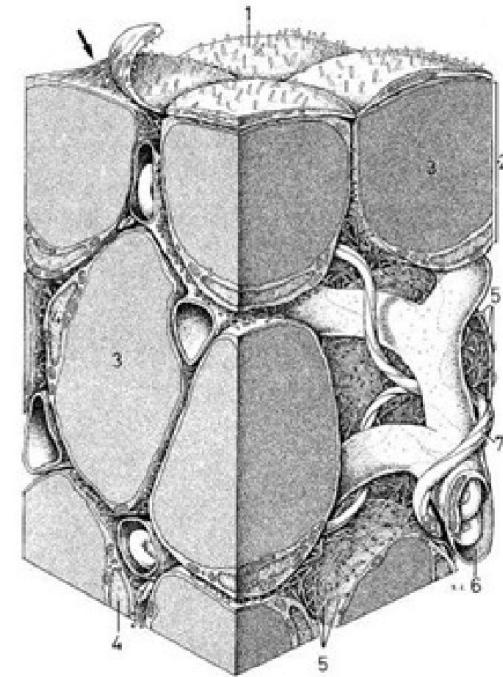
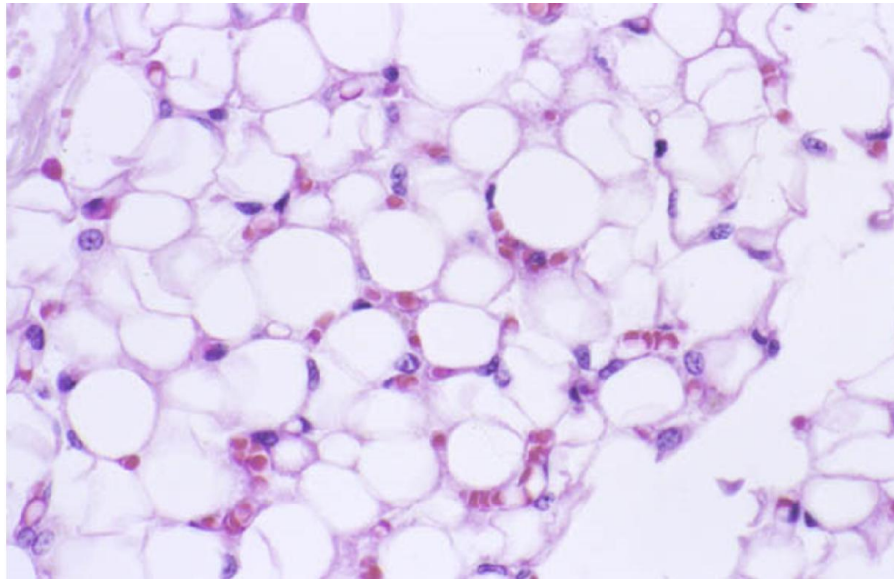
Sua cor castanha é devido à vascularização abundante e às numerosas mitocôndrias (por serem ricas em citocromos têm cor avermelhada), que fazem gerar energia mais rápido que o tecido unilocular.

Localiza-se em áreas determinadas, encontrados em grande quantidade em animais hibernantes e em recém nascidos. Como este tecido não cresce , sua quantidade no adulto é extremamente reduzida. Tem como principal função gerar calor.

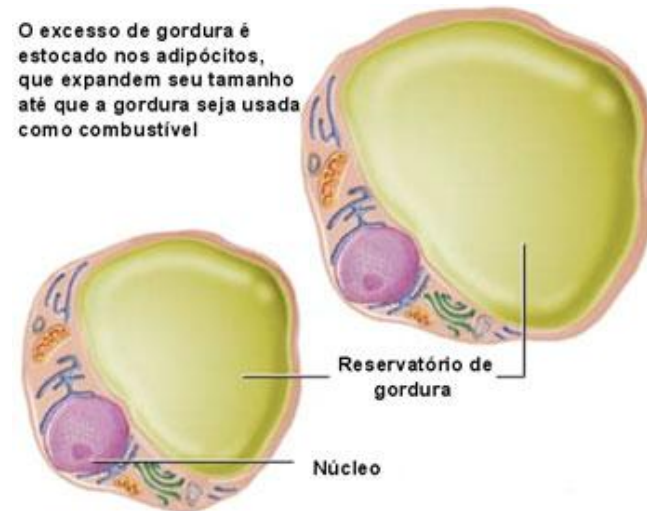
Tecido adiposo Unilocular

- O nome deste tipo de tecido adiposo dá-se devido ao fato de que as suas células apresentam uma gotícula de gordura predominante, que preenche quase todo o seu citoplasma. Bastante irrigado por vasos sanguíneos, este tipo de tecido também é conhecido como tecido adiposo comum ou amarelo, embora sua cor varie entre o branco e o amarelo-escuro. É o tecido que forma o panículo adiposo, uma camada de gordura disposta sob a pele, que absorve impactos e atua como isolante térmico. Nos recém-nascidos, este tipo de tecido adiposo é de espessura uniforme; nos adultos, a distribuição é regulada por hormônios, e o acúmulo se dá em determinadas regiões.

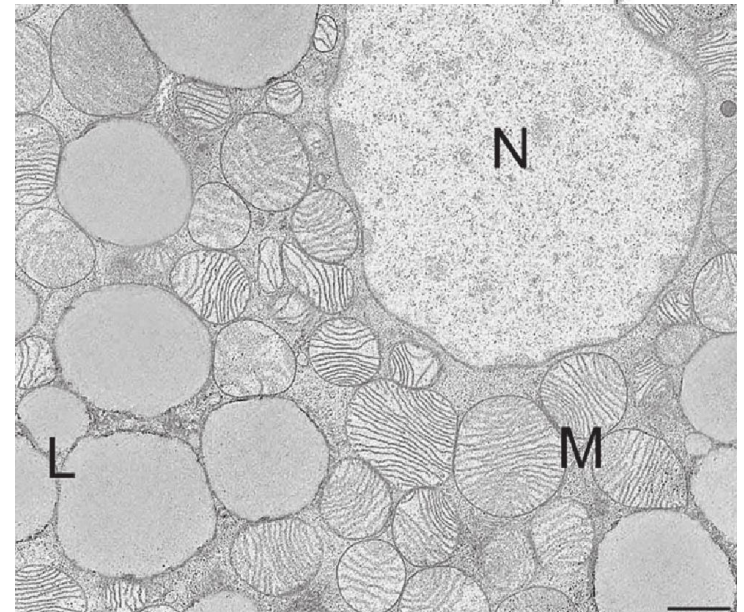
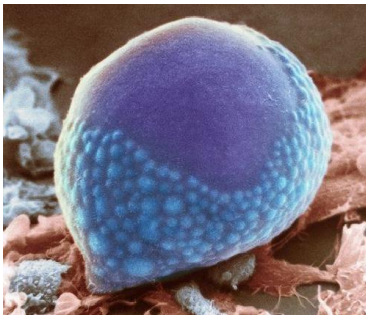
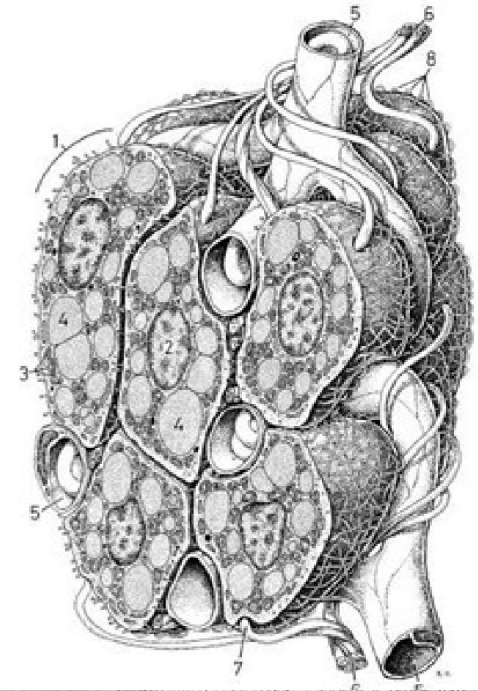
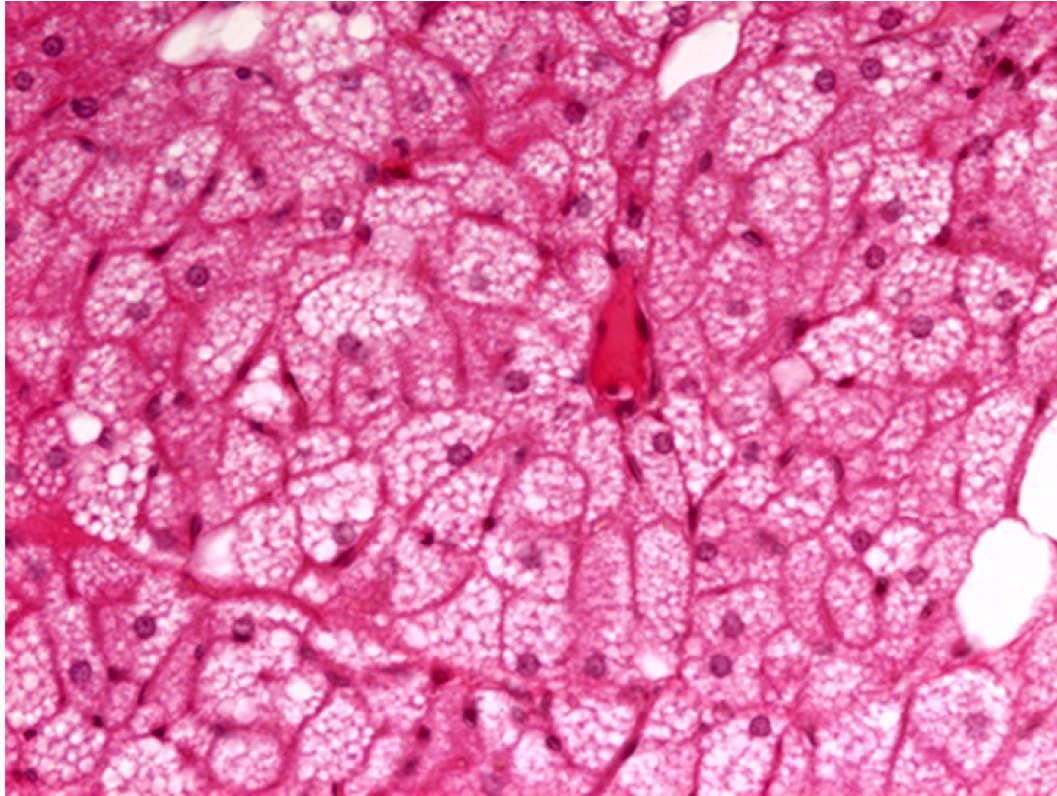
Tecido adiposo - Unilocular



O excesso de gordura é estocado nos adipócitos, que expandem seu tamanho até que a gordura seja usada como combustível

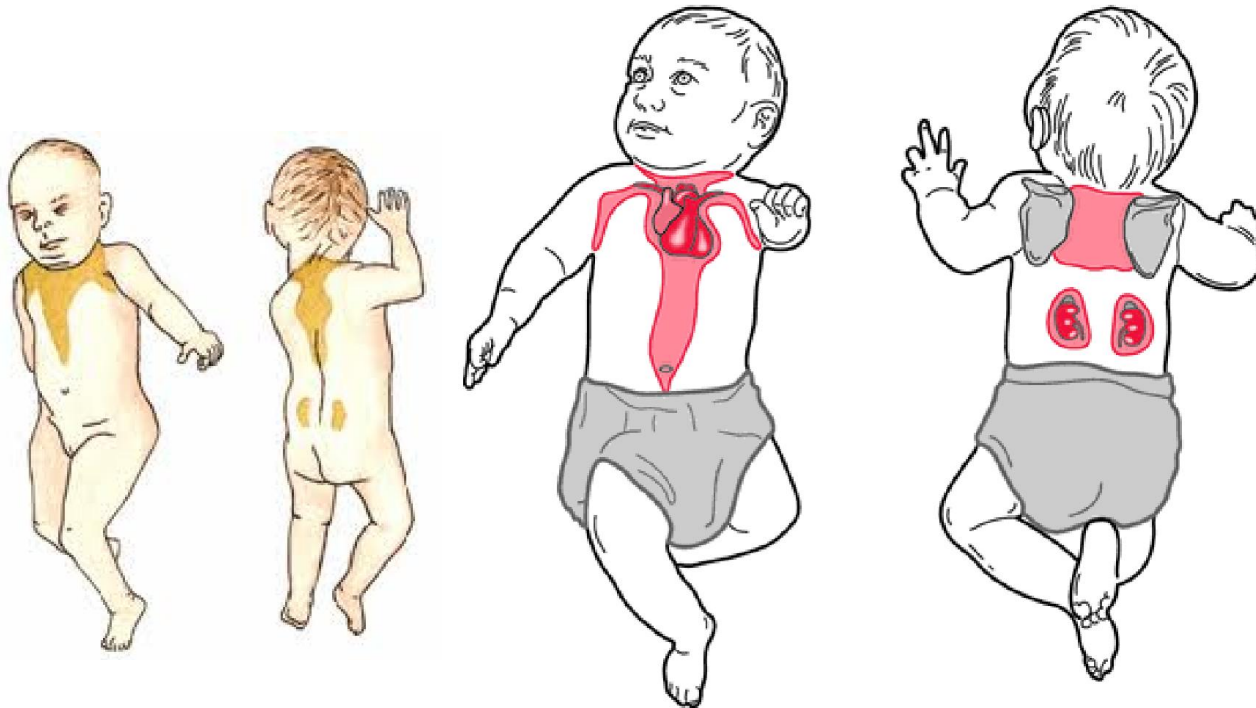


Tecido adiposo Multilocular



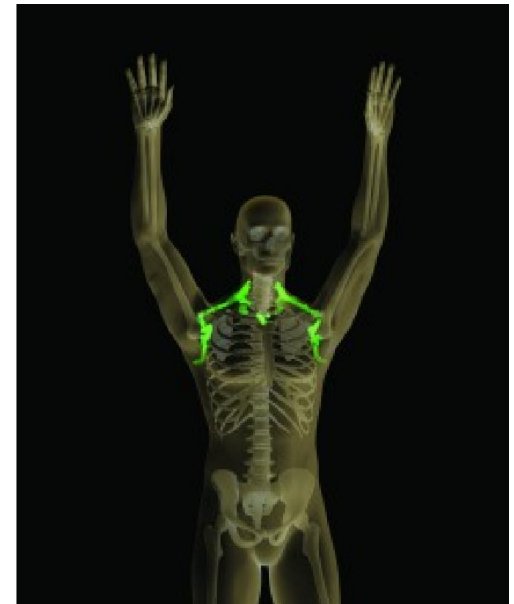
L = gotícula de lipídio; N = núcleo; M = mitocôndria

Distribuição da gordura multilocular (Marrom)



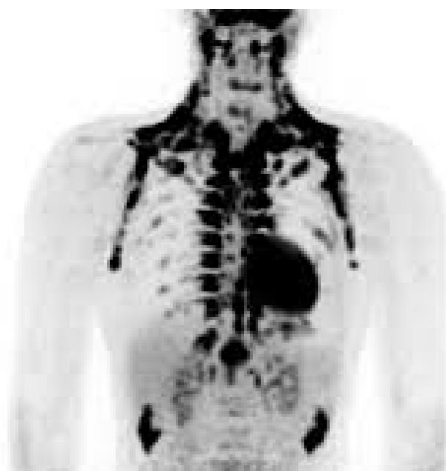
Recém nascido

Criança

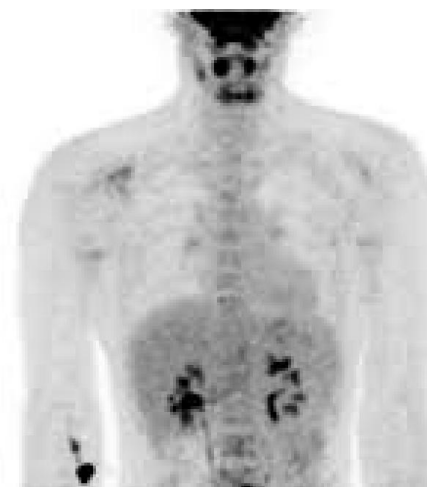


Adulto

Atividade do tecido adiposo marrom de indivíduo submetido ao calor (1h) e ao frio (1h) (PET/CT scan) após a administração de ^{18}F -fluorodeoxiglicose



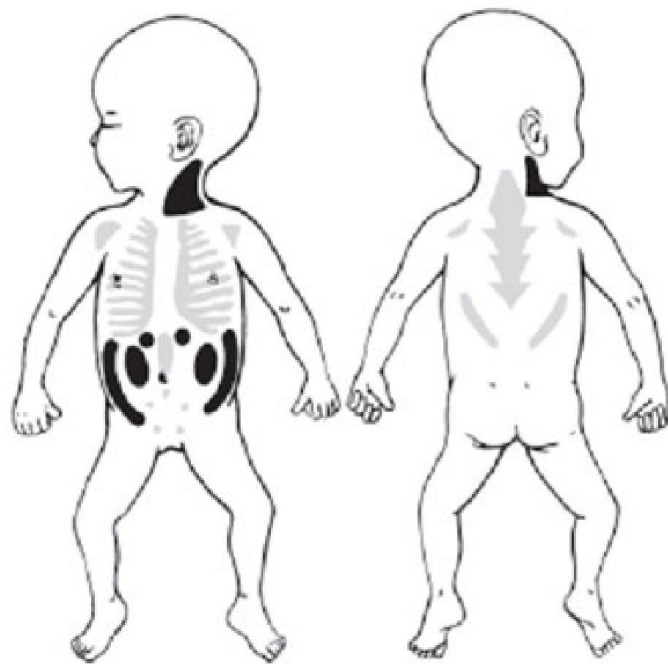
Calor (22 °C)



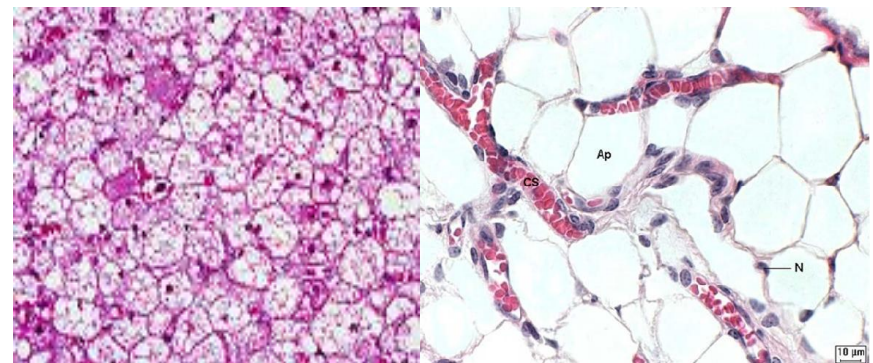
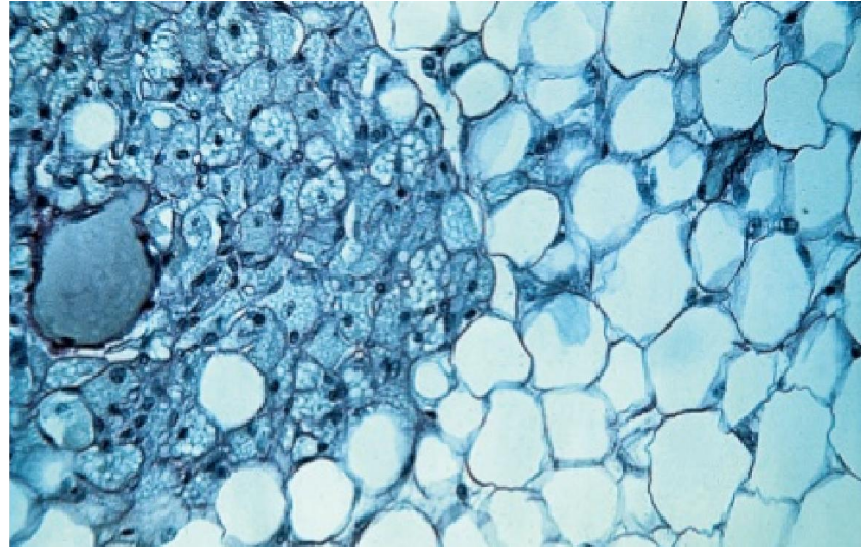
Frio (19 °C)

(Notar que houve consumo da fluorodeoxiglicose marcada para liberação de calor)

Locais de onde ocorre Mistura de tecido adiposo multilocular e unilocular



■ Tecido adiposo multilocular puro
□ Mistura de tecido adiposo multilocular e unilocular

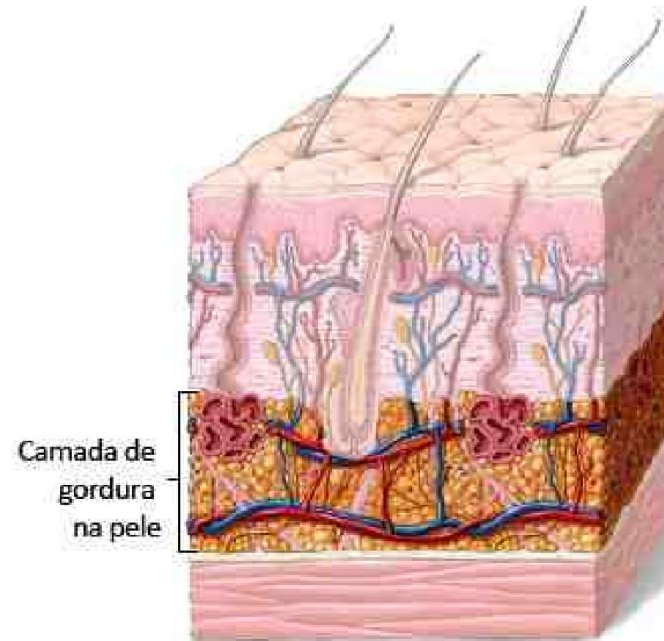


Unilocular

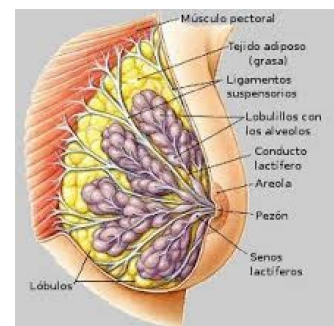
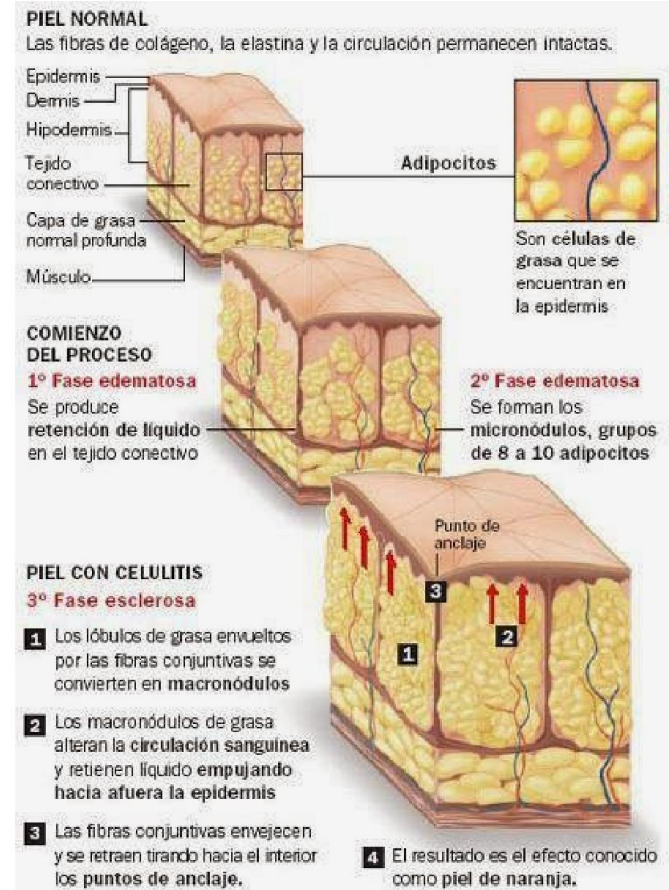
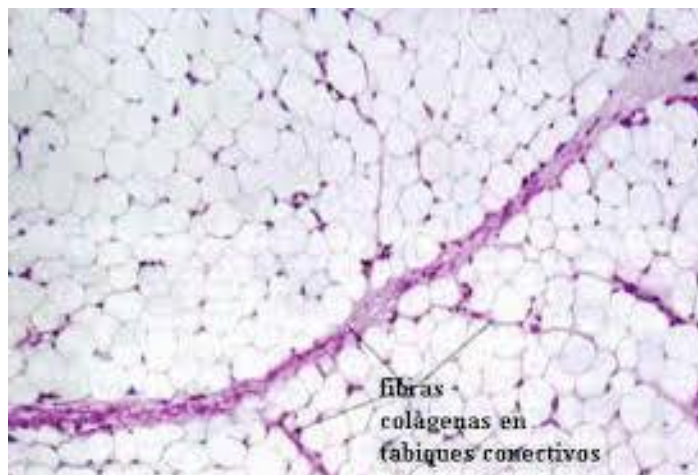
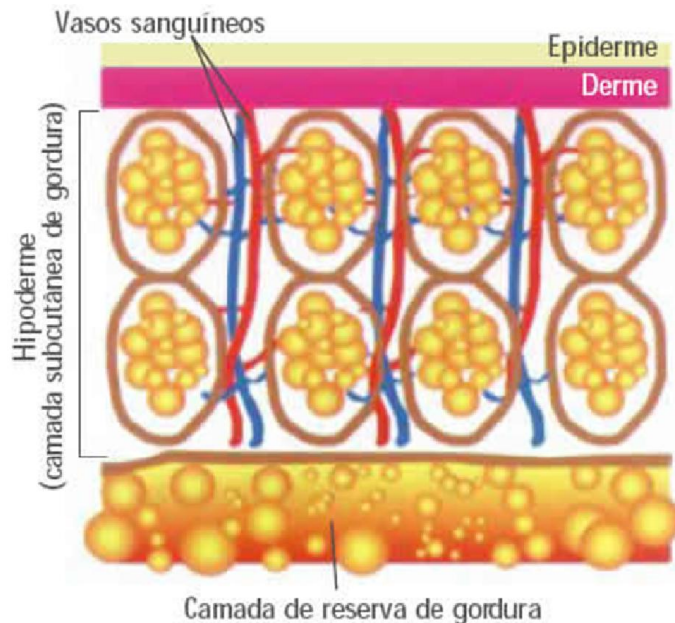
Multilocular



Distribuição e Acúmulo de tecido adiposo unilocular



O tecido adiposo unilocular apresenta-se separado por trabéculas de tecido conjuntivo denso (tecido fibroso) que mantem as células adiposas formando lóbulos



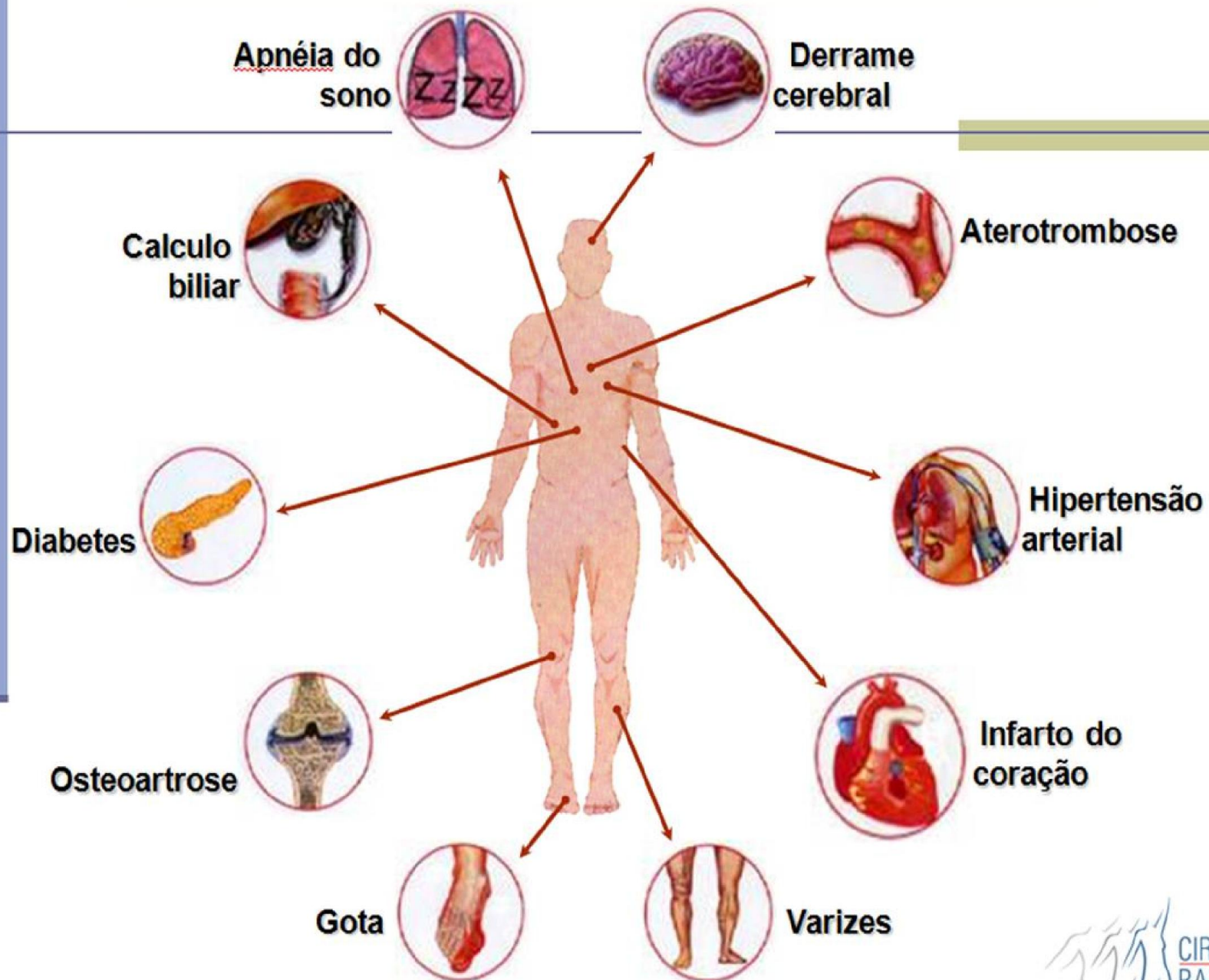
Locais de tecido adiposo unilocular (especificidade)

- O tecido adiposo de cada região do corpo é específico daquele lugar.
- Se por acaso ele for transplantado para outro local ele reage da maneira do local original. Assim implantes de tecido adiposo retirados da região abdominal implantados na mão engordam da mesma maneira que no local original.



Enxerto de tecido adiposo do abdômen na mão

PRINCIPAIS CO-MORBIDADES ASSOCIADAS À OBESIDADE

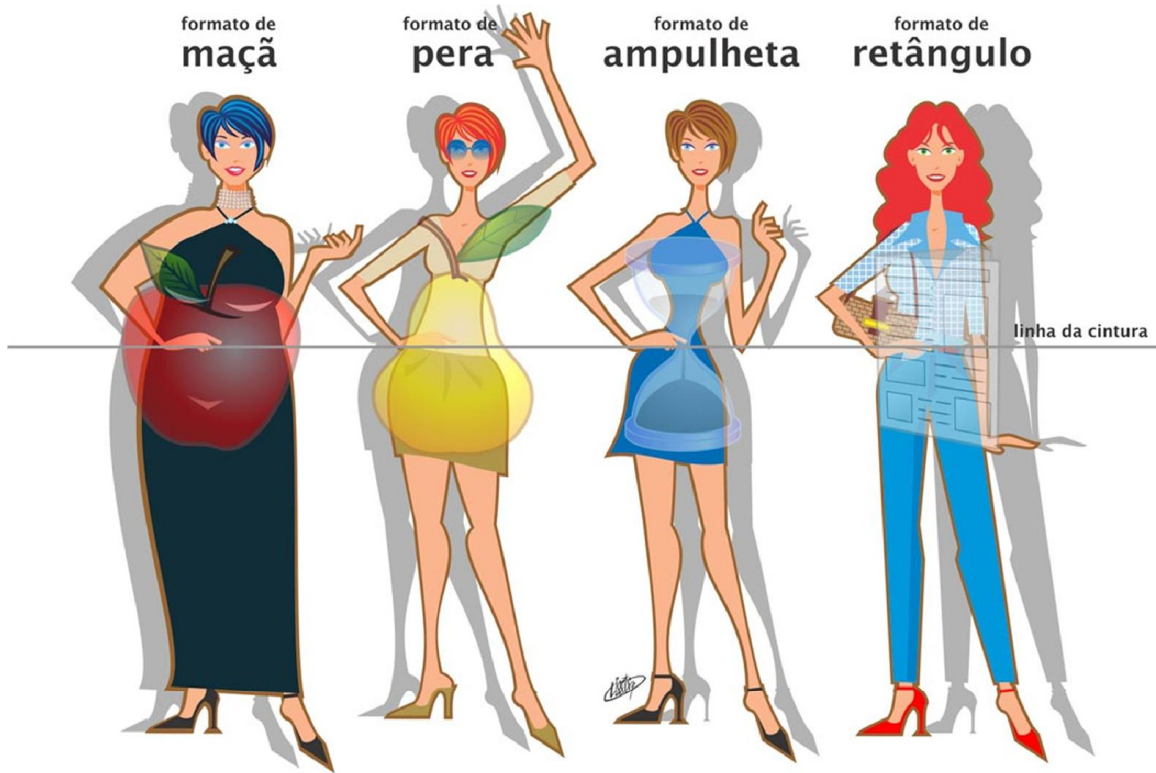


formato de
maçã

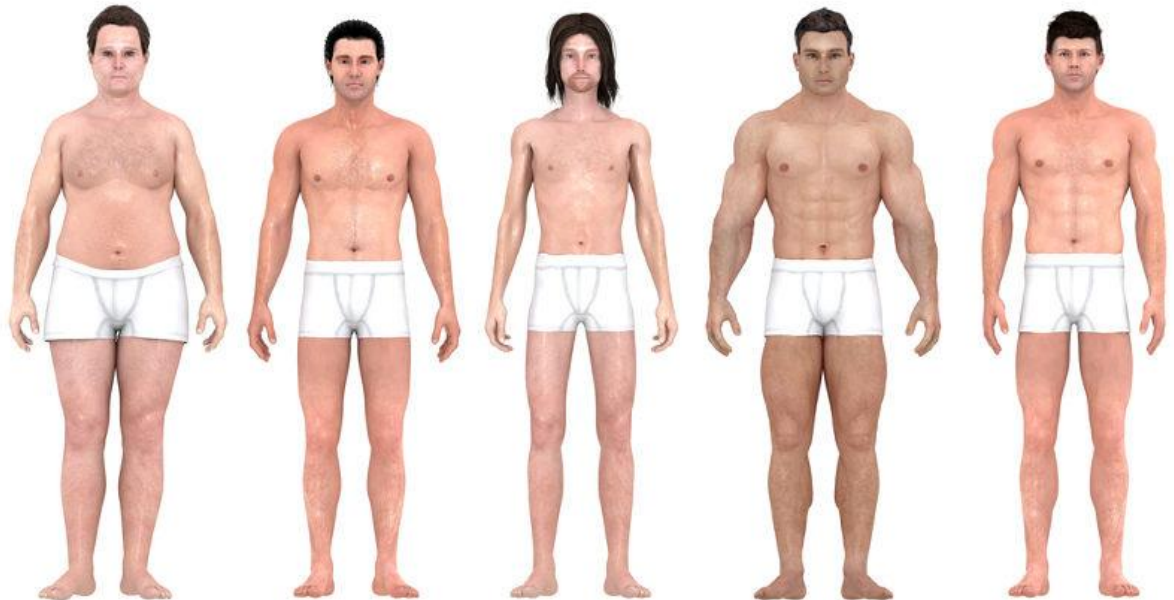
formato de
pera

formato de
ampulheta

formato de
retângulo



Qual o corpo ideal e o peso adequado



UMA DAS MANEIRAS DE SE AVALIAR A MASSA CORPORAL

Na prática, a obesidade é avaliada em termos de sua massa corporal e também pela sua distribuição na circunferência da cintura ou pela razão entre as circunferências da cintura e do quadril;

IMC, ou índice de massa corporal, é um método simples e amplamente difundido de se medir a gordura corporal. A medida foi desenvolvida na Bélgica pelo estatístico e antropometrista, Adolphe Quételet. Onde é o peso do indivíduo em quilogramas e é sua altura em metros.

Índice de massa corporal - IMC

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (em quilo)}}{\text{altura}^2 \text{ (em metro)}}$$

Por exemplo, uma pessoa com peso de 130kg e altura de 1,70m tem o seguinte IMC:

$$\text{IMC} = \frac{130}{1,70^2} = \frac{130}{1,70 \times 1,70} = \frac{130}{2,89} = 44,98$$

Classificação	Índice de Massa Corpórea (IMC)
Baixo peso (magra)	menor que 18,5
Normal	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25 - 29,9
Obesidade leve	30 - 34,9
Obesidade moderada	35 - 39,9
Obesidade mórbida	maior que 40