

1° lezione

29/10/19

Si occupa di:

- **composizione degli organismi viventi in particolare l'uomo**
- modalità di **duplicazione** (genetica)
- **trasformazioni energetiche** negli organismi viventi
- **regolazioni di reazioni e interazioni tra molecole**

COMPOSIZIONE ORGANISMI VIVENTI

MOLECOLE COSTITUENTI LA MATERIA VIVENTE

Base = **H₂O** (dipolo elettrico (legame covalente, H leggermente polarizzato verso O) e forma legami a **PONTE IDROGENO** (garantisce la solubilità delle molecole))

4 CLASSI IMPORTANTI

- **BASI AZOTATE** (molecole quaternarie = C, N, H, O) poco solubili, legate a zucchero (desossiribosio/ribosio) e gruppi fosfato
- **AMMINOACIDI** (20) (molecole quaternarie) 4 atomi diversi = C asimmetrico L = levogiro (quelli presenti in natura e sono gli unici partecipanti alla sintesi proteica) D = destrogiro (non sintetizzano; sono solubili in acqua a diversi gradi che consentono la loro corretta suddivisione in 3 differenti tipi)
- **CARBOIDRATI** (molecole ternarie = no N) **GLUCIDI** solubilità molto elevata
- **LIPIDI** (molecole molto diverse tra loro) poco solubili in H₂O costituiti da una lunga coda idrofobica e una piccola testa che garantisce il contatto con l'acqua.

Esistono alcuni lipidi (es **ACIDO LINOLEICO**) che sono insintetizzabili dal corpo umano e vanno necessariamente assunti attraverso la nutrizione

Risultato:

- **DNA e RNA**
- **PROTEINE**
- **POLISACCARIDI**
- **LIPIDI COMPLESSI** (fosfolipidi, trigliceridi, colesterolo (debolmente solubile in H₂O))

TRASFORMAZIONI ENERGETICHE/METABOLISMO:

- **CATABOLISMO** = degradazione macrocellule in cellule semplici

Digestione → **ENERGIA** sotto forma di acetil-CoA (molecola essenziale per il Ciclo di Krebs)

- **ANABOLISMO** = creazione di macrocellule a partire da cellule semplici

ATP (adenosin trifosfato)

2 legami **FOSFOANIDRIDICI** (legame forte → molta energia) + 1 legame **FOSFOESTERE**

Molecola più grossa → **rigidità elevata**, movimenti vibrazionali molto limitati

Alta stabilità, attraverso l'**ATP SINTETASI** sono in grado di riprodurre grandi quantità di tale molecola

NAD⁺/FAD⁺ = riescono a immagazzinare quantità di energia

REDOX

REGOLAZIONI DELLE REAZIONI

ENZIMI = sottoclasse delle **PROTEINE** che consentono la regolazione delle reazioni

Controllano il loro operato gli **ORMONI**, principalmente **INSULINA** e **GLUCAGONE**, a loro volta controllati dal **SNC** (sistema nervoso centrale)

ENZIMI

= catalizzatori biologici

Attraverso l'Equilibrio = B/A determino il verso della reazione, stabilendo successivamente la direzione spontanea della reazione → liberazione di energia → Reazione **ESOERGONICA**

Determinata la reazione esoergonica non ho gli strumenti necessari per stabilire in quanto tempo essa possa avvenire, perciò vengono usati questi catalizzatori biologici che **VELOCIZZANO la reazione**.

PROTEINA

la maggior parte di essi sono caratterizzati dal SITO ATTIVO, possono anche essere coadiuvati attraverso i cosiddetti **COFATTORI/COENZIMI** (es. metalli, vitamine..) interazione debole

Molto **sensibile** a due fattori:

- **pH** = a differenti livelli di pH ho delle differenze molto evidenti nella velocità della reazione $7 < \text{pH} < 7,4$
- **TEMPERATURA** = porta alla DENATURAZIONE della proteina (alte temperature), a basse temperature percepisco poco movimento molecolare (t. ideale = 37/38 °C)

RICONOSCIMENTO

Movimenti casuali e vibrazionali dall'incontro delle molecole → riconoscimento chimico

2 metodologie:

- **CHIAVE-SERRATURA** = perfetta combinazione tra substrato e enzima (tra loro speculari) (spiegava il riconoscimento senza dar peso a come poi, se perfettamente combacianti, riuscisse a abbassare il livello etc..)
- **ADATTAMENTO INDOTTO** = adattandosi l'enzima riesce a modificare la forma del substrato, rendendo speculari i siti allo stato di transizione

CONFIGURAZIONE AD ALTA ENERGIA = cambio di configurazione, molto improbabile da raggiungere dalla molecola in sé in quanto il momento d'inizio spontaneo di reazione risulta molto elevato → **ENERGIA DI ATTIVAZIONE** = viene abbassato dall'azione enzimatica → accelerazione della reazione

QUANTO E' EFFICIENTE UN ENZIMA?

6 diverse k_{eq} = raggruppate da una formula matematica chiamata MICHAELIS-MENTEN

$$V = V_{max} [S] / K_m + [S] \quad \text{alto} \rightarrow \text{bassa affinità al substrato}$$

K_m = concentrazione di substrato

basso → alta affinità al substrato

INIBIZIONE ENZIMATICA

2 fasi:

- **IRREVERSIBILE** = creando un legame covalente blocco l'attività dell'enzima, provocandone la morte/la lisi
- **REVERSIBILE** =

1. **COMPETITIVA** = inibitore compete attaccandosi al sito catalitico

2. **NON COMPETITIVA** = inibitore legato ad un altro sito, detto di regolazione, modificando la forma dell'enzima → enzimi **allosterici**

2° lezione

31/10/19

REGOLAZIONE ENZIMATICA (tutto segue il ciclo fame → sazietà)

- **COSTITUTIVI/INDUTTIVI** → enzimi **sempre presenti** nella cellula (COSTITUTIVI), posso **indurre** anche la **trascrizione** genica (INDUTTIVI)
- **pH** → se modifico il pH allora modifico l'azione enzimatica (es. PEPSINA = pH 2 e TRIPSINA)
- **ASSOCIAZIONE/DISSOCIAZIONE** → es. RIBOSOMA (complesso multienzimatico → funziona unicamente se le due subunità sono associate)
- **INIBIZIONE DA PRODOTTO** → tutte le cellule controllano attentamente il metabolismo,

producendo la quantità ottimale della molecola → INIBIZIONE A **FEEDBACK NEGATIVO** = quando il prodotto finale, giunta una determinata quantità, si lega all'enzima che dà il via alla produzione inibendola.

- **PRECURSORI INATTIVI** → alcuni enzimi sono particolarmente pericolosi, soprattutto le **PROTEASI** (nella cellula si trovano limitati nei lisosomi) sintetizzate dal **PANCREAS**, il quale però li sintetizza come **PRECURSORI INATTIVI** → intestino dove si trova l'enzima **ENTEROCHINASI/ENTEROPEPTINASI** che ha la funzione di liberare l'enzima del tappo posto al di sopra del sito catalitico → autodegradazione degli enzimi proteolitici
- **MODIFICAZIONE COVALENTE** → enzimi **MASTER** (controllano la via metabolica) regolati in sincro in tutto il corpo. Hanno due forme: **FOSFORILATA** (legati a un gruppo fosfato) e **DEFOSFORILATA** (no g. fosfato) → chinasi (attacco il gruppo fosfato) prelevato dalle proteine fosfatasi

Tutto è controllato attraverso l'attività dell'**insulina** → defosforilazione degli enzimi master

Alla comparsa del glucagone → fosforilazione degli enzimi master

CONTROLLI (2):

- **LOCALE/CELLULARE** (regolazione allosterica)
- **ORMONALE/SISTEMICA** (regolazione covalente)

METABOLISMO ENERGETICO

CATABOLISMO → degradazione molecole complesse → energia necessaria per reazioni anaboliche

FASI: (3)

- **DIGESTIONE** → ottenimento delle piccole molecole formanti le biomolecole → acetil CoA
- **CICLO DI KREBS** → acetil CoA in coenzimi NADH e FADH₂
- **FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA** → energia

esseri viventi come **SISTEMI TERMODINAMICI APERTI** → ciò che non uso viene scambiato con l'ambiente circostante

LEGGI DELLA TERMODINAMICA → seguite dagli esseri viventi

- posso trasformare energia in lavoro ma una parte verrà dissipata sotto forma di calore
- gli organismi tendono all'entropia (massimo grado di disordine)

ΔG → **VARIAZIONE DI ENERGIA LIBERA**

Energia libera per lavoro, serve per predire se una reazione è favorita

ΔH → **VARIAZIONE DELL'ENTALPIA**

ΔS → **VARIAZIONE DELL'ENTROPIA**

$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$

REAZIONI REDOX

flusso di elettroni → lavoro prodotto

Arid (alimenti) + Box (NAD⁺/FAD) ↔ Aox (scarti alimentari) + Brid (coenzimi ridotti)

REAZIONI DI DEIDROGENAZIONE → sottrazione degli atomi di idrogeno, ottenendo energia, dagli elementi sino al massimo grado → CO₂

Acidi Grassi → 9 kcal/g (maggiormente ossidabili → maggior energia)

Carboidrati → 4 kcal/g (parzialmente ossidati → meno energia)

COME SI FORMA L'ATP?

COME SI RIOSSIDANO I COENZIMI RIDOTTI? → FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA

FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA

MITOCONDRIO

2 membrane, spazio intermembrana, matrice mitocondriale

CATENA RESPIRATORIA → membrana mitocondriale interna = passaggio di elettroni e protoni che porta alla riossidazione dei coenzimi sino al complesso IV → H₂O

NADH → primo complesso FADH₂ → secondo complesso

Dai 4 complessi fuoriescono dei PROTONI → **DIFFERENZA DI POTENZIALE ELETTRICO** (gradiente elettrochimico) → protoni si accumulano e riescono a rientrare nella matrice attraverso l'ATP SINTETASI (presente anche nei batteri, sulla membrana) → protoni si agganciano alle proteine, modificandone la forma portando la base del complesso sintetico a ruotare → cambiamento conformazionale dei siti catalitici → ADP + P → ATP

efficienza → 54%

DIGESTIONE DEGLI ALIMENTI

fasi:

- molecole complesse degradate a molecole semplici → assorbite

CARBOIDRATI → polisaccaridi = maggioranza di GLUCOSIO legati in linearità (amido) 1,4 glucosidico, in ramificazione in 1,6 riserva vegetali → amido riserva animale → glicogeno li trovo →

Prima digestione → in BOCCA grazie all'**alfa amilasi salivare** (rompe unicamente la parte superficiale → azione blanda (alfa 1,4) → esofago → STOMACO, la cui dilatazione provoca la secrezione dell' **H.Cl** → denatura tutto ciò che ho introdotto, facilitando il lavoro degli enzimi pancreatici → INTESTINO TENUE, dove è presente il dotto pancreatico, da cui si riversano i **succhi pancreatici** ricchi di enzimi degradativi che sono l' **alfa amilasi pancreatica** (alfa 1,4) e l'**oligo 1,6 glucosidasi** (alfa 1,6) → **GLUCOSIO, GALATTOSIO, SACCAROSIO, MALTOSIO** → **disaccarasi/disaccaridasi** (MUCOSE INTESTINALI) : **lattasi, saccarasi, maltasi**

Cellulosa = numerose cellule di glucosio unite però dal legame **beta 1,4**, non digeribile dai mammiferi (i ruminanti sì, in quanto sfruttano l'azione batterica) → la *maggior parte* viene **eliminata** con le feci ma nell'INTESTINO CRASSO, dove si trovano i **microbiota / flora intestinale**, i quali producono delle cellule a noi utili

I prodotti della digestione necessitano di **vettori** per poter entrare nelle cellule intestinali.

Il nostro organismo rileva quasi esclusivamente le **variazioni di glicemia** (100mg/100ml), le variazioni di glucosio nel sangue (minimo 80, massimo fisiologico 110, 120 già troppo)

Il **controllo** avviene attraverso l'attività delle **ISOLE DI LANGHERANS**, le cellule beta → **glucagone** mentre quelle alfa **insulina**

I tessuti **insulino-sensibili** sono MUSCOLARE e ADIPOSO

La glicemia scende in due ore nel caso in cui ho assunto solo zuccheri semplici portando a un

innalzamento elevato all'inizio causando una produzione eccessiva di insulina.

3° lezione

05/11/19

LIPIDI

Acidi grassi → sempre presenti sotto forma di **TRIGLICERIDI** → sempre immersi in ambiente acquoso perciò bisogna stabilire un **particolare modo** per essere in grado di scomporli

BOCCA → **lipasi salivare/acido stabile** (dalle ghiandole salivari) → si cerca di rendere il trigliceride solubile **tagliando** un acido grasso → digliceride + acido grasso → continua a lavorare rimuovendo acidi grassi → a livello gastrico prosegue il lavoro coadiuvata dalla **lipasi pancreatic**a → rimuove due acidi grassi

Ho bisogno di disperdere gli acidi grassi che si aggregano per **evitare** il contatto con l'acqua → **EMULSIONE** → unisco agli acidi grassi gli **acidi biliari /sali biliari** (prodotti dal fegato e immagazzinati nella cistifellea, derivati del colesterolo, due facce una idrofobica una idrofila) → **disperdono** gli acidi grassi mantenendo però la loro dispersione e **aumentandone** la SOLUBILITÀ → garantendo il lavoro della lipasi pancreatic

Arrivati nel LUME INTESTINALE iniziano ad essere **assorbiti** per **differenza di concentrazione**, che per essere **mantenuta stabile** il corpo consente la scomposizione dei trigliceridi che in seguito vengono riasmblati insieme nella cellula intestinale.

Dalla cellula si crea il problema del **passaggio** all'interno dei **vasi sanguigni** → problema risolto agganciando al lipide una proteina → **LIPOPROTEINE = CHILOMICRONI** → riversati nel sistema linfatico → passaggio attraverso i LINFONODI che verificano l'**assenza** di sostanze tossiche → ingresso nel sistema circolatorio attraverso il **dotto toracico** (2,5 h dopo → 2° fonte energetica → 3° ingresso a livello circolatorio)

PROTEINE

origine sia vegetale che animale

BOCCA → non accade **nulla** → esofago → STOMACO → **inizio** digestione attraverso la **denaturazione** ad opera del **pH** che consente alla **pepsina** di tagliare la proteina in pezzetti più piccoli → pancreas produce gli **enzimi** sotto forma di **precursori inattivi** attivati a livello intestinale → INTESTINO → operano gli **enzimi** presenti sulla **membrana intestinale** → amminoacidi

non sono neanche essi solubili → necessitano un **trasportatore** che gli consenta il passaggio attraverso la membrana → riversati nel circolo sanguigno, dove sono solubili (2° ingresso nel sangue)

RISERVA DELLE MOLECOLE ENERGETICHE

- **CARBOIDRATI** → **GLICOGENO** [FEGATO (maggior quantità), MUSCOLO]
- **LIPIDI** → **TRIGLICERIDI** [TESSUTO ADIPOSO] l'**eccesso** di carboidrati e proteine viene trasformati in acidi grassi e conservati nel tessuto adiposo
- **PROTEINE** → **NO riserva**, vanno **mantenuti** però i **livelli degli amminoacidi nel sangue**

→ in caso di **digiuno**, gli amminoacidi necessari vengono prelevati dal tessuto muscolare o dall'albumina (proteina maggiormente presente nel sangue, prodotta dal fegato, consente il **trasporto** di molte sostanze tra cui metalli e lipidi molto poco solubili, consente di mantenere **stabile** le pressioni **ONCOTICA** (richiamo ad opera di proteine di acqua, che esce a livello arterioso e rientra a livello venoso) **OSMOTICA**), considerate due riserve virtuali

NUTRIZIONE

PRINCIPI FONDAMENTALI

→ mantenimento della massa corporea consente un buon stato di salute e vita lunga
distinzione

- **ALIMENTAZIONE** → parla di alimenti → funzioni : materiale energetico, materiale plastico...
- **NUTRIZIONE** → parla di **nutrienti**, ricavati dall'alimentazione (glucidi, lipidi, proteine, vitamine (insintetizzabili dal corpo), sali minerali, acqua) → uso degli alimenti

CONTENUTO ENERGETICO = ENERGIA TERMICA LIBERATA NELLA COMBUSTIONE

GRASSI → 9 kcal/g

ALCOL → 7 kcal/g

CARBOIDRATI → 4 kcal/g

PROTEINE → 4 kcal/g (parte di esse vengono riutilizzate per formare nuovamente il complesso enzimatico)

FIBRE → 2 kcal/g → non digeribile ma consente comunque attraverso la digestione ad opera della flora batterica ottenere una quantità seppur minima di energia

METABOLISMO BASALE

minima quantità di energia utilizzata

consumo : 25 kcal/kg/d

ad esso va aggiunto il **METABOLISMO FUNZIONALE**

cambia per ETA', SESSO, CLIMA (al freddo), ...

INDICE DI MASSA CORPOREA → $\text{kg}/\text{h}^2(\text{m})$

dieta bilanciata → 50% carboidrati 30% lipidi 20% proteine → necessario introdurre amminoacidi essenziali, vitamine, minerali (entrambi in piccola quantità), acido grasso linoleico e alfa linoleico

Carboidrati → non essenziali, introdurre soprattutto integrale, vitamina b fibre ferro → **10% semplici 90% complessi**

INDICE GLICEMICO → numero associato al livello di glucosio riversato nel sangue in base all'alimento mangiato

basso < 55

medio $55 < x < 70$

alto > 70

FIBRA ALIMENTARE → **diminuzione** assorbimento dei **lipidi** e degli **zuccheri**, **rallentamento** dell'assorbimento intestinale

Lipidi → sia saturi che insaturi → latte latticini, pesce

Proteine → carne, pesce e vegetali

Vitamine → funzione nel metabolismo energetico e riparazione, due gruppi : **LIPOSOLUBILI** e **IDROSOLUBILI** → vitamine del gruppo b molto importanti nel metabolismo energetico

4° lezione

07/11/19

METABOLISMO ENERGETICO

CARBOIDRATI

monosaccaridi → SISTEMA CIRCOLATORIO → glucosio in tutte le cellule perché tutte sono in

grado di **effettuare la glicolisi** (degradazione del glucosio in modo da ottenere energia)

- **glucosio** entra nella cellula attraverso le **PORTE GLUT**
- glucosio **fosforilato** in posizione, sia per **bloccarlo** nella cellula e **attivare** il glucosio 6 fosfato g6p → attraverso due enzimi : **esochinasi** e **glucochinasi**
- 4 possibilità:

1. il **90%** g6p entra a far parte del processo di **glicolisi** (in tutte le cellule),

2. **10%** del g6p entra a far parte dello **shunt dei pentosi fosfati / via dei pentosi fosfati** (via non energetica) (tutte le cellule),

3. una **quota** di g6p venga utilizzato per la **sintesi di glicogeno** (molecola di riserva del glucosio) ad opera del FEGATO, TESSUTO MUSCOLARE e RENE, è una via percorribile **anche al contrario**, e libererà il glucosio dalla cellula attraverso un enzima posseduto dal fegato e in minor parte da rene e intestino, il tessuto muscolare sarà in grado di demolire il glicogeno solamente per nutrire il proprio metabolismo.

GLICOLISI

FASI

- **INVESTIMENTO ENERGETICO** → consumo di **due ATP** → **modifica** del glucosio → → 2 molecole a **3 atomi di carbonio** → **gliceraldeide 3 fosfato** → (due processi per le due molecole) → **trasformazione** delle 2 g3p → 2 **piruvati**, 2 **NADH**, 4 **ATP** (resa di atp = 2)
- in **presenza** di O₂ → **AEROBICA** → **continua** il processo di **degradazione** sino a **CO₂** e **H₂O** → **piruvato** viene ulteriormente ossidato all'interno del **CICLO DI KREBS** attraverso il complesso di **piruvato deidrogenasi** → **riossidazione** del **NADH** → riottengo **acetil-CoA** (primer del ciclo di krebs)

CICLO DI KREBS → **acetil-CoA** → **ossalacetato** → attraverso una serie di **REDOX** → → **ossidazione** carbonio → CO₂ e **coenzimi ridotti (NAD⁺)** + una molecola ad alta energia **GTP** (guanina al posto di adenina) → **riformazione** dell'ossalacetato → ricomincia il giro → produzione energetica pari a circa **36/38 ATP** → 3 nadh/h = 9 atp 1 fadh₂ = 2 atp 1 gtp = 1 atp

- in "**assenza**" di O₂ → **LATTACIDA / ANAEROBICA** → **mancata riossidazione** dei 2 NADH ottenuti → **acido lattico** per essere in grado **riossidare** i NADH → PIRUVATO in LATTATO → **REDOX** → svolta dai **tessuti** nei momenti in caso di **necessità** (blocco dell'ossigeno), nelle **cellule** in cui **MANCA** il sistema mitocondriale (globuli rossi, retina, cristallino), **fibre fast / bianche** del tessuto muscolare → perché altrimenti la glicolisi aerobica è troppo lenta → **2 ATP**

VIA DEI PENTOSI FOSFATO / SHUNT DEI PENTOSI FOSFATI

formazione di **zuccheri a 5 atomi di carbonio** (ribosio e desossiribosio) e **sintetizzare** acidi grassi e colesterolo

METABOLISMO DEL GLICOGENO

GLICOGENOSINTESI

GLICOGENO → molte molecole di **glucosio** legate tra loro con **1,4** o **1,6**

- rendere **ENERGETICO** il glucosio → **fosforilazione** del carbonio 1 → **udp** glucosio → rottura del legame con il fosfato attraverso l'enzima **glicogeno sintetasi** (funziona **defosforilato**) molto **attivo** dopo mangiato, quando l'insulina opera, mentre all'abbassamento della glicemia e all'azione del glucagone si **inibirà** il processo → carbonio con molta energia → si **lega al carbonio 4** della molecola successiva → **legame 1,4** → processo molto rapido → nel momento in cui ho un **ramo troppo lungo** l'enzima **ramificante** taglia il ramo formando **legame 1,6**

GLICOGENOLISI

azione del glucagone → enzima **glicogeno fosforilasi** (funziona **fosforilato**) rompe i legami 1,4 riformando il **glucosio 1 fosfato**, all'incontro però con un **legame 1,6** interviene l'**enzima deramificante**, che si inibisce all'azione dell'insulina → glucosio

insulina → enzimi funzionanti defosforilati → controlla le vie anaboliche tranne l'unica eccezione della glicolisi (processo catabolico)

glucagone → enzimi funzionanti fosforilati → controlla le vie cataboliche ma non lavora durante la glicolisi

controllo lavoro insulina e glucagone → variazione della glicemia nel sangue

LIPIDI

tranne i globuli rossi che sono in grado di utilizzare unicamente il glucosio gli altri tessuti sono in grado di utilizzare i lipidi

BETA OSSIDAZIONE

acquisizione dell'**acido grasso** attraverso un canale → **bloccato** l'acido grasso attraverso il legame con il coenzima A → **acil-CoA** → deve entrare nei mitocondri ma **non** può essere portato all'interno:

1. rompere l'equilibrio tra CoA esterno e interno
2. per le dimensioni

acido grasso viene **separato dal CoA** → legato alla **Carnitina** → **acil-carnitina** → ingresso nel mitocondrio → acido grasso rilegato al CoA → **acil CoA** (in questo modo riesco a mantenere stabile i livelli interni ed esterni del CoA) → **ossidazione** del carbonio beta, rimuovendo di volta in volta **2 carboni** in modo da ottenere **acetil-CoA** → **CICLO DI KREBS** → ottengo **coenzimi ridotti** (7 nadh e 7 fadh₂) e energia → 96 atp + 35 dai coenzimi

resa energetica → **129 atp**

la beta ossidazione funziona solo con acidi grassi lunghi perché acidi corti entrano senza l'utilizzo della carnitina

A **digiuno** → FEGATO raccoglie gli acidi grassi → beta ossidazione → **troppi acetil coa** non più in rapporto con l'ossalacetato necessario per il ciclo di krebs → formazione di **nuove molecole** → corpi chetonici: **ACETONE, ACETOACETATO, BETA IDROSSIBUTIRRATO** → dopo 4/5 giorni di digiuno → corpo in chetosi ACETONE liberato con la **respirazione**, GLI ALTRI due vanno eliminati dal sangue perché se no lo lasciano in acidità → prese dalle **cellule nervose e muscolari** → riformano nuovamente acetilCoa

COLESTEROLO

- costituente membrane cellulari
- **precursore** acidi biliari
- **precursore** ormoni steroidei
- presente negli alimenti di origine animale
- **sintetizzato** dalle cellule epatiche

Amminoacidi importanza sintesi proteica, soprattutto quelli essenziali, provengono dall'alimentazione perché non sappiamo sintetizzarli.

Pull Quota di amminoacidi che sono in un sistema circolatorio, proteine della dieta, e 10 amminoacidi che si possono sintetizzare via d'entrata.

Amminoacidi contengono il gruppo amminico, che va eliminato, prima reazione transaminazione e

seconda è la deaminazione ossidativa.

TRANSAMINAZIONE: è uno spostamento del gruppo amminico ci deve essere un amminoacido più un chetoacido (scheletro carbonioso) e viene utilizzata α -chetoglutarato, cede il gruppo amminico, bisogna sempre di una coppia, duplice scopo formare amminoacido che non sono presenti nella dieta e si possono formare quelli essenziali, le fa il fegato queste reazioni, quantità enorme di glucosio e di amminoacidi; alanina aminotrasferasi ALT e aspartato aminotransferasi AST a livello del fegato, funzionano in entrambi i sensi, aumento della transaminasi (formano un amminoacido da un altro) indice di un danno epatico a livello del fegato.

α -chetoglutarato – intermedio del ciclo di Krebs e dal glutammato grazie a un enzima (glutammato deidrogenasi) si toglie gruppo amminico e avviene nel mitocondrio, lo fa prevalentemente il fegato. Forma l'ammoniaca ed è molto tossica e va eliminata, sottoforma di sostanze meno tossiche, si forma nel fegato perché riesce a formare l'urea. CO_2 più ammoniaca formano carbomil fosfato è il primer del ciclo dell'urea (parte nel mitocondrio parte nel citosol) e formano ornitina e urea (contiene azoto) molto solubile un ponte amminico è l'ammoniaca. Nostro fegato produce l'urea. Ammoniaca si forma soprattutto a livello del fegato, l'enzima glutammato, fenilchetonuria incapacità di catalizzare la fenilalanina si può ridurre non eliminare completamente l'assunzione, NH_4^+ .

ammoniaca prodotta anche non solo nel fegato, ma anche in tessuti catabolizzazione delle basi pirimidiniche singolo anello e bisogna renderla non tossica, o glutammato o glutammica con due gruppi ammoniaci, solo fegato riesce a formare urea e ammoniaca può formarsi anche da altre parti.

DEAMMINAZIONE OSSIDATIVA

Amminoacido entri nel ciclo di krebs, struttura carboniosa, scheletro amminoacidi – gluconeogenesi si riesce a creare glucosio (glucagone rilascia sempre glucosio), acido lattico o lattato trasformarlo in piruvato e risalgo glicolisi e faccio glucosio, globuli rossi non hanno mitocondri e producono glicolisi di acido lattico abbassa pH e lo producono di continuo.

Acido lattico per fare glicogeno.

Gluconeogenesi si attiva prima che finisco il glucosio per avere una riserva.

Glicerolo demolizione trigliceridi del tessuto adiposo per produrre glucosio.

Demolizione scheletro carbonioso proteine del tessuto muscolare se non si mangia ancora per formare il glucosio.

Tenere a bada la glicemia, equilibrio.

Anoressia digiuno lungo bisogna fare glucosio, deperimento, distruzione massa muscolare.

Concentrazione albumina del plasma si capisce da quanto si è a digiuno e il recupero.

I mammiferi non possono convertire l'acetil-CoA in piruvato per poi in glucosio.

Carboidrati in amminoacidi e in proteine, amminoacidi in grassi, no grassi in carboidrati, qualche grasso in amminoacido.

Ciclo di Krebs, molecole entrano e vengono deidrogenate e formano tanto ATP, amminoacidi dagli intermedi del ciclo si formano, sia catabolismo formano energia, ma posso anche costruire carboidrati, aminoacidi.