I **Macrofagi** sono cellule del sistema immunitario appartenenti all'immunità innata ma che possiedono anche un ruolo nell'immunità adattativa grazie la presentazione dell'antigene ai **linfociti T**. Questo tipo cellulare è presente nella maggior parte dei tessuti e questo fa di loro delle **cellule sentinelle** insieme ai **mastociti**, possono derivare da precursori prenatali oppure dai monociti in seguito a differenziazione.

I macrofagi svolgono un ruolo fondamentale nella difesa dell'organismo, infatti sono caratterizzati da un'intensa **attività fagocitaria**, una notevole motilità ed ultimo ma non meno importante la capacità di spengere la risposta infiammatoria ed avviare i processi riparativi dei tessuti.

Caratteristiche citologiche

Come detto in precedenza i macrofagi sono cellule già differenziate dalla nascita oppure derivanti dal differenziamento dei monociti in seguito ad uno stimolo infiammatorio.

Macrofagi

I **macrofagi** non stimolati sono cellule di dimensioni notevoli con forme variabili (rotondi, stellati o fusiformi), presentano numerose piccole estroflessioni ed il loro **nucleo** si presenta pressoché rotondeggiante. Non presentano quantità di granuli ragguardevoli come per i **granulociti polimorfonucleati** ma sono abbondanti di lisosomi ed il loro reticolo endoplasmatico rugoso ed apparato del Golgi sono molto sviluppati.

Monociti

I **monociti** sono cellule classificate tra gli agranulociti (per la totale assenza di granuli nel loro citoplasma) e rappresentano circa il 3-8% della popolazione leucocitaria presente nel sangue periferico. Queste cellule sono più piccole dei macrofagi, rotondeggianti, con un nucleo reniforme voluminoso ed un citoplasma pressoché omogeneo dove sono ben evidenti i vari organuli cellulari.

Differenze tra i macrofagi

I macrofagi si distinguono in due grandi categorie: i **macrofagi residenti** ed i **macrofagi reclutati**.

I macrofagi residenti

I **macrofagi residenti** sono presenti nella maggior parte dei tessuti rappresentano cellule estremamente longeve e sono tra le prime che entrano in contatto con l'agente infiammatorio o con il patogeno (spesso le due cose coincidono).

Questi macrofagi derivano da precursori presenti nel sacco vitellino e nel fegato fetale durante lo sviluppo prenatale ed assumono fenotipi specifici a seconda dell'organo o del tessuto dove si andranno a localizzare.

Tra i più importanti macrofagi residenti si trovano le cellule della **microglia** presenti nel sistema nervoso centrale; queste hanno ruoli molto importanti: nella sorveglianza, nella rimozione dei detriti cellulari e depositi proteici (come la β-amiloide) e nella produzione di fattori di crescita paracrini che regolano l'omeostasi tissutale e mantengono l'integrità neuronale.

I macrofagi tissutali hanno un ruolo anche nel mantenimento dell'omeostasi del sangue: sono presenti nel fegato (conosciuti come **cellule di Kupffer**, dal nome del loro scopritore) ed hanno il ruolo fondamentale del riciclo del ferro e nel mantenimento della sua omeostasi, il ferro è ottenuto dalla digestione delle molecole di **emoglobina** contenuta in eritrociti ormai non più funzionanti a causa di un danno o della senescenza.

I macrofagi reclutati

I **macrofagi reclutati** sono invece cellule derivanti dal reclutamento dal sangue periferico e successivo differenziamento nel tessuto infiammato dei monociti.

Questi sono in tutto e per tutto macrofagi che intervengono nell'eliminazione dei patogeni più resistenti e nella risoluzione dell'infiammazione; talvolta se il danno è molto esteso possono rimpiazzare i macrofagi residenti ed assumere il loro fenotipo.

Funzioni dei macrofagi

I macrofagi, come già detto, sono cellule che possiedono molti ruoli: agiscono **nell'eliminazione del patogeno** con il conseguente avvio della risposta infiammatoria, hanno un ruolo centrale nel riportare **l'omeostasi dei tessuti** e nella loro **riparazione** in seguito al danno provocato dal patogeno e dall'infiammazione.

- **Ruolo infiammatorio**

Il principale **ruolo nell'infiammazione** è quella di difesa dell'organismo. Questa funzione è mediata dal **processo di fagocitosi** dei microbi che vengono così ingeriti dal macrofago ed uccisi grazie alla produzione di **radicali liberi**.

Un ulteriore ruolo è mediato dall'attivazione dei recettori di membrana (come i **Toll-Like Receptors, TLRs**) a causa del riconoscimento di profili molecolari comuni a più patogeni (PAMPs). L'attivazione di questi recettori causa nel macrofago un'intensa attività di trascrizione genica che porterà alla conseguente produzione di **citochine**

pro-infiammatorie come: l'interleuchina 1 (IL-1), l'interleuchina 6 (IL-6) ed il Tumor Necrosis Factor α (TNF-α).

Queste molecole porteranno ad una situazione di infiammazione locale con variazioni del microcircolo sanguigno così da favorire il reclutamento di ulteriori leucociti dal sangue tramite l'azione delle **chemochine** (anch'esse prodotte in seguito ad attivazione dei recettori) come l'interleuchina 8 (IL-8) che recluta i neutrofili dal sangue periferico.

L'insieme di questi prodotti agiscono anche al livello sistemico portando ad un **innalzamento della temperatura corporea** e alla produzione di **proteine di fase acuta** come il complemento. Tuttavia se eccessivi possono provocare un collasso multiorgano o alla sindrome da risposta infiammatoria sistemica (SIRS).

Un importante funzione, anche se maggiormente esercitata dalla **cellule dendritiche**, è quella della **presentazione dell'antigene ai linfociti T** tramite il **Maggior Complesso di Istocompatibilità (MHC)**.

- **Ruolo anti-infiammatorio e risoluzione del danno**

I macrofagi, oltre ad ingerire i microbi, contribuiscono anche alla **risoluzione del processo infiammatorio** attraverso l'ingestione di detriti cellulari, cellule morte causate dall'infiammazione stessa (come i neutrofili) o in seguito ad un trauma. Questo processo di pulizia è essenziale per ristabilire l'omeostasi tissutale ed avviare i processi riparativi del tessuto.

Lo spegnimento della risposta flogistica e l'avvio della riparazione del tessuto è mediato dalla produzione di citochine anti-infiammatorie come l'interleuchina 10 (IL-10) ed il Transforming Growth Factor β (TGF-β) che agiscono su molteplici tipi cellulari come i **fibroblasti** che si attivano ed iniziano a produrre componenti della matrice extracellulare come collageno e proteoglicani.

Attenzione: *I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.*

Articolo completo: https://www.biopills.net/macrofagi-monociti-caratteristiche-classificazione-e-funzioni/

© BioPills. All Rights Reserved