

# Aula 4

## TECIDO ADIPOSO

### **META**

Apresentar conceitos, classificação e características gerais do tecido adiposo, além de mostrar a descrição histológica deste tecido e associá-la as suas funções.

### **OBJETIVOS**

Familiarizar o aluno com conceitos atuais sobre os principais helmintos que parasitam o

- Definir o que é tecido adiposo;
- Conhecer a importância do tecido adiposo;

Classificar o tecido adiposo e identificar características gerais que diferenciam os tipos;

- Descrever as características histológicas do tecido adiposo e relacionar essas características as funções de cada um dos tipos específicos.

### **PRÉ-REQUISITO**

Antes de iniciar o estudo do tecido adiposo, faça uma revisão sobre tecido conjuntivo em um livro de Histologia.

**Rosilene Calazans Soares**

### INTRODUÇÃO

O tecido adiposo é um tipo especial de tecido conjuntivo formado em sua maior parte por células adiposas (adipócitos) e é a principal reserva de energia do nosso corpo. Ele também fornece o calor necessário especialmente para os fetos e recém-nascidos. Uma grande quantidade de gordura em nossas células adiposas ou um número excessivo dessas células é uma das consequências de uma dieta desequilibrada e isso pode provocar a obesidade. A obesidade, por sua vez, aumenta os riscos para muitos problemas de saúde, como por exemplo, diabetes e problemas cardíacos.

Nesta aula será mostrado como o tecido adiposo é formado, quais os tipos, seus aspectos gerais, como por exemplo, cor e localização, assim como as características que identificam o tecido microscopicamente (particularmente ao microscópio de luz corado pela hematoxilina e eosina-HE). As características histológicas do tecido adiposo serão descritas de forma que você possa relacioná-las à formação e fisiologia do tecido, pois existe uma ligação muito forte entre todos esses fatores.

Recomendamos que você analise e procure conhecer cada uma das figuras do capítulo em todos os seus detalhes, pois isso lhe proporcionará um entendimento mais rápido e de melhor qualidade do assunto.

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os adipócitos são as células que compõem a maior parte do tecido adiposo e podem ser encontrados isolados ou em pequenos grupos, porém, a maioria deles forma grandes agregados, constituindo o tecido adiposo distribuído pelo corpo. Em pessoas de peso normal, o tecido adiposo corresponde a 20-25% de peso corporal na mulher e 15-20% no homem.

O tecido adiposo é o maior depósito corporal de energia, sob a forma de triglicerídeos. Esses triglicerídeos do tecido adiposo se renovam continuamente pela influência de estímulos nervosos e hormonais.

Os triglicerídeos armazenados originam-se da seguinte maneira: absorvidos na alimentação e trazidos até as células adiposas como triglicerídeos dos quilomicrons, que são partículas formadas pelas células epiteliais do intestino delgado, a partir dos nutrientes absorvidos; oriundos do fígado e transportados até o tecido adiposo sob a forma de triglicerídeos constituintes das lipoproteínas de pequeno peso molecular, da síntese nas próprias células adiposas, a partir da glicose.

Além do papel energético, o tecido adiposo tem outras funções como modelar a superfície do corpo, formar coxins absorventes de choque, contribuir para o isolamento térmico do organismo, preencher espaços entre outros tecidos, auxiliar a manter certos órgãos em suas posições normais e secretar moléculas como a leptina, que atua principalmente no hipotálamo diminuindo a ingestão de alimentos e aumentando o gasto energético.

## CLASSIFICAÇÃO

Há dois tipos de tecido adiposo, um é o tecido adiposo comum, amarelo ou unilocular cujas células contêm apenas uma gotícula de gordura que ocupa quase todo o citoplasma. O outro tipo é o tecido adiposo pardo, ou multilocular, formado por células que contêm numerosas gotículas de gordura e muitas mitocôndrias.

## HISTOGÊNESE

As células do tecido adiposo se originam no embrião a partir de células tronco mesenquimais multipotentes, que por sua vez originam os lipoblastos. O mesênquima é um tecido conjuntivo embrionário. Os lipoblastos formam então os adipócitos multiloculares, com várias gotículas de gordura, e os adipócitos uniloculares, que possuem inicialmente várias gotículas separadas umas das outras. Essas gotículas nos adipócitos uniloculares se fundem formando uma gotícula única característica da célula adiposa unilocular.

## TECIDO ADIPOSEO UNILOCLULAR

Praticamente todo o tecido adiposo presente em humanos adultos é do tipo unilocular. Seu acúmulo em certos locais é influenciado pelo sexo e pela idade do indivíduo. Nos homens, a gordura é armazenada no pescoço e nos ombros, em torno do quadril e nas nádegas. Ao envelhecer, a parede abdominal dos homens torna-se uma área adicional de armazenamento. Nas mulheres, a gordura é armazenada nas mamas, nádegas, no quadril e na face lateral das coxas. Cada célula adiposa unilocular contém uma única gotícula lipídica, o que dá uma cor branca (quando observado macroscopicamente, ou seja, sem o auxílio de um microscópio) ao tecido adiposo constituído por tais células. No entanto, este tecido adiposo é amarelo nas pessoas cuja dieta é especialmente rica em alimentos contendo carotenoides, tais como a cenoura.

As células adiposas uniloculares são grandes, medindo em geral 50-150 micrômetros de diâmetro. Quando isoladas, estas células são esféricas, tornando-se poliédricas no tecido adiposo pela compressão recíproca. Apresentam núcleo periférico e achatado (Fig. 4A)

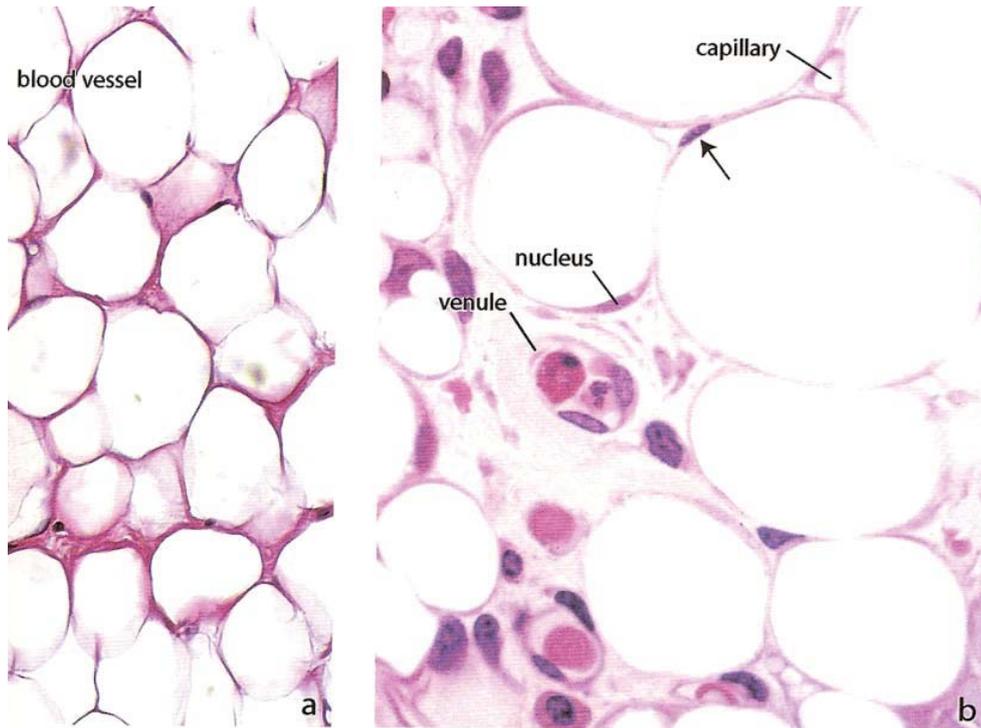


Figura 4A: Fotomicrografia de tecido adiposo unilocular. a) No citoplasma de cada célula, observe o espaço ocupado por uma única gota grande de lipídio após sua dissolução no preparo do tecido. O material circundante constitui tecido conjuntivo interveniente (230X). b) O citoplasma das células adiposas individuais é reconhecível em algumas áreas e parte do núcleo de uma das células está visível. Um segundo núcleo (seta), que parece estar intimamente relacionado com uma das células adiposas, pode pertencer efetivamente a um fibroblasto. Um capilar e uma pequena vênula também são evidentes (950X). Fonte: Modificado de ROSS & PAWLINA, 2008, p.243.

A gotícula lipídica é removida pelos solventes orgânicos, usados na técnica histológica. Por isso, nos cortes histológicos comuns, cada célula mostra apenas uma delgada camada de citoplasma, como se fosse um anel, em torno do espaço deixado pela gotícula lipídica removida. A demonstração dos lipídios pode ser feita nos cortes histológicos obtidos por congelamento e corados com Sudam III ou Sudan black.

O tecido unilocular apresenta septos de conjuntivo, que contêm vasos e nervos, e esses septos separam os aglomerados de adipócitos (Fig. 4A). Desses septos partem fibras reticulares (colágeno III) que vão sustentar as células adiposas. A vascularização desse tecido é muito abundante, quando se considera a pequena quantidade de citoplasma funcionante.

### TECIDO ADIPOSEO MULTILOCLAR

O tecido adiposo multilocular (gordura parda) é formado por células adiposas multiloculares, que armazenam gordura em múltiplas gotículas (Fig. 4B). A cor deste tecido pode variar de marrom a marrom-avermelhado por causa de sua extensa vascularização e dos citocromos presentes nas abundantes mitocôndrias. Ao contrário do tecido unilocular, que é encon-

trado por quase todo o corpo, o tecido pardo é de distribuição limitada, localizando-se em áreas determinadas.

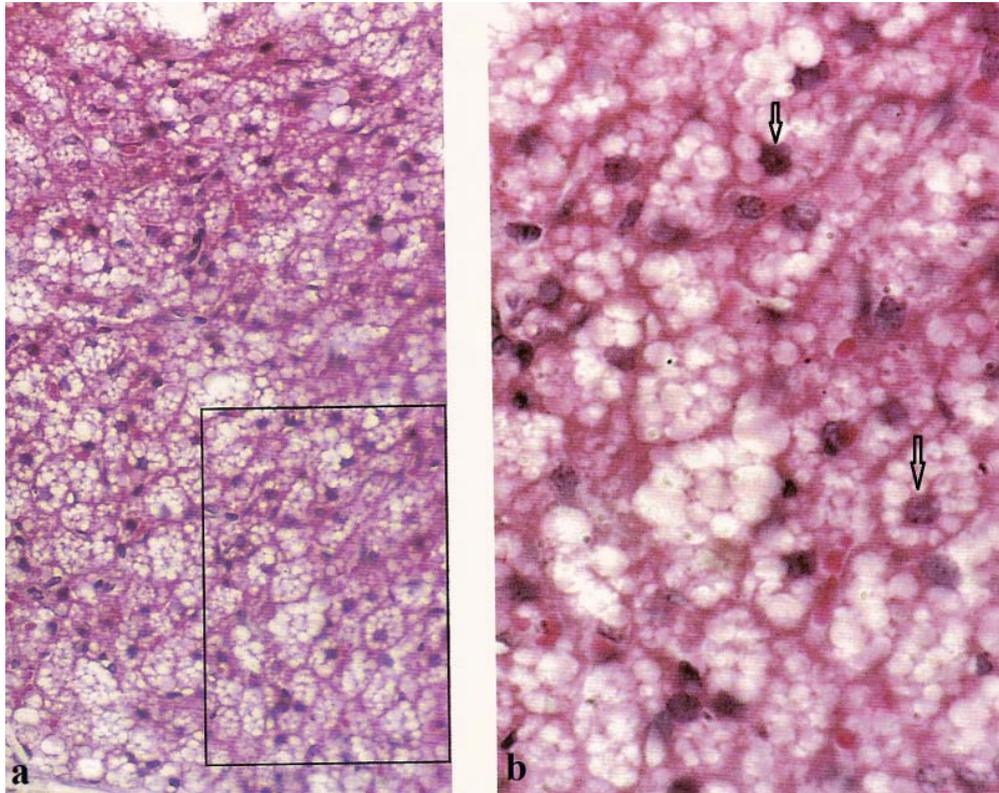


Figura 4B: Fotomicrografia de tecido adiposo multilocular de um recém-nascido. a) As células contêm gotículas lipídicas de tamanho variável que aparecem na cor branca. (150X). b) Observe a área demarcada na figura “a” em maior aumento na figura “b”. Note as células adiposas multiloculares com núcleos redondos (setas), com frequência, localizados centralmente e células com numerosas gotículas lipídicas (320X). Fonte: Modificado de ROSS & PAWLINA, 2008, p.245.

As células do tecido adiposo multilocular são menores do que as do tecido adiposo unilocular (Fig. 4C) e têm forma poligonal. O citoplasma é carregado de gotículas lipídicas de vários tamanhos e contém numerosas mitocôndrias. O adipócito multilocular contém núcleo preferencialmente localizado na região central (Fig. 4B).

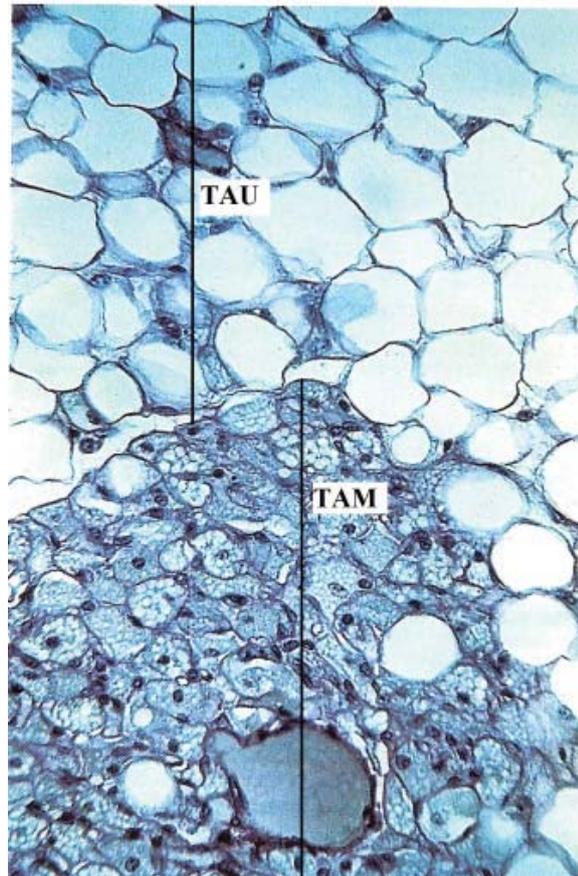


Figura 4C: Fotomicrografia de tecido adiposo multilocular (TAM) e unilocular (TAU). Note as características diferenciais dos adipócitos nos dois tipos de tecido adiposo mostrados na figura (Aumento médio). Fonte: Modificado de JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2008, p.127.

O tecido adiposo multilocular é especializado na produção de calor, tendo papel importante nos mamíferos que hibernam. Na espécie humana, a quantidade deste tecido só é significativa no recém-nascido, com função auxiliar na termorregulação. Não há neoformação de tecido adiposo multilocular após o nascimento, nem ocorre transformação de um tipo de tecido adiposo em outro.

## CONCLUSÃO

Como vimos no decorrer desta aula foi mostrado que existem dois tipos de tecido adiposo que têm funções distintas. Enquanto o tipo unilocular apresenta importância para o adulto ao fornecer energia para o corpo, o tipo multilocular é fundamental para a sobrevivência dos fetos ao fornecer calor. Esses dois tipos também são diferentes com relação aos aspectos macroscópicos e microscópicos. Os aspectos microscópicos abordados foram especialmente na microscopia de luz com coloração em H/E. Um aspecto em comum, entretanto, é que se originam a partir do mesmo tipo de tecido, que é o mesênquima, um tecido conjuntivo embrionário.



## RESUMO

O tecido adiposo é um tipo especial de tecido conjuntivo formado em sua maior parte por adipócitos e é a principal reserva de energia do nosso corpo. Ele também fornece o calor necessário especialmente para os fetos e recém-nascidos. Os adipócitos são as células que compõem a maior parte do tecido adiposo e a maioria deles forma grandes agregados, constituindo o tecido adiposo distribuído pelo corpo. O tecido modela a superfície do corpo, forma coxins absorventes de choque, contribui para o isolamento térmico do organismo, preenche espaços entre outros tecidos, auxilia a manter certos órgãos em suas posições normais e também tem função secretora. As células do tecido adiposo se originam no embrião a partir de células mesenquimais. Há dois tipos de tecido adiposo, um é o tecido adiposo unilocular cujas células contêm apenas uma gotícula de gordura que ocupa quase todo o citoplasma; o outro tipo é o tecido adiposo multilocular, formado por células que contêm numerosas gotículas de gordura e muitas mitocôndrias. As células adiposas uniloculares são grandes, quando isoladas são esféricas e apresentam núcleo periférico e achatado. A gotícula lipídica é removida pelos solventes orgânicos, usados na técnica histológica. O tecido adiposo multilocular é formado por células adiposas multiloculares, que armazenam gordura em múltiplas gotículas. O adipócito multilocular contém núcleo preferencialmente localizado na região central. A cor deste tecido pode variar de marrom a marron-avermelhado por causa de sua extensa vascularização e dos citocromos presentes nas abundantes mitocôndrias.



## ATIVIDADES

Faça uma pesquisa sobre obesidade e conheça os tipos, as causas, como ela se desenvolve e qual a relação entre o excesso de peso na criança e a obesidade do adulto. Pesquise também sobre os tumores que ocorrem no tecido adiposo.

### COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

A obesidade e os tumores do tecido adiposo são importantes alterações que podem acometer este tipo de tecido e apresentar gravidade. Você poderá ler sobre esses assuntos no livro *Tratado de Histologia*, dos autores Gartner e Hiatt, nas páginas 131 e 132 e no livro *Histologia - correlação com biologia celular e molecular* dos autores Ross e Pawlina, nas páginas 244 e 246.



### PRÓXIMA AULA

Na próxima aula veremos como se forma o tecido cartilaginoso, quais os locais do nosso corpo onde podemos encontrá-lo, quais os tipos, a sua importância e como identificá-lo macroscopicamente e microscopicamente.



### AUTOAVALIAÇÃO

- Quais os tipos de tecido adiposo?
- Quais as diferenças e semelhanças entre os tipos?
- Qual a importância do tecido adiposo para o adulto e para os fetos e recém-nascidos?

### REFERÊNCIAS

GARTNER, Leslie P., HIATT, James L. **Tratado de Histologia**. 3a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 576 p.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos, CARNEIRO, José. **Histologia Básica**. 11a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 524 p.

ROSS, Michael H. Ross, PAWLINA, Wojciech. **Histologia – Texto e atlas**. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 908 p.