

LINFONODI

I linfonodi sono piccoli organi pieni di forma ovoidale sferoidale. Hanno un diametro variabile (1-25mm).

I linfonodi sono a tutti gli effetti degli organi linfoidi secondari, dove avvengono le risposte immunitarie dell'immunità specifica o acquisita.

Essi sono intercalati lungo il decorso dei vasi linfatici collettori: infatti sulla superficie del linfonodo arrivano da più direzioni diversi i vasi collettori afferenti in ingresso del linfonodo.

Da una regione del linfonodo (ilo) abbiamo la fuoriuscita del vaso collettore efferente o post-linfonodale, attraverso il quale la linfa esce dopo essere stata filtrata.

A livello dell'ilo dell'organo pieno si ha anche l'ingresso e l'uscita dei vasi sanguigni: i linfonodi sono vascolarizzati dal circolo sanguigno. Si ha un'arteria detta **arteria ilare** che entra nel linfonodo e si ramifica per vascolarizzare le regioni.

In uscita invece si ha una **vena ilare** che porta il sangue venoso in uscita dal linfonodo.

Si tratta di un organo pieno, quindi è costituito da un parenchima, uno stroma ed una capsula (che lo riveste).

Il linfonodo superficialmente è rivestito da una capsula connettivale dalla quale si dipartono delle trabecole di tessuto connettivo (estensioni capsulari): esse penetrano all'interno andando a costituire lo stroma (il connettivo di supporto del linfonodo).

Queste trabecole suddividono il parenchima del linfonodo in più regioni. Il parenchima è la parte funzionale dell'organo pieno. In questo caso, il parenchima è costituito da tessuto linfoide (linfociti, cellule del sangue della linea linfoide). Si tratta di un tessuto linfoide sostenuto da fibre reticolari di supporto. Le fibre reticolari sono costituite da collagene di tipo III.

Il parenchima è costituito da tre zone che dall'esterno all'interno prendono il nome di: zona **corticale**, zona **paracorticale**, **midollare**.

Nella zona corticale troviamo delle strutture ovoidali dette **noduli** o **follicoli** linfatici che sono aggregati di linfociti D circondati da linfociti T.

Questi follicoli possono essere di due tipi: **primari** o **secondari**.

I follicoli primari sono costituiti da linfociti vergini che non sono ancora attivati perché non hanno ancora incontrato gli antigeni.

I follicoli secondari invece sono attivati, presentano al centro una zona più chiara detta centro germinativo, costituito a sua volta da linfociti attivati che vanno incontro a proliferazione.

Nella zona paracorticale siamo in una zona T dipendente, infatti troviamo linfociti T.

Nella zona midollare troviamo linfociti B attivati, plasmacellule (che derivano dal differenziamento dei linfociti B) e delle cellule ATC (cellule che presentano gli antigeni ai linfociti per mettere in atto la risposta immunitaria).

Circolo della linfa nel linfonodo

La linfa arriva al linfonodo tramite i vasi linfatici afferenti o **vasi collettori prelinfonodali** (presenti in numero di 3 o 4). La linfa entra nel linfonodo ed arriva in dei seni che si trovano subito al di sotto della capsula e **sono detti seni marginali**.

Dai seni marginali la linfa va verso il centro del linfonodo decorrendo all'interno dei **seni trabecolari** (altri spazi lungo le trabecole nello stroma), si arriva nei **seni della midollare**.

I seni della midollare si uniscono a formare un solo seno midollare che da origine al vaso linfatico efferente in uscita dall'ILO del linfonodo.

Circolando all'interno di questo sistema di seni, la linfa va a bagnare tutto il tessuto linfoide (costituito dal parenchima del linfonodo). Pertanto, eventuali antigeni presenti nella linfa entrano in contatto con i linfociti per poter mettere in atto una opportuna risposta immunitaria.

Inoltre, a livello della paracorticale del parenchima sono presenti delle particolari venule delle venule a endotelio alto.

Esse sono venule particolari che trovi solo esclusivamente negli organi linfoidi e sono cosiddette perché, a differenza dell'endotelio che siamo abituati ad osservare nei vasi sanguigni, esse presentano un endotelio cubico, quindi più alto.

Queste cellule endoteliali cubiche presentano delle giunzioni intercellulari molto permeabili, che consentono un facile passaggio dei linfociti.

Quindi è attraverso tali vene a endotelio alto che i linfociti possono entrare ed uscire dal linfonodo.

Immagine del linfonodo: sistema dei seni e due linfatici efferenti: la funzione è quella della filtrazione della linfa, perché eventuali antigeni trasportati dalla linfa possono venire a contatto con i linfociti mettendo in atto delle opportune risposte immunitarie.

Oltre alla componente linfoide (predominante), nel parenchima abbiamo anche altre cellule, i **macrofagi**. I macrofagi hanno il compito di andare a fagocitare eventuali particelle corpuscolate ed eventuali microorganismi.

I linfonodi possono essere **superficiali** o **profondi**.

I linfonodi superficiali sono localizzati nel sottocute, mentre i linfonodi profondi sono localizzati nel sottofasciale oppure in prossimità dei visceri degli organi.

Ad esempio, negli organi pieni dotati di ilo, generalmente i linfonodi si trovano nell'ilo e prendono il nome di **linfonodi ilari**.

Inoltre, i linfonodi possono anche essere **isolati** o **riuniti** a formare dei gruppi linfonodali o delle catene di linfonodi. Si tratta di catene che spesso ricalcano il decorso dei vasi sanguigni.

Infine, più gruppi di linfonodi si possono unire insieme a formare delle strutture che prendono il nome di **linfocentri** o **stazioni linfatiche**.

I linfocentri o le stazioni linfatiche, nel loro insieme drenano la linfa da dei territori molto estesi.

Ad esempio, a livello della pelvi ho dei linfonodi che ricalcano il decorso dei vasi sanguigni. Abbiamo per esempio i linfonodi iliaci esterni che ricalcano il decorso dell'arteria iliaca esterna. I linfonodi iliaci interni o ipogastrici formano una catena che ricalca il decorso dell'arteria iliaca interna. Inoltre, i linfonodi iliaci comuni ricalcano il decorso dell'arteria iliaca comune.

Si formano poi, ai lati dell'aorta discendente, delle catene linfonodali che prendono il nome di linfonodi para-aortici, perché stanno al lato dell'aorta.

Inoltre, al davanti abbiamo anche linfonodi pre-aortici, perché la catena si trova anteriormente all'aorta. Superiormente, la linfa viene drenata dai tronchi linfatici lombare destro e sinistro e da quello intestinale, che si uniscono a formare la cisterna del chilo, da cui origina il dotto toracico.

Per quanto riguarda i linfocentri, degli esempi lampanti sono il linfocentro ascellare ed il linfocentro inguinale. Entrambi drenano la linfa da territori molto estesi: il linfocentro ascellare è formato da gruppi di linfonodi che nell'insieme ricevono la linfa dall'arto superiore, dalla parete del torace, dalla parete superiore dell'addome e dalla ghiandola mammaria.

Infatti, il linfocentro ascellare è molto importante da un punto di vista patologico, perché drenando la ghiandola mammaria, attraverso la linfa, avviene la disseminazione metastatica delle cellule tumorali. Nella femmina, a partire da un carcinoma mammaria di può avere una metastizzazione al linfocentro ascellare.

Generalmente in caso di diagnosi di carcinoma mammario, nella femmina, viene subito fatta un'indagine dei linfonodi del linfocentro ascellare per verificare se sono già stati coinvolti dalle metastasi oppure no.

In caso positivo, serve fare uno svuotamento del cavo ascellare con l'asportazione dei linfonodi.

Il linfocentro inguinale invece è un'altra importante stazione linfatica costituita da un insieme di linfonodi che in questo caso ricevono la linfa dall'arto inferiore, dalla regione glutea, dalla regione perianale ed dalla regione genitale esterna.

funzioni dell'apparato circolatorio linfatico

Funzione di drenaggio dell'eccesso di istolinfina: l'istolinfina è un liquido interstiziale, dal tessuto connettivo degli organi. Quindi si tratta di una funzione di recupero importantissima. Alla fine lo scopo è quello di reimmettere in circolo sanguigno le proteine plasmatiche (fino ad 1/3 delle proteine plasmatiche totali, fuoriuscite dai capillari sanguigni), parte dell'acqua fuoriuscita dai capillari sanguigni.

Questa funzione di recupero è importantissima da un punto di vista omeostatico perché consente di mantenere sia il volume che la composizione chimica del sangue e dei fluidi interstiziali.

Il circolo linfatico inoltre rappresenta una via alternativa di trasporto per i cataboliti, i metaboliti, ormoni prodotti dalle ghiandole endocrine.

I vasi chiliferi che si trovano a livello dei villi intestinali dell'intestino tenue, assorbono e trasportano i lipidi e le vitamine liposolubili (A, D, E, K). Esse vengono assorbite preferenzialmente nel circolo linfatico sotto forma di chilomicroni, delle goccioline di lipidi finemente sospese, che danno un aspetto lattescente alla linfa proveniente dall'intestino.

Da un punto di vista etimologico, si parla di vasi chiliferi perché dal greco "**chilos**" significa succo lattescente proveniente dall'intestino.

Lo stesso vale per la cisterna di Pequet o cisterna del chilo: essa è così denominata perché essa si forma anche dalla confluenza del tronco linfatico intestinale che trasporta la linfa lattescente proveniente dall'intestino.

Infine, il circolo linfatico ha funzione immunitaria esercitata dai linfonodi. La linfa viene filtrata dai linfonodi che otterranno eventuali agenti patogeni o antigeni in maniera tale da poterli presentare ai linfociti, che metteranno in atto una risposta immunitaria.

ORGANI LINFOIDI

Essi sono anche detti organi emolinfopoietici, sono di due tipologie: **organi linfoidi primari o centrali e organi linfoidi secondari o periferici**.

Gli organi linfoidi primari, funzionalmente sono gli organi linfoidi a livello dei quali abbiamo origine e maturazione dei linfociti, infatti essi presentano un micro ambiente particolarmente strutturato (costituito da cellule) che produce fattori solubili in grado di influenzare e stimolare correttamente la maturazione dei linfociti.

Gli organi linfoidi primari sono due: uno è il **midollo osseo rosso** che è anche l'organo emopoietico (ovvero dove avviene l'emopoiesi, dove si producono tutte le cellule del sangue).

Esso è classificato come organo linfoide primario perché al suo interno viene completata la maturazione dei linfociti B, quindi si formano linfociti B maturi.

Inoltre, si formano anche i precursori dei linfociti T che portano avanti alcune tappe di maturazione del midollo osseo, dopodiché abbandonano il midollo osseo per andare nel timo, l'altro organo linfoide primario.

All'interno del timo, le cellule progenitrici dei linfociti T completano le tappe maturative rimanenti per dare origine a linfociti T maturi, immuni competenti ovvero in grado di mettere in atto le risposte immunitarie.

Gli organi linfoidi primari quindi sono il midollo osseo e il timo.

Gli organi linfoidi secondari sono organi nei quali non avviene la maturazione dei linfociti, ma vengono colonizzati da linfociti già maturati negli organi linfoidi primari.

Gli organi linfoidi secondari sono la sede anatomica dove avvengono le risposte immunitarie dell'immunità specifica contro gli antigeni, risposte che possono essere di due tipi: risposte anticorpali o umorali, quelle portate avanti dai linfociti T oppure le risposte immunitarie cellulomediatae che sono portate avanti dai linfociti B.

Questi organi sono i linfonodi, la milza anche detta organo emocateretico (la milza è anche l'organo all'interno del quale avviene l'eritrocateresi, ovvero la distruzione dei globuli rossi che hanno raggiunto la fine del loro circolo), e le strutture appartenenti al MALT (mucosa associated lymphoid tissue, tessuto linfoide associato alle mucose) che indica il tessuto linfoide associato alle mucose di organi cavi.

Le strutture del MALT sono le tonsille, le placche di Pequet e l'appendice vermiforme.

MIDOLLO OSSEO ROSSO (organo linfoide primario)

Si tratta dell'organo emopoietico, la sua attività emopoietica inizia già nella vita fetale, al primo mese di vita intrauterina. Esso va a sostituire gradualmente l'attività prima svolta dal fegato.

Il midollo osseo rosso si trova nelle cavità midollari del tessuto osseo spugnoso, a livello delle epifisi delle ossa lunghe, all'interno delle ossa brevi, nel corpo delle vertebre, all'interno delle ossa piatte...

Esso si riduce progressivamente nell'arco della vita, perché va incontro ad un processo di trasformazione: dal midollo osseo rosso gradualmente viene sostituito da tessuto adiposo denominato tessuto osseo giallo.

Anche il tessuto adiposo va incontro a un processo di degenerazione, e prende il nome di midollo gelatinoso.

Da un punto di vista strutturale, il midollo osseo rosso è costituito da un parenchima (parenchima midollare) che è costituito da un insieme di isolotti di cellule ematiche sia della linea mieloide che della linea linfoide, che originano tutte dalla cellula staminale detta emocitoblasto.

Il parenchima midollare è supportato da uno stroma costituito da fibre reticolari (collagene di tipo III) e altre cellule del connettivo come i fibroblasti, i macrofagi che producono fattori solubili che agiscono e stimolano le cellule ematiche in via di differenziamento.

Troviamo anche le cellule mesenchimali staminali, cellule molto potenti.

Per quanto riguarda la componente vascolare, il midollo osseo rosso è riccamente vascolarizzato: a partire dalle arterie nutritive delle ossa (vascolarizzato l'osso), si formano dei capillari interposti tra il circolo arterioso ed il circolo venoso che sono dei sinusoidi (capillari a parete discontinua che presentano endotelio e membrana basale discontinui).

La presenza dei sinusoidi con le loro grosse interruzioni, consente che di volta in volta le cellule ematiche che hanno completato la maturazione possano entrare agevolmente all'interno del circolo del sangue attraverso le interruzioni della parete dei sinusoidi.

TIMO (organo linfoide primario)

Il timo è un organo linfoide primario o centrale, si tratta di un organo linfoepiteliale perché è costituito da tessuto linfoide e cellule epiteliali.

Il timo è un organo impari (ce ne è uno soltanto), si trova nella parte antero-superiore del mediastino, al didietro dello sterno.

Il timo poggia sul pericardio fibroso che riveste esternamente il cuore è superiormente sui grossi vasi del peduncolo vascolare del cuore, in particolare sul tronco arterioso polmonare e l'aorta ascendente.

Nell'insieme ha una forma di piramide irregolare a base inferiore e apice superiore, ed è costituito da due lobi: lobo timico destro e lobo timico sinistro.

Entrambi medialmente sono uniti da tessuto connettivo.

Il timo, va incontro nel suo massimo sviluppo, nella vita fetale e nei primi anni di vita, dopodiché a partire dalla pubertà va incontro a un processo di involuzione: un processo fisiologico, si parla infatti di involuzione fisiologica del timo a partire dalla pubertà perché gradualmente il tessuto linfoide di questo organo va incontro a involuzione e vi è gradualmente sostituito da un tessuto fibroadiposo.

Pertanto, osservando il timo di un individuo anziano, il timo sarà costituito da pochissimo tessuto linfoide circondato da abbondante tessuto fibroadiposo.

Da un punto di vista funzionale, nel timo avviene la proliferazione ed il differenziamento dei linfociti T, quindi qui si ha la produzione dei linfociti T maturi ovvero, quei linfociti che grazie al processo di tolleranza immunitaria o immunologica self not self sono in grado di riconoscere soltanto gli antigeni estranei.

Gli antigeni self del corpo stesso non devono essere riconosciuti altrimenti si ha un'alterazione del sistema immunitario che porta a malattie autoimmuni.

Il timo riceve i precursori dei linfociti T che provengono dal midollo osseo rosso, in particolare si ha una migrazione delle cellule dei linfociti T che provengono dal fegato fetale prima della nascita, poi dal midollo osseo rosso a partire dal 5 mese di vita fetale e per la vita post-natale.

Queste cellule progenitrici colonizzano il timo e vi completano la loro maturazione e differenziamento tramite la tolleranza immunologica.

Una volta maturati nel timo, i linfociti T escono per colonizzare i vari organi linfoidi secondari dove avverranno le risposte immunologiche.

Per quanto riguarda i linfociti B, essi completano l'intera maturazione a livello del fegato prima della nascita e del midollo osseo rosso nella vita post-natale. Pertanto, a partire dal midollo osseo rosso, i linfociti B già maturi andranno a colonizzare gli organi linfoidi secondari dove avverranno le risposte immunitarie.

struttura del timo

Si tratta di un organo pieno. Il timo è un organo pieno con struttura lobare e lobulare.

Ogni lobo a sua volta è costituito dall'insieme di due lobuli. Si tratta infatti dell'unico organo linfoide a organizzazione lobulare del parenchima.

Esso è rivestito in superficie da una capsula connettivale, dalla quale si dipartono dei setti connettivali che costituiscono lo sfondo del timo e suddividono il parenchima in lobuli, i setti infatti vengono detti setti interlobulari.

Un lobulo epatico è una porzione del parenchima compresa fra due setti interlobulari.

Il parenchima di ogni lobulo è istologicamente costituito da un tessuto linfoide, quindi da cellule linfoide dette timociti (cellule del timo).

I timociti sono linfoblasti e linfociti. I linfoblasti sono i linfociti T progenitori non ancora maturi che progressivamente formano i linfociti T maturi.

Con il termine di timociti si considera l'insieme dei linfoblasti (linfociti T non ancora maturi) e linfociti T già maturati.

Oltre ai timociti, si ha anche una componente di natura epiteliale (non linfoide), quindi cellule epiteliali che costituiscono il microambiente timico che regola la maturazione dei timociti.

Le cellule epiteliali infatti, sono molto importanti perché producono una serie di fattori solubili (ormoni), che vanno ad influenzare il recesso di maturazione dei timociti. Tra i più importanti abbiamo la timosina e la timopoietina.

Per questo il timo viene anche classificato come ghiandola endocrina.

Timo al microscopio ottico: facendo una biopsia dell'organo (allestiamo un preparato istologico, lo coloriamo con la colorazione ematossilina-eosina e lo osserviamo al microscopio ottico). Il timo non appare di colorazione omogenea, perifericamente la porzione più esterna del parenchima (sotto la capsula) ha un colore più scuro, mentre la parte interna appare più chiara perché ciascun lobulo epatico costituito da due regioni differenti: la regione più esterna si trova subito al di sotto della capsula e viene detta zona corticale appare di colore più scuro (viola intenso). La zona corticale è intensamente colorata perché a questo livello è presente una densità maggiore di linfociti che sono cellule con un nucleo che occupa gran parte della cellula, mentre il citoplasma è ridotto ad un anello perinucleare.

Invece la regione più interna di ogni lobulo epatico di colore più chiaro e viene detta zona midollare. Essa appare più chiara perché a questo livello la densità dei linfociti è del tutto minore.

organizzazione citologica del parenchima

Il timo non ha follicoli linfatici perché i follicoli o noduli linfatici si trovano esclusivamente negli organi linfoide secondari.

Nella zona corticale troviamo timociti e cellule epiteliali, in particolare abbiamo un gradiente di differenziamento dei timociti passando dalla corticale alla midollare.

Ciò significa che se parto dalla zona più esterna e mi addentro, progressivamente trovo dei timociti in fase più avanzate di processo di maturazione. Per questo si parla proprio di gradiente di differenziamento in senso cortico-midollare.

Nella zona più esterna ho cellule più voluminose ed immature (linfoblasti), provenienti dal midollo osseo rosso.

I linfoblasti sono abbracciati da cellule epiteliali che prendono il nome di cellule epiteliali motrici perché presentano delle tasche citoplasmatiche che accolgono i linfoblasti in modo tale da regolare precisamente la loro maturazione tramite il rilascio degli ormoni.

Spostandomi in direzione della midollare, trovo linfociti T sempre più maturi: nella zona più interna della corticale trovo un altro tipo di cellule epiteliali che hanno una forma stellata con dei lunghi prolungamenti citoplasmatici che si uniscono fra loro a formare un reticolo epiteliale.

Tali prolungamenti sono uniti fra loro da giunzioni intercellulari che sono dei desmosomi, quindi si formano delle maglie del reticolo all'interno delle quali sono accolti i linfociti T in fase di maturazione.

Inoltre, i prolungamenti delle cellule epiteliali del reticolo vanno a rivestire esternamente i capillari sanguigni che vascolarizzano il parenchima formando una struttura detta **barriera emato-timica**.

La funzione di tale barriera emato-timica è quella di proteggere i linfociti T non ancora maturi dall'incontro con eventuali antigeni circolanti nel sangue, perché i linfociti finché non sono maturi non possono incontrare l'antigene.

Nella zona midollare troviamo linfociti T già maturi, delle cellule epiteliali e dei corpuscoli particolari del timo che prendono il nome di **corpuscoli di Hassar** che sono formati da cellule epiteliali che vanno a formare una struttura concentrica di guscio di cipolla. Si tratta di cellule epiteliali in via di degenerazione. Non se ne conosce molto bene la funzione, ma sappiamo che aumentano progressivamente all'aumentare dell'età, con il processo di involuzione dell'organo.

Nella zona midollare sono presenti anche altri tipi cellulari come i macrofagi, la cui funzione è quella di fagocitare i linfociti che non hanno svolto in maniera corretta il processo di maturazione e quindi devono essere eliminati.

Al confine tra la zona corticale e la zona midollare, troviamo delle venule a endotelio alto (tipiche degli organi linfoidi), attraverso le quali si ha il passaggio preferenziale dei linfociti attraverso la loro parete permeabile.

Quindi i precursori staminali provenienti dal midollo osseo entrano nel timo passando attraverso la parete delle venule a endotelio alto.

MILZA (organo linfoide secondario)

La milza è un organo pieno localizzato nella cavità addominale, nello specifico si trova nella regione dell'ipocondrio di sinistra, tra lo stomaco e il diaframma.

In particolare, si trova nella regione della loggia splenica o lienale (splenica è riferito proprio alla milza), ed è un organo intraperitoneale in quanto è completamente rivestita dalla membrana sierosa del peritoneo viscerale.

La milza ha la forma di un ovoide appiattito che presenta un asse maggiore ad andamento obliquo, parallelo alla decima costa di sinistra.

Inoltre, essa si trova compresa fra la nona e la undicesima costa di sinistra.

L'organo presenta un colore rosso scuro o vinoso, perché ha un ricchissimo contenuto di sangue. Infatti possiamo considerare la milza come una spugna riccamente imbevuta di sangue.

Si tratta di un organo a consistenza molto molle, infatti la milza può andare incontro a rottura: in caso di un trauma particolarmente violento a livello della gabbia toracica, si può avere una rottura della milza.

La milza ha un asse maggiore ad andamento obliquo diretto da dietro in avanti, dall'alto in basso, e da destra verso sinistra.

La milza presenta una lunghezza di circa 13 cm, una larghezza di circa 8 cm, è uno spessore di circa 3 cm, ovviamente c'è una certa variabilità interindividuale: in particolare, in alcuni casi si può avere una condizione di splenomegalia che può essere non necessariamente patologica, ma fisiologica.

Generalmente le persone che originano da territori del sud presentano più facilmente una milza di dimensioni maggiori.

Il peso dell'organo è di circa 180-250 g in media.

configurazione esterna della milza

La milza ha due facce: la faccia laterale o diaframmatica, perché è in rapporto con il diaframma che ha un andamento convesso (segue l'andamento della cupola diaframmatica), la faccia mediale o faccia viscerale, perché è in rapporto con altri visceri.

Al centro della faccia viscerale troviamo l'ILO dell'organo (porta attraverso la quale entrano ed escono determinate strutture).

La presenza dell'ILO al centro della faccia mediale, permette di suddividerla in due differenti porzioni.

La parte antero-superiore della faccia mediale prende il nome di faccia gastrica (parte della faccia in rapporto con lo stomaco), la parte postero-inferiore della faccia mediale prende il nome di faccia renale perché è in rapporto con il rene di sinistra.

Al passaggio da una faccia all'altra trovo dei margini, in particolare trovo un margine che per il suo orientamento nello spazio prende il nome di margine antero-superiore, dall'altro lato trovo il margine postero-inferiore.

Inoltre, si hanno anche due poli opposti: un polo antero-inferiore ed un polo postero-superiore della milza.

L'arteria splenica entra nella milza passando attraverso l'ILO che è uno dei tre rami dell'arteria celiaca.

In un'uscita dall'ILO della milza troviamo la vena splenica o lienale che rappresenta una delle tre radici della vena porta.

Infatti, la vena lienale si unirà insieme alla vena mesenterica inferiore ed poi a quella superiore per formare la vena porta che poi entra all'interno del fegato. Quindi il sangue venoso in uscita dalla milza è diretto al fegato.

In prossimità del polo antero-inferiore troviamo una terza faccia sulla faccia viscerale, data dal rapporto con una porzione del colon (fessura colica di sinistra: passaggio dal colon trasverso al colon sinistro discendente), tale impronta prende il nome di faccia colica della milza.

La faccia laterale o diaframmatica è in rapporto con il diaframma ed anche con le coste (in particolare con le coste di sinistra dalla nona alla undicesima) e tali coste lasciano anche delle impronte.

La milza si trova nella loggia splenica o lienale dell'ipocondrio di sinistra, è completamente rivestita dal peritoneo viscerale che oltre a rivestire la milza, forma delle pieghe che costituiscono dei legamenti che danno una certa fissità all'organo, perché lo uniscono a delle strutture circostanti.

In particolare abbiamo una piega del peritoneo che riveste la milza che forma il legamento gastro-lienale che unisce l'ILO della milza alla regione del fondo dello stomaco.

Inoltre, il legamento pancreatico-lienale, sempre dato dalla piega del peritoneo, unisce l'ILO della milza al pancreas.

Nello spessore di questo legamento è contenuto il peduncolo vascolo-nervoso della milza, quindi l'ultimo tratto dell'arteria splenica diretta in ingresso nella milza ed anche il primo tratto della vena splenica che esce dalla milza sono contenuti nello spessore del legamento pancreatico-lienale che contiene nel suo interno anche la coda del pancreas.

La parte superiore di questo legamento va a costituire un altro legamento detto legamento frenico-lienale che tiene unita la milza al diaframma.

struttura della milza

La milza è rivestita da una capsula esterna di natura fibrosa (connettivale) che contiene delle fibrocellule muscolari lisce e contrattili.

A partire dalla capsula originano delle trabecole che sono delle estensioni connettivali della capsula, che si addentrano all'interno dell'organo.

Dalle trabecole origina una trama di fibre reticolari costituite da fibre collagene di tipo III, che costituiranno l'impalcatura di supporto per il parenchima dell'organo.

Il parenchima dell'organo è di due tipi differenti: polpa rossa e polpa bianca.

La polpa rossa è la porzione prevalente del parenchima, mentre la polpa bianca è molto più ridotta.

In particolare, la polpa rossa è cosiddetta perché è costituita da un insieme di cordoni di cellule del sangue detti **cordoni splenici di Billroth**, infatti la milza è una sorta di spugna innervata dal sangue.

Tra i cordoni di cellule del sangue, troviamo dei seni venosi detti sinusoidi splenici.

La polpa bianca è costituita da tessuto linfoide, ed è grazie alla presenza della polpa bianca che la milza viene classificata come organo linfoide secondario.

La polpa bianca è costituita da un insieme di strutture che prendono il nome di guaine linfoidi di forma sferoidale periarteriali, perché sono una sorta di rivestimento linfoide che riveste delle arteriole della circolazione sanguigna della milza.

Esse sono dette corpuscoli splenici o lienali di Malpighi. Tali corpuscoli sono costituiti da tessuto linfoide, troviamo linfociti B, linfociti T e macrofagi. In particolare, troviamo follicoli o noduli linfatici primari o secondari a seconda che i linfociti sono attivati o no dopo aver incontrato l'antigene.

vascolarizzazione della milza

La milza è vascolarizzata dall'arteria splenica o lienale che è uno dei tre rami del tronco celiaco.

L'arteria splenica entra nella milza attraverso l'ILO dell'organo e si ramifica nelle arterie trabecolari, che a loro volta decorrono nelle trabecole dello stroma (che originano dalla capsula) e si ramificano a dare le arteriole centrali.

Intorno alle arteriole centrali si organizza il tessuto linfoide della polpa bianca formando le guaine linfoidi periarteriali o corpuscoli lienali di Malpighi.

La maggior parte del parenchima è costituito invece dalla polpa rossa: dalle arteriole centrali infatti originano altre arteriole dette arteriole penicillari (da penicillo, pennello), perché si sfiorano come le setole dei un pennello a dare capillari.

Dalle arteriole penicillari possono originare due diversi tipi di capillari: i capillari con guscio, che si trovano esclusivamente nella milza, cosiddetti perché al posto dell'endotelio presentano un guscio di macrofagi.

Attraverso i capillari con guscio abbiamo un tipo di circolazione detta circolazione aperta della milza.

Oltre ai capillari con guscio, troviamo i capillari tradizionali, che non presentano il guscio di macrofagi ma un endotelio.

I capillari tradizionali hanno un altro tipo di circolazione della milza che prende il nome di circolazione chiusa.

Quindi nella milza abbiamo due tipi di circolazione, una circolazione aperta e una circolazione chiusa.

La circolazione nettamente prevalente è la circolazione aperta, ovvero dai capillari con guscio il sangue finisce direttamente nel parenchima della milza a costituire i cordoni splenici di Billroth che non sono altro che dei cordoni di cellule del sangue.

I capillari della circolazione chiusa non si aprono nel parenchima ma si continuano nel circolo venoso refluo dell'organo, infatti essi si continuano con i seni venosi o sinusoidi splenici.

I sinusoidi splenici o seni venosi sono dei sinusoidi, quindi sono dotati di una parete discontinua, quindi c'è una situazione di continuità con i cordoni splenici di Billroth che li circondano.

Comunque sia, il sangue di entrambe le circolazioni confluisce tutto quanto nei seni venosi, quindi dai cordoni splenici di Billroth le cellule del sangue possono rientrare all'interno dei sinusoidi venosi che rappresentano l'inizio del circolo venoso refluo, in uscita dall'organo.

Dai sinusoidi venosi si verranno a formare delle venule, e progressivamente delle vene di calibro maggiore, si ricalca a ritroso il circolo arterioso dell'organo.

Si formeranno poi delle vene trabecolari che decorrono nelle trabecole, le quali a loro volta, confluiscono a formare la vena splenica che esce dall'ILO della milza ed è una delle tre radici della vena porta diretta poi al fegato.

I cordoni splenici di Billroth che sono frammisti ai sinusoidi splenici, non sono altro che dei cordoni di cellule del sangue che contengono leucociti, eritrociti, macrofagi e le varie cellule del sangue.

funzioni della milza

La polpa bianca contiene follicoli o noduli linfatici, è la sede di risposte immunitarie specifiche di tipo corale che cellulose-mediate, contro antigeni che raggiungono il sangue circolante.

La polpa rossa invece ha una funzione eritrocateretica, ovvero è la parte dell'organo in cui avviene il processo dell'eritrocateresi, ovvero la distruzione dei globuli rossi giunti al termine del loro ciclo vitale di circa 120 giorni.

Tale funzione è portata avanti dai macrofagi della polpa rossa.

Inoltre, la milza ha funzione emopoietica insieme al fegato durante la vita fetale (tra il terzo e il quinto mese di vita fetale).

La milza è una sorta di serbatoio contrattile del sangue, perché la capsula che la avvolge è di natura connettivale e presenta anche delle fibrocellule muscolari lisce contrattile, le quali contraendosi vanno a determinare la **splenitura fisiologica** della milza che regola il volume del sangue circolante.

La milza comunque non è un organo indispensabile per la sopravvivenza, perché ha una consistenza molle ed in seguito ad un trauma violento si può rompere e non viene messa in pericolo la sopravvivenza dell'individuo, perché le funzioni svolte dalla milza possono essere vicariato da altri organi.

In particolare se si ha rottura della milza, per quanto riguarda la funzione immunitaria, altri organi linfoidi secondari se ne occuperanno. Per quanto riguarda la funzione eritrocateretica, il fegato si fa interamente carico di tale funzione.

Strutture del MALT (organo linfoide secondario)

Altri organi linfoidei secondari, il tessuto linfoide associato alle mucose.

Esso è localizzato in particolare, a livello della lamina propria della tonaca mucosa (tessuto connettivo che si trova sotto l'epitelio della tonaca mucosa dei organi cavi) e anche della sottomucosa dei visceri cavi che fanno parte delle vie digerenti, delle vie respiratorie e delle vie urinarie.

Inoltre, si trovano aggregati di tessuto linfoide del MALT anche nelle ghiandole mammarie della femmina durante l'allattamento per la difesa immunitaria del lattante.

Il MALT può essere costituito da **singoli linfociti dispersi**, oppure possiamo avere linfociti che si aggregano a formare dei noduli linfatici solitari.

Più noduli linfatici si possono aggregare fra loro a formare i cosiddetti noduli linfatici aggregati, strutture molto più voluminose come ad esempio le placche del Peyer.

Inoltre nel MALT abbiamo degli organi linfoepiteliali, fra i quali le tonsille e l'appendice del vermiforme.

Un esempio di noduli linfatici aggregati sono le placche del Peyer: le placche del Peyer sono degli aggregati di tessuto linfoide molto voluminosi, che si trovano nella lamina propria della tonaca mucosa e sottomucosa, del terzo tratto dell'intestino tenue che è l'ileo.

Abbiamo poi degli organi che sono linfoepiteliali, perché si tratta di tessuto linfoide che si trova immediatamente al di sotto di un epitelio come l'appendice vermiforme, un diverticolo della prima porzione dell'intestino crasso (intestino cieco), localizzata nella regione della fossa iliaca destra.

Si tratta di un diverticolo sacciforme dell'intestino cieco. Essa è quella che quando si infiamma da l'appendicite.

Infine nel MALT abbiamo le tonsille (altri organi linfoepiteliali) che si trovano subito al di sotto di un epitelio di rivestimento.

Le tonsille sono più strutture che sono disposte topograficamente in modo ben preciso per andare a formare nel loro insieme una struttura ad anello detta **anello linfatico tonsillare di Waldeyer**.

Questo anello linfatico è posizionato in maniera strategica: si trova nella congiunzione tra la cavità orale e l'orofaringe e tra le cavità nasali e la rinofaringe.

La faringe è formata da più porzioni: rinofaringe (comunica con le cavità nasali), orofaringe (comunica con la cavità orale attraverso l'istmo delle fauci, riceve il bolo alimentare).

Le tonsille sono impari ed altre sono pari: a livello del tetto della rinofaringe, abbiamo la tonsilla faringea ovvero, la tonsilla che quando si infiamma e va incontro a ipertrofia, prende il nome di adenoidi.

In passato, le adenoidi venivano tolte ai bambini, oggi vengono tolte solo in casi eccezionali.

Inoltre, abbiamo le due tonsille tubariche bilaterali che si trovano a livello della rinofaringe a circondare l'apertura della tuba uditiva nella rinofaringe, un condotto che fa comunicare l'orecchio medio con la rinofaringe.

In basso, alla congiunzione tra la cavità orale e la rinofaringe, troviamo le due tonsille palatine destra e sinistra ed un'ultima tonsilla impari alla base della lingua, detta tonsilla linguale.

Nell'insieme si forma un anello in posizione strategica perché qui, abbiamo il tessuto linfoide secondario dove vengono immesse risposte immunitarie contro particelle estranee che entrano nel corpo attraverso il cibo o l'aria.

Faringe aperta secondo un piano frontale in veduta posteriore: la comunicazione fra le due cavità orali e la rinofaringe prende il nome di coane, ovvero aperture posteriori delle cavità nasali.

A questo livello troviamo la tonsilla faringea anche detta adenoidi, e lateralmente allo sbocco della tonsilla uditiva, troviamo le due tonsille tubariche.

Più in basso, troviamo l'istmo delle fauci (comunicazione della cavità orale con l'orofaringe per permettere il passaggio del bolo alimentare). A questo livello troviamo a destra e a sinistra le due tonsille palatine e alla base della lingua, la tonsilla linguale.

L'anello è completato da piccoli noduli linfatici che sono accolti in tutto lo spessore della parete della faringe.