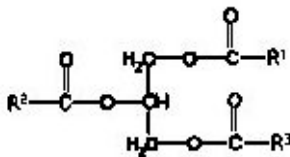


## Block Lipide

1.) Beschreiben Sie stichwortartig die Umsetzung von Pyruvat zu Acetyl-Coenzym A. Wieviele Mole NADH entstehen dabei, wenn Sie von 2 Molen Pyruvat ausgehen?

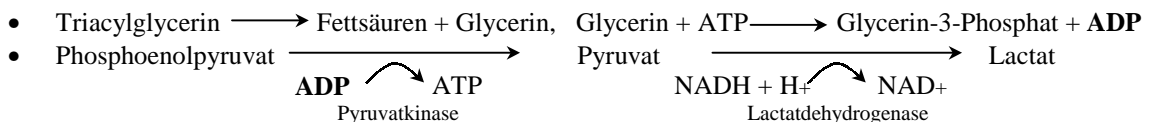
- Diese Umsetzung heißt oxidative Decarboxylierung. Sie findet nur in Mitochondrien statt. Obwohl die oxidative Decarboxylierung eigentlich nur 1 Schritt umfaßt, sind daran 3 Enzyme, welche einen Multienzymkomplex bilden (Pyruvat-Dehydrogenase-Komplex) und 5 Coenzyme beteiligt.
- Zur besseren Übersichtlichkeit soll die Reaktion in 3 Teilschritte eingeteilt werden.....
- 1. Pyruvat  $\longrightarrow$  Acetaldehyd + CO<sub>2</sub> ,Enzym: Pyruvatdecarboxylase, Coenzym: Thiamindiphosphat (TPP), entsteht durch Phosphorylierung von Thiamin (= Vitamin B1 )
- 2. Acetaldehyd  $\longrightarrow$  Acetyl-CoA + 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> ,Enzym: Dihydrolypoyl-Transacetylase, Coenzyme: Liponsäure(rosthetische Gruppe), Coenzym A (zugehöriges Vitamin = Pantothensäure)
- 3. NAD<sup>+</sup> + 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup>  $\longrightarrow$  NADH + H<sup>+</sup> Enzym: Dihydrolypoyl-Dehydrogenase, Coenzym: FAD (Flavinadenindinukleotid = Derivat von Riboflavin(Vitamin B2 )), NAD
- das ganze ist also sch\*\*\*\* kompliziert, aber zum Schluß entsteht Acetyl-CoA (für den Citratzyklus) und NADH
- Wenn man von 2 mol Pyruvat ausgeht, entstehen also 2 mol NADH

2.) Geben Sie die Strukturformel eines Triacylglycerins an. (Die Fettsäuren können Sie hierbei in vereinfachter Form wiedergeben)



(wenn das nicht vereinfacht ist was dann ;-] )  
die Reste sind natürlich Fettsäuren, also malt einfach ein paar Zickzacklinien, wenn ihrs für nötig haltet.....

3.) Bei der quantitativen Bestimmung von Triacylglycerinen (im Rahmen des Praktikumsversuchs) wird - neben anderen Enzymen - auch Lactatdehydrogenase zugesetzt. Welche Bedeutung kommt bei dieser Bestimmung der LDH zu?



- Bei diesem optisch gekoppelten Test entsteht aus der 1. Reaktion ADP (äquimolar zum umgesetzten Triacylglycerin)
- Das ADP wird in der 2. Reaktion zur Pyruvatsynthese verwandt, das Pyruvat anschließend in Lactat umgewandelt. Dabei wird NADH zu NAD oxidiert. Somit wird für jedes mol Triacylglycerin auch 1 mol NADH verbraucht, was nach Extinktionsmessung und Lambert-Beer-blabla auszurechnen ist.
- Die Lactatdehydrogenase ist also das Enzym, welches den optischen Test erst ermöglicht.....

4.) Geben Sie stichwortartig an, wie mit Hilfe des gekoppelt optischen Tests Triacylglycerine quantifiziert werden können.  
Siehe 3.)

5.) Geben Sie mindesten 4 biochemische Reaktionen an, bei denen Acetyl-CoA beteiligt ist.

1. Acetyl-CoA + Oxalacetat + H<sub>2</sub>O  $\longrightarrow$  Citrat + Coenzym A + H<sup>+</sup> (Citratzyklus)
2. 2 Acetyl-CoA  $\longrightarrow$  Acetoacetyl-CoA + Coenzym A (Cholesterinbiosynthese, Ketogenese)
3. 2 Acetyl-CoA + ATP + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  $\longrightarrow$  Malonyl-CoA + ADP + H<sup>+</sup> (Fettsäuresynthese)
4. Abbau verzweigt-kettiger Aminosäuren, z.B. Valin über Methyl-malonyl-CoA und Succinyl-CoA zu Acetyl-CoA
5. Oxidative Decarboxylierung siehe 1.)

6.) Welche Lipoprotein-Klassen lassen sich im Blut des Menschen nachweisen? Welche Funktion kommt dem  $\beta$ -Lipoprotein (= LDL) zu?

- Chylomikronen: Bildung in Darmmukosa, Sehr kurzlebig-nur ca. 5 min., Funktion: Transport von Triglyceriden aus der Nahrung
- VLDL(Very Low Density Lipoprotein): geht in Elektrophorese den  $\beta$ -Globulinen voraus (daher auch prä- $\beta$ -Lipoprotein genannt), kurzlebig-ca. 30 min, Funktion: Transport endogen aufgebauter Triglyceride
- LDL( Low Density Lipoprotein): wandert mit der  $\beta$ -Globulinfraktion, entsteht durch intravasalen Abbau von VLDL über IDL zu LDL, Lebenszeit: Tage, Funktion: Transport von Cholesterin zu den Zielorganen
- HDL( High Density Lipoprotein): Wandert mit der  $\alpha$ -Globulinfraktion, Lebenszeit: Tage, Funktion: nimmt in der Peripherie Cholesterin auf und bringt es als Cholesterolester zur Leber

7.) Beschreiben sie stichwortartig den Abbau von Triacylglycerinen im Intestinaltrakt.

- Ca 80% der Triacylglycerine werden im Duodenum und Jejunum durch Pankreaslipasen gespalten in freie Fettsäuren und 2-Monoglycerid
- Für die Aktivität der Lipase werden  $\text{Ca}^{++}$ , Gallensalze und Co-Lipase benötigt (wird unter Trypsineinwirkung aus Pro-Co-Lipase freigesetzt)
- Gallensalze bilden mit den kurzkettigen Fettsäuren Mizellen ( ca. 4nm groß), die direkt in die Darmmucosa aufgenommen werden
- Langkettige Fettsäuren und Monoacylglyceride werden in der Mucosa wieder zu Triglyceriden verbunden und in die Darmlymphe als Chylomikronen abgegeben
- Phospholipide werden durch Phospholipasen A1, A2, C und D verdaut

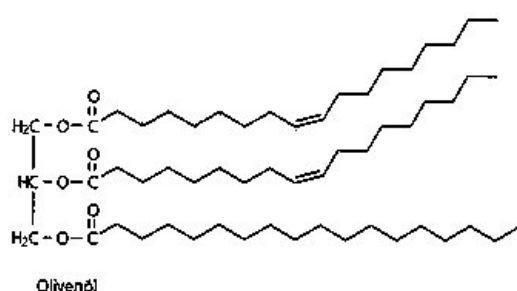
8.) Aus Welchen Bausteinen besteht das prä- $\beta$ -Lipoprotein (= VLDL)? In welcher Zelle wird es synthetisiert? Wie wird es aus der Zelle geschleust?

- Synthese erfolgt in der Leber, Funktion: Transport endogener (von der Leber synthetisierter) Triglyceride
- Bildung erfolgt aus Apolipoproteinen C I - C III, B100 und E
- Nach der Ausschüttung in die Blutbahn geht es Wechselwirkungen mit HDL ein und reichert sich dadurch mit C I - C III, und E an, C II bewirkt die Aktivierung von Lipoprotein-Lipase am Zielorgan, dadurch werden die Triglyceride abgespalten, das zurückbleibende Lipoprotein wird als IDL(Intermediate Density Lipoprotein) bezeichnet und weiter zu LDL umgewandelt
- Wie es aus der Zelle geschleust wird weiß ich nicht.....

9.) Bei der quantitativen Bestimmung von Triacylglycerinen (s. Praktikumsskript) entsteht intermediär Glycerin-3-phosphat und ADP. Welche Bedeutung kommt dem ADP im Rahmen der Gesamtreaktion zu?

- Siehe 3.)

10.) Geben Sie an, a) aus welchen Komponenten das Olivenöl aufgebaut ist  
b) wie diese Komponenten miteinander verknüpft sind



- Komponenten: Glycerin, 2 Ölsäuren, 1 Stearinsäure dies ist nur 1 Beispiel, da Olivenöl eine Mischung verschiedener Triacylglycerine ist. Es enthält daher verschiedene gesättigte und ungesättigte Fettsäuren. Der Anteil an ungesättigten Fettsäuren beträgt über 80 %.
- Verknüpfungen: Esterbindungen

11.) Nennen Sie zwei unterschiedliche Lipasen und beschreiben Sie stichwortartig deren Funktion.

- Lipase: Vorkommen im Pankreas, Speichel und Magensaft, spaltet Esterbindungen in Triacylglycerinen, vor allem am C1 und C3 des Glycerins.
- Phospholipase A1: Vorkommen in Pankreas, Muskel, Niere, Leber, Nebenniere; spaltet Fettsäuren an Position C1 des Glycerins ab
- Lipoprotein-Lipase: Vorkommen im Kapillarendothel, über eine Polysaccharidkette dort fest verankert; setzt Fettsäuren aus Triglyceriden der Chylomikronen frei

12.) Sie nehmen bei einem Probanden etwa 1 Stunde nach einer Fettreichen Mahlzeit Blut ab und stellen fest, daß das Serum nicht mehr klar und durchsichtig, sondern trüb ist. Wie erklären sie diese Beobachtung?

- Chylomikronen (also Triacylglyceride mit langkettigen Fettsäuren) werden von der Darmmucosa resorbiert und in die Darmlymphe abgegeben, sie wandern über den Ductus thoracicus ins Blut und verursachen dort eine Trübung des Serums - "lipämisches" Serum genannt.