**LIMFNI SISTEM IN OBRAMBA TELESA**

**LIMFNI SISTEM**

Po limfnem sistemu se pretaka *ostanek tekočine s hranilnimi snovmi, katera ni prišla skozi stene kapilar*. Sestavljajo ga limfne kapilare, limfne žile in limfni vozli/bezgavke.

Tista kri, ki ni bila prefiltrirana čez kapilare, gre v limfo, ki nenehno potuje po **limfnih žilah**. Glavna limfna žila se izliva v zgornjo veliko veno. Limfo po žilah potiskajo mišice ob žilah in zaklopke, ki omogočajo enosmerni tok, saj limfni sistem nima črpalke. Limfa tudi *odstranjuje snovi in delce, ki so preveliki, da bi prehajali skozi stene kapilar.*

Limfni sistem *prenaša tudi maščobe*, ki se ne vsrkavajo v kapilare kot sladkorji in aminokisline. Limfa je pomembna tudi pri *obrambi telesa*. **Bezgavke** so skupki limfnega tkiva z limfociti in monociti (pazduhi, dimlje, vrat, trebuh, prsni koš). Bezgavke vsebujejo makrofage, ki prepoznavajo tujke in jih požrejo, zato ob vnetjih in okužbah zatečejo.

 **vranica** (v zgornjem delu trebuha): odstranjevanje in razgrajevanje krvničk in obramba telesa (veliko limfocitov in makrofagov)

 **priželjc** (zgornji del prsnega koša): zorjenje limfocitov T

**IMUNSKI SISTEM**

**odpornost** = sposobnost telesa, da se brani proti tujkom (praživali, virusi, bakterije); ***koristna odpornost*** (proti mikroorganizmom ali njihovim strupom ali rakavim celicam, jih uniči) in ***škodljiva odpornost*** (proti telesu tujim snovem nemikrobnega izvora 🡪 posledica so avtoimunske bolezni, zavračanje presajenega tkiva, okvare plodu,..)

***specifična odpornost*** – proti vsem (koža, sluznice, solna kislina v želodcu, encimi v solzah in ustni votlini)

***nespecifična odpornost*** – proti določenim tujkom (prirojena in pridobljena)

 *nepecifični odgovori*: vnetni odziv (bolečina, oteklina, rdečina 🡪 tekočina, ki se nabere na mestu poškodbe in pritisne na živce, kar povzroči bolečino, rdečina pa nastane zaradi povišanega dotoka krvi okoli poškodbe) in vročina

**imunski odziv** = obrambne reakcije, ki pripeljejo do odpornosti (**imunost** = vse lastnosti telesa, ki mu omogočajo, da postane odporno proti točno določene mikrobu ali bolezni)

**NARAVNA IMUNOST**

*Je stalno prisotna v normalnem osebku in se odzove takoj* in popolnoma, ne glede na to ali je organizem že kdaj prej prišel v stik s tem mikroorganizmom. Je podedovana in nespecifična.

 **Dejavniki naravne imunosti:**

* dedni dejavniki
* anatomske/mehanske ovire: prvo varovalno pregrado predstavljajo koža in sluznice; zunanje napadalce ovirajo fizično in z izločki
* nespecifične bakteriocidne snovi v tkivih in telesnih tekočinah: zaviralni učinek mlečne kisline in maščobnih kislin ter sluznice dihal, prebavil, spolovil so napolnjene z baktericidnimi in virucidnimi snovmi (lizocim-solze, slina, spermin-semenska tekočina, želodčna tekočina)
* fagocitoza in znotrajcelično uničevanje mikrobov: fagociti požirajo in prebavljajo delce, so celice požiralke; so v krvi, sluznicah in tkivih, nastajajo pa v kostnem mozgu; imajo čistilno nalogo, ker fagocitirajo odmirajoče celice in celice razkrojke in obrambno, ker fagocitirajo mikroorganizme; so prve, ki se pojavijo na mestu okužbe
* komplementarni sistem, naravne celice ubijalke in interferoni
* vnetje

**PRIDOBLJENA IMUNOST**

Je imunski odgovor, ki se pojavi s časovno zakasnitvijo nekaj dni ali tednov. Ko se vzpostavi, je več let pripravljen na prepoznavo tujkov in pri ponovnem vdoru je odziv veliko hitrejši kot pri prvem. *Usmerjena je le proti tisti vrsti mikroorganizmov ali virusov, ki je sprožil njen nastanek*.

Ločimo humoralno in celično presnovno imunost; **humoralno** podedujejo specifična protitelesa, **celično imunost** pa posredujejo limfociti T. Limfociti T uničujejo, limfociti B pa izločajo protitelesa. Celice T so pomagalke in spodbujajo delovanje limfocitov B, to so tiste celice, ki jih napada HIV.

***Antigeni***

*Antigen je vsaka telesu tuja snov, ki v organizem sproži odziv*. Imunost odzovejo le, če pridejo v telo skozi našo kožo ali sluznico. Večinoma so beljakovine. Antigen je specifičen, ker reagira le s protitelesi, katerih nastajanje je spodbudil sam. Lahko so različnega izvora; mikrobni antigeni, svetni in hišni prah, zdravila (penicilin), celice presajenih tkiv in organov.

**Limfociti B** (humoralna imunost) so odgovorni za **protitelesni imunski odziv**. Antigen prestrežejo makrofagi (fagociti), ki ga prinesejo do limfocita B, ki ima na površini »sprejemnik« za določen antigen. Limfocit se začne deliti, iz teh celic pa nastanejo plazmatke in spominske celice.

 ***Plazmatke***: celice, ki izločajo in izdelujejo protitelesa

 ***Spominske celice***: dolgožive, pri ponovnem sprečanju z antigenom začnejo takoj izdelovati protitelesa

**Protitelesa/imunoglobulini** so **beljakovine, ki nastajajo v našem telesu po vdoru antigena in z njim specifično reagirajo.**

**Limfociti T** (celična imunost) ne izdelujejo protiteles, nastanejo v krvi in dozorevajo v priželjcu.

 ***T pomagalke***: uravnavajo celični in humoralni odziv

 ***T ubijalke***: delujejo citotoksično; pomembno pri zavračanju presadka, pti ubijanju celic, inficiranih z virusi in pri ubijanju tumorskih celic

 ***Spominske celice T***: dologožive, pri ponovnem vstopu antigena je odgovor hitrejši in močnejši

**CELIČNI IMUNSKI SISTEM je pomemben:**

* v obrambi pri infekcijah z notranjimi paraziti
* pri zavračanju presadka
* pri obrambi pred rakom
* pri mehanizmu alergične reakcije pozne preobčutljivosti (na mikrobe, stik kože z Ni, piki žuželk, tuberkulinski test)

Makrofag predstavi limfocitu T antigen, ki se nato veže na limfocit T, limfocit T se spremeni in deli (postane aktivirani limfocit T), ti nato uničujejo celice, proti katerim so aktivirani (mikrobi, rakave celice).

Aktivirani limfociti T izločajo snovi, ki ustavijo naključno kroženje makrofagov in jih zadržijo na mestu infekcije, kamor pritegnejo tudi limfocite in druge celice.

**Preprečevanje nalezljivih bolezni**

* izolacija – osamitev, karantena
* zaščita pred okužbami pri delu pri katerem so pogosti stiki z ljudmi (mikrobi se prenašajo po zraku, z neposrednim stikom, telesnimi izločki in tekočinami)
* aktivna imunizacija (lastna protitelesa – naravno/umetno=cepljenje) in pasivna imunizacija (pripravljena protitelesa – materina/umetna=drugi viri)

 ***Vakcinacija/cepljenje***

Cepivo je lahko pripravljeno iz:

1) živih oslabljenih mikrobov (cenejša, učinkovita, manjša količina)

2) mrtvih mikrobov (držja, velika količina virusov, uničeni s toploto, UV, kemičnimi snovmi – za oslovski kašelj)

3) delcev mikrobov (influenca, hepatitis B)

4) inaktiviranih toksinov (tetanus)

Cepiva imajo lahko 1 antigen ali pa so mešana in jih vsebujejo več. Nekatera cepljenja so obvezna (potrebna je tudi revakcinacija za trdnejšo in trajnejšo imunost), dodatna (za izpostavljene osebe) ali prostovoljna (gripa, meningitis).