

# Tuky (lipidy)

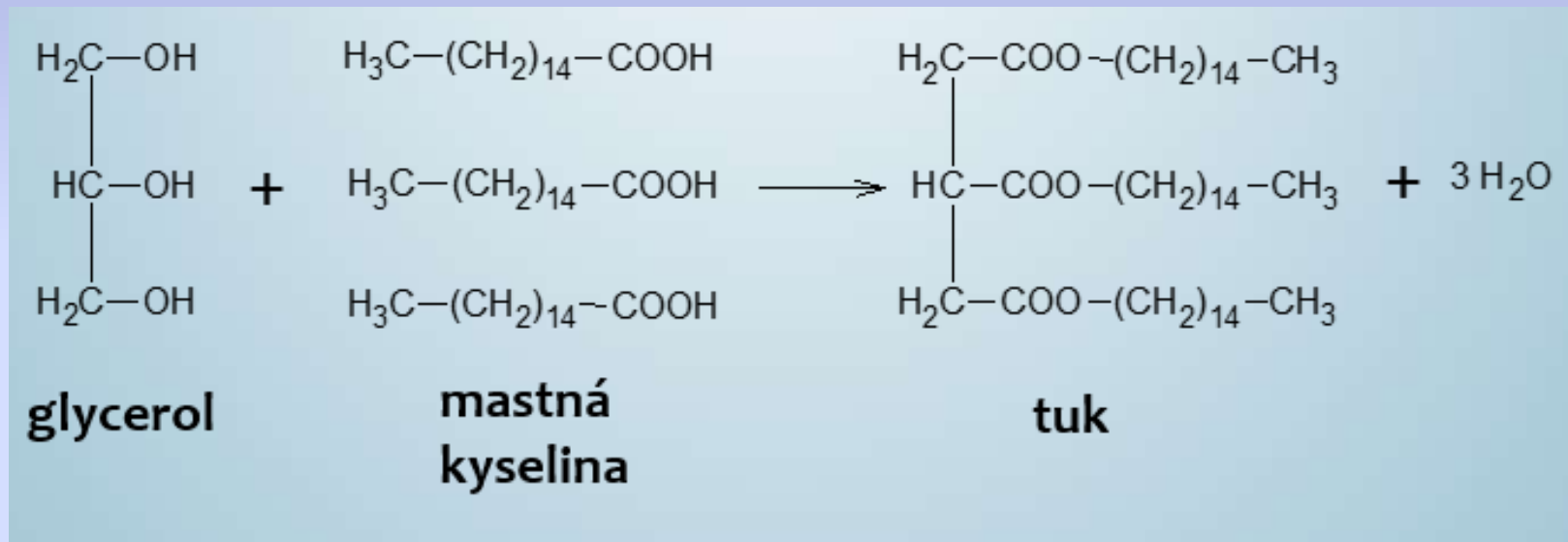
Vypracovaly:

Daniela Škrášková

Ivana Zogatová

# Charakteristika:

- název lipidy vznikl z řeckého lipos = tuk
- tuky = sloučeniny trojsytného alkoholu **glycerolu s mastnými kyselinami**



- jsou to látky biologického původu rozpustné v organických nepolárních rozpouštědlech (benzen, chloroform, ether) - ve vodě jsou nerozpustné, popř. jen zčásti

# Nasyčené mastné kyseliny-

neobsahují žádnou dvojnou vazbu, v cholesterolu

- kyselina kaprylová ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$ )
- kyselina kaprinová ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$ )
- kyselina laurová ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$ )
- kyselina myristová ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$ )
- kyselina palmitová ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ )
- kyselina stearová ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ )
- kyselina arachidová ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$ )
- kyselina lignocerová ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$ )

# Mononenasyčené mastné kyseliny – obsahují jednu dvojnou vazbu

- kyselina palmitolejová  
( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ )
- kyselina olejová - ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ )
- kyselina elaidová - ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ )
- kyselina eruková ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{11}\text{COOH}$ )
- kyselina nervonová  
( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{13}\text{COOH}$ )

# Polynenasycené mastné kyseliny –

více než jedna dvojná vazba

- kyselina linolová
- kyselina  $\gamma$ -linolenová
- kyselina  $\alpha$ -linolenová
- kyselina arachidonová
- kyselina klupadonová
- kyselina eikosapentaenová
- kyselina dokosaheptaenová

# Některé další mastné kyseliny:

- Kyselina mravenčí (methanová)  $\text{HCOOH}$
- Kyselina octová (ethanová)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- Kyselina máselná (butanová)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$

# Význam lipidů:

- zdroj a rezerva energie

odbouráním jednoho gramu tuku získá organismus cca 36 kJ; slouží jako vydatný zdroj energie, která je uložena v adipocytech (tukové buňky, zcela vyplněny tukem)

- strukturní funkce

lipidy jsou součástí biologických membrán

- ochranné funkce

udržují tělesnou teplotu, ochraňují orgány před mechanickým poškozením

- umožňují vitamínům A, D, E, K (lipofilní, rozpustné v tucích) vstup do těla
- vyvolává pocit sytosti po požití
- z cholesterolu se tvoří steroidní hormony

# Dělení lipidů:

## 1. Jednoduché lipidy (homolipidy)

Sloučeniny mastných kyselin a alkoholů. **Tuky a oleje = acylglyceroly, vosky.**

**Acylglyceroly** obsahující převážně nasycené zbytky karboxylových kyselin, bývají za běžných podmínek **tuhé** a nazývají se **tuky**. Větší procento výskytu nenasycených zbytků těchto kyselin je předpokladem pro **kapalné skupenství** těchto acylglycerolů, které se poté nazývají **oleje**. Tyto lipidy mají funkci **zásobní**, jsou bohatým **zdrojem energie** a **chrání organismus** před chladem. Alkalickou hydrolýzou (reakcí s vodným roztokem hydroxidů) acylglycerolů vznikají **mýdla**.

**Vosky** tvoří **povrchovou ochrannou vrstvu** například na ovoci či srsti zvířat.



## 2. Složené lipidy (heterolipidy)

Jsou to sloučeniny, které kromě mastné kyseliny a alkoholu obsahují ještě další kovalentně vázané látky (k. fosforečná, sacharid, ...).

Fosfolipidy, glykolipidy, lipoproteiny.

**Fosfolipidy** obsahují vázaný zbytek kyseliny fosforečné, glykolipidy cukernou složku (glukosu nebo galaktosu).

Představitelem fosfolipidů jsou například lecithiny.

**Fosfolipidy** mají **hydrofilní část** (hlavičku) a **hydrofobní část** tvořenou zbytky mastných kyselin. Na základě toho se ve vodném prostředí orientují tak, aby hlavička směřovala do vody a mastné kyseliny buď dovnitř (tvorba micel), ven do prostředí (povrchová vrstva), anebo do formy uzavřených dvojných vrstev, které jsou základem všech **membrán**. Látky mající zároveň hydrofilní a hydrofobní charakter nazýváme **amfifilní**.

Všechny životní děje v buňce jsou vázané na membrány – jejich hlavními funkcemi jsou **transport** (z a do buňky), **komunikace** (obsahuje různé receptory) a **oddělení** jedné buňky od prostředí (bariéra), jedné jednotlivých organel a tím i metabolických dějů.

**Glykolipidy** jsou **lipidy s cukernou složkou v molekule**. Jejich hlavní rolí je zřejmě účast v buněčném rozpoznávání.

Vznikají spojením sacharidového řetězce s fosfolipidem buněčné membrány. Glykolipidy se nacházejí na povrchu všech eukaryotických buněk. Jejich cukerné části vyčnívají z membrány do okolního prostředí, kde fungují jako receptory pro specifické chemikálie a jako látky pomáhající zakotvit buňku do okolní tkáně.

**Lipoproteiny** jsou **proteiny s navázanými lipidy** jejichž funkcí je transport ve vodě nerozpustných lipidů vodním prostředím krve.

Lipidy mají hydrofobní charakter. Proto jsou v hydrofilním prostředí lidského organismu (kromě volných mastných kyselin) transportovány krví buď ve vazbě na nosič (například albumin) nebo ve formě částic proměnlivého složení - lipoproteinů.

### 3. Odvozené lipidy

Bývají velmi často označovány termínem "lipoidy,,. **Steroidy, karotenoidy.**

**Steroidy** jsou přírodní látky, které mají obvykle fyziologické účinky. Jejich základní strukturní jednotkou je **gonan** (dříve steran), což je z chemického hlediska **cyklopentaperhydrofenanthren.**

**Karotenoidy** jsou barviva rostlin, hub, řas, mikroorganismů a živočichů; jde o **lipofilní organické látky** ze skupiny **tetraterpenoidů.**

# Cholesterol

**Cholesterol** je steroidní látka, kterou lidský organismus potřebuje pro tvorbu hormonů a vitamínu D. Cholesterol pomáhá tělu zpracovávat tuky, je také důležitý při tvorbě buněčných membrán. Příliš vysoká koncentrace v krvi však nese pro organismus zdravotní rizika, především onemocnění srdce.

Původ:

- a) exogenní – z potravy
- b) endogenní – tělo si jej vyrábí samo

Formy:

- a) Volný – hydrofilní
- b) Esterifikovaný - (vazba MK na OH skupině) – hydrofóbní

# Hlavní biologické funkce cholesterolu:

- hlavní strukturální součást buněčných membrán
- výchozí látka pro výrobu steroidních hormonů
- výchozí látka pro syntézu žlučových kyselin
- nezbytný pro syntézu všech lipoproteinů ve střevě a játrech
- Negativní vlastnosti cholesterolu:
  - tvorba žlučových kamenů ve žlučníku
  - ateroskleróza (kornatění tepen, vzniká v důsledku ukládání tukových látek do stěny tepny)