

Digerente 8.

La porzione duodenale (prima porzione dell'intestino tenue nel suo rapporto di abbraccio con la sua testa pancreatica) si configura come la porzione a c e termina a livello della flessura duodeno digiunale, lì dove si evidenzia un cambiamento di traiettoria nel duodeno e a seguito del cambiamento di traiettoria inizia la porzione mesenterica che chiamiamo digiuno.

All'apice di questa flessura duodeno digiunale siede anche un legamento sospensore di questa massa un po' libera dell'intestino mesenteriale.

È un legamento sospensore qui presente a livello della flessura e non ha niente a che vedere rispetto al mesenteriale che lega lo sviluppo della massa intestinale nella zona posteriore della cavità addominale.

È particolare la suddivisione di digiuno perché in realtà digiuno e ileo non sono differenti tra di loro, né dal punto di vista funzionale né di quello strutturale.

Il termine di digiuno è nato perché durante le visioni autoptiche, la prima porzione dell'intestino tenue mesenteriale (1/3 dell'intestino tenue) veniva tipicamente trovato vuoto, da qui il termine di digiuno.

Oggi sappiamo che questo in realtà è dovuto soltanto alla porzione digiunale è in realtà una porzione ad elevata mobilità e di assorbimento, per cui se ci si muove in una condizione lontana da una fase prandiale (cioè di acquisizione di alimenti) è facile che questa porzione intestinale si ritrovi tipicamente vuota.

L'assorbimento invece rallenta notevolmente lungo l'ultimo tratto (secondo ed ultimo terzo) mesenteriale, lì dove identifichiamo la porzione ileale dove, a fronte di una struttura del tutto simile tra ileo e digiuno, nell'ambito dell'ileo i movimenti di progressione del tubo alimentare a livello dell'intestino tenue sono molto + lenti rispetto a quelli digiunale; questa differenza ha dato luogo ad una

identificazione puramente osservazionale di una prima porzione che spesso si trova vuota, rispetto all'altra che invece si trova ancora con il materiale alimentare.

L'intestino tenue si termina laddove si prende contatto di continuità con l'intestino crasso o nella sua estensione + ampia del colon, qui dove un ulteriore sfintere ileo-cecale segna sostanzialmente il confine tra l'intestino tenue mesenteriale e il colon.

Quindi l'intestino tenue si prolunga dallo sfintere pilorico allo sfintere ileo cecale.

Dal punto di vista anatomico lo sfintere ileo cecale è un ispessimento muscolare che appartiene all'intestino tenue il piloro è un ispessimento muscolare che appartiene alla struttura dello stomaco.

L'intestino tenue al suo interno: in qualunque punto andiamo ad aprire l'intestino tenue, troviamo che all'interno dell'intestino si configurano alcuni aspetti architettonici macroscopicamente visibili che tra l'altro danno un'impressione di una parete interna vellutata al tatto.

Quello che osserviamo dal punto di vista macroscopico è che la parete interna è sollevata di tutta una serie di pieghe che prendono anche il nome di valvole conniventi, che sono pieghe determinate dal sollevamento di tutto il piano della mucosa dell'organo stesso.

A livello di queste pieghe, osservabile già ad occhio nudo perché ancora meglio con microscopio, si vede sulla configurazione dei ripiegamenti delle valvole conniventi, un ulteriore ripiegamento dall'aspetto digitiforme, prende luogo disegnando delle strutture che prendono i microvilli intestinali. L'insieme di questi microvilli intestinali che caratterizzano tutta la parete e il sollevamento di queste pieghe, delinea quell'aspetto vellutato anche al tatto che caratterizza sostanzialmente l'intestino tenue.

Questa organizzazione è un ampliamento enorme della superficie a disposizione dell'intestino tenue, ben oltre quella che è la delimitazione

superficiale che possiamo ottenere attraverso l'identificazione della lunghezza e della superficie e della lunghezza del semplice intestino tenue che quindi sono una serie di ripiegamenti della sottomucosa, valvole conniventi, e ulteriormente ripiegamenti della lamina propria, microvilli, che aumentano enormemente la superficie a disposizione dell'intestino tenue.

Il microvillo di fatto diviene l'unità morfofunzionale dell'intestino tenue.

Da un punto di vista microanatomico il villo intestinale si compone di una mucosa definita da un epitelio monostratificato di tipo batiprismatico (cellule alte con un ricco orletto microvillare); nell'ambito dell'epitelio notiamo la presenza di elementi caliciformi mucipare.

Questo epitelio monostratificato è fatto da cellule che prendono il nome di enterociti, sono le cellule specifiche dell'intestino tenue, le responsabili di tutti i fenomeni di assorbimento laddove con assorbimento metabolico diretto da parte degli enterociti intendiamo la capacità di questi elementi cellulari di esprimere a livello superficiale recettori specifici per gli elementi come amminoacidi, lipidi, a volte recettori specifici per certi tipi di amminoacidi (soprattutto gli amminoacidi essenziali), altre volte recettori meno specifici per tutti gli altri tipi di amminoacidi così per quanto riguarda la possibilità di incamerare glucosio fruttosio e acidi grassi (anche se questi non hanno bisogno di recettori perché passano direttamente).

Nell'ambito di queste stesse cellule sono anche espresse quegli elementi recettoriali specifici per il recupero delle vitamine, tra cui il recettore per il fattore intrinseco che nello stomaco legava la vitamina B12.

In profondità, al di sotto dello sviluppo dell'epitelio monostratificato degli enterociti, troviamo la lamina propria in cui c'è l'ampio intricato sviluppo della rete capillare ematica responsabile nel drenare tutte le sostanze che sono state assorbite a livello degli enterociti stessi.

Nell'ambito della lamina propria, oltre a questo intricato sviluppo nell'ambito della rete capillare ematica, possiamo trovare anche la presenza di un vaso linfatico, sostanzialmente un capillare linfatico, particolarmente voluminoso rispetto ai capillari linfatici così come li troviamo negli altri distretti, che in questo settore prende anche il nome di sangue pilifero.

Gli sia riconosciuto a lui che è un vaso capillare linfatico la terminologia specifica di vaso pilifero perché durante la fase immediatamente post-prandiale, cioè quella fase che corrisponde all'assorbimento degli alimenti, il vaso pilifero si riempie di una linfa che però non è trasparente come normalmente è l'aspetto della linfa drenata dagli altri distretti tissutali, ma in questa particolare situazione di assorbimento il liquido si fa lattiscente perché si riempie di quei chilomicroni, cioè lipoproteine formate da enterociti stessi, che sono troppo grandi per essere drenate dal circolo ematico e che perciò vengono drenate direttamente dall'alta permeabilità dei vasi chiliferi stessi.

Ecco perché il vaso chilifero assume questa nomenclatura particolare e la consistente linfa che decorre questo vaso assume in questo caso un'apparenza di tipo lattiscente.

Con il vaso chilifero si parla di sistema linfatico e siamo a livello del drenaggio delle masse intestinali.

Il drenaggio linfatico delle aree intestinali va a convergere a livello di un grande vaso linfatico che è il + grande e che prende il nome di dotto toracico.

Il dotto toracico è un vaso linfatico dotato di parete muscolare, presente addossato nella sua colonna vertebrale nella porzione anteriore, il dotto toracico che si identifica a livello del settore lombare della colonna vertebrale, risalirà nella colonna vertebrale e a livello delle ultime vertebre cervicali (tra le ultime cervicali e le prime toraciche) il dotto toracico piegherà verso sinistra per andare a confluire sul punto di

congiunzione giugulare interna-succlavia a sinistra per definire la confluenza della linfa direttamente nell'ambito del circuito ematico venoso.

Nell'ambito della lamina propria dell'asse dei villi intestinali troviamo anche la presenza di elementi cellulari come fibrocellule muscolari lisce che hanno il compito di coadiuvare dei movimenti del villo intestinale stesso che ottimizzano la fase di assorbimento perché in un certo senso definiscono quasi un breve rimescolamento sostanzialmente del flusso sostanza alimentare che si sta muovendo lungo la superficie della mucosa intestinale.

Questi fascetti di muscolatura liscia dipendono essenzialmente da una muscolaris mucosae che è un piano muscolare dedicato ai micromovimenti del piano muscolare stesso, già evidente nell'esofago e nello stomaco.

La muscolaris mucosae per la sua disposizione ci aiuta a identificare quello che ci aiuta ad identificare quella che è la parte della lamina propria rispetto alla mucosa, rispetto alla condizione al di sotto che è veramente rappresentata dalla cosiddetta sottomucosa.

Nella lamina propria sono di nuovo rappresentate quelle masse linfoidi aggregati ai linfociti T e B non disposti in maniera organizzata perché rappresentano appunto il sistema di sorveglianza linfoide del tratto digerente.

Ancora sempre a livello della mucosa alla base dei microvilli si aprono una serie di piccole ghiandole tubulari semplici che rimangono confinate nell'ambito della loro profondità della lamina propria. Queste ghiandole tubulari sono responsabili di produrre elementi batteriostatici per la numerosa flora batterica che rappresenta sia nella superficie intestinale, sia anche nel produrre alcuni enzimi digestivi che continuano l'azione enzimatica e digestiva che caratterizzano queste porzioni.

L'intestino tenue ha una parete muscolare dove sostanzialmente nell'ambito di tutti gli elementi del tubo digerente (esofago) e dell'intestino tenue, dal punto di vista macroscopico e architetturale, la componente muscolare esterna rappresenta il grosso della parete stessa dello stomaco, in fondo se consideriamo tutta la parete potremmo dire che la componente muscolare rappresenta l'80% dello spessore; si parla solo di muscolatura liscia, si dispone in due strati, di cui uno più spesso a disposizione circolare interno e l'altro strato esterno a disposizione longitudinale.

All'esterno della parete muscolare si vede lo sviluppo della componente sierosa, tela sottosierosa e tonaca sottosierosa che insieme rappresenta lo sviluppo della lamina peritoneale, laddove il peritoneo propriamente detto è questo elemento epiteliale fatto di cellule piatte monostratificate che si applica al viscere attraverso un'interconnessione di una tela sotto sierosa connettivale che vede il passaggio dei profili vascolari arteriosi e venosi che poi si dovranno impegnare nella capillarizzazione dell'asse del villo intestinale così come quello dei vasi chiliferi; nell'ambito di questo connettivo sottoperitoneale si sviluppano anche i profili nervosi che hanno il compito di innervare l'organo stesso.

Si parla del rivestimento peritoneale viscerale relativo al tubo intestinale.

La distinzione tra duodeno e digiuno e ileo visti insieme come intestino mesenteriale è una distinzione che parte sull'evidenza anatomica che è data dall'architettura a C che abbraccia la testa del pancreas, mentre l'intestino tenue mesenteriale si configura con quella architettura ansata che tra l'altro caratterizza la visione tipica dell'intestino tenue nella sua interezza.

Il rivestimento è diverso: il duodeno ha soltanto rivestimento peritoneale che lo impegna anteriormente, mentre l'intestino tenue mesenteriale vede un avvolgimento da parte della lamina peritoneale che poi forma

quel meso responsabile dell'ancoraggio nella parete posteriore del sistema ansato dell'intestino tenue.

Ma la differenza del duodeno e dell'intestino mesenteriale non si ferma all'aspetto anatomico, perché se consideriamo la visione microanatomica ritroviamo che pur rimanendo costante le strutturazioni della valvola connivente e dei microvilli saltano all'occhio di differenze di una certa importanza.

Le dimensioni dei villi intestinali che a livello del mesenteriale si presentano sviluppati in altezza e anche in spessore, ampiamente rappresentata è la componente della lamina interna altamente vascolarizzata con ben evidente le ghiandole tubulari che poi prendono anche il nome di cripte di dkek che poi sono presenti a livello della base dei villi intestinali.

I villi intestinali sono rappresentati anche nell'ambito dell'intestino duodenale, dove però i villi sono un po' + corti e + sottili.

Le cripte sono presenti ma appena accennate, quello che si nota è l'ampio sviluppo a livello del piano sottomucosale dell'intestino duodenale di un'ampia strutturazione ghiandolare; sono presenti elementi di tipo tubulo acinoso composto che compongono le ghiandole duodenale o ghiandole del brunner, un sistema ghiandolare a secrezione mucosa così ampio non è rappresentato a livello dell'intestino tenue mesenteriale.

In realtà a livello della tonaca sottomucosa rimangono presenti soltanto alcuni elementi ghiandolari di tipo mucoso che contribuiscono al mantenimento del velo di muco che riveste la parete duodenale stessa.

A livello duodenale questa non è la situazione uguale.

Questa differenza va ricercata nella particolarità funzionale che si trova a vivere letteralmente l'ambito duodenale.

Il duodeno è la parte dell'intestino tenue direttamente connesso con la sacca gastrica ed è quindi la porzione che riceve in primis il digerito gastrico, cioè il digerito che benchè immesso nell'ambito del lume

intestinale duodenale con piccole quantità per volta, lo sfintere pilorico lascia passare circa 13mm di digerito gastrico nell'ambito del lume duodenale, ad ogni modo questo ambiente che viene dal digerito gastrico è un ambiente altamente lesivo caratterizzato da un ph fortemente acido che può andare da ph 4 a 2, addirittura nei casi di digestiva + impegnativo e che presenta addirittura come un enzima litico una pepsina che è una proteasi, cioè un enzima che aggredisce tutti i sistemi proteici.

Quindi anche da parte del duodeno c'è la creazione di un sistema aggiuntivo di protezione che si basa su una secrezione particolare di muco neutro molto abbondante che ha il compito di proteggere il duodeno dall'arrivo di questo succo gastrico.

La situazione si sviluppa nelle prime fasi della digestione, perché poi nel tempo una volta che il succo gastrico che è presente nell'ambito del duodeno si attiva la secrezione da parte del pancreas, dell'enzima pancreatico, che dovranno continuare la fase di digestione enzimatica, ma insieme alla secrezione pancreatico viene immesso nel lume duodenale anche un succo di tipo basico.

Quindi il succo pancreatico è un succo altamente basico dove questo è costituito anche da bicarbonato che va a tamponare la forte acidità gastrica al punto tale che con l'arrivo dei succhi pancreatici, il succo gastrico arrivato nel duodeno con la sua forte acidità si trova a vedersi invertito il ph stesso perché la grande quantità di carbonati che derivano dal succo pancreatico causerà la reversione dal ph 4 a ph 8, ph che di nuovo in questo caso avrà l'importante funzione di disattivare la pepsina a livello del lume duodenale e contemporaneamente attivare in maniera autocatalitica l'azione degli enzimi pancreatici dell'amilasi, peptidasi pancreatiche già nominate.

Quindi questo sviluppo strutturale di queste ghiandole mucose duodenali è di fondamentale importanza perché non solo dal punto di vista morfologico ci permette di riconoscere immediatamente la porzione

intestinale duodenale da quella mesenteriale e dice che il duodeno ha nella sua funzionalità la capacità di resistere con efficienza se stesso dall'arrivo del succo gastrico fortemente acido.

Per quanto riguardano le ghiandole tubulari della lamina propria della mucosa intestinale: in queste ghiandole troviamo una prima porzione a livello del colletto e della prima parte della ghiandola stessa in cui sono ancora rappresentate cellule caliciformi e mucipare (produttrici di muco) è soprattutto verso il fondo della ghiandola che troviamo una serie di elementi cellulari, tra cui la cellula di punnet, con funzione esimogenica e in effetti è stata riconosciuta la presenza a livello del fondo di queste ghiandole, gli elementi cellulari capaci sostanzialmente di secernere sia sostanze come lisozima e fattori batteriostatici utili a tenere sotto controllo l'ampio sviluppo della flora batterica presente nell'ambito della mucosa dell'intestino tenue; ma è anche presente qui anche la possibilità di produrre un gruppo di enzimi come lipasi, amilasi e peptidasi che sono essenziali per continuare la fase digestiva.

Inizialmente per quanto riguarda il succo pancreatico, si pensava che l'immissione della fase enzimatica valida per l'inizio della fase digestiva enzimatica a livello dell'intestino tenue fosse soltanto da riconoscersi nell'ambito del succo pancreatico, quindi quella fase di digestione enzimatica era destinata a terminare nell'enorme sviluppo dell'intestino tenue.

Prima si pensava che questa fase digestiva terminasse nell'ambito digiunale dell'intestino tenue.

Ora sappiamo che la fase digestiva enzimatica perdura lungo tutto il tratto dell'intestino tenue perché la presenza di questi enzimi viene implementata continuamente dalla secrezione di queste cellule di punnet; si parla di una secrezione molto ridotta rispetto al grande quantitativo del succo pancreatico ma permette una certa permanenza dell'azione digestiva enzimatica lungo tutto il tratto dell'intestino tenue.