



**FETTER OCH FETTSYROR – DEL 1:
INTRODUKTION TILL FETTER, FETTSYROR OCH
ANDRA LIPIDER
NIKLAS DAHRÉN**



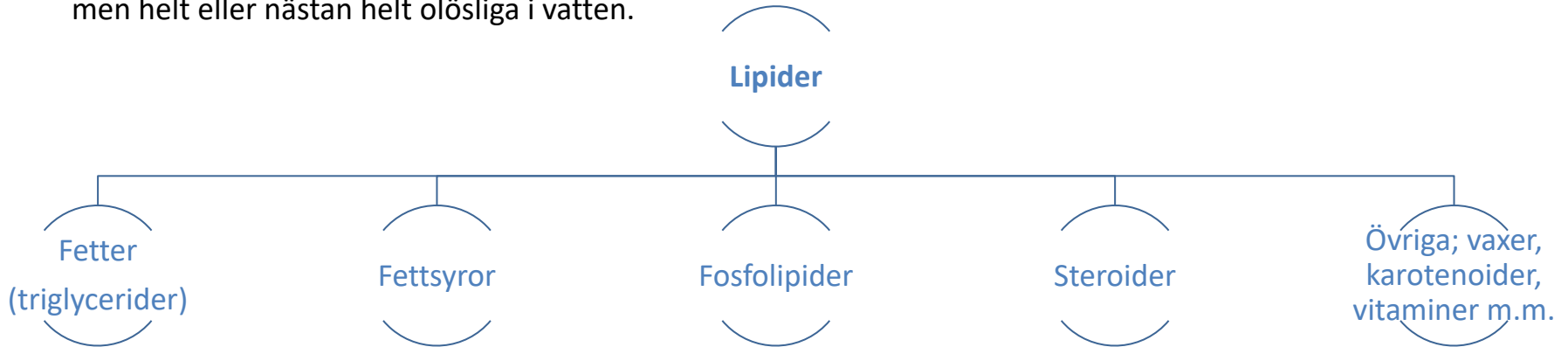
Vad är fetter?

- ✓ **Vad är fetter?** Fetter är organiska opolära ämnen som tillhör gruppen *lipider*. Fetter är framförallt uppbyggda av kol- och väteatomer vilket gör att de har ingen eller mycket låg löslighet i vatten men däremot löser sig de bra i organiska lösningsmedel (t.ex. i dietyleter, aceton och kloroform).
- ✓ **Fetter består av triglycerider (triacylglyceroler):** Fetter är uppbyggda av fettmolekyler som kallas för *triglycerider* (eller triacylglyceroler). När vi äter livsmedel som innehåller fett så är det framförallt dessa triglycerider vi får i oss. Det kan dock även förekomma andra lipider i dessa livsmedlen.
- ✓ **Oljor:** Oljor är också fetter bestående av triglycerider, men vi säger ofta olja istället för fett när fettet är i flytande form.
- ✓ **Fetter är energirika:** Fetter består framförallt av kolatomer som binder kovalent till väteatomer. Dessa bindningar är energirika och är förklaringen till att fett har ett högt energiinnehåll. Fett innehåller ca 9 kcal/gram medan kolhydrater och protein innehåller ca 4,5 kcal/gram.



Olika typer av lipider

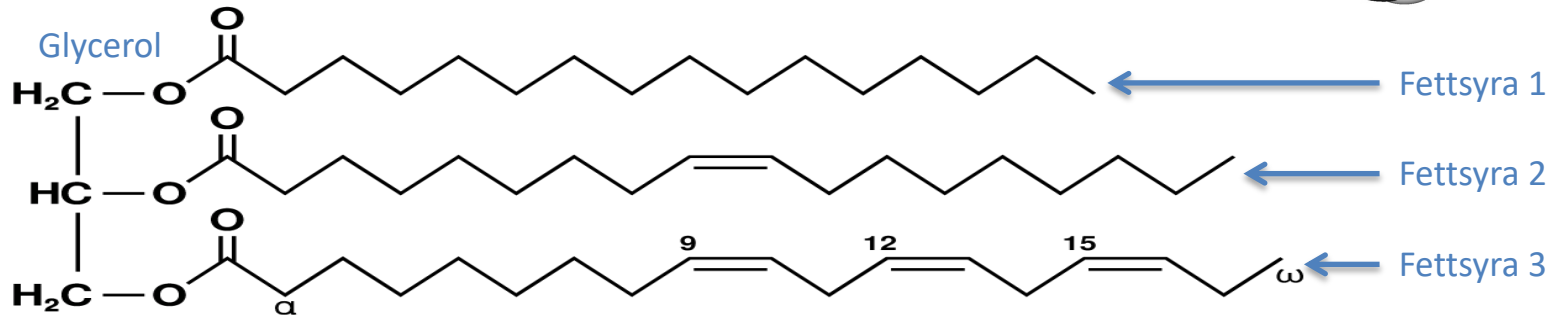
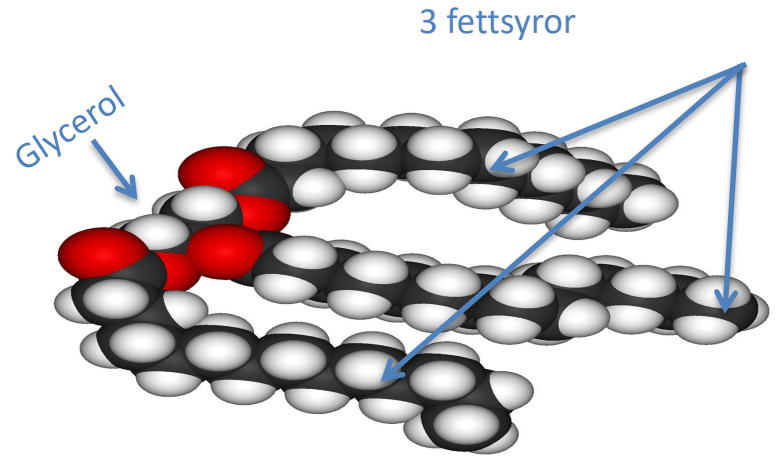
- ✓ **Vad är lipider?:** Lipider är ett samlingsnamn för ett stort antal olika ämnen med gemensamma egenskaper. Alla lipider är opolära ämnen som är lösliga i organiska lösningsmedel (t.ex. i dietyleter, aceton och kloroform) men helt eller nästan helt olösliga i vatten.



- ✓ **Viktiga funktioner:** Lipiderna har många viktiga funktioner i våra kroppar. De bygger upp cellmembranen i alla celler, de bygger upp myelinskidorna som omger nervcellerna, de fungerar som en bra energireserv i kroppen eftersom de innehåller mycket energi, de fungerar som hormoner eller ger upphov till hormoner och hormonliknande ämnen i kroppen, de fungerar värmeisolerande, de skyddar inre organ etc.

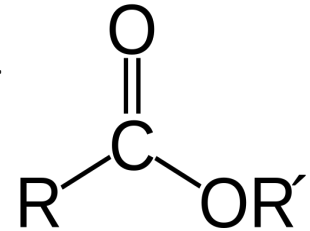
Triglycerider är uppbyggda av glycerol och tre fettsyror

- ✓ **Glycerol + tre fettsyror:** Triglycerider (triacylglyceroler) bildas genom att alkoholen glycerol binder tre fettsyror. De fettsyror som binder till glycerolmolekylen kan vara av samma typ eller olika.

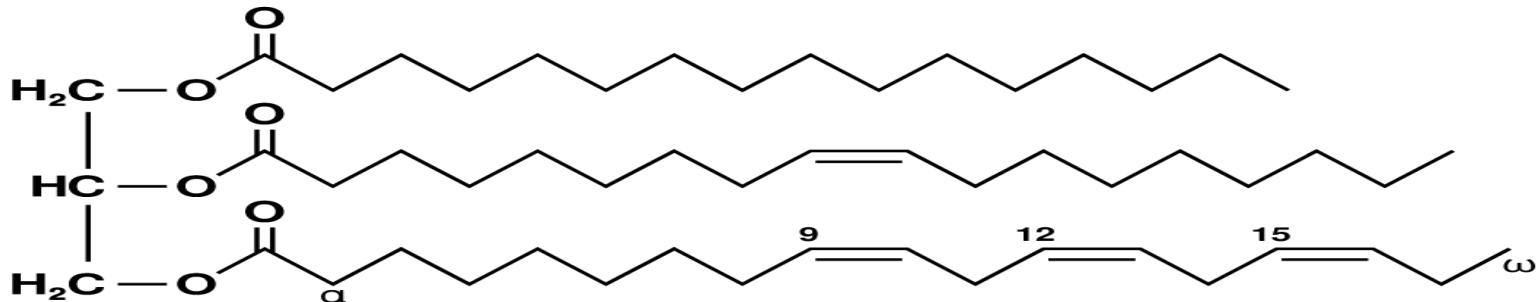


Triglycerider (triacylglyceroler) är estrar

- ✓ **Vad är en ester?:** Estrar kännetecknas av att de innehåller en eller flera *esterbindningar* (eller esterbryggor). Estrar uppstår vanligtvis när en alkohol reagerar med en karboxylsyra. Hydroxylgruppen (-OH) hos alkoholen reagerar med karboxylgruppen (-COOH) hos karboxylsyran vilket skapar en esterbindning mellan dem. I reaktionen bildas även en vattenmolekyl.
- ✓ **Triglycerider är estrar:** De biologiskt vanligaste estrarna är triglycerider som bildas av den trevärda (tre OH-grupper) alkoholen glycerol och av tre fettsyror (karboxylsyror). Varje OH-grupp hos glycerol reagerar med en varsin fettsyra och det skapas då tre stycken esterbindningar.



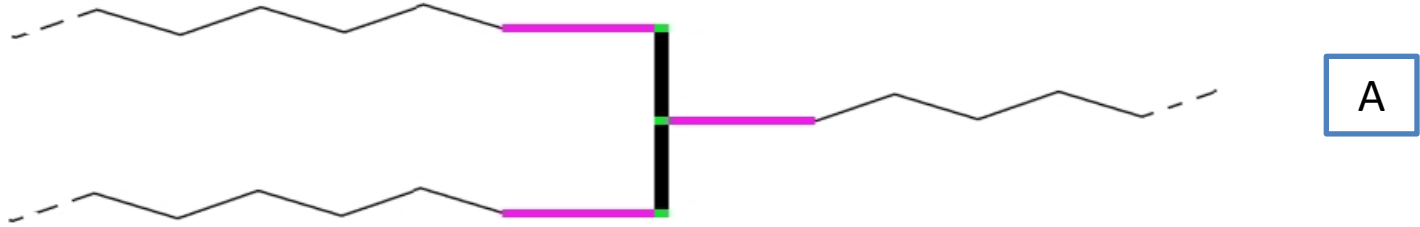
*Esterbindning
(esterbrygga)*



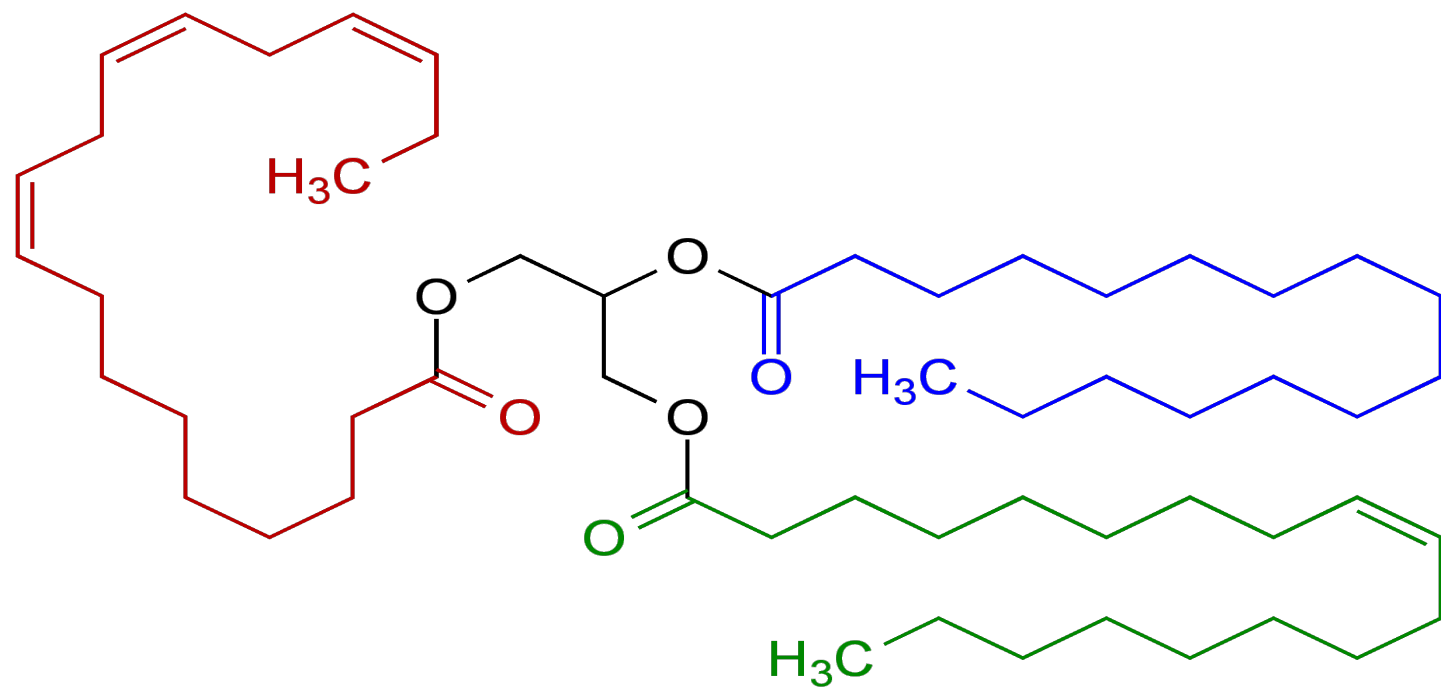
Triglycerid med 3 esterbindningar

Formen av triglyceriderna kan skilja sig åt

- ✓ Glycerolmolekylen är böjlig i mitten och därför arrangeras fettsyrorna ofta på ett sådant sätt att formen av triglyceriden blir som en stämgaffel (A) eller som en stol (B).

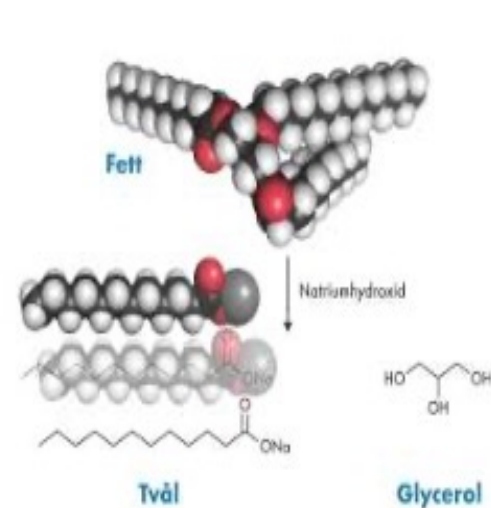


Triglycerid där fettsyrorna är riktade åt olika håll



Förtvålning

- ✓ **Fett + bas:** Tvål tillverkas genom att blanda fett med en bas. Om vi använder basen natriumhydroxid får vi hårdtvål medan kaliumhydroxid ger flytande tvål.
- ✓ **Reaktionen:** I reaktionen så reagerar basen med triglyceriderna så att esterbindningarna bryts och triglyceriderna spjälkas till mindre s.k. *fettsyrasalter*. Det är dessa fettsyrasalter som utgör själva tvålen. Denna process kallas *förtvålning*.
- ✓ **Tvål är en typ av tensid:** Tensider har en polär/hydrofil del och en opolär/hydrofob del, vilket gör dem effektiva för att lösa upp fett och smuts i vatten. Denna egenskap gör tensider användbara i rengöringsprodukter som tvål, schampo och diskmedel. Den hydrofoba delen kan nämligen binda smutsen (fett) medan den hydrofila delen kan binda till vatten och därmed kan smutsen sköljas bort!



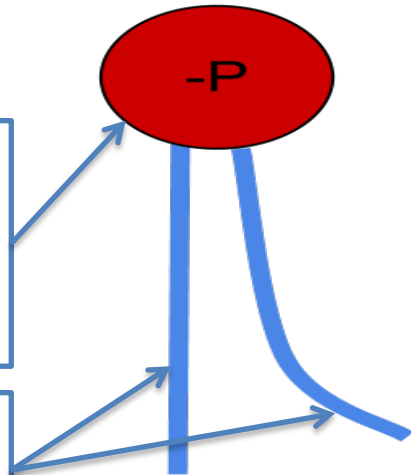
Fosfolipider består av 1 huvud och 2 svansar

- ✓ Fosfolipider påminner mycket om triglycerider. Fosfolipider är också estrar men fosfolipiderna består enbart av två fettsyror som är bundna till glycerolmolekylen (alltså en diglycerid istället för en triglycerid). Den tredje fettsyran har ersatts av en polär fosfatgrupp och ibland sitter ytterligare en molekyl bunden till fosfatgruppen (t.ex. kolin).

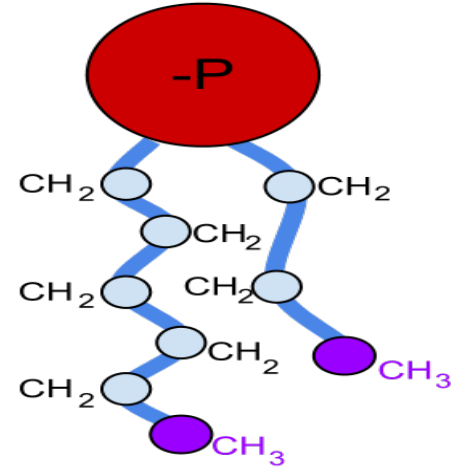
1 polärt/hydrofilt huvud:

Glycerol + fosfat + ytterligare en molekyl (t.ex. kolin). Fosfatgruppen är negativt laddad vilket gör huvudet polärt/hydrofilt.

2 opolära/hydrofoba svansar: Varje svans utgörs av en fettsyra. Dessa svansar är opolära/hydrofoba.



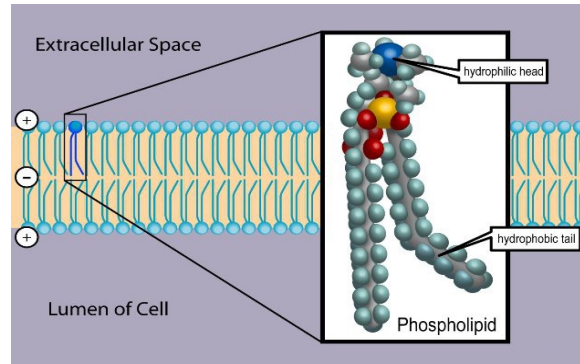
A phospholipid with a hydrophilic head and a hydrophobic tail



Chemical makeup of a single phospholipid

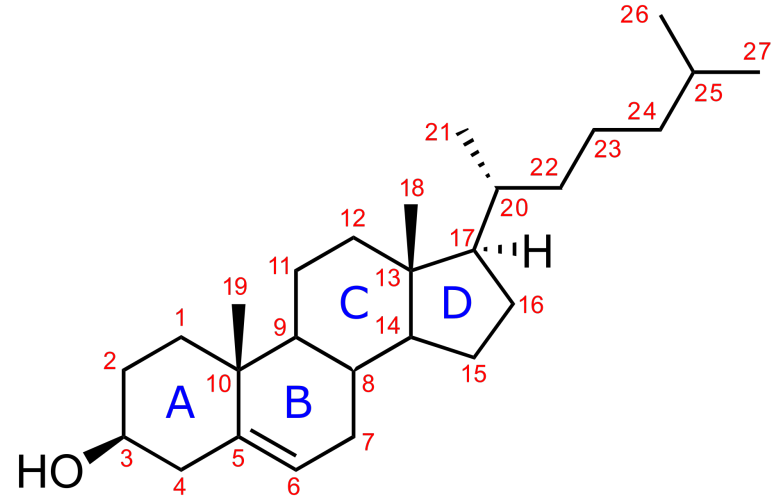
Fosfolipider bygger upp cellmembranen

- ✓ Fosfolipidernas uppgift är bygga upp alla cellmembran. Cellmembranen består av två lager med fosfolipider plus olika proteiner och kolesterolmolekyler som sitter instuckna i cellmembranet.
- ✓ Fosfolipidernas polära/hydrofila huvuden är vända utåt i båda riktningarna medan fosfolipidernas opolära/hydrofoba svansar är vända inåt mot varandra. Anledningen är att de polära huvudena söker sig mot vattenmolekylerna som finns utanför och inuti cellen och skapar starka bindningar till dessa. Svansarna däremot kan ej skapa starka bindningar till vattenmolekylerna och kommer istället vända sig mot varandra och skapa bindningar.



Steroider

- ✓ Steroider är lipider som kännetecknas av fyra sammankopplade kolväteringar. Steroiderna är alltså inte estrar, som triglycerider och fosfolipider, utan har en helt annan struktur.
- ✓ Steroler är en undergrupp till steroiderna.
- ✓ Steroider har många viktiga funktioner i kroppen, framförallt fungerar de som hormoner (t.ex. är kortisol och våra könshormoner steroidhormoner).
- ✓ Kolesterol är en steroid som har många viktiga funktioner i kroppen, t.ex. som byggsten i cellmembranen och byggsten för D-vitamin.
- ✓ Anabola steroider är också steroidhormoner.



Strukturformeln för kolesterol

Varför är det viktigt att äta fett?

- 1. Essentiella fettsyror:** Fleromättade fettsyror (omega-3 och omega-6) är essentiella (livsnödvändiga) och kan inte bildas i kroppen utan dessa måste vi få i oss via kosten. Dessa fettsyror är viktiga för uppbyggnaden av t.ex. nervceller (cellmembranen och myelinskidorna) och bildar flera olika hormonliknande ämnen i kroppen som har viktiga funktioner.
- 2. Vitaminupptag:** Vi måste äta fett för att både få i oss och för att kunna ta upp fettlösliga vitaminer (A, D, E, K) från tarmen. K-vitamin bildas av bakterier i tarmen men de övriga vitaminerna förekommer i fettrika livsmedel och tas upp tillsammans med fett i dessa livsmedel.
- 3. Lägre blodsocker och lägre insulinutsöndring:** Fett och protein i maten gör så att kolhydraterna i maten tas upp långsammare (sänker det glykemiska indexet på måltiden) vilket bidrar till ett stabilare och lägre blodsocker och därmed också en lägre insulinutsöndring.
- 4. Bra balans:** Det är positivt för vår hälsa om vi har en bra balans mellan fett, kolhydrater och proteiner. Om vi överdriver något av dessa näringsämnen så kan det troligtvis medföra hälsoproblem. Om vi äter för lite fett så är risken stor att vi istället äter för mycket kolhydrater och då får vi ofta i oss för mycket socker och andra snabba kolhydrater som är negativa för hälsan.

Repetera:

✓ Redogör för följande begrepp:

- Lipider
- Triglycerider/triacylglyceroler
- Estrar
- Esterbindning (esterbrygga)
- Förtvålning
- Tensider
- Fosfolipider
- Fettsyror
- Glycerol
- Steroider

✓ Redogör för följande:

- Redogör kortfattat för tvåltillverkning och hur "tvålmolekylerna" kan ta bort smuts.
- Förklara varför det är viktigt att äta fett.



Se gärna fler filmer på:
kemilektioner.se
youtube.com/kemilektioner