

La bioenergetica e le sue applicazioni metaboliche

- Vitamine e coenzimi, rilevanza clinica e ruolo generale nel metabolismo

Le vitamine ed i loro derivati sono essenziali per il funzionamento di diversi enzimi. In particolare distinguiamo le vitamine in due macrogruppi in base alla loro solubilità:

- Vitamine idrosolubili: B (1, 2, 3, 5, 6, 9, 12), C
- Vitamine liposolubili: A, D, E e K.

La principale differenza tra le due categorie è la possibilità di avere dei depositi di queste sostanze: le sostanze liposolubili possono infatti essere immagazzinate, mentre le idrosolubili no (fa eccezione la B12, della quale esiste una piccola riserva). Di conseguenza un eccesso di vitamine idrosolubili sarà rimosso con il non assorbimento di queste ultime, mentre le vitamine liposolubili in eccesso possono essere tossiche, specie la vitamina D. Resta che un eccesso vitaminico è difficile da raggiungere ed è infatti presente solo in caso di integrazione incontrollata di queste sostanze.

Un approfondimento interessante è quello riguardo alla vitamina C. Tale vitamina è fondamentale per una reazione di rinnovo del collagene, una proteina strutturale che costituisce moltissimi tessuti molli. Questa vitamina si trova soprattutto nella frutta (kiwi, agrumi), ma anche nella verdura (spinaci). Storicamente rilevante è il caso dei marinai, che costretti per lunghi periodi a stare senza frutta e verdura fresche si ammalavano di scorbuto, malattia dovuta appunto alla mancanza di vitamina C, e che tra i suoi sintomi più evidenti comprendeva la caduta dei denti (le gengive sono ricche di collagene).

- Introduzione alla bioenergetica, molecole altamente energetiche

Per bioenergetica si intende tutto quell'insieme di processi tramite la quale la cellula ottiene energia dalle molecole organiche ed anche l'insieme dei meccanismi con la quale la cellula utilizza questa energia.

Fondamentale è la molecola ATP (adenosin-trifosfato), considerata come la "valuta di scambio" della cellula, dove si immagazzina l'energia ottenuta e da dove si ottiene l'energia per la maggior parte delle reazioni.

L'ATP è un nucleotide con 3 gruppi fosfati; i legami tra i gruppi P sono legami fosfodiesterici e in quanto tali altamente energetici (-30kj/mol).

L'ATP viene utilizzata idrolizzando tali legami, anche se l'energia per non è utilizzata direttamente, ma viene passata al substrato in questione mediante il "trasferimento di gruppi", ovvero la fosforilazione o l'adenilazione della molecola.

Per rigenerare l'ATP vengono di norma utilizzate molecole con un'energia di idrolisi maggiore, come ad esempio la fosfocreatina, il PEP (fosfoenol-piruvato), l'1-3bisfosfoglicerato

- Concetto di metabolismo

Per metabolismo si intende tutto l'insieme delle vie di degradazione e di biosintesi di molecole organiche, in aggiunta alla loro regolazione e al modo in cui si coordinano e si intrecciano

- **Glicolisi: tappe, rendimento, destino dei monosaccaridi diversi dal glucosio, effetto Pasteur, glicolisi e cancro (effetto Warburg)**

La glicolisi è la via metabolica fondamentale per il metabolismo dei carboidrati. Essa parte da una molecola di glucosio e porta a 2 molecole di piruvato tramite 10 tappe, andando a produrre al netto 2 ATP e 2 NADH.

La glicolisi è suddivisibile in 2 fasi: una fase detta di investimento energetico in cui si spendono due ATP, e tramite 5 tappe si arriva ad avere 2 intermedi a 3 atomi di carbonio; la seconda fase è quella di recupero energetico, in cui si formano 2 molecole di NADH e 4 di ATP.

La resa della glicolisi considerato il numero di tappe è basso, infatti resta nel piruvato quasi tutta l'energia inizialmente contenuta nel glucosio.

L'utilità delle 10 tappe è, oltre alla regolazione, la possibilità di far entrare numerose molecole provenienti da altre vie nella glicolisi, in modo da portarle tutte a piruvato, una molecola che come vedremo può avere moltissimi destini metabolici diversi.

La glicolisi subisce una regolazione molto complessa sia a livello della cellula stessa (quantità di ATP, disponibilità di substrati) sia a livello sistemico (ormoni, soprattutto insulina, glucagone e adrenalina).

Tra queste regolazioni troviamo anche la quantità di ossigeno disponibile, ed in particolare senza ossigeno la glicolisi viene fortemente velocizzata a discapito delle vie ossigeno dipendenti "successive"; è ciò che accade in alcuni tumori quando la velocissima crescita di questi porta ad una situazione di ipossia.

