



# Why we need some fat

- A small amount of fat is an essential part of a healthy, balanced diet. Fat is a source of essential fatty acids, which the body cannot make itself.
- Fat helps the body absorb vitamin A, vitamin D and vitamin E. These vitamins are fat-soluble, which means they can only be absorbed with the help of fats.
- Any fat that's not used by your body's cells or turned into energy is converted into body fat. Likewise, unused carbohydrates and proteins are also converted into body fat.
- All types of fat are high in energy. A gram of fat, whether it's saturated or unsaturated, provides 9kcal (37kJ) of energy compared with 4kcal (17kJ) for carbohydrate and protein.

# The main types of fat found in food are:

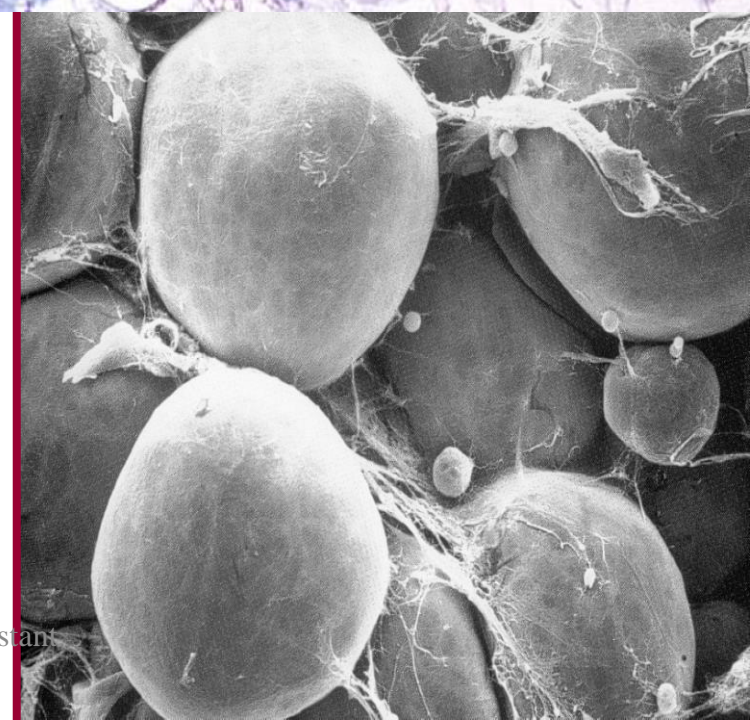
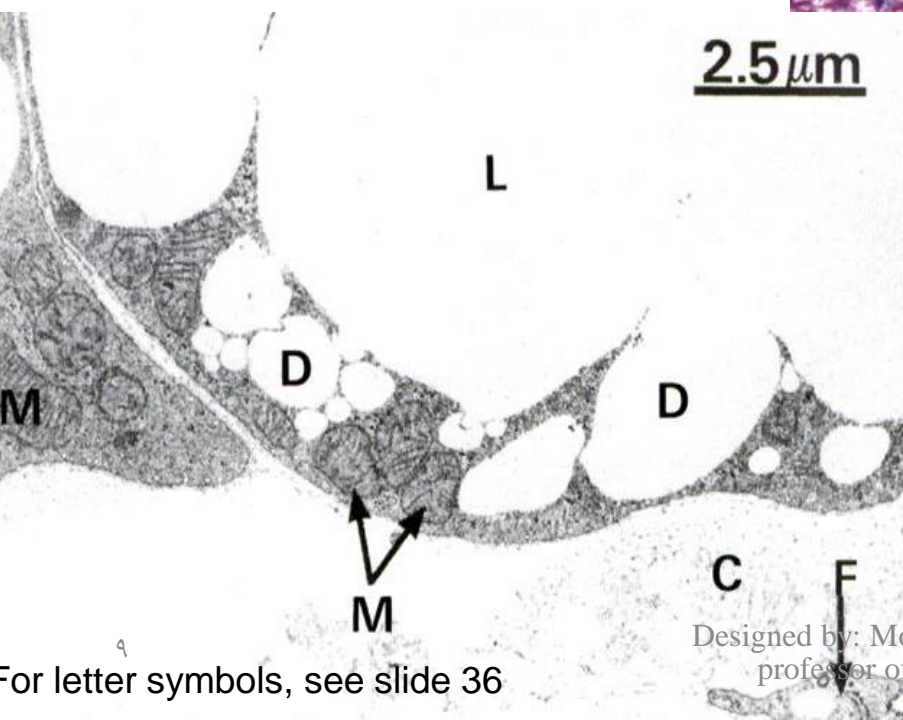
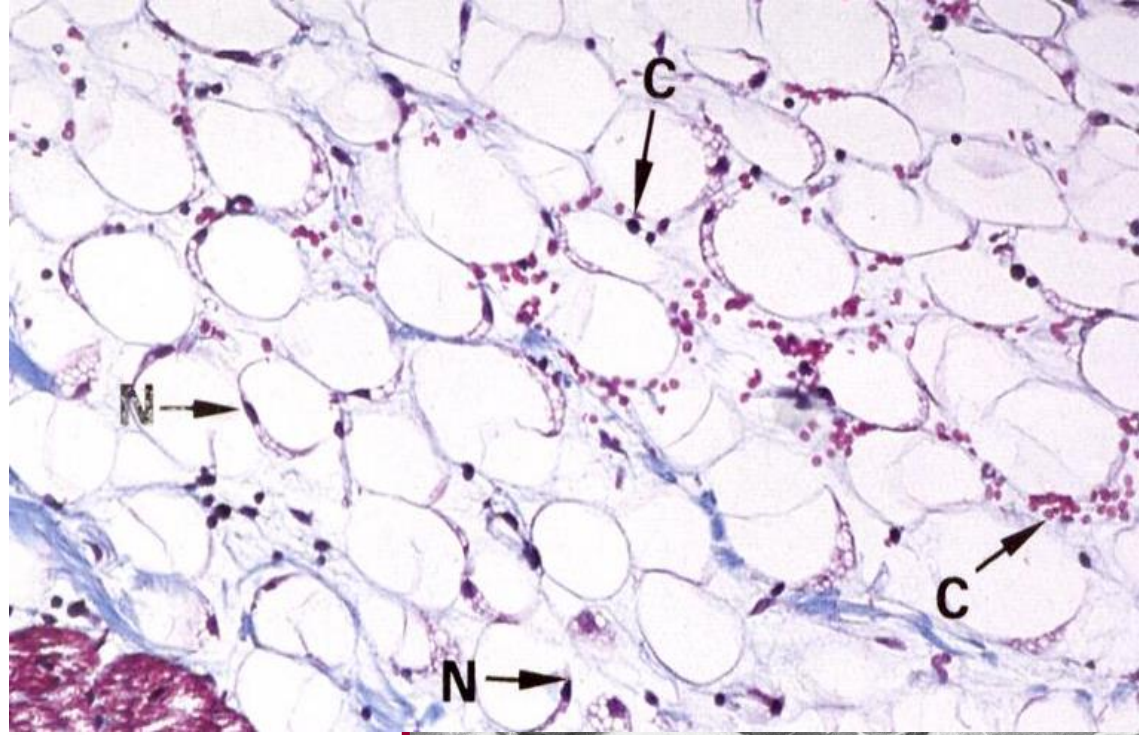
- saturated fats
- unsaturated fats

Most fats and oils contain both saturated and unsaturated fats in different proportions.

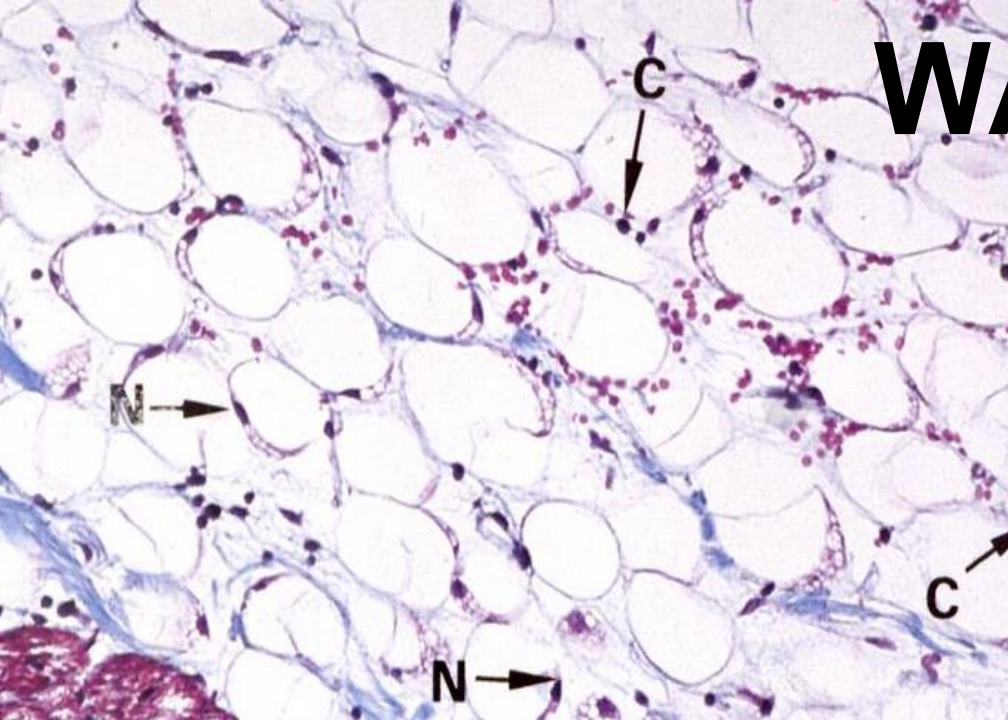
Too much fat in your diet, especially saturated fats, can raise your cholesterol, which increases the risk of heart disease.



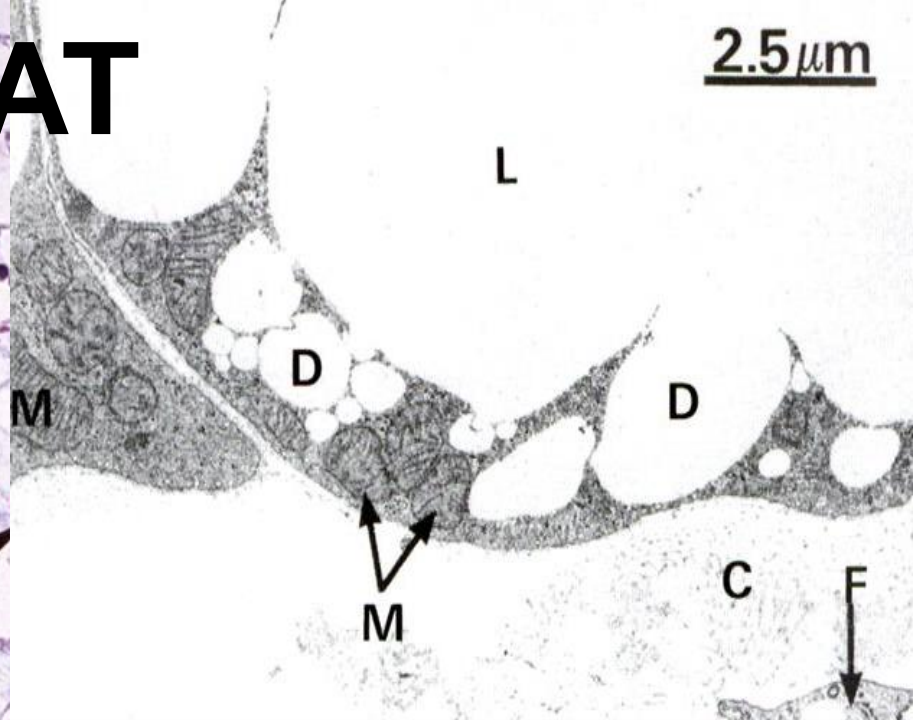
# White adipose tissue



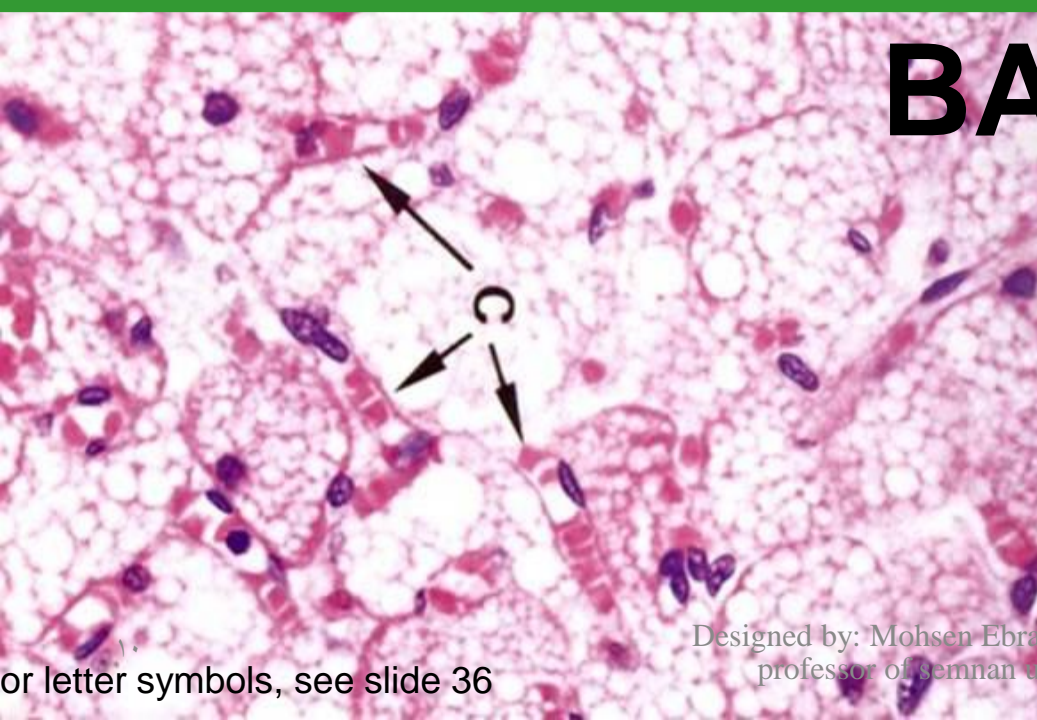




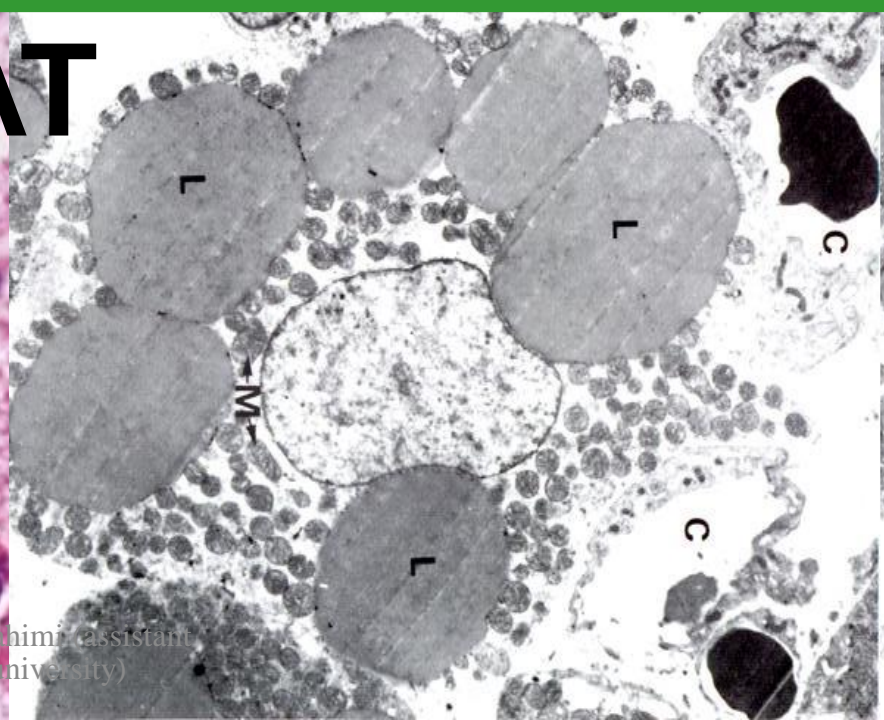
# WAT



2.5  $\mu$ m



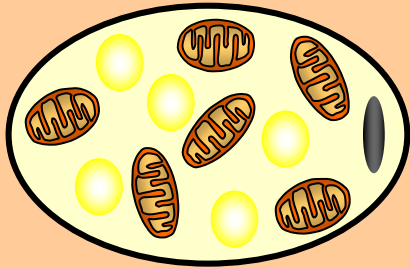
# BAT



Designed by: Mohsen Ebrahimi (assistant professor of Semnan University)

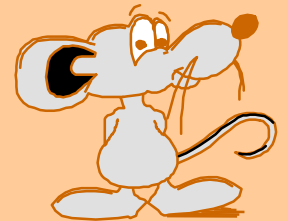
# Characteristics of brown and white adipocytes

## Brown adipocyte

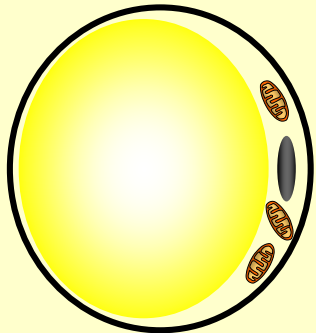


Multilocular adipocyte  
Lipid storage and mobilization (++)  
Mitochondria (+++)  
Fatty acid oxidation (+++)  
Respiratory chain (+++)  
UCP1 (+++)

**PGC-1 $\alpha$  (+++)**

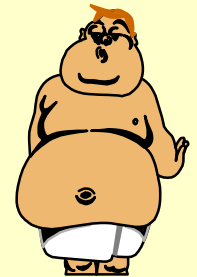


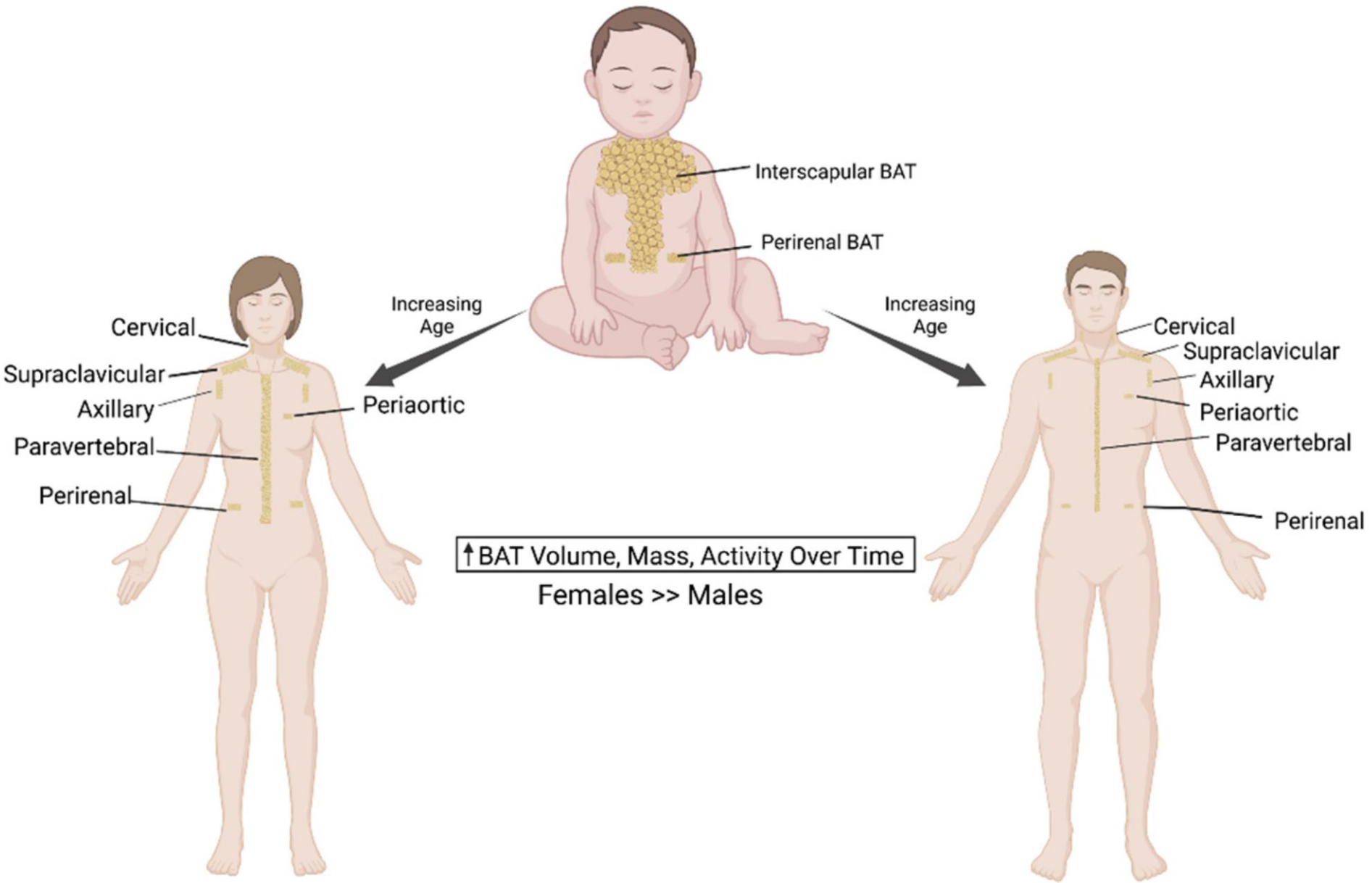
## White adipocyte



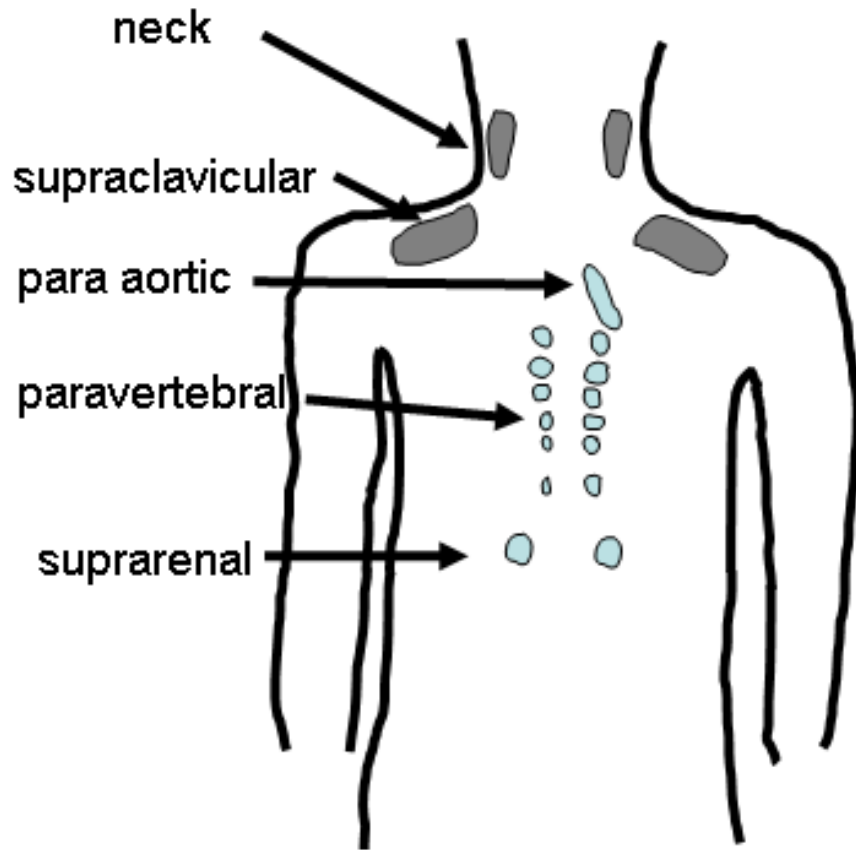
Unilocular adipocyte ( $\rightarrow$  200 $\mu$ m)  
Lipid storage and mobilization (+++)  
Mitochondria (+)  
Fatty acid oxidation (+)  
Respiratory chain (+)  
UCP1 (0)

**PGC-1 $\alpha$  (+)**

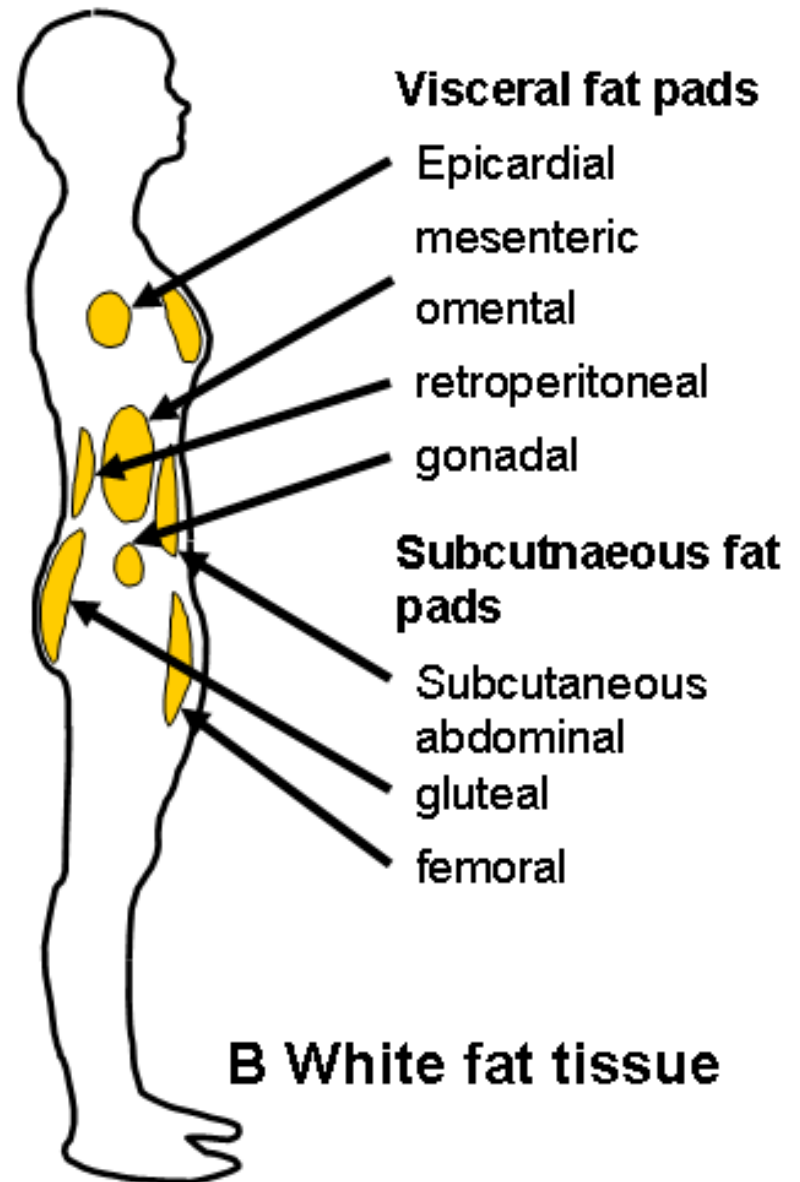




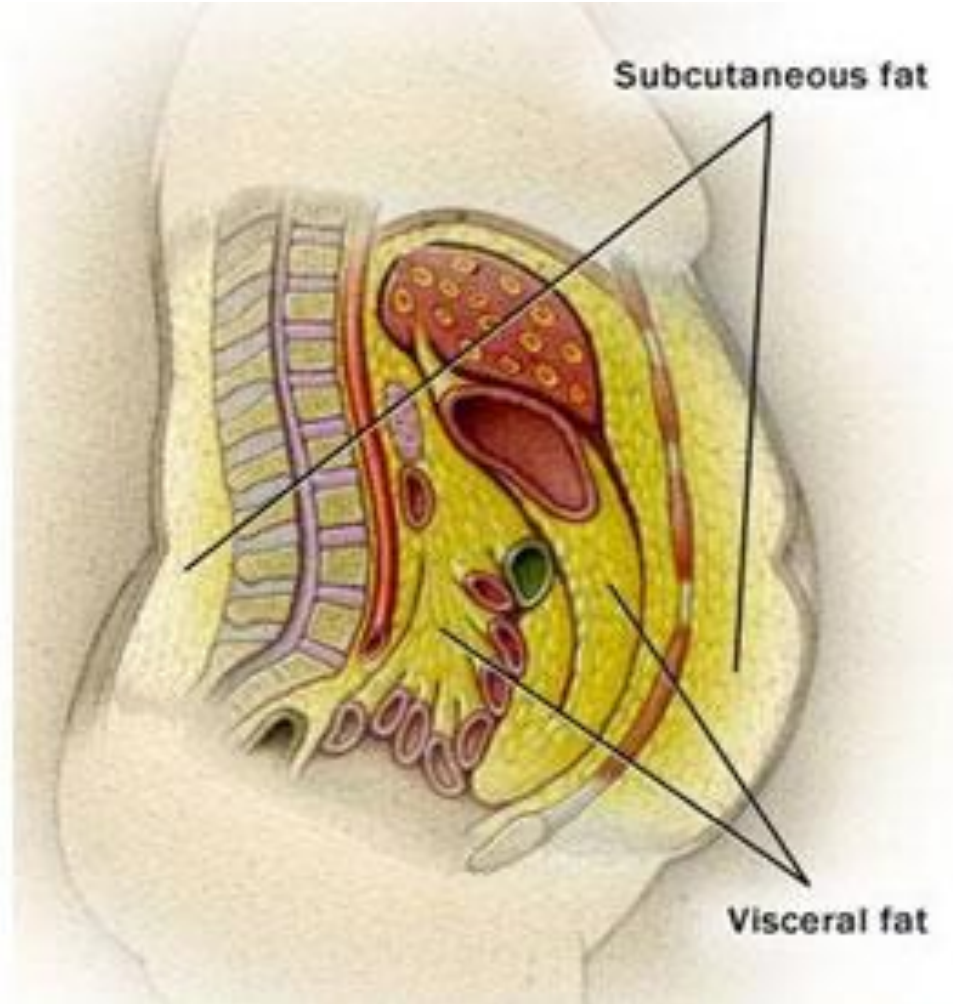
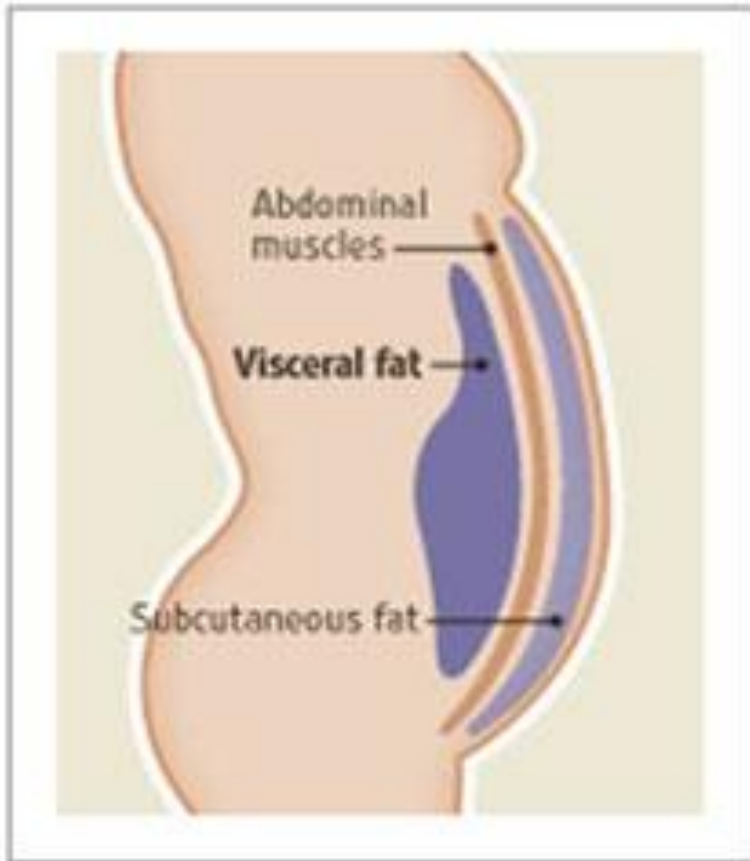




**A Brown fat tissue**

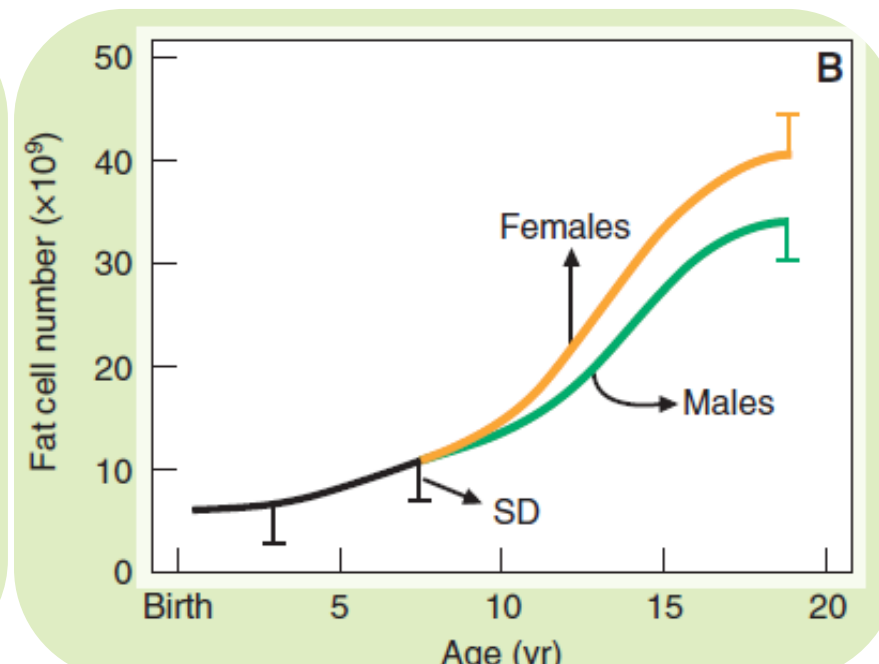
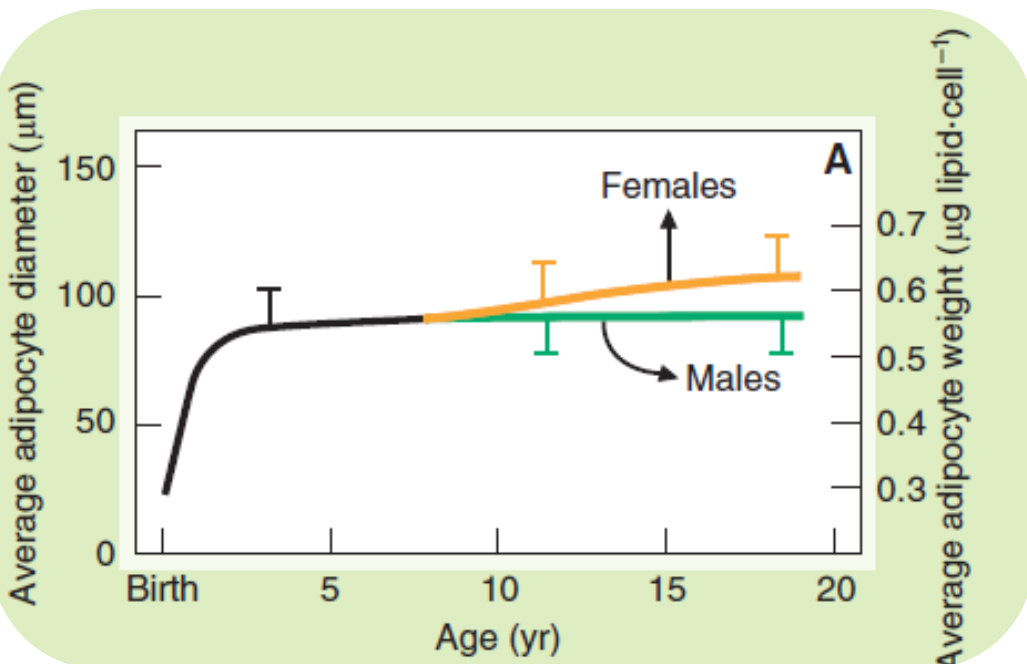


**B White fat tissue**



(A) بیشترین تغییر در اندازه سلول‌های چربی از تولد تا یک سالگی صورت می‌گیرد. تقریباً تا سن ۱۰ سالگی، اندازه سلول در مردان و زنان مشابه است. بعد از این سن، تفاوت‌ها بین دو جنس تدریجاً گسترش می‌یابد و تفاوت‌های فردی واضح‌تر می‌گردد.

(B) تعداد سلول‌های چربی در سال‌های کودکی در مردان و زنان با یک سرعت مشابهی افزایش می‌یابد. تقریباً تا سن ۱۰ سالگی در هر دو جنس، سرعت افزایش تعداد سلول‌های چربی افزایش می‌یابد، اما زنان از مردان جلو می‌زنند. تفاوت‌های فردی با افزایش سن به مقدار قابل توجهی، افزایش می‌یابد.





# دلایل بالاتر بودن اکسیداسیون چربی در افراد تمرین کرده

- افزایش تراکم میتوکندری
- افزایش آنزیم های اکسیداتیو
- افزایش تراکم مویرگی
- افزایش FABP
- افزایش CPT
- بهبود اکسیژن رسانی به سلول

❖ لیپولیز بافت چربی تحت تاثیر تمرین قرار نمی گیرد.

# عوامل مؤثر در آزاد شدن چربیها

(۱) کاهش کربوهیدرات و کاهش ترشح انسولین

(۲) افزایش ترشح هورمونهای غدد درون ریز

(۱) اپی نفرین و نوراپی نفرین از غده فوق کلیوی (در جریان فعالیت عضلانی)

(۲) افزایش ترشح هورمون کورتیزول از بخش قشری غده فوق کلیوی

(۳) افزایش ترشح هورمون رشد از هیپوفیز

(۴) افزایش هورمون تیروئید (تیروکسین)

# What are the recommendations for dietary fat intake?

The Institute of Medicine proposes that 20–35% of total energy intake should come from dietary fat (Manore, 2005). Reducing fat intake below 20% of total energy intake could have adverse health outcomes due to the role of dietary fat has in sex hormone production. For example, reductions in dietary fat from approximately 40 to 20% have resulted in significant reductions in testosterone levels (Dorgan et al., 1996; Goldin et al., 1994). Furthermore, targets below 20% may be unrealistic. Studies restricting fat calories to 20% have resulted in intakes ranging from 26 to 28% (Aragon et al., 2017). The recommended upper (35%) range of fat intake is debatable, given the substantial body of literature showing favourable effects of carbohydrate-restricted, high-fat diets (~60–80% or more) on bodyweight, body composition, and various clinical outcomes (Choi et al., 2020; Hashimoto et al., 2016; Mansoor et al., 2016).



# نسبت امگا ۳ به ۶

در حقیقت نسبت مناسب امگا ۶ به امگا ۳ به میزان ۳ به ۱ یا ۲ به ۱ می باشد که هم اکنون این نسبت در اکثر افراد به صورت ۸ به ۱ یا ۱۰ به ۱ و حتی در مواردی ۲۰ به ۱ یا ۲۵ به ۱ مشاهده شده است که این نسبت ها بسیار خطرناک و مضر می باشند. مطالعات متعدد نشان می دهد که مصرف مقادیر فراوانی از امگا ۶ باعث کاهش ذخیره اسیدهای چرب امگا ۳ در بدن می شود. از طرفی مصرف اسیدهای چرب امگا ۳ از تجمع اسیدهای چرب امگا ۶ که فرآیندهای التهابی را تشدید می کنند، می کاهد. در تحقیقی که در آمریکا صورت گرفت مشخص شد که افزایش مصرف امگا ۶ از ۱۵ گرم در روز به ۳۰ گرم در روز منجر به کاهش ۴۰ درصدی در تولید اسیدهای چرب امگا ۳ شده است.

# چرا باید مصرف اسیدهای چرب امگا ۶ را کاهش دهیم؟

- اسیدهای چرب امگا ۶ پیش ساز ایکوزانوئیدها در بدن می باشند که واسطه های التهابی هستند و روند التهاب در بیماری های مفصلی (درد در ناحیه مفاصل زانو، کمر، گردن، آرنج و ...)، بیماری های قلبی عروقی، آسم، دیابت و ... را افزایش می دهند. رژیم غذایی اکثر افراد سرشار از امگا ۶ و بسیار فقیر از منابع امگا ۳ است که همین امر، منجر به تشدید این بیماری ها و دردها می شود. در نتیجه رژیم غذایی سرشار از امگا ۳ و محدود از امگا ۶ روند التهاب را کاهش و این گونه دردها را تسکین می دهد.

- داروهای ضدالتهابی چون آسپرین، ایبوپروفن و ... که باعث کاهش احساس درد در افراد می شوند؛ تشکیل ترکیبات التهابی مشتق از اسیدهای چرب امگا ۶ را کاهش می دهند. به همین علت است که کاهش مصرف چربی های امگا ۶ در کاهش درد افراد موثر می باشد و باعث کاهش زانودرد، کمردرد، سردرد و ... می گردد. شاید اگر امگا ۶ مصرفی خود را کاهش دهید دیگر نیازی به مصرف قرص های مسکن هم نداشته باشید.

# بیماری‌های ناشی از افزایش نسبت امگا ۶ به امگا ۳

1. بیماری‌های قلبی عروقی
2. دیابت نوع ۲
3. چاقی
4. سندرم متابولیک
5. سندرم روده تحریک پذیر و التهابات روده ای
6. تخریب ماکولار چشم
7. آسم
8. بیماری‌های مفصلی چون آرتریت روماتوئید
9. بیماری‌های خود ایمنی مانند MS
10. اختلالات عصبی روانی مانند اضطراب، افسردگی و...
11. سرطان و ....



تنها روغن گیاهی که میزان امگا ۳ آن از امگا ۶ بیشتر است، روغن بذر کتان می باشد و تنها روغنی که سرشار از امگا ۳ است و امگا ۶ ندارد روغن ماهی است.

# توصیه هایی برای افزایش مصرف امگا ۳ و کاهش مصرف امگا ۶:

۱. مصرف غذاهای دریایی (انواع ماهی ها و میگو) یک الی دو بار در هفته: ماهی های چربی چون سالمون منابع خوبی هستند. در ضمن ماهی های آزاد بهتر از ماهی های پرورشی می باشند، اما همان ماهی های پرورشی هم از نخوردن ماهی بهتر است.
۲. استفاده از مکمل امگا ۳: اگر از ماهی استفاده نمی کنید، مکمل های روغن ماهی را استفاده کنید. روغن کبد ماهی کاد علاوه بر امگا ۳ سرشار از ویتامین A و D نیز می باشد و گزینه مناسبی است.
۳. محدود کردن مصرف روغن های گیاهی سرشا از امگا ۶: اکثر روغن های گیاهی سرشار از امگا ۶ هستند و امگا ۳ ندارند. اما از این میان روغن سویا، روغن کلزا، روغن گردو و روغن جوانه گندم علاوه بر امگا ۶ کمی هم امگا ۳ دارند. اینگونه روغن ها مناسب تر هستند. همچنین روغن بذر کتان گزینه بسیار مناسبی است که سرشار از امگا ۳ می باشد.
۴. تخم مرغ های غنی شده با امگا ۳ را در برنامه غذایی خود بگنجانید.
۵. مصرف چربی های حیوانی را نیز محدود کنید: حیواناتی که ما از گوشت و چربی آنها استفاده می کنیم، از منابع غذایی مانند ذرت و سویا تغذیه می شوند که سرشار از امگا ۶ هستند. پس این منابع هم مقادیر زیادی از اسیدهای چرب امگا ۶ را تامین خواهند کرد؛ در نتیجه چربی های حیوانی علاوه بر اینکه دارای چربی های اشباع و ترانس مضر هستند از نظر امگا ۳ نیز بسیار فقیر می باشند.

<b>Dietary fat</b>	<b>% SFAs</b>	<b>Total % MUFA</b>	<b>Omega 9</b>	<b>Total % PUFA</b>	<b>omega 3</b>	<b>omega 6</b>
Coconut oil	82.5	6.3	6	0	0	0
Palm oil	49.3	37	37	9.3	0.2	9.1
Olive oil	13.8	73	71.3	10.5	0.7	9.8
Avocado oil	11.6	70	66	13.5	1	12.5
Flaxseed oil	9	18.4	18	67.8	53	13
Hemp seed oil	7	9	9	82	22	54
Safflower oil	7.5	75.2	75.2	12.8	0	12.8
Canola oil/rapeseed	7.4	63.3	61.8	28.1	9.1	18.6
Peanut oil	20.3	48.1	46.5	31.5	0	31.5
Sesame oil	14.2	39.7	39.3	41.7	0.3	41.3
Soybean oil	15.6	22.8	22.6	57.7	7	51
Cottonseed oil	25.9	17.8	17.8	51.9	1	54
Corn oil	12.9	27.6	27.3	54.7	1	58
Sunflower oil	10.3	19.5	19.5	65.7	0	65.7
Grape seed oil	10.5	14.3	14.3	74.7	0	74.7