Cos'è la beta ossidazione? Procediamo per ordine.. La classe dei lipidi può considerarsi come un insieme estremamente vasto di molecole che in comune hanno ben poco se non la bassissima solubilità in acqua. Infatti, qualsiasi sia la loro struttura chimica, essi presentano lunghe catene carboniose che rendono la molecola più o meno idrofoba. Proprio per queste caratteristiche essi possono svolgere numerose funzioni; in questa sede ci occuperemo di quella di "riserva".

- **Lipidi di riserva:** sono fondamentalmente *trigliceridi*, ovvero molecole di glicerolo esterificate con tre acidi grassi. Sono utilizzati come molecole "energetiche" in quanto gli acidi grassi sono strutture altamente ridotte, avendo lunghe catene carboniose hanno molti idrogeni per ridurre trasportatori di elettroni, e, sempre per l'idrofobia prima descritta, si associano tramite interazioni idrofobiche in *gocciole lipidiche* senza influenzare l'osmolarità della cellula. Essa infatti dipende dal numero di soluti presenti in soluzione ed essendo essi insolubili non causano squilibri cellulari. Per questi motivi si associano in gocciole senza la necessità di spese energetiche.

Gli acidi grassi

Gli acidi grassi sono molecole caratterizzate da lunghe catene carboniose, quindi altamente ridotte, con un rendimento altamente energetico, come vedremo. Possono essere **saturi** o **insaturi.**

- **Acidi grassi saturi:** essi sono caratterizzati dall'assenza di doppi legami nella loro struttura. Questo consente loro di associarsi, sempre tramite interazioni idrofobiche, in veri e propri blocchi: questa loro caratteristica li rende adatti per aumentare la densità di materiali organici come gli alimenti (celebre in questo periodo è la "notizia" della loro presenza nell'olio di palma). Ovviamente sono più complessi da digerire in quanto si necessita la rottura di tali interazioni idrofobiche.
- **Acidi grassi insaturi:** essi sono determinati dalla presenza di uno o più doppi legami, si parla infatti di *mono*insaturi e *poli*insaturi. La maggior parte dei doppi legami si trova in posizione *cis*, i gruppi funzionali a maggior priorità su uno stesso "lato". Tale configurazione spaziale, unita al fatto che ogni acido grasso insaturo può avere i doppi legami in posizioni diverse, non permette loro di associarsi in strutture compatte: essi infatti si trovano soprattutto in oli e sostanze più o meno "lasse".

Beta ossidazione degli acidi grassi

- Come si fa per ricavare energia dagli acidi grassi?

Di base il nostro organismo è capace di bio-sintetizzare lipidi, però il processo risulta abbastanza dispendioso ed è utilizzato in situazioni di digiuni prolungati e per rifornire le membrane di componenti strutturali. Per la maggior parte, l'organismo utilizza i grassi introdotti tramite la dieta. Il processamento è caratterizzato di più fasi di poche reazioni che inizialmente presentano un dispendio energetico che alla fine verrà largamente recuperato.

La digestione dei trigliceridi comincia nell'intestino dove alcune lipasi scindono i triacilgliceroli, o trigliceridi, in acidi grassi e glicerolo. Quest ultimo viene riciclato: la *glicerolo chinasi* fosforila il terzo carbonio per formare **glicerolo 3- fosfato,** con idrolisi di un ATP. Questo, tramite la *glicerolo 3-fosfato deidrogenasi,* diviene **diidrossi acetone fosfato** che entra nella quinta reazione della glicolisi.

Gli acidi grassi vengono trasportati nel circolo sanguigno tramite complessi detti chilomicroni.

Questi sono fondamentalmente delle vescicole aventi membrana esterna con un solo strato così da rendere l'interno "totalmente idrofobico". In base alla densità degli acidi grassi in essi contenuti prendono il nome di **LDL** e **HDL**. La destinazione è determinata da apolipoproteine, proteine di membrana, riconosciute in maniera specifica dall'organo di destinazione.

Una volta giunti alla cellula interessata l'acido grasso viene indirizzato all'ossidazione tramite il legame con un "trasportatore" di molecole detto **coenzima A**. Il legame è mediato dall'*acil-CoA sintetasi* tramite l'idrolisi di un ATP.

Per distinguere i Coenzimi A citosolici e mitocondriali, il trasporto dell'acido grasso nella matrice mitocondriale avviene tramite due trans-esterificazioni:

- La *carnitina aciltransferasi 1* media il legame tra l'acile e il gruppo carbossile della carnitina, formando acil-carnitina. Questa viene trasportata nel mitocondrio tramite un trasportatore specifico sulla membrana mitocondriale interna.
- La *aciltransferasi 2* rigenera l'acil-CoA e la carnitina, che torna nel citosol per iniziare un nuovo ciclo.

Dunque ora è possibile individuare tre fasi:

- l'ossidazione dell'acido grasso
- il ciclo di Krebs
- la fosforilazione ossidativa

In questa sede ci occuperemo solo della prima in quanto le restanti due sono fasi comuni anche all'ossidazione degli zuccheri.

La beta ossidazione degli acidi grassi ha quindi come scopo quello di rendere meno stabile il legame covalente semplice "C-C" rendendo la molecola un β-chetoacido. Questa verrà "smembrata" di unità bicarboniose sotto forma di Acetil-CoA. Questi entreranno nel ciclo di Krebs e i trasportatori di elettroni nella fosforilazione ossidativa. Possiamo quindi dire che l'ossidazione degli acidi grassi è più efficiente in quanto per lunghe catene, come nel caso dell'acido palmitico composto di 16 carboni, avremo molti acetil-CoA, 8 nell'esempio appena citato. Dall'ossidazione del glucosio ne ricaviamo 2.

- Nella prima reazione si ha la formazione di un doppio legame tra i carboni 2 e 3 tramite l'ossidazione del legame e la riduzione di un FAD^2+, gruppo prostetico dell'*acil-Coa deidrogenasi.*
- Nella seconda reazione il Δ-trans enoil CoA formatisi viene idratato dalla *Δ-trans enoil CoA idratasi* ottenendo un gruppo ossidrilico sul carbonio 3. Il composto è il β-idrossi acil-CoA
- Questo gruppo viene ossidato a chetone tramite riduzione di un NAD+ e formazione di un β-chetoacil-CoA.
- Il processo termina con la *tiolasi* che scinde i primi due carboni formando Acetil-CoA, che in condizioni di ipoglicemia entrerà nel ciclo di Krebs o formerà corpi chetonici, e la restante catena ricomincerà le reazioni fino a "esaurimento".

Acidi grassi insaturi o con numero di carboni dispari

- Può accadere che l'acido grasso da ossidare sia insaturo e che quindi abbia uno o più doppi legami in cis. Quando avviene ciò la *Δ-trans enoil CoA idratasi* non è in grado di riconoscere il doppio legame, quindi intervengono due enzimi aggiuntivi, il secondo solo se l'acido grasso è poliinsaturo: la *Δ-trans enoil CoA isomerasi* e *la 2,4- dienoil CoA reduttasi.* Il primo converte la configurazione cis in *trans*, il secondo riduce eventuali insaturazioni aggiuntive.

- Se il numero di atomi è dispari, accade nei ruminanti, rimane un gruppo a tre atomi di carbonio legato ad un Coenzima A, detto **Propionil-CoA**. Questo verrà carbossilato dalla *propionil-CoA carbossilasi*. Tramite enzimi appartenenti alla classe delle isomerasi, il gruppo carbossile appena aggiunto al carbonio 2 verrà spostato all'1 e il legame tioestere con il CoA verrà spostato al terzo così da formare **Succinil-CoA** che rifornisce il ciclo di Krebs.

Conclusioni

Quindi l'ossidazione degli acidi grassi è fondamentale in quanto altamente energetica. Essa infatti, ossidando catene carboniose altamente ridotte, produce numerosi trasportatori di elettroni che in maniera lungimirante formeranno molti ATP. È importante però capire che tale metabolismo, come tutti quelli presenti in un organismo, non vanno considerati come **A Sé.**

Infatti, come accennato alla fine, il destino dei prodotti di un metabolismo è controllato dalle disponibilità della cellula. Dunque ogni processo non è sempre costante e unidirezionale, ma può essere inibito da molteplici fattori, tra cui un'ampia disponibilità dei prodotti.

Attenzione: *I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.*

Articolo completo: http://www.biopills.net/articoli/ripassiamo-aiuto-studio/biochimica/la-beta-ossidazione-degli-acidi-grassi/

© BioPills. All Rights Reserved