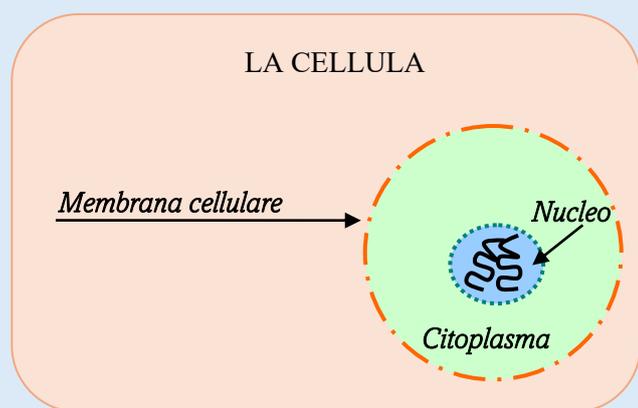


Lezione II - L'alcol etilico o etanolo

La digestione del cibo è un importante e complesso fenomeno biologico che consente ad un organismo di trasformare gli alimenti, semplificarne la struttura, ridurne la tossicità e renderli disponibili alle *cellule*, le quali li utilizzano per crescere, riparare i guasti, per sopravvivere e per moltiplicarsi.

La *cellula* è il componente elementare degli organismi viventi. È costituita da un involucro esterno (la membrana cellulare), un contenuto (citoplasma) e una parte centrale che contiene le informazioni genetiche (il nucleo, a sua volta protetto dal suo involucro, la membrana nucleare).



La *membrana cellulare* non ha solo il compito di proteggere la cellula (come un guscio d'uovo), ma anche quello di consentire gli scambi e la comunicazione tra la cellula e l'ambiente e viceversa. Attraverso le membrane cellulari ad esempio le percezioni da parte degli organi di senso (udito, vista, tatto ecc.) giungono al cervello, così come il comando per il movimento dai nervi arriva ai muscoli, e così via. Il *citoplasma* è l'officina in cui viene prodotta e accumulata l'energia, si costruisce ogni singola parte della cellula e tutte le sostanze destinate alla vita e alla comunicazione delle cellule tra loro.

Vengono inoltre inattivati ed eliminati i prodotti tossici. Nel *nucleo* risiede il DNA (acido desossiribonucleico), depositario della memoria della cellula. Possiamo immaginarlo come un hard disk in cui si trovano le informazioni, le abilità e le caratteristiche che riguardano la cellula e l'organismo intero (la memoria ed i programmi). L'insieme di più cellule aventi le stesse caratteristiche formano un *tessuto* (tessuto muscolare, tessuto osseo, cartilagine, epidermide ecc.). Un *apparato* è costituito dall'insieme di tessuti che concorrono allo stesso scopo. L'apparato digerente, per fare un esempio, è costituito da mucosa, muscoli, pleure, vasi linfatici, vene, arterie e nervi ognuno con le sue caratteristiche e le sue funzioni, che nell'insieme realizzano la digestione. Per funzionare correttamente è necessario che tutti i componenti della cellula siano in perfette condizioni, che venga rifornito ossigeno per respirare e i nutrienti necessari per sopravvivere (proteine, zuccheri, grassi, acqua, vitamine, minerali ecc.).

La digestione

Non tutte le sostanze introdotte attraverso l'apparato digerente raggiungono le cellule. Alcune (come la cellulosa contenuta nei vegetali) percorrono l'intestino per essere eliminate senza subire alcuna trasformazione. Le sostanze che vengono assorbite passano attraverso la parete dell'apparato digerente e, una volta giunte al torrente circolatorio, sono trasportate a tutto l'organismo. Successivamente vengono trasformate, consumate, eliminate.

Per farci un'idea di che cosa succede, seguiamo il percorso molto semplice di un elemento abbastanza comune: l'acqua. Per tracciare il suo percorso immaginiamola colorata di azzurro. Attraverso la bocca, la faringe e l'esofago l'acqua giunge allo stomaco, poi all'intestino. Passa attraverso la parete e giunge ai vasi venosi che dall'intestino portano al *fegato*. Dal fegato l'acqua viene rimessa in circolo attraverso la vena cava e raggiunge il cuore, il quale la pompa ai polmoni. Il nostro liquido azzurro fa un breve giro nei polmoni e raggiunge nuovamente il cuore, e da lì viene inviato a tutto l'organismo. Il nostro bicchiere d'acqua colorata è distribuita a tutte le cellule. Giunge anche ai reni, i quali incominciano a filtrarla, lasciandone uscire una certa quantità in esubero e recuperandone una parte per le necessità dell'organismo. Nel giro di poche ore *tutto il nostro bicchiere di acqua* colorata viene *restituito* all'ambiente attraverso i reni, il sudore e il respiro. L'acqua passa liberamente attraverso tutte le membrane e il suo assorbimento e l'eliminazione non richiedono particolari sforzi.

Seguiamo il destino di categoria di alimenti abbastanza semplici: gli **zuccheri** o glucidi.

L'amido (il principale elemento presente nella pasta e nel pane) è uno *zucchero complesso*. Si tratta di una molecola molto lunga, impossibile da digerire così com'è. Occorre dividerla in frammenti più piccoli, e il processo inizia già in bocca attraverso un enzima: la *amilasi salivare*. I frammenti di amido giunti all'intestino vengono sottoposti all'ulteriore azione enzimatica da parte delle *amilasi* prodotte dal *pancreas*, che "sminuzzano" ulteriormente le molecole fino a farle diventare talmente piccole (*zuccheri semplici*), da passare, in parte passivamente e in parte con un sistema di trasporto attivo, attraverso la parete, per raggiungere le vene e infine il fegato. Nelle cellule epatiche una parte di questi zuccheri semplici subiscono un trattamento inverso, vengono cioè legati l'uno all'altro a formare delle lunghe catene di *glicogeno*, che costituiscono una riserva di energia per tutto l'organismo nelle fasi di digiuno. La principale fonte di energia per le nostre cellule è il *glucosio*. Man mano che i tessuti lo consumano, il fegato lo rifornisce, ricavandolo dal glicogeno, mantenendo costante la concentrazione di glucosio nel sangue (glicemia).

Ogni singola molecola di glucosio viene completamente bruciata, producendo acqua e anidride carbonica e fornendo alla cellula una certa quantità di energia (circa cinque chilocalorie per ogni grammo di zucchero).

Cosa succede quando ingeriamo dell'**alcol etilico** o **etanolo**?

L'etanolo è una molecola molto piccola, facilmente diffusibile in tutto l'organismo (più dell'acqua!). Il suo assorbimento non richiede alcuna digestione: passa rapidamente nel sangue anche attraverso la mucosa della bocca, della faringe e dell'esofago, ma la massima parte attraversa le pareti dello stomaco e del primo tratto di intestino. Dopo 30 – 60 minuti dalla sua ingestione si ritrova *tutto* nel sangue. Il primo organo ad essere raggiunto dall'alcol etilico è -come sempre- il fegato, che inizia a smontarlo, trasformandolo prima in *acetaldeide* poi *acido acetico* (sostanze tossiche), infine in acqua e anidride carbonica. Una parte di alcol supera il "filtro" costituito dal fegato e raggiunge con la circolazione generale tutte le cellule dell'organismo. Essendo idro- e lipo-solubile, cioè si distribuisce bene sia nei grassi che nell'acqua, l'alcol non conosce barriere e raggiunge i muscoli, le ossa, il cervello, i polmoni, la pelle, può dunque essere dosato nel sangue (alcolemia), nella saliva, nelle urine, nel sudore e nel respiro. Raggiunge e supera anche la placenta, con conseguenze gravi a danno del bambino.

Tutte le membrane cellulari subiscono una deformazione, per cui il processo di trasmissione e ricezione dei messaggi viene alterato, il che determina un problema nella comunicazione tra le cellule. Le membrane delle cellule del cervello sono particolarmente sensibili. Il primo effetto su di loro è la comparsa una debole euforia, a cui segue una sedazione dapprima leggera, che si fa via via più profonda fino al sonno, da questo al coma e, a un ulteriore aumento della concentrazione alla morte.

Tutti più o meno conosciamo gli effetti dell'alcol etilico sul cervello, riconosciamo abbastanza facilmente anche chi ha bevuto in base al suo comportamento.

L'etanolo è in grado di fornire energia alle cellule (circa 7 chilocalorie per grammo), ma a prezzo di importanti effetti tossici diretti e indiretti a causa dei suoi derivati tossici (acetaldeide e acido acetico). Infatti il fegato non ha interesse conservare l'alcol etilico, come abbiamo visto fare con il glucosio, ma adotta ogni misura per eliminarlo prima possibile. Se non è sufficiente una via enzimatica principale è in grado di utilizzarne una seconda e una terza.

Il fegato distrugge abbastanza rapidamente il 90% dell'alcol ingerito, ma con il passare degli anni pagherà molto caro il prezzo per questo sacrificio in favore degli altri tessuti. Alla tossicità dell'alcol si è aggiunta quella dell'aldeide e l'acido acetico, che vanno a loro volta rapidamente eliminate (detossicazione), l'equilibrio chimico all'interno delle cellule viene alterato, per disintossicarsi l'organismo consuma energie che vengono sottratte ad altre importanti operazioni biologiche.

L'etanolo non è un alimento, ma una **sostanza tossica** per l'organismo. Il danno dipende dalla quantità, dall'età, dal sesso e dallo stato di salute del soggetto che lo consuma, dallo stato di salute o malattia, dall'assunzione di altre sostanze (farmaci o altre droghe).

Intossicazione acuta da etanolo

Gli effetti dell'intossicazione acuta da alcol etilico variano a seconda del livello della sua concentrazione nel sangue (alcolemia), che viene misurata in grammi per litro (g/l) o in milligrammi per cento millilitri (mg%ml). (*V.Tabella*)



Effetti dell'intossicazione acuta da alcol etilico

Alcolemia grammi per litro di sangue	Sensazioni più frequenti	Effetti progressivi e abilità compromesse
0	Nessuna	Nessuna
0.1-0.2	Iniziale sensazione di ebbrezza. Iniziale riduzione delle inibizioni e del controllo.	Affievolimento della vigilanza, attenzione e controllo. Iniziale riduzione del coordinamento motorio. Iniziale riduzione della visione laterale. Nausea.
0.3-0.4	Sensazione di ebbrezza. Riduzione delle inibizioni, del controllo e della percezione del rischio.	Riduzione delle capacità di vigilanza, attenzione e controllo. Riduzione del coordinamento motorio e dei riflessi. Riduzione della visione laterale. Vomito.
0.5 g/L : LIMITE LEGALE DEL TASSO ALCOLEMICO PER LA GUIDA		
0.5-0.8	Cambiamenti dell'umore. Nausea, sonnolenza. Stato di eccitazione emotiva.	Riduzione della capacità di giudizio. Riduzione della capacità di individuare oggetti in movimento e della visione laterale. Riflessi alterati. Alterazione delle capacità di reazione agli stimoli sonori e luminosi. Vomito.
0.9-1.5	Alterazione dell'umore. Rabbia. Tristezza. Confusione mentale, disorientamento.	Compromissione della capacità di giudizio e di autocontrollo. Comportamenti socialmente inadeguati. Linguaggio mal articolato. Alterazione dell'equilibrio. Compromissione della visione, della percezione di forme, colori, dimensioni. Vomito.
1.6-3.0	Stordimento. Aggressività. Stato depressivo. Apatia. Letargia.	Compromissione grave dello stato psicofisico. Comportamenti aggressivi e violenti. Difficoltà marcata a stare in piedi o camminare. Stato di inerzia generale. Ipotermia. Vomito.
3.1- 4.0	Stato di incoscienza	Allucinazioni. Cessazione dei riflessi. Incontinenza. Vomito. Coma con possibilità di morte per soffocamento da vomito.
Oltre 4	Difficoltà di respiro, sensazione di soffocamento. Sensazione di morire.	Battito cardiaco rallentato. Fame d'aria. Coma. Morte per arresto respiratorio