

SISTEMA LINFATICO 1:

Andiamo a studiare ora un sistema che prende il nome di sistema linfatico e sistema linfoide.

Entrambi i sistemi si impegnano nella stessa logica, cioè quella difensiva, cioè sono sistemi di difesa del nostro organismo.

Con una particolarità in + a carico del sistema linfatico che si fa non solo sistema di difesa, ma anche di pulizia nei confronti dei detriti che i metabolismi cellulari, ma anche la morte cellulare, può di fatto accumulare.

Ricordiamo che tutte le cellule del nostro corpo umano hanno la maggior parte (perché quelle del cervello in realtà non ha la stessa condizione), fatto salvo i neuroni che rimangono per quasi tutta la durata della vita perché qualche neurone si tende a perdere, la restante parte delle cellule per quanto longeve, tendenzialmente nell'arco della vita dell'individuo vanno incontro a morte: ci sono cellule che durano solo pochi giorni, altre che durano di più e quando muoiono rimangono come residui.

I residui che si formano vengono poi eliminati dai macrofagi, ma nonostante l'azione dei macrofagi ci sono dei detriti microscopici che possono ovviamente sempre rimanere.

Sta al sistema linfatico fare pulizia in questo senso.

A fronte di questa comunità di intenti tra sistema linfatico e sistema linfoide, il sistema linfatico condivide una realtà particolare con il sistema cardiocircolatorio, cioè anche il sistema linfatico è un sistema di tipo circolatorio.

E così come il sistema circolatorio sanguigno, il sistema circolatorio linfatico vede la presenza di vasi che vanno a diramarsi con fare arborizzante, cioè da vasi + grandi che vanno diventando + piccoli numerosi, in tutto il corpo, con

L'unica differenza sostanziale è che i vasi contengono una sostanza liquida che si chiama linfa.

La linfa contiene soltanto globuli bianchi, non contiene globuli rossi, se li contengono vuol dire che c'è una lesione in giro; il fluido linfatico non contiene piastrine, ma contiene invece tipicamente globuli bianchi, macrofagi, linfociti, neutrofili, etc..

La linfa è un fluido circolante tendenzialmente opaco/trasparente.

Altro elemento caratteristico della organizzazione anatomica e architetture del sistema linfatico è che il fatto che nel lungo decorso dei vasi troviamo delle masse compatte parenchimatose che prendono il nome di linfonodi.

I linfonodi si trovano distribuiti in numero molto grande e lungo le vie linfatiche stesse, vedremo che c'è un rapporto intimo tra i vasi linfatici e i linfonodi stessi.

Questi linfonodi hanno una distribuzione ubiquitaria nell'ambito del nostro organismo con particolari zone in cui tendono a concentrarsi, ad esempio in alcune zone perivascolari, in particolare l'aorta nella sua porzione addominale e le sue principali diramazioni (le arterie iliache comuni) e anche l'arteria iliaca interna.

Altre zone di accumulo di questi linfonodi sono presenti ad esempio a livello inguinale alla radice della coscia e a livello ascellare, dove la loro posizione superficiale li rende anche facilmente palpabile.

Un'altra posizione relativamente superficiale è quella mandibolare e facciale, soprattutto ai lati della mandibola, lì dove gli elementi linfonodali sono abbastanza vicini anche ai piani osseo-muscolari e un loro ingrossamento a volte da un fastidio particolarmente sentito, proprio perché preme nelle superfici ossee del periostio.

Vero è che tra i linfonodi e l'osso alle volte c'è l'interposizione di una lamina muscolare, con muscolatura mimica, ma la sottigliezza della muscolatura mimica di queste zone può in effetti creare un contatto algico di un certo interesse se c'è una fase infiammatoria che interessa i linfonodi di questa zona. Altre stazioni linfonodali che non osserveremo, ma ad esempio c'è una stazione linfonodale nella porzione del polmone che prende il nome di ilo del polmone, il quale è il punto in cui apparentemente vediamo entrare il bronco e i vasi polmonari della piccola circolazione che vanno ad irrorare il polmone stesso.

In quella stessa zona si presentano un gruppo di linfonodi che nel loro insieme caratteristico prendono il nome di linfonodi ilari del polmone.

Dal punto di vista dell'architettura vascolare, il sistema linfatico si suddivide in due porzioni:

- Una porzione abbraccia praticamente tutta la parte sinistra del corpo, dall'area cranica, cervicale, toracica, addominale;
- La parte sinistra del corpo continua anche con la addominale e degli arti inferiore. Per cui tutti i vasi di ogni porzione fa riferimento ad un unico sistema di drenaggio.

Questo sistema di drenaggio confluisce su un ultimo grande distretto vascolare che prende il nome di dotto toracico.

Il dotto toracico è un profilo vascolare, in realtà linfatico, che ad occhio nudo somiglia molto ad una grande vena disposta in prossimità dell'aorta, che si prolunga verso l'alto e va ad imboccarsi a livello del punto della cosiddetta congiungente, cioè dal punto di congiunzione tra la vena giugulare interna e la vena succlavia, lì dove le sue due grandi vene si incontrano,

il dotto toracico si apre, si apre perché riversa la linfa nel settore venoso.

Questo ci dimostra che il sistema linfatico non è un sistema chiuso come quello cardiocircolatorio, ma il sistema linfatico è un sistema che definisce una confluenza nei confronti del sistema cardiocircolatorio, cioè la confluenza sul sistema venoso lì dove anatomicamente abbiamo la congiungente tra vena giugulare interna e vena succlavia.

Il dotto toracico rappresenta il drenaggio finale della porzione di sinistra, anche se non è raro che si possano incontrare delle vie + piccole che si aprono in maniera indipendente.

Il dotto toracico si presenta come una vena vera e propria.

Qui si trova rappresentato un elemento, la cisterna del chilo, che è stata osservata essere un artefatto post-mortem, cioè la cisterna del chilo nel vivente non esiste.

Questo settore iniziale del dotto toracico è un settore particolarmente elastico, capace dilatandosi di accettare una confluenza massiva di linfa, soprattutto la linfa che arriva dalle masse intestinali perché occasionalmente può arrivare una quantità di linfa enorme e, poiché capita, il settore si fa molto elastico e occasionalmente può prestarsi ad una certa dilatazioni.

Nella situazione di post-mortem per degenerazione questa porzione veniva vista come slargata e quindi si è pensato fosse una cisterna costitutiva, in realtà non lo è.

A destra invece, in modo limitato, (area cervicale, toracica e prima addominale) tutta questa parte confluisce in maniera indipendente a livello del lato destro, ma sempre sullo stesso profilo anatomico, cioè sempre nell'ambito della congiungente tra vena giugulare interna e succlavia.

Più tipicamente al lato destro, il drenaggio verso il settore venoso è fatta non soltanto da una via comune unica (come nel

caso del dotto toracico), ma da diverse vie, almeno $\approx 3/4$ vie, tutte + o - della stessa dimensione, anche se l'estensione delle vie in termini vascolari può essere diversa ma troviamo tre quattro imbocchi indipendenti in questa zona, quando invece normalmente sulla parte sinistra si nota soltanto l'imbocco relativo al dotto toracico con una certa frequenza tra la popolazione.

Il settore capillare linfatico presenta una caratteristica peculiare importante: i capillari linfatici iniziano a fondo cieco.

Questa è una condizione abbastanza peculiare e di fatto è particolare nel sistema linfatico, perché in effetti è ben diversa da quella solitamente descritta per quanto riguarda il letto capillare sanguigno.

Lì dove quindi il letto capillare sanguigno si frappone tra un arteriola ed una venula, realizzando quei settori di fuoriuscita della componente fluida con tutti i metaboliti che si vanno a disperdere nell'ambito dello spazio tessutale e nell'ambito dello spazio tessutale e a livello del settore capillare venoso, c'è un drenaggio diretto dall'ambiente dello spazio tessutale di liquidi e cataboliti che rientrano nella circolazione sanguigna.

A livello dei capillari linfatici vediamo i distretti strettamente interconnessi da un punto di vista topografico alla circolazione capillare del sangue, ma con essi non in continuazione, cioè i due sistemi sono nettamente separati.

La funzione dei capillari linfatici così dispersi a fondo cieco nell'ambito dello stesso distretto tessutale, qual è?

In realtà i capillari linfatici come prima condizione funzionale hanno quella di definire il drenaggio finale conclusivo per quanto riguarda la componente fluida nell'ambito dello spazio tessutale, o meglio quella componente fluida che è passata dal livello capillare cardiocircolatorio verso lo spazio tessutale:

possiamo focalizzare l'aspetto funzionale dei capillari linfatici facendo riferimento a quella che è la circolazione del fluido nell'ambito dello spazio tessutale.

Riguardo al sistema capillare arteriolare del sistema cardiocircolatorio: da questo settore viene lasciata passare verso lo spazio tessutale la componente fluida ricca di materiali metaboliti e ossigeno utili ovviamente all'ambiente biologico nella sopravvivenza degli elementi cellulari dello spazio tessutale.

La quantità di liquido e quindi anche di metaboliti che rientra a livello del tessuto venulare, in realtà non corrisponde esattamente alla stessa quantità di fluido di liquido che ha lasciato il settore arteriolare.

Se pensiamo a livello di 100 come la quantità di fluido che è uscito dal settore arteriolare dei capillari, a rientrare nell'ambito del settore venoso capillare in realtà sia 70, cioè il 70%.

Il 30% che tende ad accumularsi qui potrebbe creare un problema nel tempo, perché si crea un accumulo di liquido; in realtà è una situazione voluta questo drenaggio di liquido che non riguarda la quantità totale di quella che è uscita, ma soltanto una massima parte, serve perché ottimizza dal punto di vista della fluidodinamica, la componente fluida in un settore venulare a bassa pressione, ma perché in questo modo noi otteniamo la possibilità di definire un ulteriore drenaggio di una certa quantità di fluido presente nello spazio tessutale attraverso i capillari linfatici, che nella loro funzione fondamentale non solo drenano questo eccesso di fluido, ma in realtà attraverso questo drenaggio definiscono una certa pulizia, cioè la pulizia di quei detriti cellulari che si possono essere formati durante i metabolismi cellulari o anche dalle occasionali morte cellulari (apoptosi riguarda tutti i distretti cellulari) → produce dei detriti cellulari che normalmente

vengono puliti dai sistemi macrofagi che possono sempre lasciare detriti organici che è opportuno drenare), o anche cataboliti e c'è un altro elemento che è costretto ad andarsene dall'ambiente interstiziale dello spazio tessutale attraverso il capillare linfatico, e son proprio quei macrofagi e leucociti in generale che, lasciando il distretto circolatorio per circolare con funzione di sorveglianza quando addirittura non arrivano su questi spazi per intervento diretto a seguito di una fase infiammatoria, tutti questi elementi cellulari non possono rientrare nel sistema cardiocircolatorio attraverso il settore venoso perché non permette il loro rientro, possono solo lasciare il sistema cardiocircolatorio dal sistema venoso ma non possono rientrarci.

Il monocita può lasciare il settore venoso e andare nello spazio tessutale diventando macrofago, perché il settore capillare permette la fuoriuscita di questi elementi, ma non ne permette il rientro il settore macrofago e con esso i linfociti b,t, nk, etc.. Dal punto di vista morfologico il capillare non è diverso dal settore linfatico: si parla sempre di un epitelio monostratificato di cellule piatte, l'unica differenza è che questa struttura capillare è particolarmente permeabile.

I complessi giunzionali che garantiscono la coerenza morfologica del capillare linfatico sono meno serrati, cioè definiscono un legame tra le cellule meno forte di quello capillare.

Quindi, i capillari linfatici sono altamente permeabili rispetto ai capillari cardiocircolatori, quindi non solo sono capaci e responsabili di drenare quell'eccesso di fluido che il sistema di circolazione del fluido interstiziale lascia come residuo sullo spazio tessutale quindi quel 30% indicativo se ne andrebbe con i capillari linfatici.

In virtù della loro permeabilità con i capillari linfatici invece se ne vanno detriti cellulari, se ne vanno e se ne possono andare anche quelle cellule di sorveglianza, che così possono poi chiudere il ciclo, perché ricordiamo che i capillari linfatici di tutta la rete linfatica ha come punto finale di imbocco il sistema venoso, quindi gli elementi cellulari che sono penetrati a livello del sistema linfatico e ritorneranno poi di fatto a livello del sistema cardiocircolatorio attraverso il rapporto di imbocco capillari linfatici-sistema venoso.

Insieme ai detriti cellulari possono passare attraverso le vie linfatiche anche sistemi di infezione, come possono essere batteri, cellule tumorali alterate; una volta passata questa linfa viene filtrata dalle componenti dannose del nostro organismo. Quando si parla di edema si parla di una fenomenologia che si caratterizza a livello esterno come un gonfiore dovuto all'accumulo di liquidi; l'edema si caratterizza quando c'è un extravasazione, a volte anche fisiologica, quindi non si ha una rottura dei capillari, ma soltanto il passaggio di una quantità di liquido maggiore e passando alle volte ci potrebbero essere delle microlesioni, quindi un vero e proprio trauma nel settore circolatorio e se si ha accumulo di liquidi vuol dire che il sistema capillare non è + capace di sopperire al drenaggio della zona stessa.

Ovviamente i capillari possono provare a drenare questo liquido quando questo tende ad accumularsi di recesso, alcune volte attraverso un sistema che in realtà è il meccanismo di formazione dell'edema; questo ristagno di liquidi è voluto, quindi si porta in zona una quantità di fluidi dal settore cardiocircolatorio maggiore, si rallenta il drenaggio linfatico, si fa accumulare questo fluido maggiormente accumulato a livello dello spazio tessutale dello spazio interstiziale e tutto questo però con una finalità difensiva.

Molto spesso l'edema è un meccanismo difensivo che cerca di isolare l'ambiente quando questo ambiente è stato trovato investito da problematiche di tipo infiammatorio, dovuto a batteri, virus o infiammazioni, in modo da ripristinare l'integrità intestinale di quel settore.

In alcuni casi può anche manifestare un quadro patologico quando il drenaggio linfatico soprattutto è arrestato perché un accumulo di detriti può aver rallentato (arrestato) il drenaggio del fluido.

In quel caso si può manifestare un edema che se è solamente una questione di rallentamento meccanico tende ad una risoluzione spontanea.

Dal punto di vista clinico si interviene con antibiotici o meccanica esterna che cerca di ripristinare il drenaggio dei fluidi linfatici.

I capillari linfatici sono diffusi su tutti i distretti del nostro corpo con un'unica eccezione, cioè non esiste il sistema capillare linfatico a livello dell'encefalo, cioè non ha drenaggio capillare linfatico, nonostante anche a livello dell'encefalo la meccanica dei fluidi si manifesta con le stesse esigenze delle altre realtà generali.

E allora come fa l'encefalo a definire il trasporto dei fluidi interstiziali con la stessa efficienza degli altri distretti non avendo sistema linfatico?

Sembra che il fluido linfatico venga fatto in un certo senso percolare lungo i profili esterni dei vasi venosi e arteriosi, lì dove il settore vascolare prende rapporto con una struttura particolare di protezione dell'encefalo che prende il nome di pia madre.

L'associazione tra i profili vascolari e la pia madre definisce uno spazio particolare che va a vicariare il sistema linfatico.

I vasi linfatici a livello dell'intestino tenue, assumono un significato specifico, si parlerà di vasi piliferi lì dove questi

vasi sono dei vasi capillari linfatici, li chiameremo chiliferi perché il settore capillare nell'intestino tenue è responsabile di veicolare l'assorbimento delle particelle lipidiche che prendono il nome di chilomicroni/micelle lipidiche che vengono generate dall'assorbimento degli alimenti grassi acidi, colesterolo, trigliceridi.

Queste molecole sono troppo grandi per poter passare il passaggio attraverso i capillari sanguigni → quindi il drenaggio finale della componente grassa avviene attraverso il drenaggio dei vasi chiliferi e che il sistema linfatico drenando queste micelle lipidiche, queste micelle a livello venoso dove verranno poi introdotte nel sistema cardiocircolatorio venoso.