**L’ALIMENTAZIONE E LA DIGESTIONE**

Tutti gli animali si nutrono di altri esseri viventi e qualunque sia la loro fonte di cibo, lo fanno per

soddisfare tre esigenze:

* Ottenere energia per svolgere le varie attività
* Disporre delle molecole organiche di base per realizzare le strutture del corpo
* Assumere le sostanze nutritive necessarie ed essenziali

In base alla dieta gli animali si distinguono in:

* Erbivori = si nutrono esclusivamente di piante e alghe es. bovini, lumache, gorilla
* Carnivori = si nutrono esclusivamente di altri animali es. falchi, leoni, squali
* Onnivori = si nutrono sia di carne sia di piante es. uomini, scarafaggi, corvi, procioni

Qualunque sia il tipo di dieta e il modo di nutrirsi, la trasformazione del cibo avviene a tappe:

* INGESTIONE = l’atto di nutrirsi, che avviene tramite la bocca.
* DIGESTIONE = demolizione, prima meccanica, poi chimica, del cibo che viene convertito molecole abbastanza piccole da poter essere assorbite dalle cellule (le proteine in amminoacidi, i polisaccaridi e i disaccaridi in monosaccaridi, gli acidi nucleici in nucleotidi, i lipidi in glicerolo e acidi grassi).
* ASSORBIMENTO = le sostanze nutritive vengono assorbite nel tubo digerente e trasportate dal sangue a tutte le cellule dell’organismo.
* ELIMINAZIONE = le parti di cubo non assimilate vengono espulse dall’organismo attraverso l’apparato escretore tramite le feci.

N.B = nella maggior parte degli animali la digestione avviene in compartimenti specializzati per evitare l’autodigestione delle strutture del corpo.

IL SISTEMA DIGERENTE UMANO

Il tubo digerente anche detto canale alimentare, si collega a tre ghiandole: salivari, pancreas e fegato.

Queste ghiandole secernono succhi digestivi che riversano con appositi dotti nel tubo stesso. I denti e la lingua si trovano invece nella cavità orale.

Il cibo, introdotto nella bocca e masticato nella cavità orale viene spinto dalla lingua nella faringe.

Dopo averlo inghiottito e dopo la peristalsi, ovvero il processo che ci consente di deglutire anche a

testa in giù, nell’arco di 10 sec giunge nell’esofago e poi nello stomaco.

Due valvole muscolari a forma di anello, dette **sfinteri**, regolano il passaggio del cibo:

* Il cardias, dall’esofago allo stomaco.
* Il piloro, o sfintere pilorico dallo stomaco all’intestino tenue. Funge da laccio, che permette di chiudere lo stomaco per bloccare il cibo dalle 2-6 ore, tempo sufficiente per l’avvio della digestione.

La fase finale della digestione avviene nell’intestino tenue nell’arco di 5-6 ore. Le sostanze non digerite transitano nell’intestino crasso, dove viene riassorbita l’acqua. Il processo, lento (12-24 ore), porta alla formazione delle feci, accumulate nel retto ed espulse dall’ano.

LA DIGESTIONE INIZIA NELLA CAVITÀ ORALE

Prima ancora di introdurre il cibo in bocca, l’organismo produce saliva attraverso le sei ghiandole

salivari:

* Due parotidi, dietro le orecchie
* Due sottomandibolari vicino l’angolo interno della mandibola
* Due sottolinguali collocate sotto la lingua

Alcune sostanze della saliva facilitano il processo, lubrificando il cibo per facilitarne la deglutizione

per esempio. Il **lisozima**, un enzima della saliva, uccide microrganismi pericolosi che entrano nella

bocca insieme al cibo o contenuti in esso, **l’amilasi** o **ptialina** avvia l’idrolisi dell’amido e produce

maltosio e destrina (disaccaride-polisaccaride).

Nella cavità orale è avviato il processo di digestione meccanica, attraverso la masticazione.

Gli esseri umani possiedono 4 tipi di denti:

* Incisivi, usati per mordere
* Canini, usati soprattutto dai carnivori per uccidere e lacerare la carne
* Premolari e molari, frantumano e spezzano il cibo

N.B = sono costituiti da corona, che sporge dalla gengiva, ed è protetta dallo smalto, colletto che

congiunge corona e radice e radice che è inserita negli alveoli dentari. Sotto lo smalto troviamo la

dentina, tessuto connettivo formato da apatite e fibre di collagene. All’interno della dentina abbiamo la cavità pulpare dove passano i vasi sanguigni e linfatici, oltre ai nervi.

Infine, nella cavitò orale troviamo la LINGUA rivestita da papille gustative, che contengono i recettori del gusto che trasmettono stimoli al cervello. La lingua rimescola il cibo con la saliva fino a farlo diventare bolo. Termina la fase orale della digestione e segue la fase faringea.

FASE FARINGEA

La deglutizione del bolo è controllata dallo sfintere esofageo e dall’epiglottide, fatta di cartilagine, che chiude la laringe. L’esofago ha il compito di trasportare il bolo dalla faringe allo stomaco. La prima parte dell’esofago è costituita da muscoli scheletrici, volontari, mentre la parte restante da muscoli lisci, involontari; le onde successive spingono il bolo nello stomaco tramite la **peristalsi**.

L’esofago è formato da 4 strati di tessuto, le tonache:

• Tonaca muscolare - Tonaca mucosa - Tonaca sierosa - Tonaca sottomucosa

DIGESTIONE CHIMICA

Nello stomaco avviene la digestione chimica con la secrezione dei **succhi gastrici** costituiti da muco, enzimi e acido cloridrico. Il succo gastrico rompe le cellule del bolo alimentare, denatura le proteine e uccide i microrganismi ingeriti col cibo. La parete interna dello stomaco presenta delle **fossette gastriche**, collegate alle **ghiandole gastriche**.

Le ghiandole gastriche sono costituite da 3 tipi di cellule:

* Cellule mucose, che secernono il muco, che lubrifica e protegge lo stomaco e il fattore intrinseco che serve per l’assorbimento della vitamina B12
* Cellule parietali, secernono ioni idrogeno H+ e ioni cloruro Cl-
* Cellule principali, che secernono il pepsinogeno ovvero la forma inattiva dell’enzima pepsina.

Nello stomaco, l’ambiente acido fa si che il pepsinogeno si converta in pepsina, che innesca la

digestione chimica delle proteine, frammentando le catene in altre più piccole, che verranno

ulteriormente sintetizzate nell’intestino tenue.

Nello stomaco, il bolo diventa un brodo acido che prende il nome di **chimo**.

N.B = le patologie dello stomaco possono essere il reflusso gastroesofageo o le ulcere gastriche

COMPLETAMENTO DIGESTIONE E ASSORBIMENTO SOSTANZE

La digestione termina nell’intestino tenue, grazie ad enzimi intestinali.

L’intestino tenue è l’organo più lungo del tubo digerente, supera i 6 m e va dal piloro alla valvola

ileocecale, che lo separa dall’intestino crasso. Viene diviso in 3 parti:

* Duodeno 25cm
* Digiuno 2,5m
* Ileo 3,5m

Il pancreas e il fegato aiutano l’intestino nell’azione digestiva. Il **pancreas** produce succo pancreatico, insieme di enzimi che neutralizza l’acidità del chimo che giunge dallo stomaco. Il fegato produce la bile, soluzione di sali che rende i grassi più sensibili all’attività degli enzimi digestivi. Prima di giungere nell’intestino, la bile è raccolta nella cistifellea, alla base del fegato.

Nell’intestino tenue avviene la digestione di carboidrati, proteine, acidi nucleici e lipidi.

* La digestione dei carboidrati inizia nella cavità orale e termina nell’intestino. L’enzima amilasi pancreatica idrolizza l’amido non demolito in bocca creando il maltosio, il quale viene scisso in glucosio dalla maltasi. La saccarasi idrolizza il saccarosio e la lattasi il lattosio.
* La digestione delle proteine inizia nello stomaco e termina nell’intestino. Tripsina e **chimotripsina** frammentano i polipeptidi in molecole più corte, mentre altri enzimi come l’**amminopeptidasi** e la **carbossipeptidasi** lavorano alle estremità opposte della catena polipeptidica staccando un amminoacido per volta. Un ultimo enzima, la dipeptidasi idrolizza i frammenti composti da 2 o 3 amminoacidi.
* Gli enzimi nucleasi idrolizzano gli acidi nucleici. Scindono le molecole di DNA e RNA contenute nelle cellule presenti in nucleotidi nel cibo, scissi poi da altri enzimi.
* La digestione dei lipidi inizia solo nel duodeno e risulta difficile poiché essi sono insolubili in acqua. I Sali biliari contenuti nella bile scindono i lipidi in goccioline più piccole in un processo detto emulsione. In questo modo aumenta la superficie di lipidi esposta all’azione della lipasi, enzima pancreatico che li scinde in acidi grassi e glicerolo.

Il digiuno e l’ileo servono soprattutto per l’assorbimento delle sostanze e acqua. Ciò è possibile grazie alla struttura dell’intestino tenue ripiegata in pliche circolari con estroflessioni digitiformi dette **villi**.

Ogni cellula epiteliale che ricopre un villo possiede minuscole estroflessioni dette microvilli, che

costituiscono l’**orletto a spazzola**.

Le cellule dell’epitelio che ricoprono i villi sono diverse per morfologia e funzione e si distinguono in enterociti, secernono gli enzimi che formano il succo enterico, le cellule caliciformi che producono il muco che protegge le pareti intestinali.

IL SISTEMA NERVOSO ENTERICO

Il sistema nervoso enterico si occupa di controllare il passaggio attraverso il tubo digerente, ha sede nelle mucose dell’esofago, stomaco e intestino, e coordina le motilità del tratto gastrointestinale.

Gioca un ruolo importante nel controllo delle fasi digestive.

IL PANCREAS E IL FEGATO

* Il pancreas è una ghiandola esocrina ed endocrina annessa al tubo digerente di forma triangolare (parte superiore sinistra dell’addome).

Le sue funzioni sono:

* controllare il metabolismo del glucosio, svolta dalla parte endocrina
* produrre succo pancreatico, svolta dalla parte esocrina attraverso il dotto pancreatico
* Il fegato si trova tra l’intestino e il cuore ed è ricoperto da una capsula di tessuto connettivo detta **peritoneo**. L’unità funzionale del fegato è rappresentata dal lobulo epatico, costituita da cellule particolari dette epatociti. I capillari provenienti dall’intestino tenue e crasso convergono in vasi che terminano con la vena porta che trasporta le sostanze nutritive assorbite dall’intestino, al fegato. È quindi il primo organo ad avere accesso alle sostanze assorbite dopo un pasto. Il fegato riceve ossigeno dall’ **arteria epatica**.

N.B = Le funzioni principali riguardano la produzione della bile, la rimozione dell’eccesso di

glucosio nel sangue, convertendolo in glicogeno, controllo del metabolismo dei lipidi

sintetizzando le lipoproteine, sintesi di proteine impiegate nella coagulazione e nel

mantenimento osmotico del sangue, degradazione dell’emoglobina e dei globuli rossi e

modifica sostanze tossiche assorbite rendendole innocue.

L’INTESTINO CRASSO

L’intestino crasso è lungo circa 1,5m con un diametro di 5cm, è diviso in tre regioni: il **cieco**, il **colon** e il **retto**. Si congiunge all’intestino tenue attraverso la **valvola ileocecale** a forma di T, che regola il passaggio delle sostanze non assorbite. Uno dei bracci della T è il cieco, un sacco a fondo chiuso che termina con un’estensione, l’**appendice**. Una delle funzioni principali del colon è l’assorbimento dell’acqua, man mano che l’acqua viene assorbita, i resti di cibo non digeriti sono spinti da movimenti peristaltici lungo il colon, fino a diventare feci, che vengono immagazzinate nel retto fino a quando forti contrazioni del colon non provocano il bisogno di defecare e quindi si ha l’apertura dell’ano attraverso due sfinteri, uno esterno ed uno interno.