METABOLIZM LIPIDÓW

(podsumowanie lekcji)

kurs „Żywienie człowieka – wprowadzenie do dietetyki”

Szkoła Medycyny Naturalnej

Marta Pyrchała-Zarzycka

ASTRO SALUS EDUCATION LTD

Istnieje pięć ścieżek metabolicznych lipidów. Są to:

- **Lipoliza** (rozpad triglicerydów do glicerolu i wolnych kwasów tłuszczowych),
- **Utlenianie kwasów tłuszczowych** (beta-oksydacja) – rozpad kwasów tłuszczowych do acetylokoenzymu A,
- **Lipogeneza de novo** – synteza kwasów tłuszczowych z acetylokoenzymu A i estryfikacja do triglicerydów,
- **Ketogeneza** (synteza ciałek ketonowych z acetylokoenzymu A),
- **Synteza cholesterolu**.

Lipoliza to rozpad triglicerydów do glicerolu kwasów tłuszczowych.

Są dwa podstawowe enzymy lipolityczne:

- **Lipaza lipoproteinowa** (LPL),
- **Lipaza hormonowrażliwa** (HSL).

Na poziomie tkanki tłuszczowej te enzymy działają podobnie, ale z pozoru różnych powodów.

Jeśli jesteś syty, LPL w śródbłonku naczyń krwionośnych dokonuje rozpadu lipoproteid na kwasy tłuszczowe, które dzięki temu mogą być przetransportowane do adipocytów w celu zmagazynowania. Lipoproteidy zawierają też triglicerydy.

HSL – lipaza hormonowrażliwa – jest bardzo ważnym enzymem dla tkanki tłuszczowej, która jest ważnym magazynem triglicerydów.
HSL jest istotna w celu mobilizowania kwasów tłuszczowych do produkcji energii.

Triglicerydy rozpadają się też na glicerol. Glicerol:

- Może być użyty do rozpadu w procesie glikolizy,

- Może być zastosowany do wytworzenia glukozy w procesie glukoneogenezy.

Aby została wygenerowana energia z kwasów tłuszczowych, muszą być one **utlenione**.
Proces ten zachodzi w mitochondriach, jednakże kwasy tłuszczowe o długich łańcuchach nie mogą przejść przez błonę mitochondrium (podobnie jest z absorpcją do enterocytów).
Umożliwia im to dopiero aminokwas **karnityna**.

W proces przenikania przez błony mitochondrium kwasów tłuszczowych o długich łańcuchach zaangażowane są dwa enzymy:

- karnityna palmitoilotransferazy I (CPTI),
- karnityna palmitoilotransferazy II (CPTII).

CPTI znajduje się na zewnętrznych błonach mitochondrium, a CPTII w wewnętrznych częściach błony mitochondrium.

Pierwszym krokiem utleniania kwasów tłuszczowych jest ich **aktywacja**.
Utlenianie kwasów tłuszczowych bywa też odnoszone do utleniania typu beta (beta-oksydacji), gdyż jednostki węglowe są rozbijane w pozycji atomu węgla beta (druga pozycja od końca aktywowanego kwasu tłuszczowego) .
Rozłączone jednostki węglowe tworzą acetylokoenzym A, $NADH_2$ i FADH.
„De novo" z łaciny znaczy „od początku". Lipogeneza de novo rozpoczynana jest od acetylokoenzymu A.
Najpierw acetylokoenzym A przenosi się z mitochondrium, gdzie jest przekształcany na trzywęglowy malonylo koenzym A. Wtedy malonylo koenzym A łączy się z kolejnym acetylokoenzymem A i ten sposób tworzy czterowęglowy kwas tłuszczowy (jeden z atomów węgla jest wydzielany w postaci CO_2). Dodawanie atomów węgla jest ponawiane siedem razy w podobnych procesach aż do utworzenia 16-to węglowego kwasu tłuszczowego. Większość kwasów tłuszczowych będzie estryfikowana tworząc w ten sposób triglicerydy, które zostaną użyte do magazynowania.

SYNTEZA CIAŁEK KETONOWYCH

W sytuacji, gdy nie ma wystarczająco glukozy dla mózgu (na przykład w wyniku głodowania lub niskowęglowodanowej diety), organizm może użyć acetylokoenzymu A pochodzącego z kwasów tłuszczowych i niektórych aminokwasów w celu utworzenia ciałek ketonowych. Są to:

- Aceton,
- Kwas acetylooctowy,
- Kwas beta-hydroksymasłowy.

Po utworzeniu w wątrobie, ciałka ketonowe wypuszczane są do krwi i wraz z nią docierają do mózgu, gdzie zostają przekształcone w acetylokoenzym A, który następnie jest użyty do cyklu kwasu cytrynowego w celu produkcji ATP.

W przypadku, w którym poziom wydzielonych ciałek ketonowych jest wysoki, konsekwencją jest **ketoza** (kwasica ketonowa**).**
Stan ten powoduje, że ph krwi się zmniejsza, przez co staje się ona bardziej zakwaszona. Jednym z objawów tego schorzenia jest słodki lub owocowy zapach, który jest spowodowany zwiększonym wydzielaniem acetonu. Ciężka kwasica może skończyć się śmiercią.

SYNTEZA CHOLESTEROLU

Acetylokoenzym A jest też stosowany w celu wytworzenia cholesterolu. Synteza cholesterolu angażuje wiele procesów i enzymów.
W uproszczeniu w procesie syntezy cholesterolu acetylokoenzym A jest przekształcany w czterowęglowy acetoacetylokoenzym A. Następnie formowany jest **3-hydroksy-3-metyloglutarylo-koenzym A** (**HMG-CoA**). Następnie HMG-CoA jest przekształcany przez enzym **reduktazę HMG-CoA** na mewalonian. Enzym ten jest bardzo ważny, gdyż ogranicza szybkość syntezy cholesterolu.
Jego działanie można porównać do zwężki na drodze szybkiego ruchu.

Przemysł farmaceutyczny opracował **statyny**, które hamują działanie reduktazy HMG-CoA, dzięki czemu poziom cholesterolu LDL spada, co zapobiega chorobom układu sercowo-krążeniowego.

Marta Pyrchała-Zarzycka
Astro Salus Education Ltd
Naturalnie do zdrowia, mądrze do rozwoju

kursy@astrosalus.pl

STRONY INTERNETOWE	BLOGI
www.astrosalus.pl	http://astrosalus.pl/medycyna-naturalna/
www.astrosalus.com	http://astrosalus.pl/reiki/
http://kosmetyka-fitness.pl	http://kosmetyka-fitness.pl/ona/
www.magia-zycia.com.pl	http://magia-zycia.com.pl/duchowosc/
www.sukces-biznes.pl	http://sukces-biznes.pl/sukces/
www.edukacja-domowa.pl	www.edukacja-domowa.pl/rozwoj-dzieci