เข้าใจศัพท์...ก็ get A เคมีอาหาร by ครูชมบี

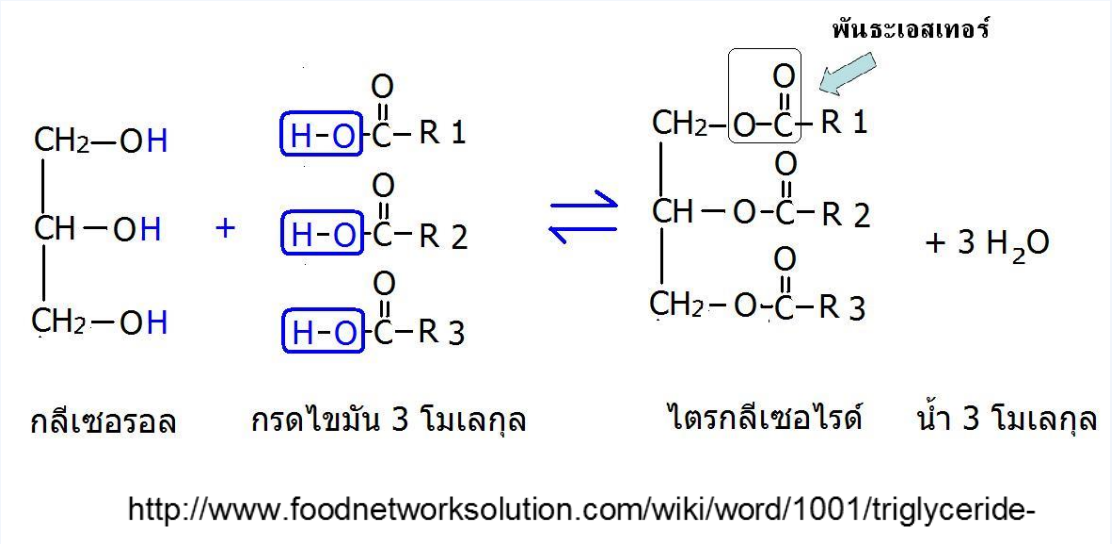
ตอนที่ 12 Fatty acid

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูนุช เผื่อนพิภพ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ไขมันที่พบมักประกอบด้วยกลีเซอรอล (glycerol) 1 โมเลกุล และกรดไขมัน (fatty acid) 3 โมเลกุล ส่วนมากเกิดน้ำ และได้ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) หรืออาจเรียกว่า ไตรเอซีลกลีเซอรอล (triacylglycerol)



http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1001/triglyceride-

ดังนั้น ไขมันเมื่อถูกย่อยอย่างสมบูรณ์แล้วจะได้ กลีเซอรอล และกรดไขมัน ซึ่งมีขนาดเล็กพอที่จะเข้าออกจากเซลล์ได้

กรดไขมัน (fatty acid)

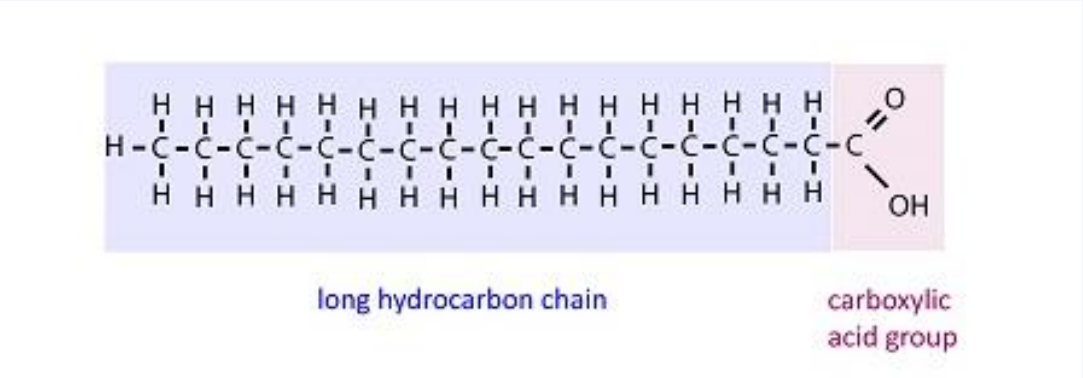
- เป็นอนุพันธ์ของลิพิด (derived lipid) ซึ่งเป็นอนุพันธ์ที่เกิดจากการสลายตัวของลิพิดธรรมดาและลิพิดประกอบ ซึ่งยังคงคุณสมบัติความเป็นลิพิดอยู่
- ได้จากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส สเตรอยด์ กลีเซอรอล มอโนกลีเซอไรด์ ไดกลีเซอไรด์ รวมทั้งแอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ
- สูตรทั่วไปคือ R-COOH
- แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ กรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัว

กรดไขมัน (fatty acid)

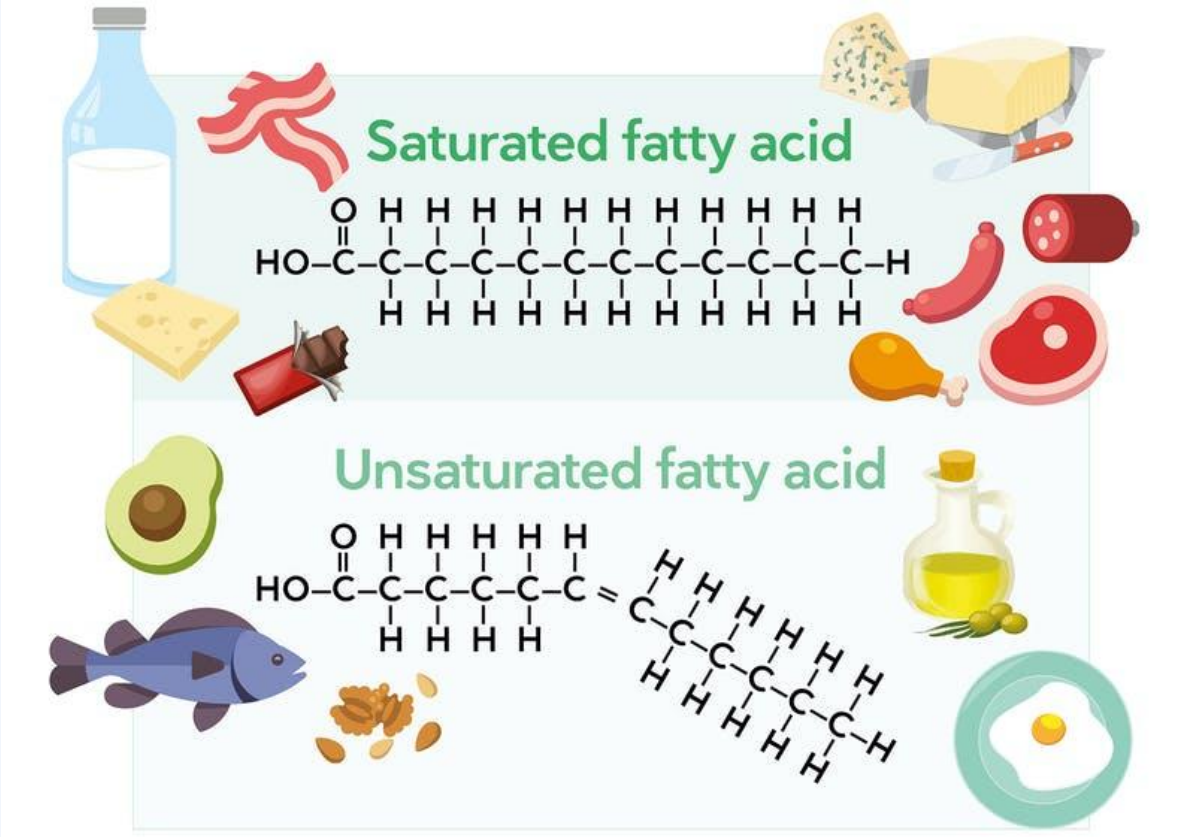
กรดไขมันเป็นการเรียงตัวของธาตุคาร์บอน(Carbon ,C) โดยที่ปลายด้านหนึ่งเป็น methyl group อีกด้านหนึ่งเป็น carboxyl group ความยาวของ C มีได้หลายตัว

- มีความยาวน้อยกว่า 6 เรียก short chains fatty acid
- มีความยาว C มากกว่า 12 เรียก long chain fatty acid

- กรดไขมัน (fatty acid) ที่พบโดยทั่วไปจะมี จำนวนของคาร์บอนเป็นเลขคู่ ที่พบมากคือ 16 หรือ 18 อะตอม กรดไขมันในธรรมชาติมีประมาณ 40 ชนิด มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยโซ่ยาว ซึ่งเกิดจากธาตุคาร์บอน และหมู่คาร์บอกซิล ซึ่งมีสมบัติเป็นกรด



https://www.visionlearning.com/en/library/Biology/2/Lipids/207



https://www.pgwellness.com/2020/09/14/fats-and-their-degrees-of-saturation/

1.) กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid)

- มีแต่พันธะเดี่ยวในโครงสร้าง การมีพันธะเดี่ยวจะทำให้คงตัวและทนต่อความร้อนได้ดี
- เป็นกรดไขมันที่เป็นไขมันอย่างแท้จริง คือเต็มไปด้วยธาตุทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ C H และ O โดยไม่มีพื้นที่ให้เกิดการทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ ในร่างกายได้อีก
- โครงสร้างเรียงตัวเป็นระเบียบได้ง่าย ทำให้ตกผลึกง่าย เป็นไขง่าย มีจุดหลอมเหลวสูง ถึงแม้จะผ่านความร้อนก็ยังไม่สามารถทำลายกรดนี้ได้ หากใช้เวลานานไม่พอ

1.) กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid)

- เช่น น้ำมันจากสัตว์ จะมี stearic acid เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่, น้ำมันปาล์มจะมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น palmitic acid และน้ำมันมะพร้าวจะมี lauric acid เป็นองค์ประกอบหลัก เป็นต้น
- น้ำมันมะพร้าว เป็นน้ำมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัวมากที่สุด รองลงมาคือน้ำมันปาล์ม แต่แม้น้ำมันมะพร้าวจะมีกรดไขมันอิ่มตัวมาก แต่ก็เป็นกรดลอริกที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ถ้าเทียบกับน้ำมันปาล์มแล้ว น้ำมันมะพร้าวมีประโยชน์มากกว่า

2.) กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acid)

- มีพันธะคู่อย่างน้อย 1 พันธะอยู่ในโครงสร้าง แต่การที่มีพันธะคู่ก็จะทำให้ไม่ทนความร้อน ยิ่งมีพันธะคู่มากก็จะยิ่งทำให้เกิดอนุมูลอิสระขณะได้รับความร้อน จึงทนความร้อนได้น้อยกว่าไขมันอิ่มตัว
- เป็นกรดไขมันที่ธาตุต่าง ๆ ยังจับตัวไม่เต็มที่ สามารถรับไฮโดรเจนเพิ่มเข้าไปอีกได้ จึงทำให้เกิดปฏิกิริยาในร่างกายได้ง่าย

2.) กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acid)

- ส่วนมากในธรรมชาติจะเป็น cis form โครงสร้างจึงมีลักษณะหักงอไปบ้าง ทำให้การเรียงตัวนั้นไม่เป็นระเบียบ น้ำมันกลุ่มนี้จึงไม่เป็นไข
- กรดชนิดนี้มีจุดหลอมเหลวต่ำ สามารถสลายได้ง่าย จึงนิยมนำมาประกอบอาหารเพื่อสุขภาพ
- สามารถแบ่งไขมันไม่อิ่มตัวได้ตามจำนวนพันธะคู่ เป็น 2 แบบ

กรดไขมัน แบ่งออกตามความต้องการของร่างกาย 2 ประเภท คือ

1. กรดไขมันจำเป็น (essential fatty acid)

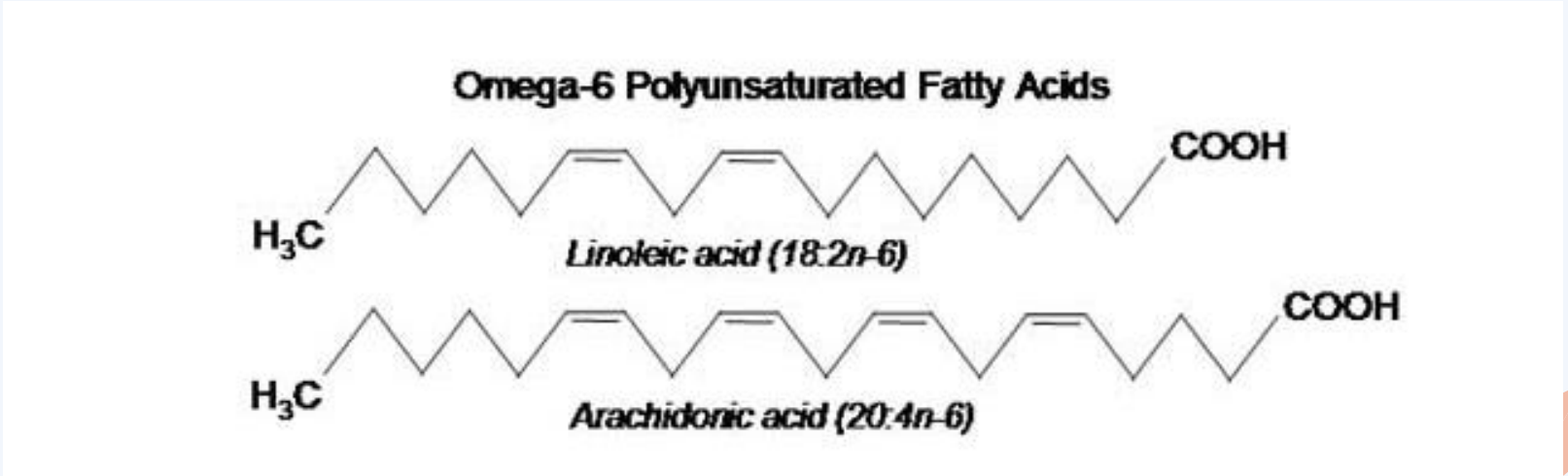
“จำเป็นต้องได้กินเข้าไป” ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาเองได้ ต้องรับจากอาหารชนิดต่างๆ

เช่น กรดไลโนเลอิก และกรดไลโนเลนิก

2. กรดไขมันไม่จำเป็น (non-essential fatty acid)

- “ไม่จำเป็นต้องกินเข้าไป ร่างกายสร้างเองได้” ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นมาเองได้ และนำสารไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการเมทาบอลิซึม
- เช่น omega-9

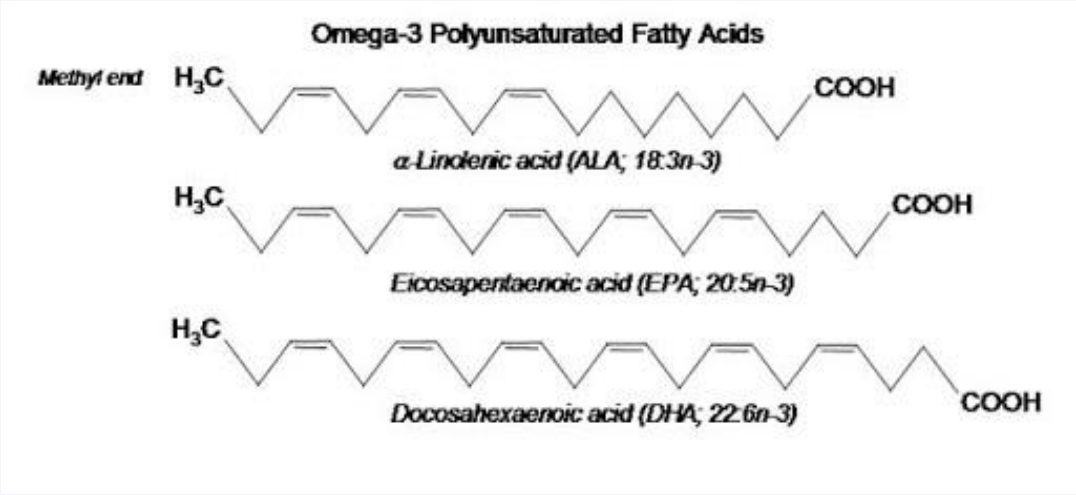
- กรดไลโนเลอิก (Linoleic acid) (omega-6) โครงสร้างทางเคมีจะพบตำแหน่งพันธะคู่ (double bond) อันแรกอยู่ตำแหน่งที่ 6 นับจากด้าน methyl group จึงเรียกว่ากรดไขมันโอเมก้า 6



http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2077/omega-3-fatty-acid-

- ช่วยรักษาสมดุลของฮอร์โมนในร่างกาย, ช่วยลดระดับไตรกลีเซอร์ไรด์, ช่วยลดระดับไขมันรวมในเลือด แล้วเพิ่มไขมันดี
- ชนิดที่สำคัญ คือ
    - กรดไขมันไลโนเลอิก (Linoleic acid : LA)
    - กรดไขมันอะราคิโดนิก (Arachidonic acid : ARA)

- กรดไลโนเลนิก (Linolenic acid) (omega-3) โครงสร้างทางเคมีจะพบตำแหน่งพันธะคู่ (double bond) อันแรกอยู่ตำแหน่งที่ 3 นับจากด้าน methyl group จึงเรียกว่ากรดไขมันโอเมก้า 3

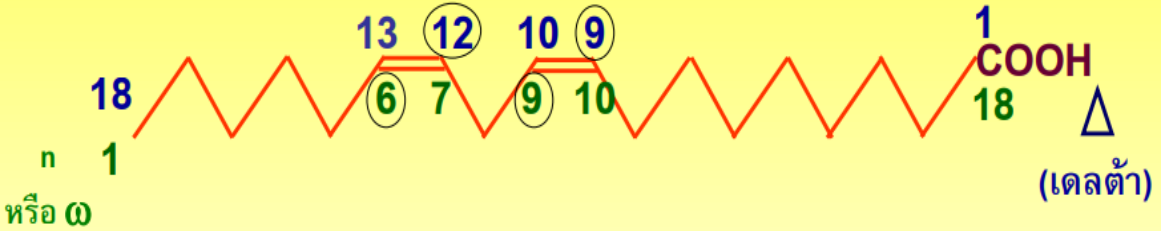


http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2077/omega-3-fatty-acid-

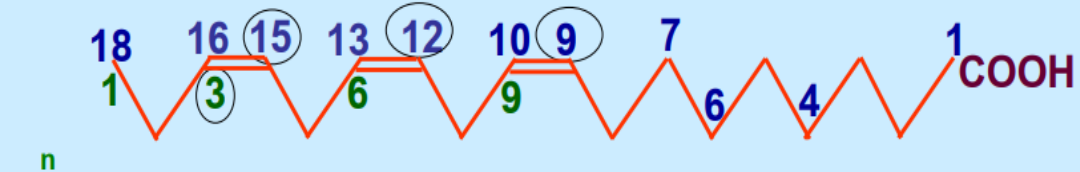
- ช่วยควบคุมสมดุลของอุณหภูมิในร่างกาย, ช่วยทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตทำงานดีขึ้น และช่วยควบคุมการหด-คลายตัวของกล้ามเนื้อ
- ชนิดที่สำคัญ เช่น
    - กรดไขมันแอลฟาไลโนเลนิก (alpha linolenic acid : **ALA**)
    - กรดไขมันอีพีเอ (eicosapentaenic acid : **EPA**)
    - กรดไขมันดีเอชเอ (docosahexaenoic acid : **DHA**)

polyunsaturated fatty acid

คือ กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่มากกว่า 1 พันธะ

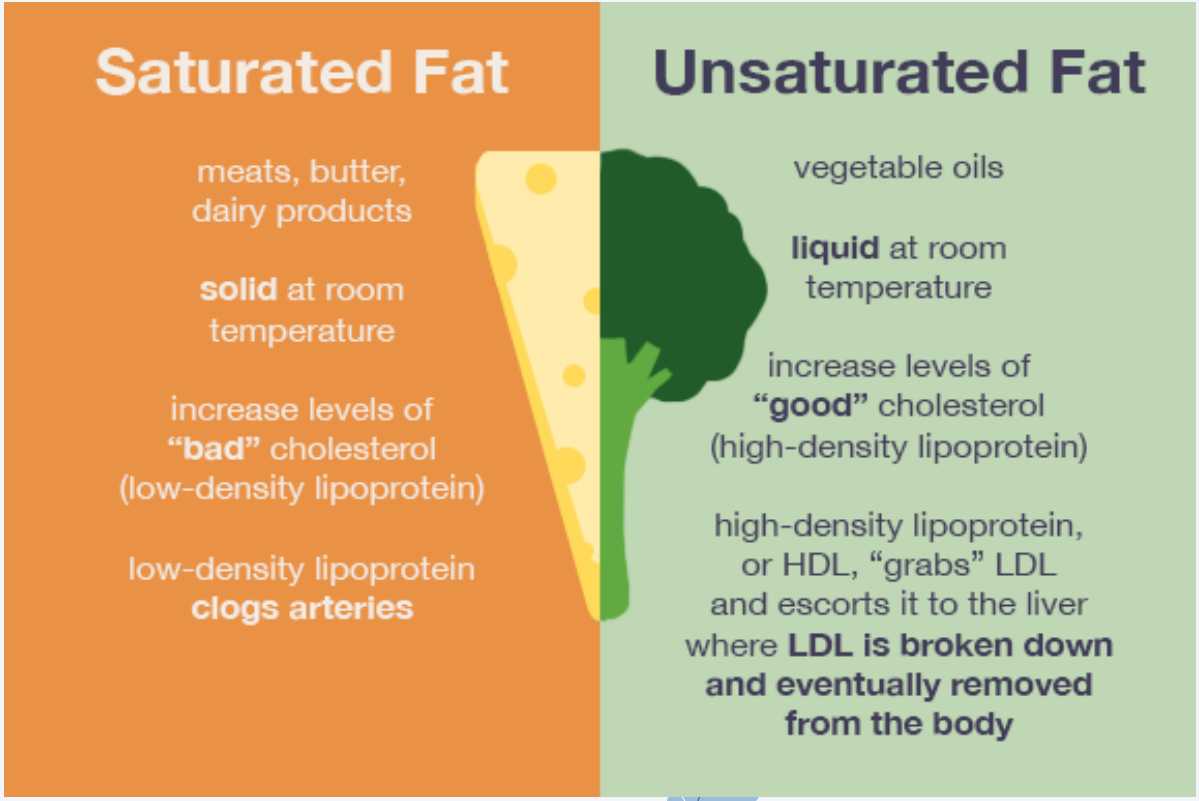


C 18 : 2;$\Delta^{9,12}$; n-6 = linoleic acid

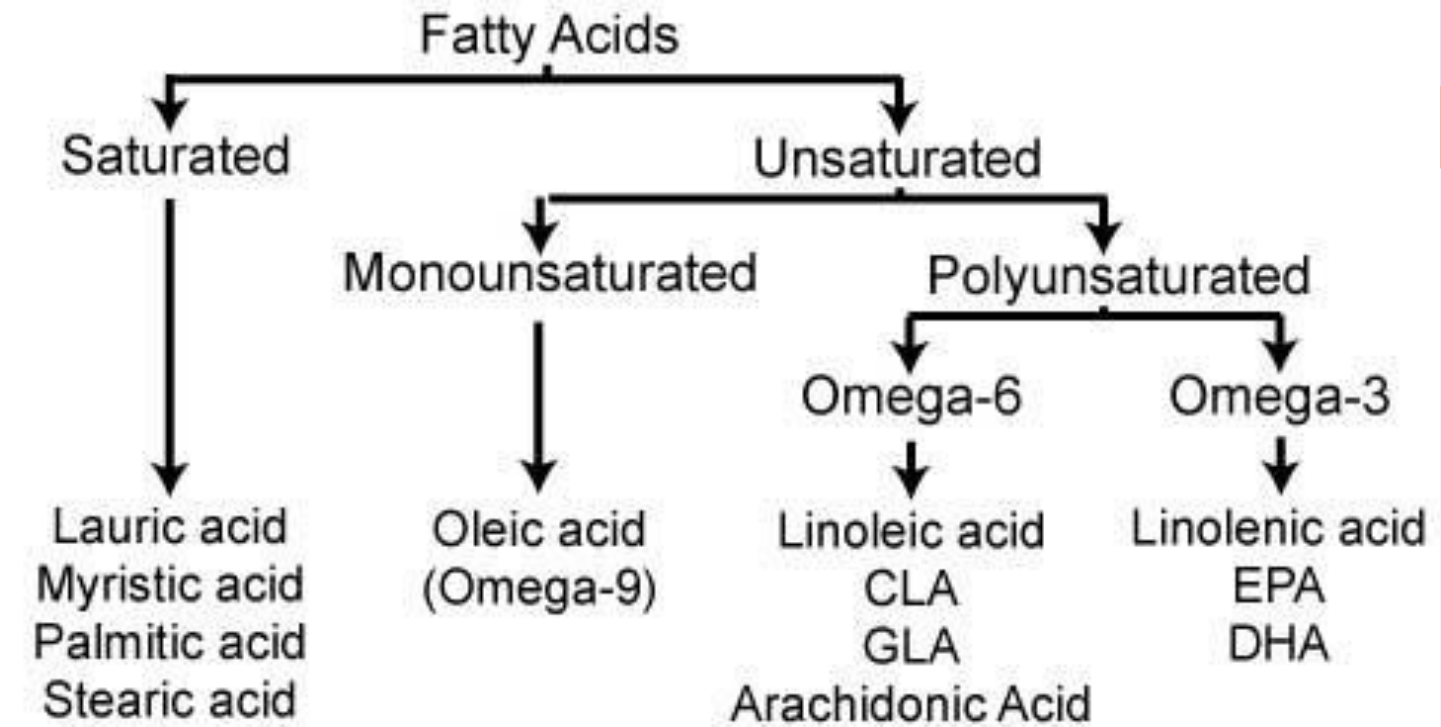


C 18 : 3;$\Delta^{9,12,15}$; n-3 = linolenic acid

ในธรรมชาติพันธะคู่ห่างกัน 3 ตำแหน่งของคาร์บอนอะตอม

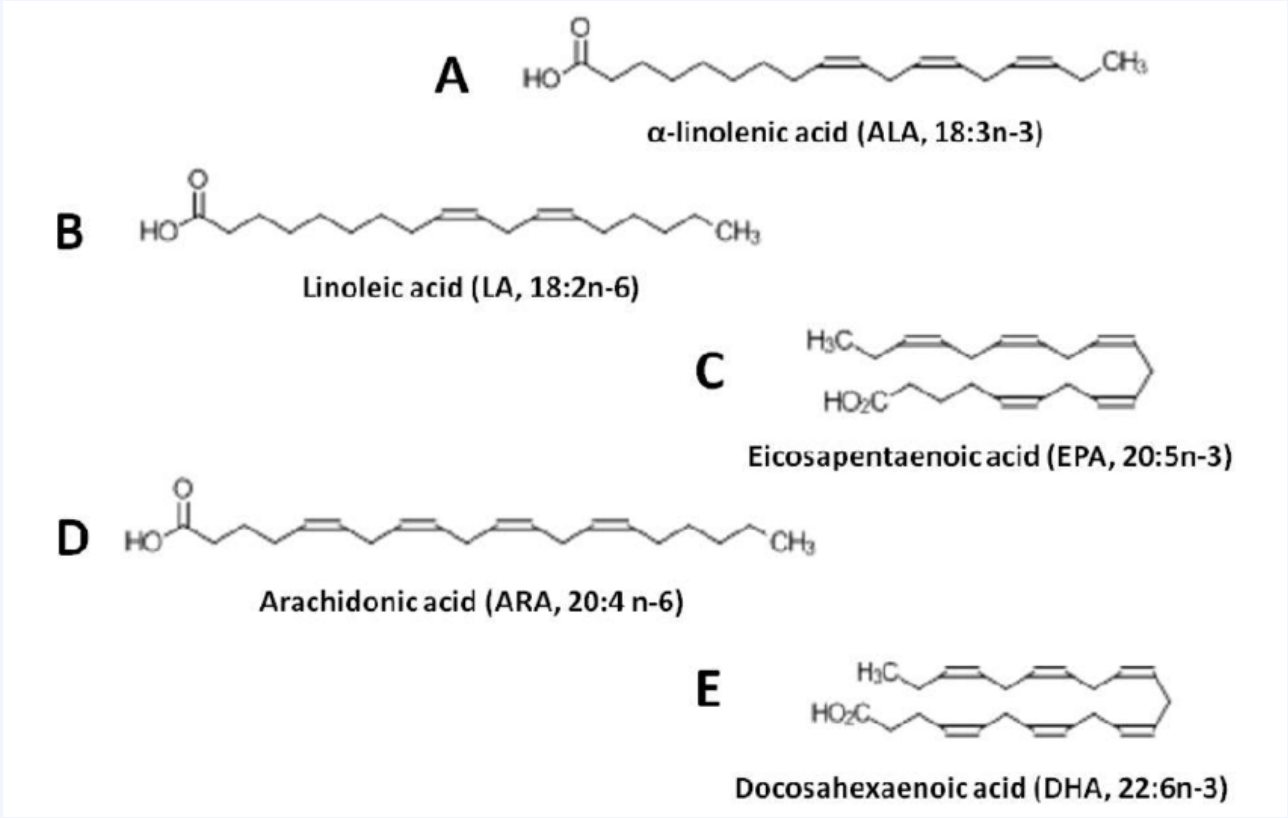


http://heartratezone.com/what-does-saturated-fats-do/



https://www.examplesof.net/2014/06/example-of-saturated-fatty-acids-and.html#.X9ZjSlUzaHs

https://blog.golo.com/omega-3-6-9/



https://www.researchgate.net/publication/283568552_Gene_Expression_Regulation_of_Lipid_Metabolism_in_Salmonids_-_In_Vitro_and_In_Vivo_Studies/figures?lo=1

สวัสดี