

A still life composition featuring glass bottles of oil, a white dish with a yellow substance, and a sprig of green leaves with white flowers. The scene is set on a white surface. In the foreground, a white square dish contains a yellow, semi-solid substance. To the right, a glass bottle with a handle is filled with yellow oil and has a tag hanging from its neck with the word 'Olive' written in cursive. In the background, there are more glass bottles, one containing a yellow liquid and another a clear liquid, and a sprig of green leaves with white flowers.

# 脂質に関する栄養指導

# 脂質のはなし

どんな種類の“あぶら”を  
摂るかが最も重要！



ヒトの細胞膜の材料はあぶら

# 間違った脂質の摂り方で起こる こんな不調はありませんか？

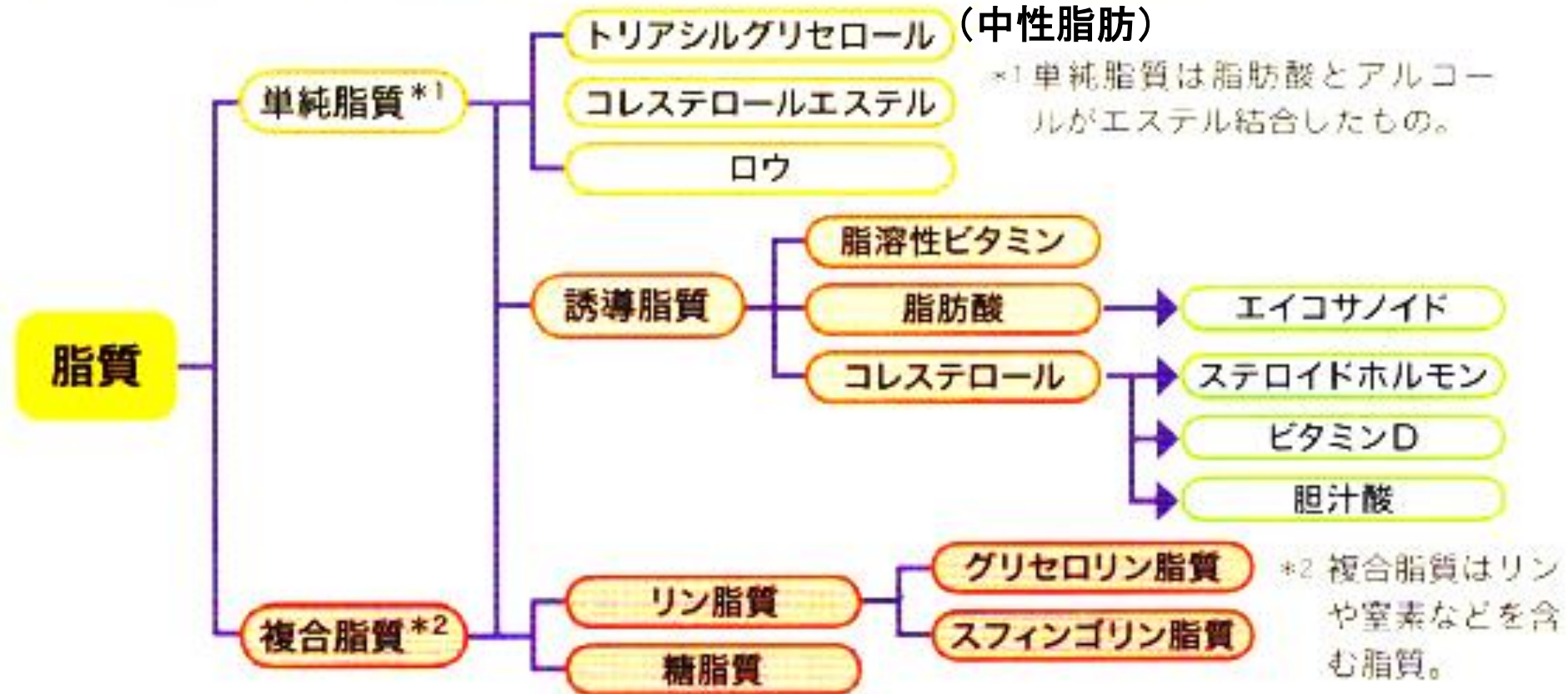
- ✓アトピーや乾燥肌などの皮膚のトラブル
- ✓ダイエット中だから油は悪者と思い込んで控えているが痩せない、さらに体力が落ちる一方
- ✓気分が落ち込み、やる気が起こらない
- ✓慢性の便秘
- ✓冷え症、疲労感



# まずは脂質の種類を理解しよう

## 脂質の分類

脂質は単純脂質、複合脂質、誘導脂質の3つに大きく分けられます。



# あれ？中性脂肪ってなんだけっけ？

食べ物に含まれる脂質の90%以上はトリアシルグリセロール(中性脂肪)で、その他がコレステロールやリン脂質で構成される。

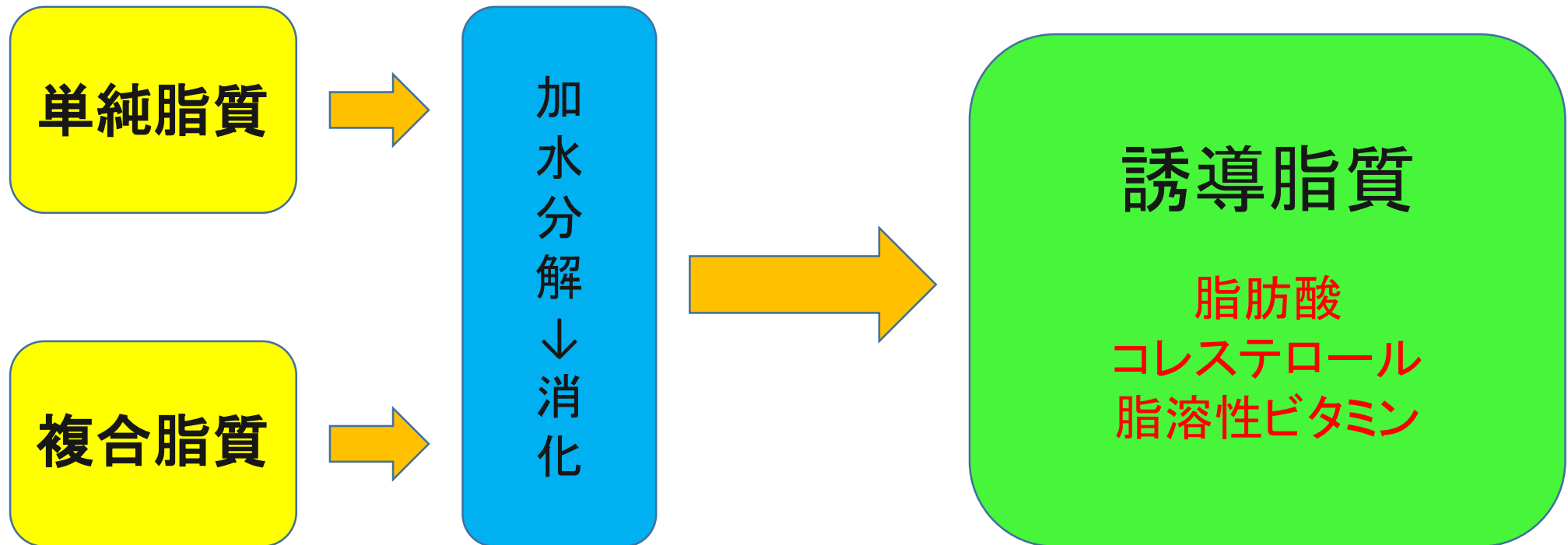
トリアシルグリセロールは肝臓内でグルコースから合成されたり、代謝の過程でグリセロールと脂肪酸に分解され、グリセロールからは糖が新生され、脂肪酸からはケトン体が生成されエネルギーとして利用される。

# 脂質代謝の流れ

トリアシルグリセロールは貯蔵できるエネルギー源で、体内で合成もでき、分解されればエネルギーを産生します。



# 重要なのは誘導脂質



# 脂肪酸から作られるエイコサノイドって？

- 脂肪酸のうち、多価不飽和脂肪酸から作られる**生理活性物質**をエイコサノイドという。

→エイコサノイドの種類と働き

n-6系 アラキドン酸から産生	ロイコトリエンB4	<ul style="list-style-type: none"><li>●局所における血管透過性の亢進</li><li>●局所血流の増加</li><li>●TNF-<math>\alpha</math>の生成亢進</li></ul>
	プロスタグランジンE2	<ul style="list-style-type: none"><li>●IL-1、IL-6の生成亢進</li><li>●リンパ球増殖抑制</li><li>●血小板凝集亢進</li><li>●白血球の誘導と活性化</li></ul>
	トロンボキサンB2	<ul style="list-style-type: none"><li>●マクロファージ機能の抑制</li><li>●網内系機能抑制</li></ul>
n-3系 EPAから産生	ロイコトリエンB5	<ul style="list-style-type: none"><li>●リン脂質からのアラキドン酸の遊離を抑制</li><li>●トロンボキサンB2の生成を阻害</li></ul>
	プロスタグランジンE3	<ul style="list-style-type: none"><li>●抗血小板凝集作用</li><li>●ストレス下における免疫能増強作用</li></ul>
	トロンボキサンB3	<ul style="list-style-type: none"><li>●炎症性サイトカインの生成抑制</li></ul>



# ちよつとまってよ！生理活性物質？

生理活性物質＝細胞が分泌する生理作用を有する化学物質の総称。サイトカインとも言う。

たんぱく質やアミノ酸、脂肪酸からつくられ、エイコサノイドは不飽和脂肪酸から作られるものを言う。

ホルモンとは違うの？

→ホルモンとは、狭義には生体の外部や内部に起こった情報に対応し、体内において特定の器官で合成・分泌され、血液など体液を通して体内を循環し、別の決まった細胞でその効果を発揮する生理活性物質を指す。ホルモンが伝える情報は生体中の機能を発現させ、恒常性を維持するなど、生物の正常な状態を支え、都合よい状態にする重要な役割を果たす。

つまり、**ホルモン＝生理活性物質**

# コレステロールを説明できますか？

HDLとかLDLに関しては脂質の消化と吸収で説明しますがコレステロールが重要なのは、

- ( )
- ( )
- ( )
- ( )

の原料になるからです。

# 脂溶性ビタミン(ビタミン:A D E K)

## 脂溶性ビタミンで抑えておくポイント！

①脂溶性ビタミンの吸収には、脂質の消化と同じ過程が必要

②水溶性ビタミンと違って「過剰症」の恐れがあること

※水溶性ビタミンは水にとけて余分な物は尿として排出されるが脂溶性ビタミンは蓄積されてしまう。

# 脂肪酸の種類

飽和脂肪酸

肉の脂、バター、ココナッツ油等

不飽和脂肪酸

トランス脂肪酸

マーガリンやショートニング

多価不飽和脂肪酸

オメガ3

$\alpha$ リノレン酸 DHA EPA  
亜麻仁油、シソ脂 青魚 等

オメガ6

リノール酸の多い油  
紅花油、大豆油、大豆油 等

一価不飽和脂肪酸

オメガ9

オレイン酸が多い油  
オリーブ油 米油 等

分類		脂肪酸名	炭素数と二重結合数	所在	
飽和脂肪酸		酪酸	4 : 0	乳脂肪	
		ミリスチン酸	14 : 0	やし油、落花生油	
		パルミチン酸	16 : 0	動物性油脂	
		ステアリン酸	18 : 0	動物性油脂	
		アラキジン酸	20 : 0	落花生油、綿実油	
不飽和脂肪酸	一価不飽和脂肪酸 (n-9系)		パルミトレイン酸	16 : 1	魚油、鯨油
			オレイン酸	18 : 1	オリーブ油
	多価不飽和脂肪酸		リノール酸	18 : 2	とうもろこし油、大豆油
			アラキドン酸	20 : 4	魚油、肝油
			$\alpha$ -リノレン酸	18 : 3	しそ油
			エイコサペンタエン酸 (EPA)	20 : 5	魚油
			ドコサヘキサエン酸 (DHA)	22 : 6	魚油

		炭素の数	炭素の二重結合の数	名 称	主に含まれている食品の例	
飽和脂肪酸	短鎖	2	0	酢酸	酢	
		4	0	酪酸	牛乳、乳製品	
		6	0	カブロン酸	牛乳、乳製品	
	中鎖	8	0	カプリル酸	ココナッツオイル、バーム核油	
		10	0	カプリン酸	ココナッツオイル、バーム核油、ヤギ乳、牛乳、乳製品	
		12	0	ラウリン酸	バーム核油、ココナッツオイル、母乳、牛乳、乳製品	
		14	0	ミリスチン酸	ココナッツオイル、バーム核油	
		16	0	バルミチン酸	バーム油、ラード、牛脂、バター	
	不飽和脂肪酸	長鎖	18	0	ステアリン酸	豚肉、牛肉、牛脂、ラード
			18	1	オレイン酸	へに花油(ハイオレイック)、オリーブオイル、キャノーラ油、こめ油
18			2	リノール酸	グレープシードオイル、コーン油、綿実油、大豆油	
18			3	$\alpha$ -リノレン酸	エゴマ油、アマニ油、キャノーラ油、大豆油	
18			3	$\gamma$ -リノレン酸	ボラージ油、月見草油	
20			4	アラキドン酸	貝類、えび・かに類	
20			5	イコサペンタエン酸(EPA)	貝類、えび・かに類	
22			6	ドコサヘキサエン酸(DHA)	貝類、えび・かに類	

# 脂肪酸の種類（中鎖・長鎖脂肪酸？）

## ● 脂肪酸の長さの違い

---

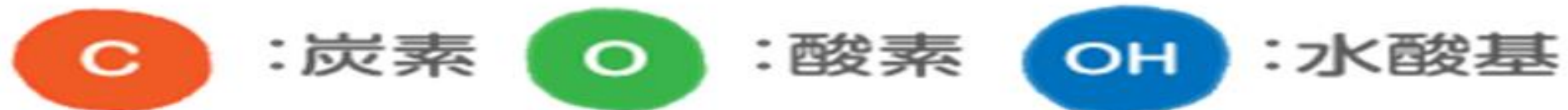
### 中鎖脂肪酸のイメージ図

（炭素8個 カプリル酸の例）

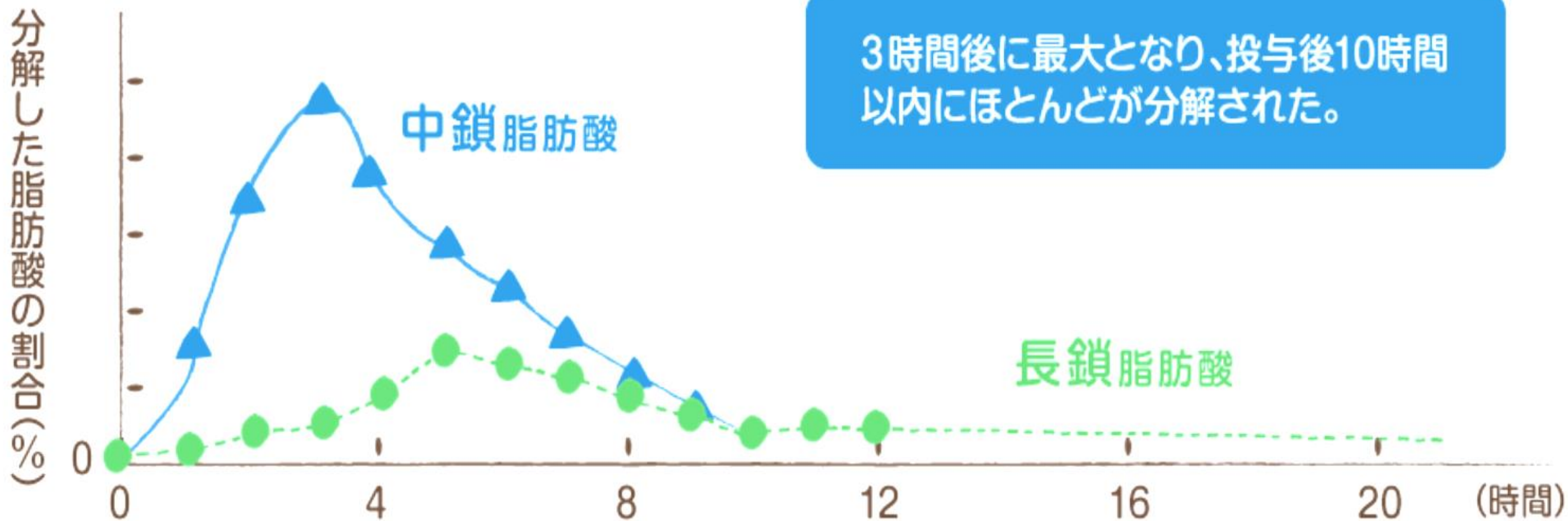


### 長鎖脂肪酸のイメージ図

（炭素16個 パルミチン酸の例）



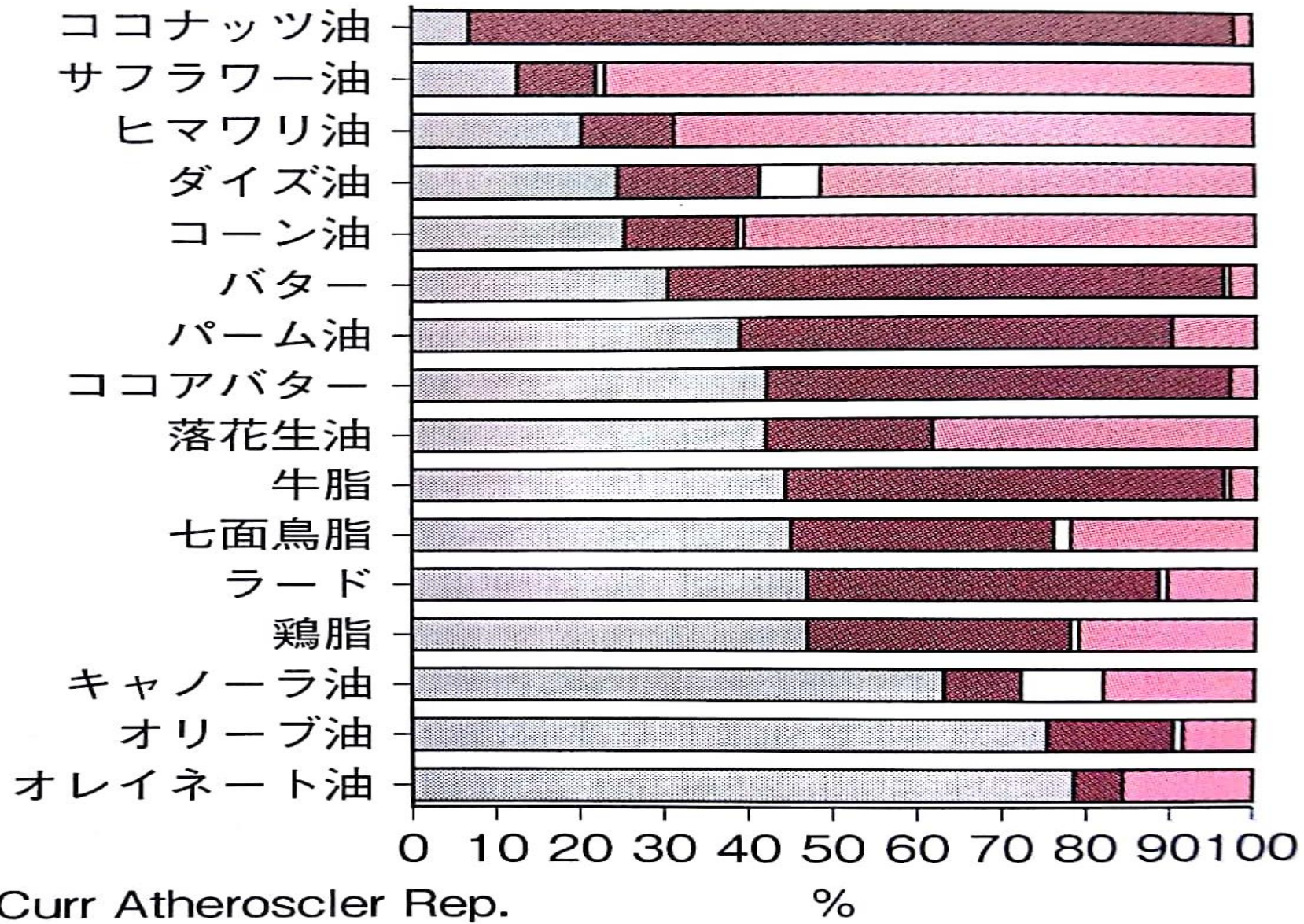
## ● 中鎖脂肪酸と長鎖脂肪酸の分解(燃える)時間について



(出典) Furman.R.H, Medium Chain Triglycerides, University Pa press(1968)、P64より改変  
ヒトに中鎖脂肪酸または長鎖脂肪酸を投与し、分解した脂肪酸の量を測定。



- 一価不飽和脂肪酸
- 飽和脂肪酸
- n-3系不飽和脂肪酸
- n-6系不飽和脂肪酸



Degirolamo C, Rudel LL, Curr Atheroscler Rep. 2010; 12 (6) : 391-6

# 必須脂肪酸

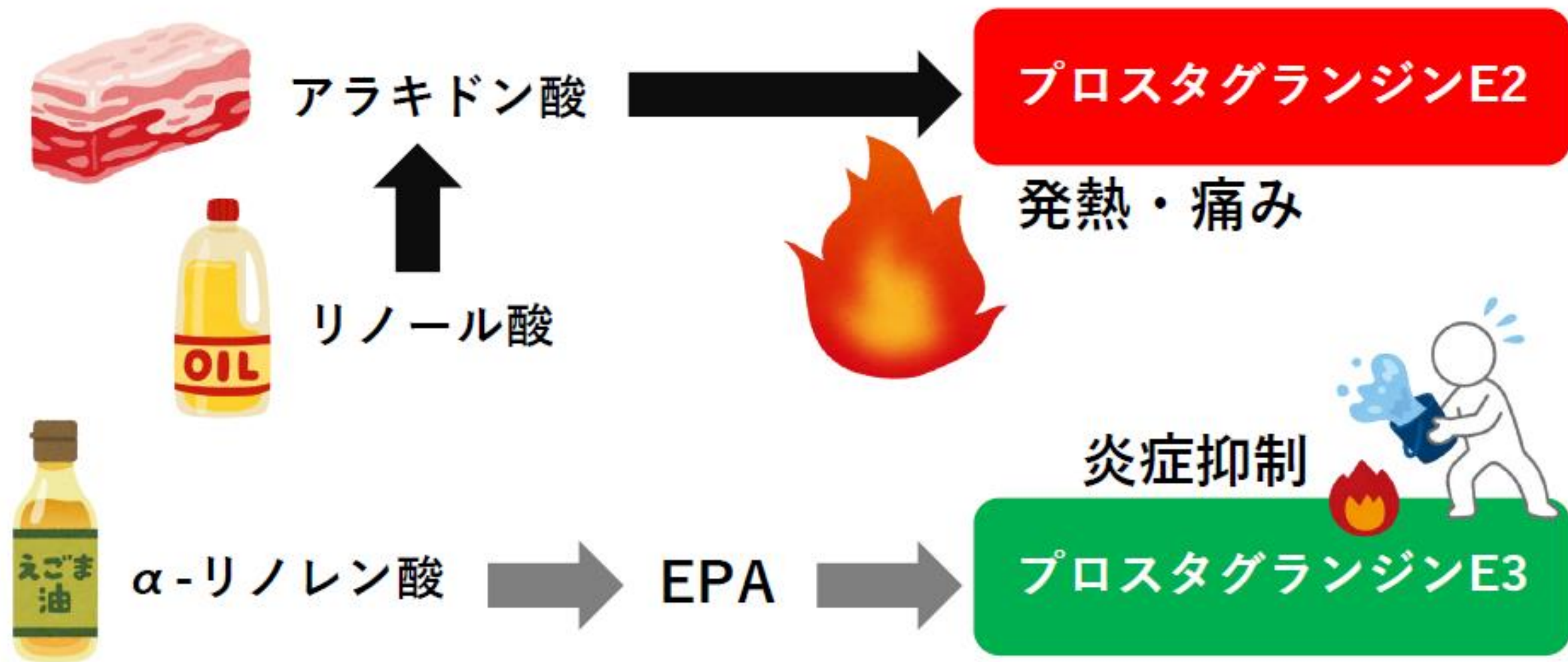
## オメガ3:αリノレン酸

細胞膜を柔らかくする  
炎症を抑える  
アレルギーを防ぐ  
記憶力や学習能力を高める  
胎児・乳幼児の成長促進  
精神を安定させる  
発がん性を防ぐ  
子宮を柔らかくする  
血圧を下げる  
血液をさらさらにする

## オメガ6:リノール酸

細胞膜を固くする  
炎症を促進する  
アレルギー症状を起こす  
記憶力や学習能力を低下させる  
胎児・乳幼児の成長を阻害する  
精神を不安定にさせる  
発ガンを起こしやすくなる  
子宮を固くする  
血圧を上げる  
血液をどろどろにする

# 肉やサラダ油（オメガ6脂肪酸）の 摂りすぎによる炎症促進



# アトピーの人はアラキドン酸を減らす

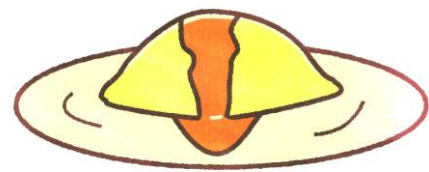


「アラキドン酸」の多く含まれる肉

**豚肉** > 鶏肉 > 牛肉 > 羊肉 ≒ ヤギ肉 > 鹿肉 > 馬肉

参考：文部科学省 日本食品標準成分表2015年版（七訂）

**卵**もアラキドン酸が多い



※オメガ6系でも月見草オイルなどの「 $\gamma$ -リノレン酸」はアトピーに良いという報告もありますので例外です。

# トランス脂肪酸



サラダ油



マーガリン



フライドポテト



チキンナゲット



ハンバーガー



ショートケーキ



クロワッサン



アップルパイ



デニッシュ



コーン系スナック菓子



クッキー



カレールウ



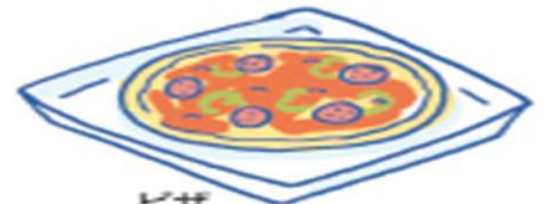
クラッカー



ファットスプレッド



ポップコーン



ピザ

# 最も恐ろしいトランス脂肪酸

本来植物油は常温で「液体」⇒保存に適した形に変えるため  
「水素」を添加し「固体油」へと変身

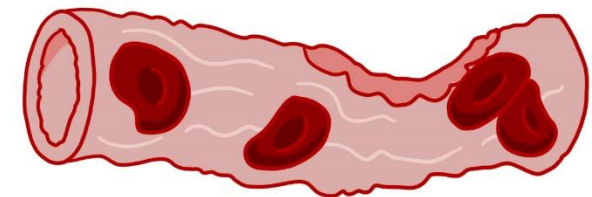
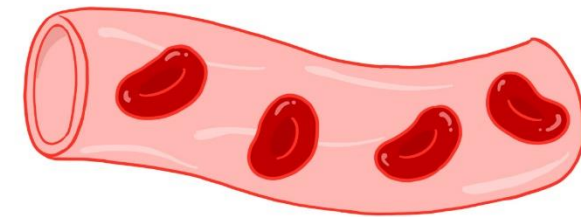


いつまでたっても  
腐らないマーガリン



# トランス脂肪酸

- 血漿コレステロール濃度の上昇
- HDLコレステロール濃度の低下
- 動脈硬化のリスク上昇
- 脳梗塞のリスク上昇
- 心筋梗塞のリスク上昇
- 認知機能低下のリスク上昇





炎症を抑える油

積極的に

- えごま油
- 亜麻仁油
- 麻の実油
- 月見草油
- 魚油

量を考えてとる

- くるみ
- アーモンド
- 馬肉
- 羊肉
- 牛肉
- 鶏肉
- 卵
- 豚肉

なるべく減らす

精製油

排除！

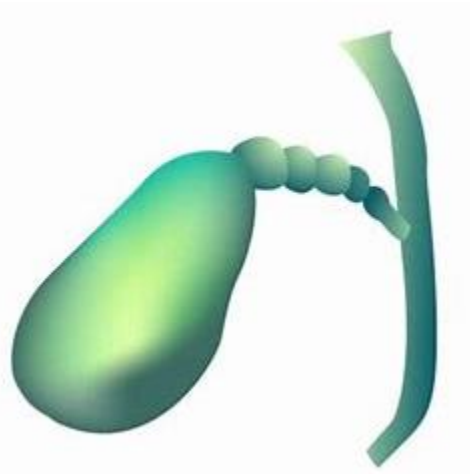
- ショートニング
- マーガリン

炎症を促進する油



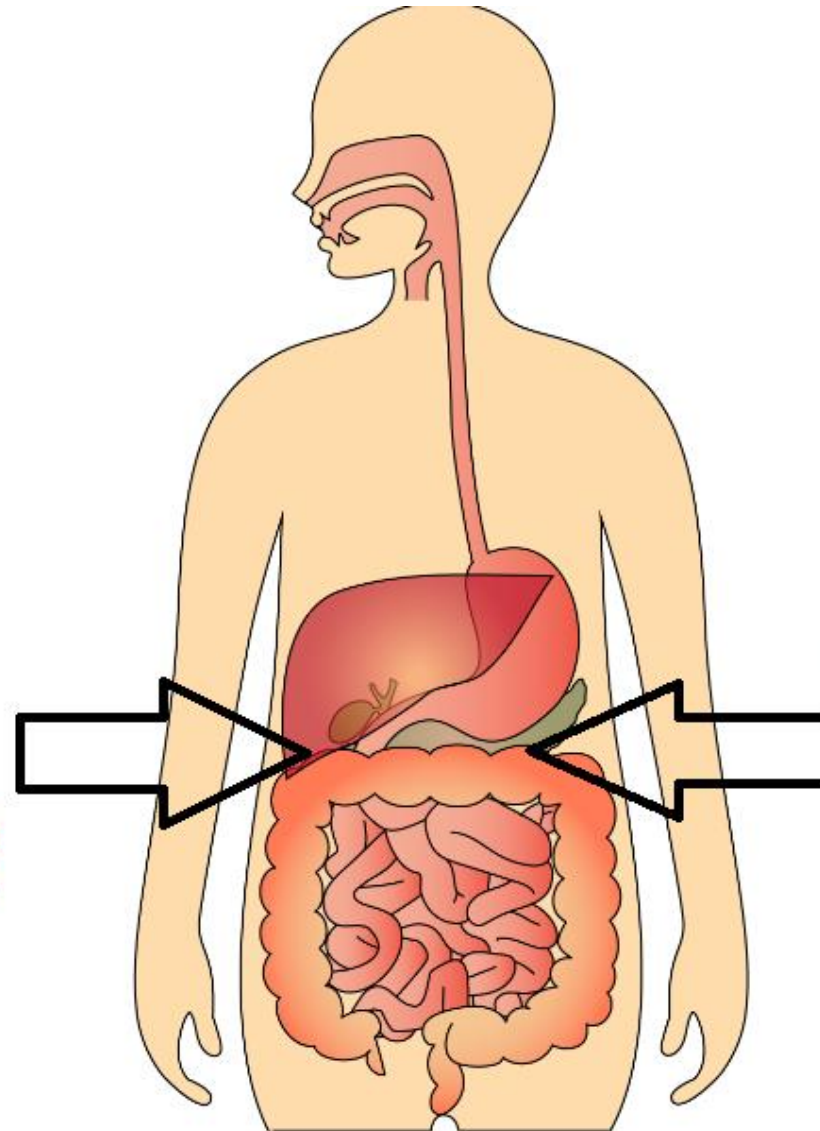


# 脂質の消化と吸収



胆嚢

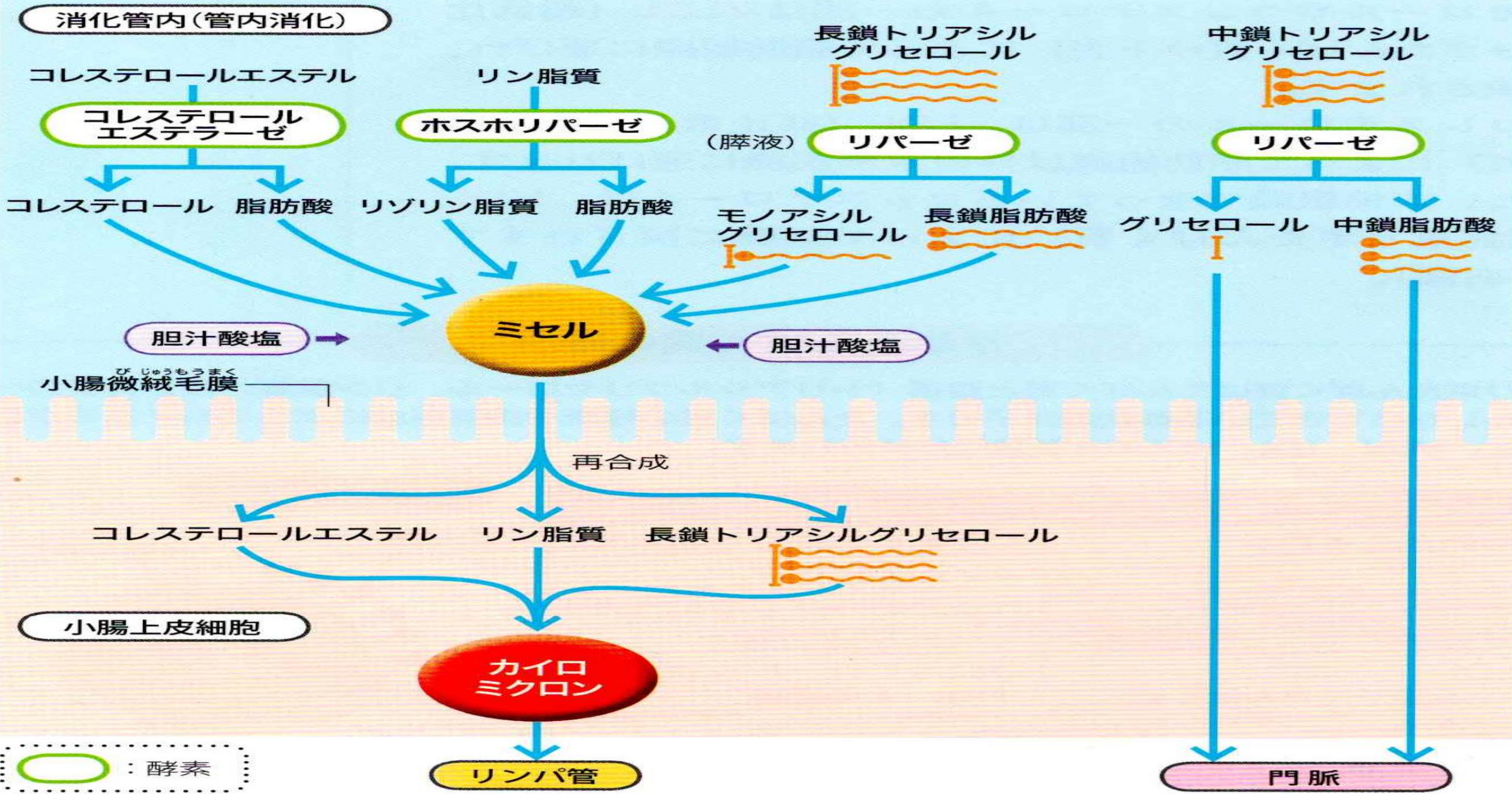
胆汁酸



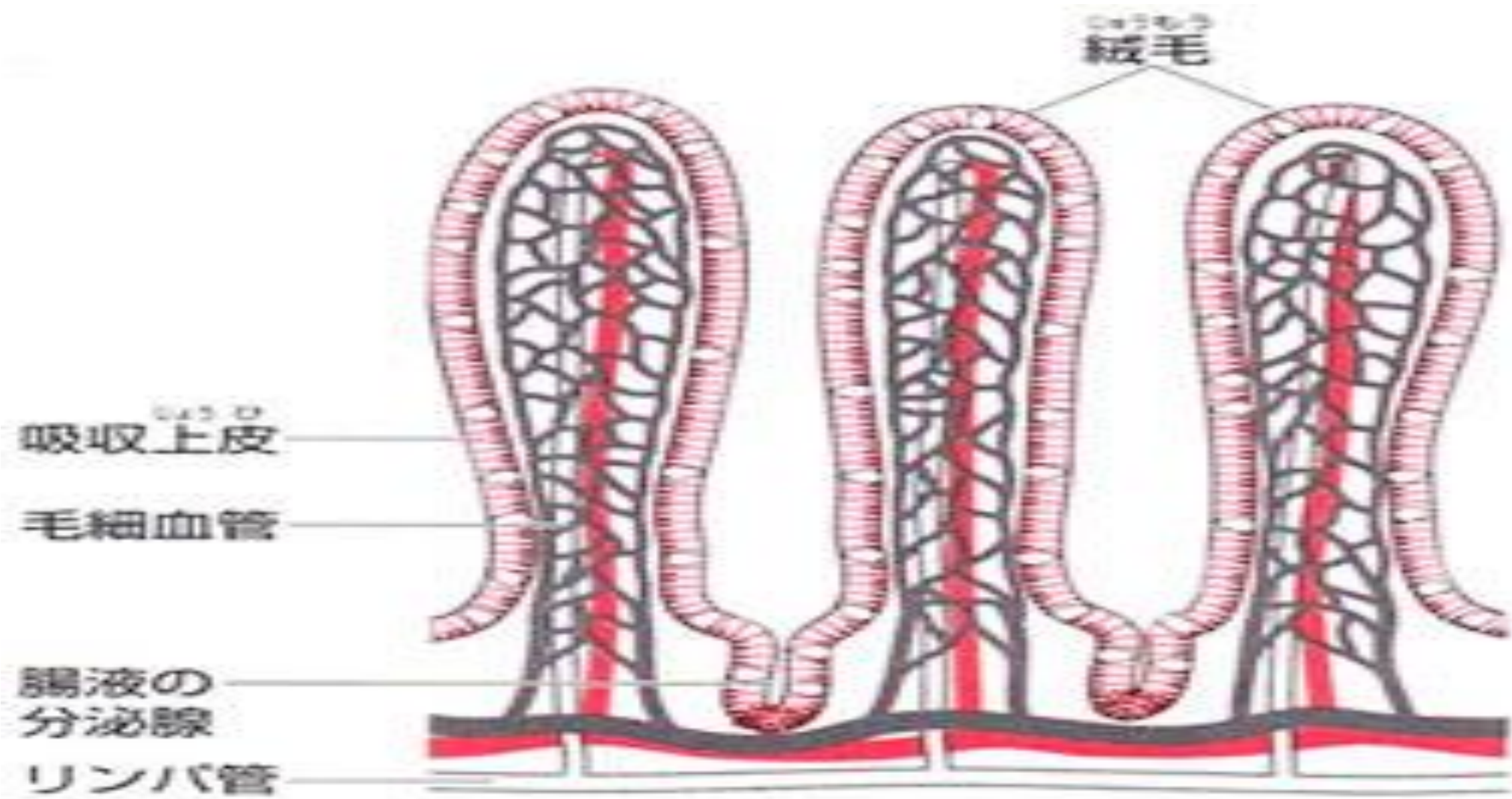
膵臓

リパーゼ

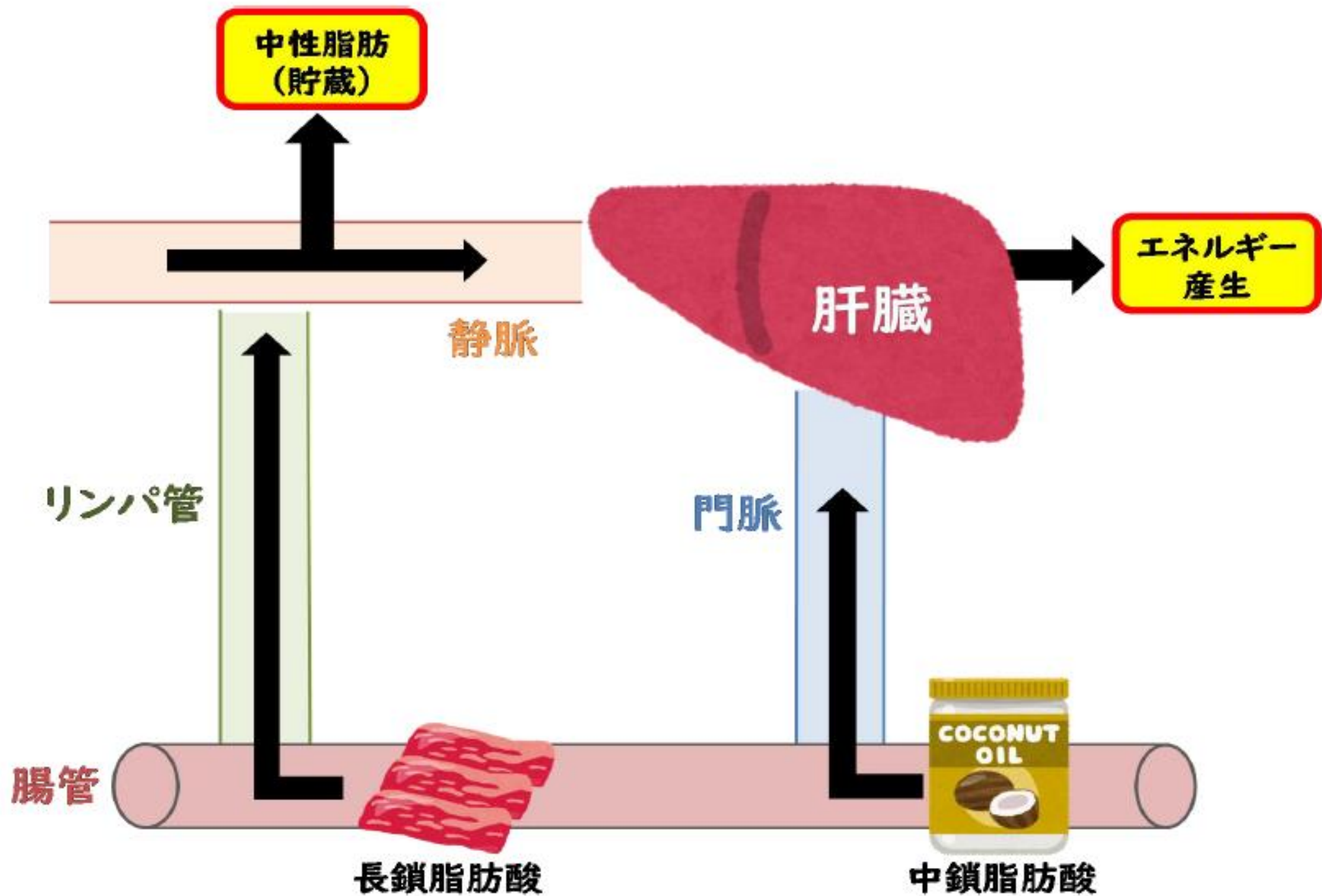




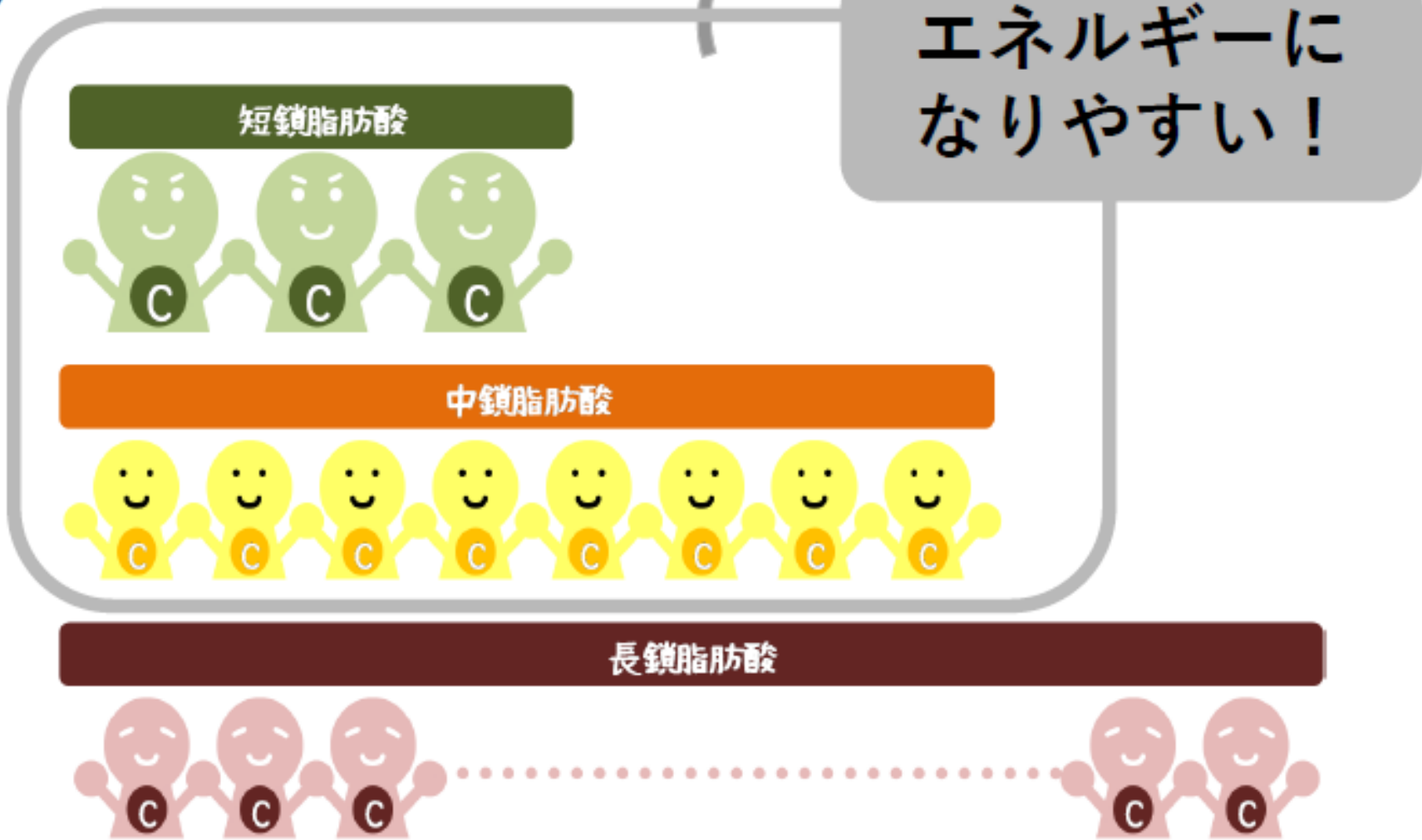
カラー図解 栄養学の基本がわかる事典 より引用



小腸の絨毛から栄養を吸収



# ココナッツオイルが注目されるわけ



# ココナッツオイルと バター脂肪酸の比較

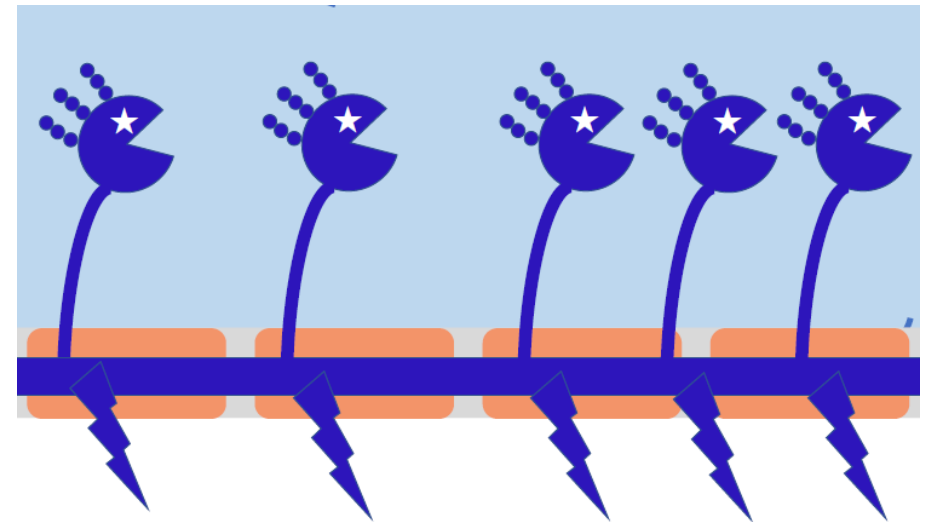
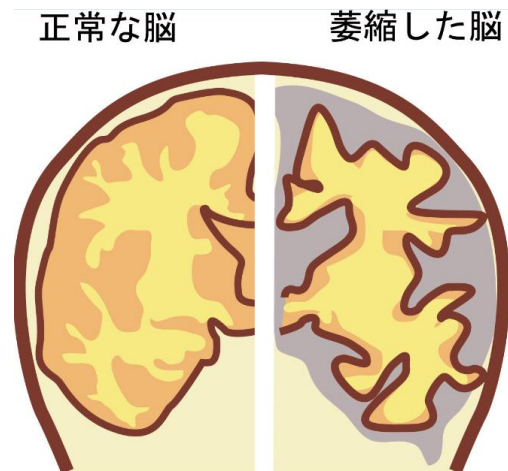


	炭素数	脂肪酸	ココナッツオイル (100 g あたり)	バター (100 g あたり)
酪酸	4	短鎖	—	3.226 g
カプロン酸	6	中鎖	—	2.007 g
カプリル酸	8		7.5 g	1.19 g
カプリン酸	10		6 g	2.529 g
ラウリン酸	12		<b>44.6 g</b>	2.587 g
ミリスチン酸	14	長鎖	16.8 g	7.436 g
パルミチン酸	16		8.2 g	<b>21.697 g</b>
ステアリン酸	18		2.8 g	9.999 g

MCTオイル

# ココナッツオイルやMCTオイルに含まれる 中鎖脂肪酸の働き

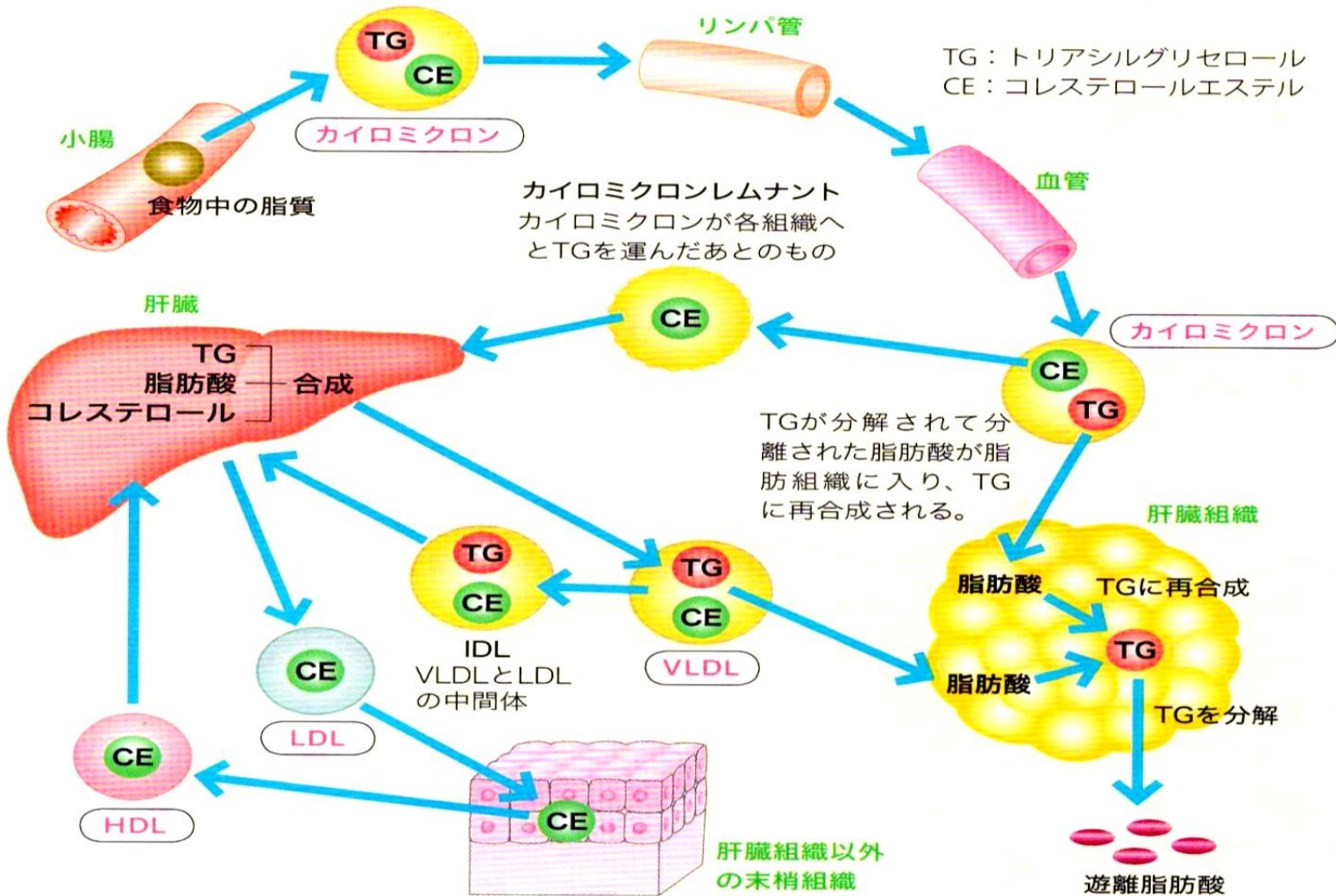
- ・効率の良いエネルギー源
- ・低血糖対策に使える
- ・認知機能を上げるという報告がある
- ・腸カンジダ菌を減らす(カプリル酸、ラウリル酸)



# コレステロールに関するいろいろ

## 脂質の体内輸送

トリアシルグリセロールとコレステロールはカイロミクロンを形成して運ばれます。



CE: コレステロール  
TG: 中性脂肪



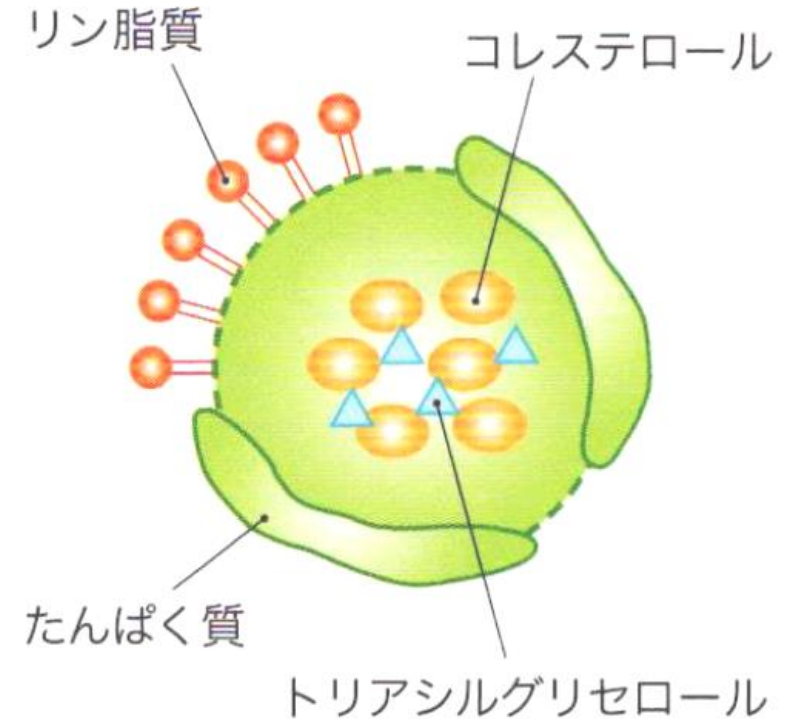


## リポたんぱく質の種類

リポたんぱく質はたんぱく質と脂質（トリアシルグリセロール、リン脂質、コレステロール）からできている球状の粒子です。たんぱく質の種類や脂質組成によってカイロミクロン、VLDL、LDL、HDLの4種類に分けられます。

名称	運ぶ物質
カイロミクロン	トリアシルグリセロール、 コレステロール
VLDL (超低比重リポたんぱく質)	トリアシルグリセロール、 コレステロール
LDL (低比重リポたんぱく質)	コレステロール (肝臓→末梢組織)
HDL (高比重リポたんぱく質)	コレステロール (末梢組織→肝臓)

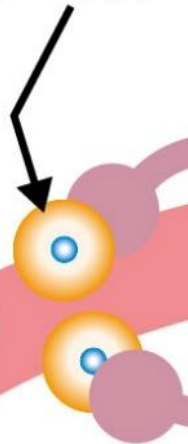
### リポたんぱく質



コレステロールの  
運搬人LDL

コレステロール  
(エネルギー)

コレステロールの  
回収人HDL

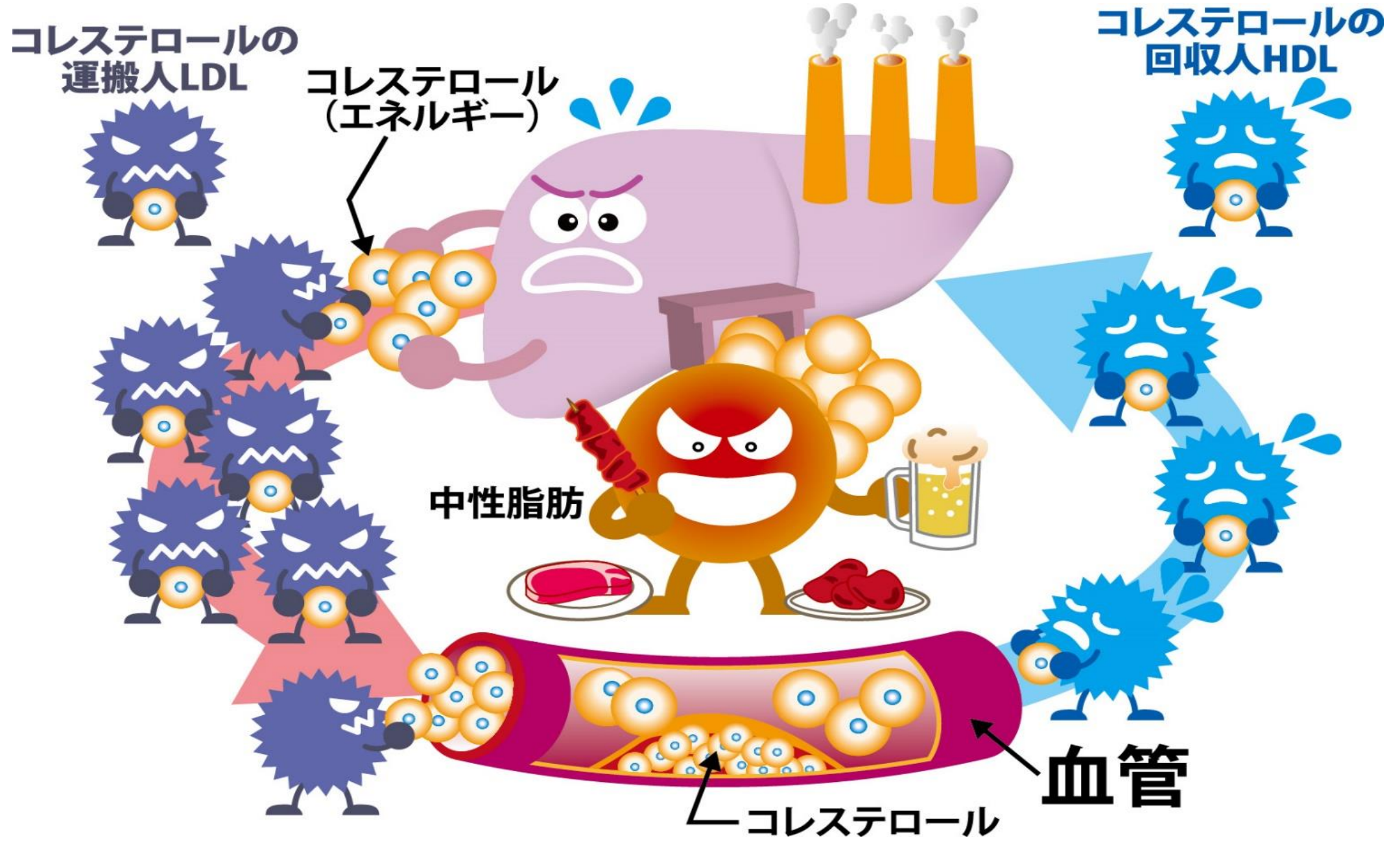


中性脂肪



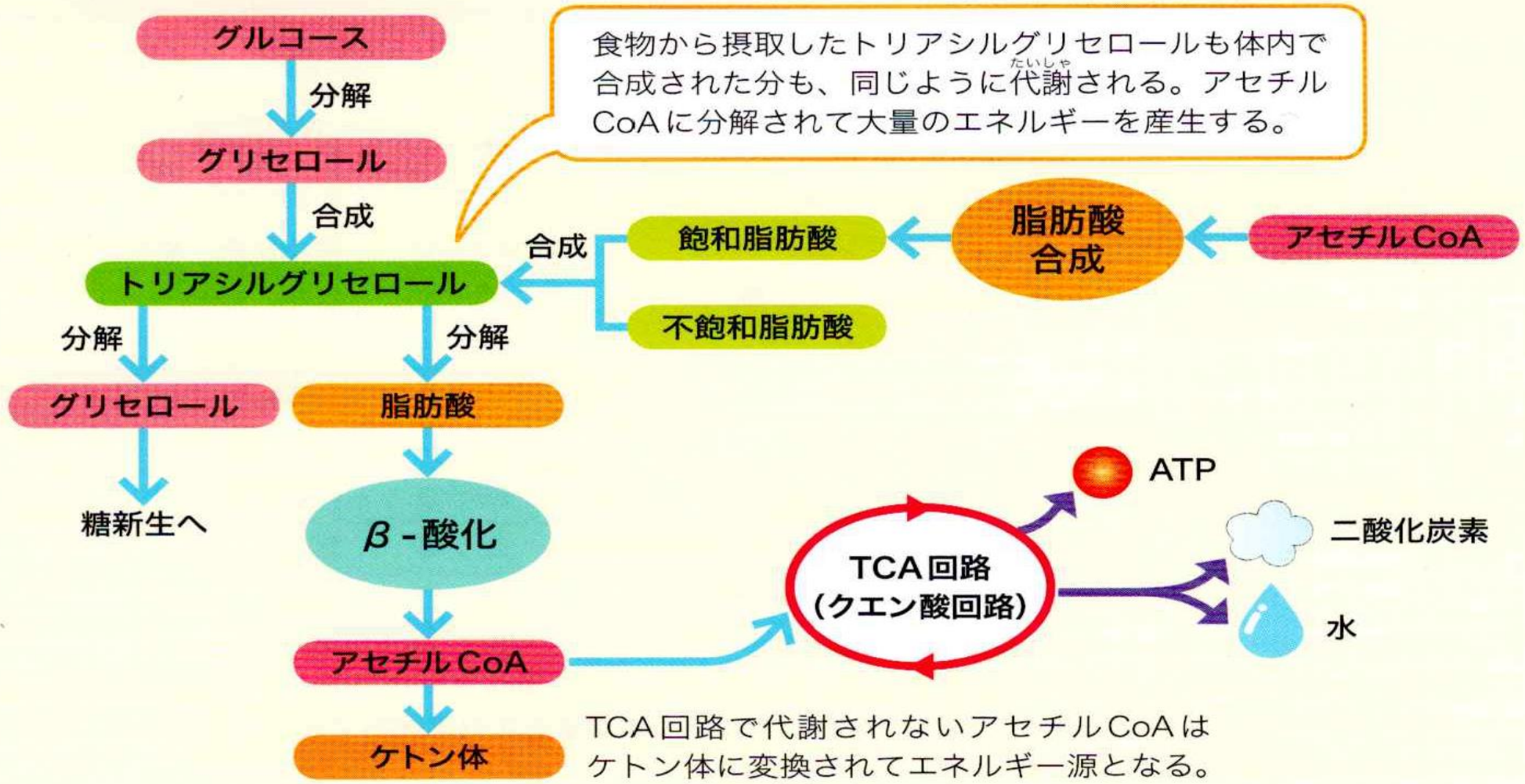
血管





# 脂質代謝の流れ

トリアシルグリセロールは貯蔵できるエネルギー源で、体内で合成もでき、分解されればエネルギーを産生します。



# β-酸化

・β-酸化(脂肪酸の分解)

脂肪酸が分解されてアセチルCoAになる過程をβ-酸化と言う。

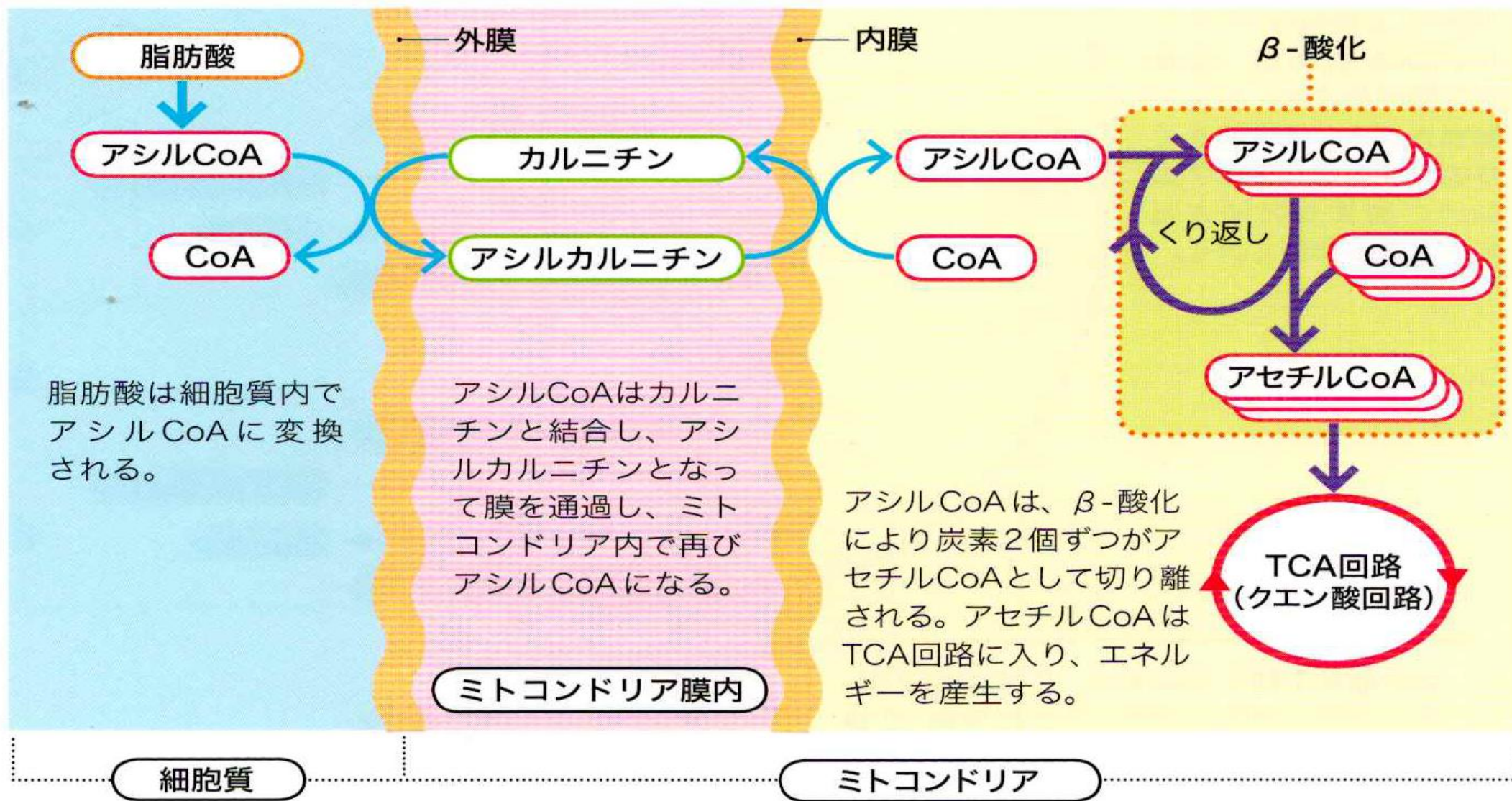
β-酸化はミトコンドリアで行われ、脂肪酸(長鎖脂肪酸)は細胞質内でアシルCoAとなり、アシルCoAはミトコンドリア膜を通過できないのでカルニチン(Lカルニチン)と結合してアシルカルニチンとなり、ミトコンドリア内に取り込まれて再びアシルCoAとなる。

ミトコンドリア内に入ったアシルCoAはβ-酸化を繰り返してアセチルCoAになる。

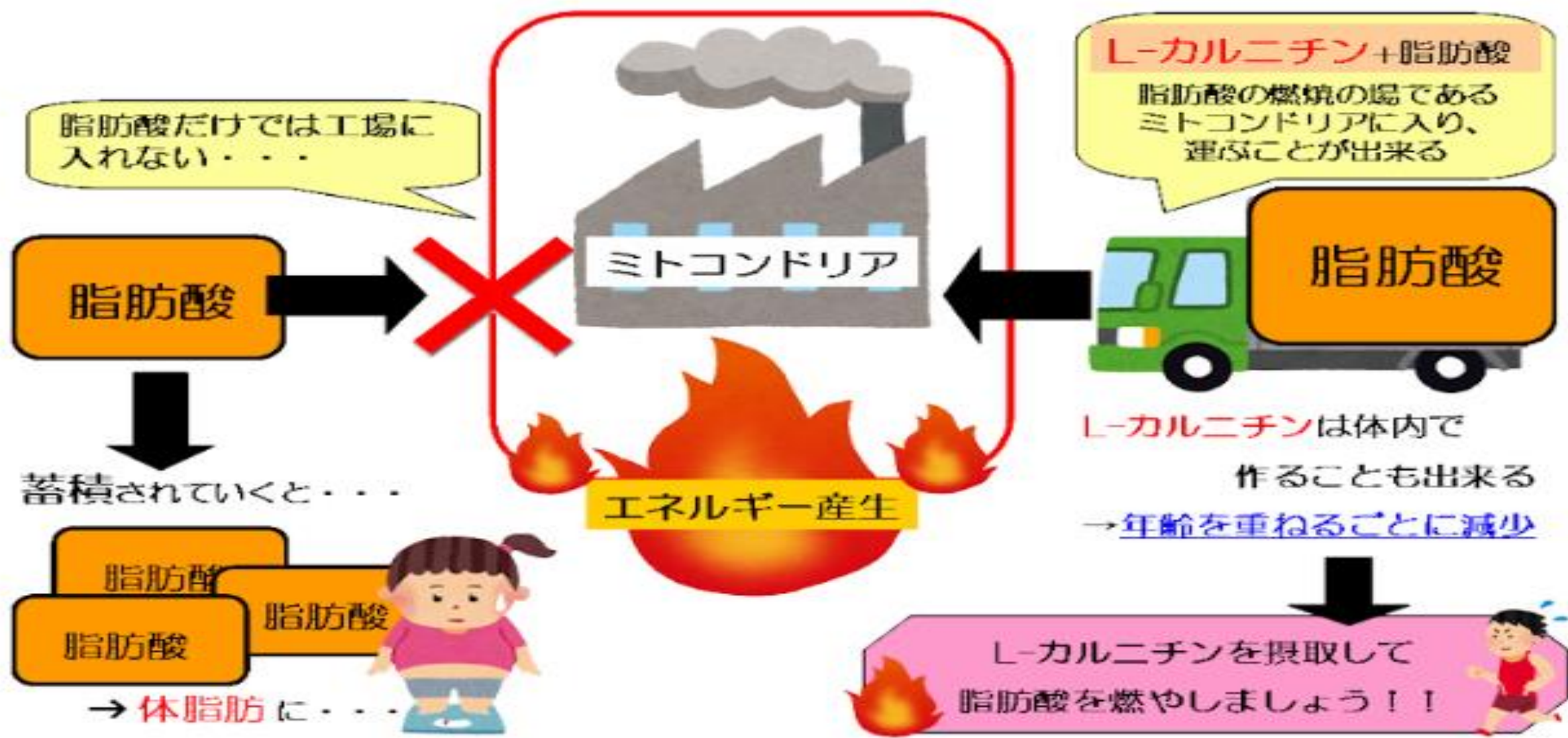
アセチルCoAはTCA回路に入りエネルギーとなる。

# 脂肪酸のβ - 酸化

脂肪酸はβ - 酸化を受けて、複数のアセチルCoAに分解されます。



# L-カルニチンの働き



# ケトン体の合成

B-ヒドロキシ酪酸・アセト酢酸・アセトンをもとめてケトン体と呼ぶ。

ケトン体は肝臓のミトコンドリアでアセチルCoAから生成される。

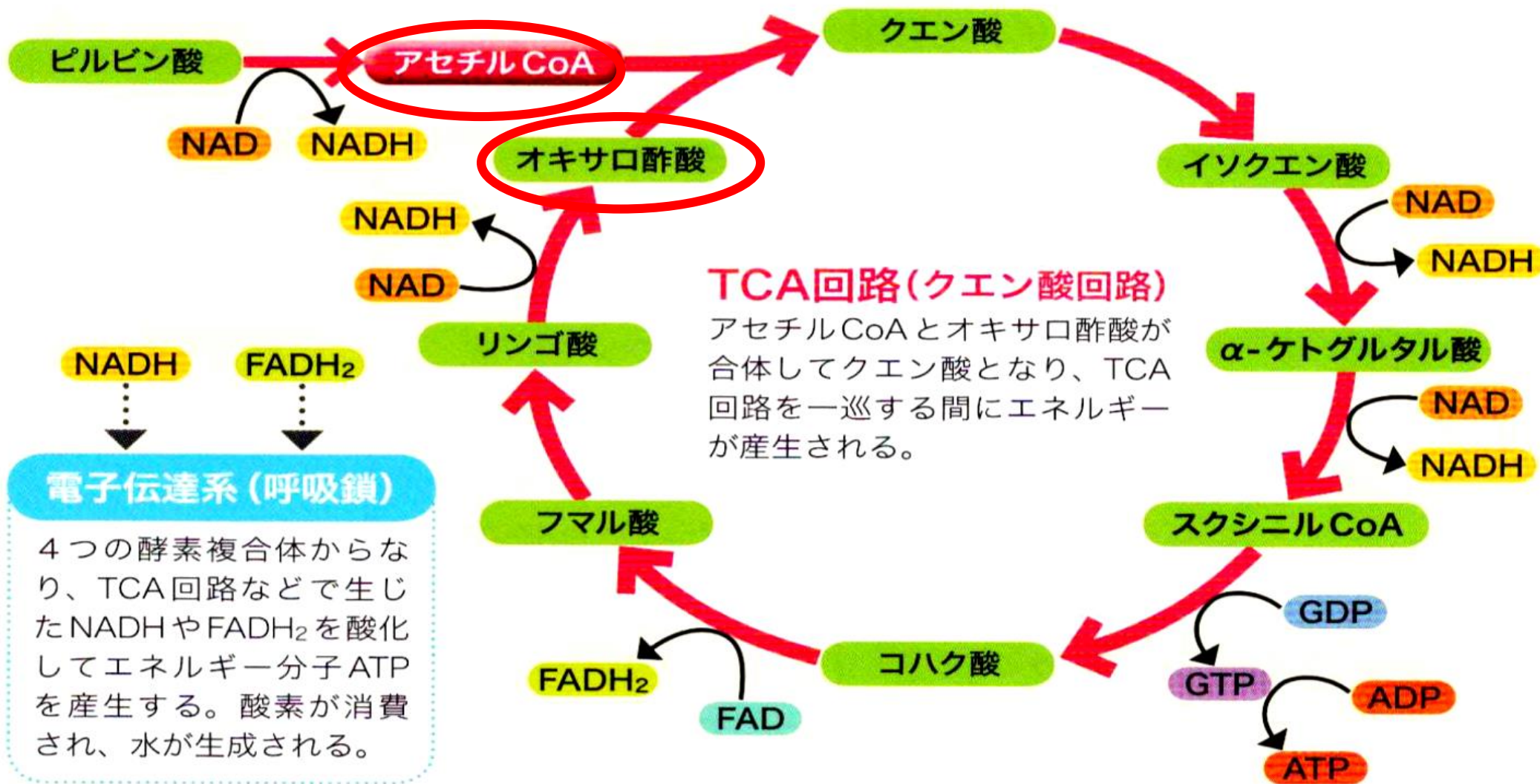
→アセチルCoAがTCAサイクルで利用されるためにはオキサロ酢酸が必要だがグルコースが足りない時、オキサロ酢酸は糖新生に利用されるため不足する。このときアセチルCoAはTCAサイクルに入れずケトン体となる。





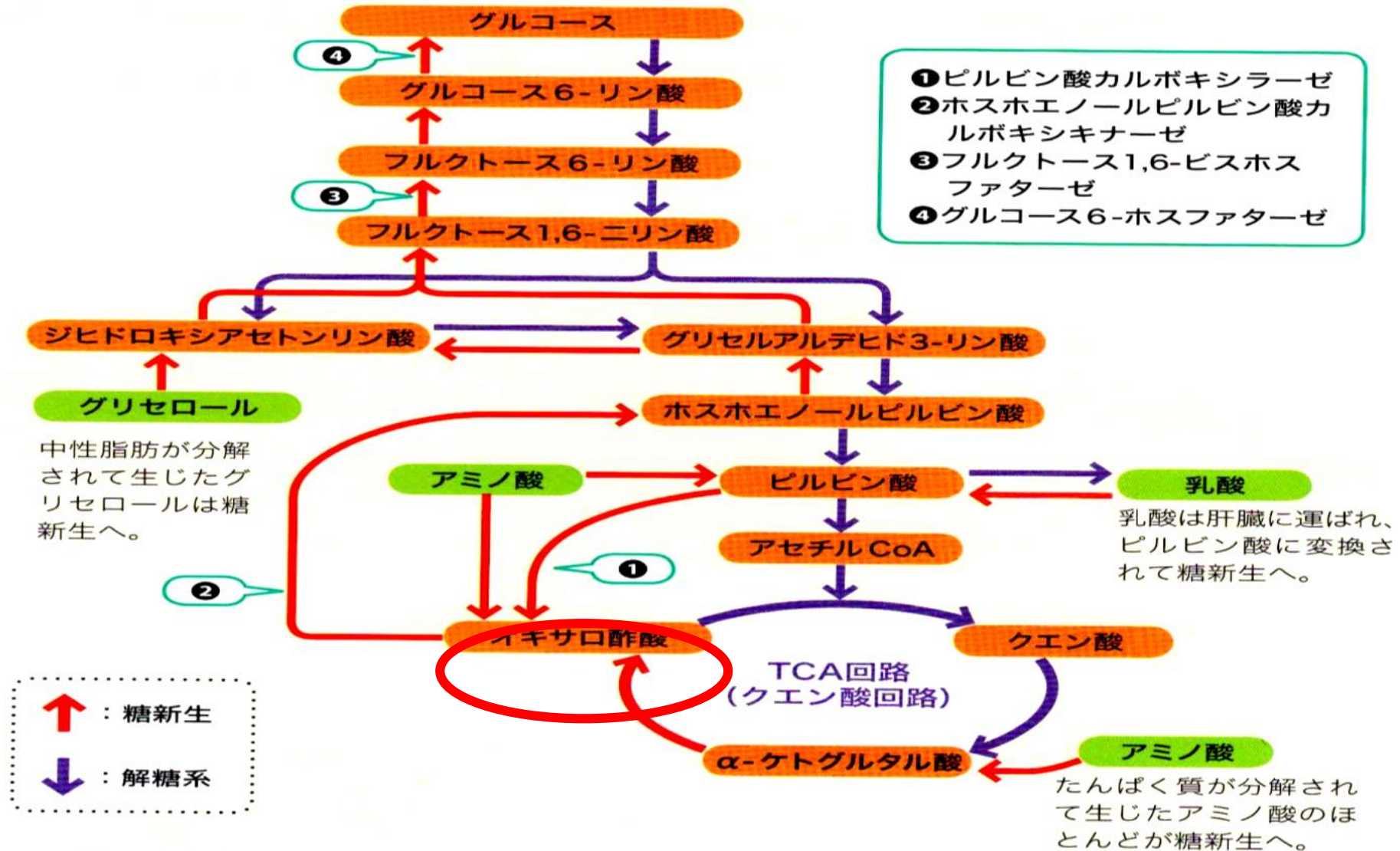
# TCA 回路 (クエン酸回路)

グルコースから生じたピルビン酸は、アセチルCoAに変換され、TCA回路で代謝されて、エネルギー分子ATPを産生します。



# 糖新生の経路

糖新生は、解糖系をほぼ逆行するような経路で反応が進み、グルコースがつくられます。図中の①、②、③、④は不可逆反応です。

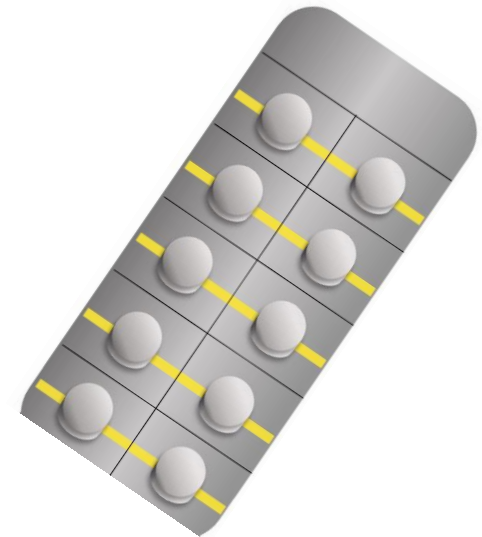


# 脂肪の特徴①

現代の毒素は脂肪に溜まる

※食品添加物や農薬、薬、トランス脂肪酸など、現代に特有の毒の多くは石油性製品であり、「脂溶性毒」つまり油に溶けるものばかり。

脂肪は元々貯蔵する作用があるため脂溶性の毒をため込んでしまう。



## 脂肪の特徴②

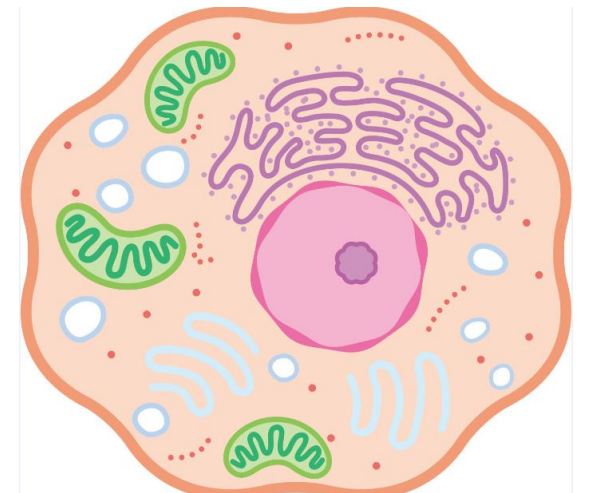
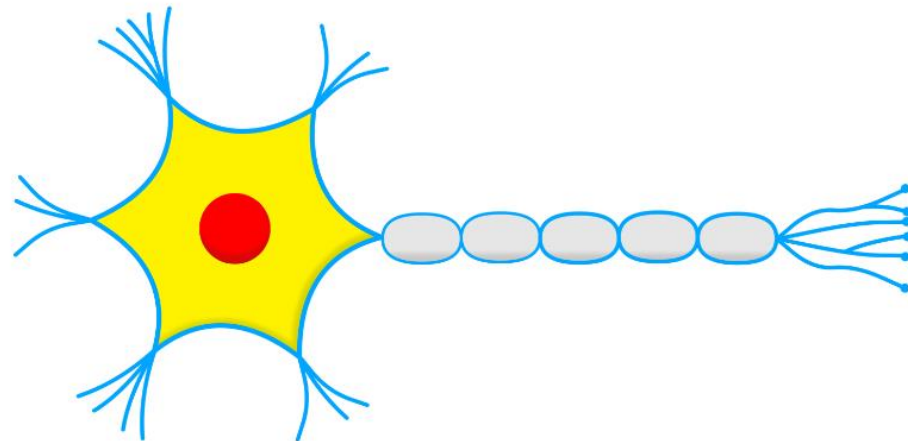
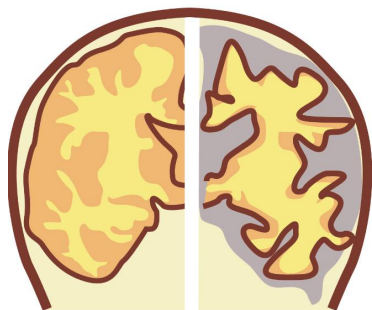
脂溶性の毒は脳、神経、細胞膜に入り込む

脳や神経は脂肪で構成されている割合が多いため脂溶性毒の影響をもろに受けやすい。

脂溶性毒をデトックスするには脂肪の入れ替えが必要。

良い脂質をとるだけでなく、低温サウナやファスティングなどで排出する必要あり。

正常な脳      萎縮した脳



# 良い油の選び方

- その1 「遮光瓶」
- その2 「化学溶剤不使用」
- その3 「一番搾り」
- その4 「コールドプレス製法」
- その5 「有機JAS認定」



# 脂質のまとめ

- ☑脂質の種類を理解
- ☑脂質は何の材料になるか理解
- ☑必須脂肪酸のバランスが患者の症状にどう影響するのか理解
- ☑脂肪の吸収を理解して脂質の指導ができる。
- ☑ケトン体について理解する
- ☑脂肪毒について理解する
- ☑実際に患者に何を聞いて、何を指導すべきか理解できている
- ☑スーパーで自分の体を壊す油と守る油を見分けることができる