

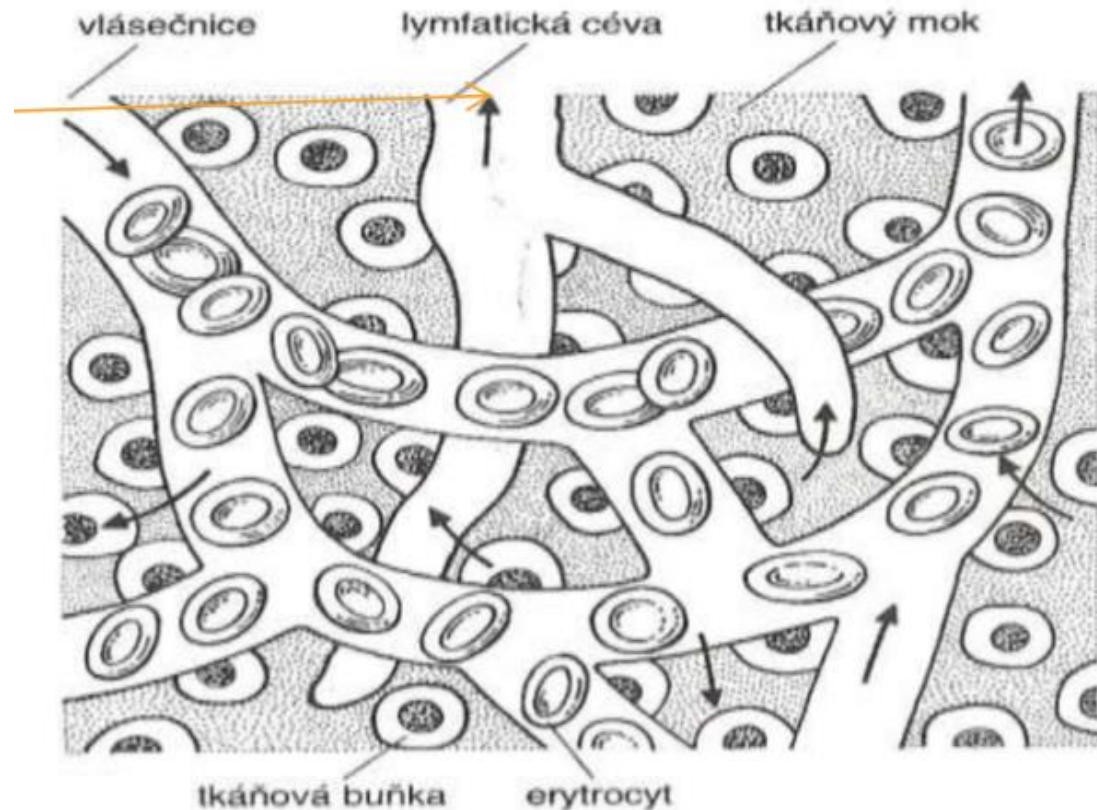
Mízní soustava a Imunita

Mízní (lymfatická) soustava - funkce

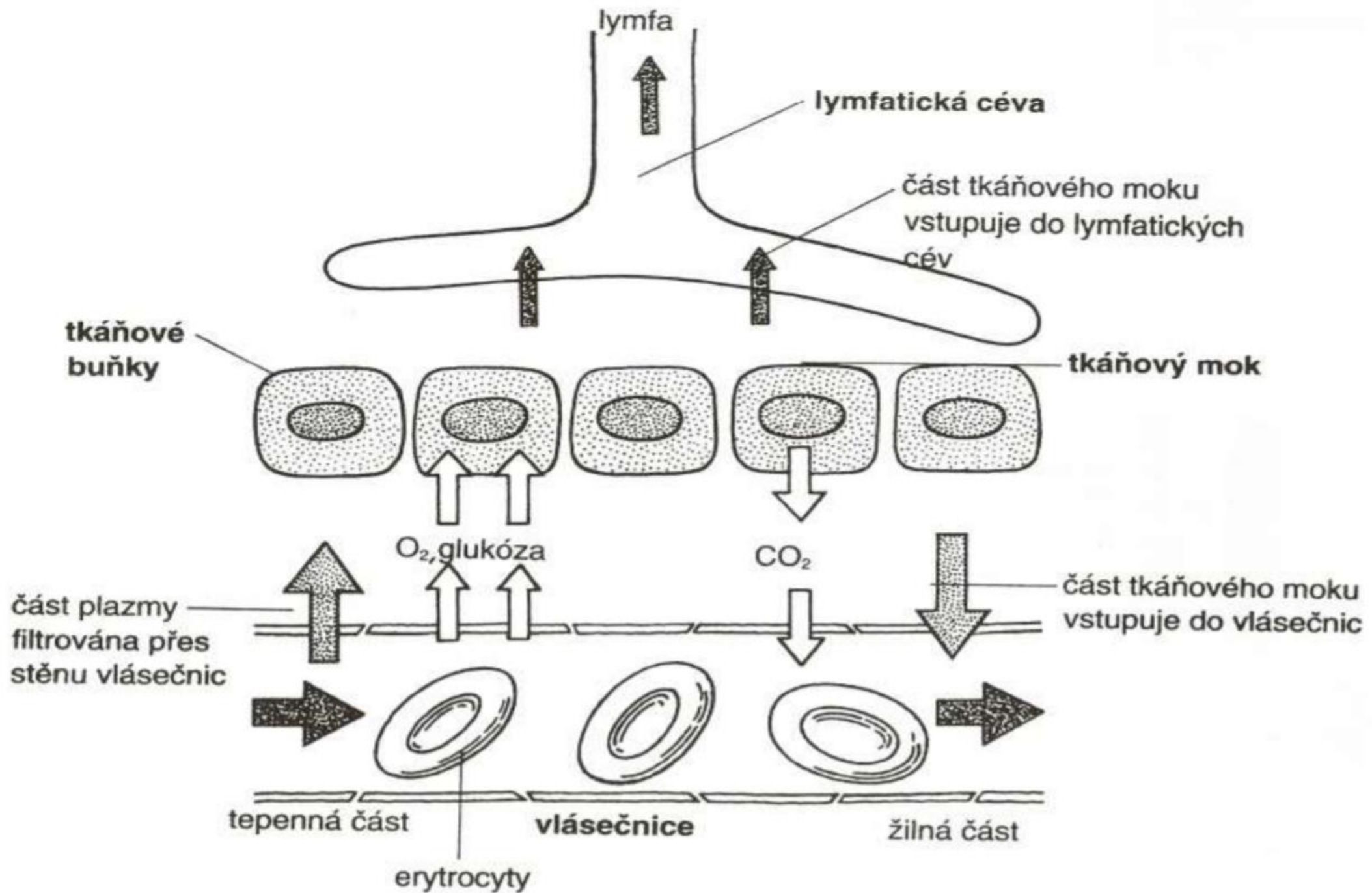
- Plní roli **obranného mechanismu** těla
- V míze (lymfa) jsou přítomny **bílé krvinky** → ničí choroboplodné zárodky
- Vstřebává přebytky tkáňového moku → vznik mízy
- Odvádí z těla tuky do krevního oběhu
- Míza je bezbarvá tekutina obsahující méně bílkovin a více tuků než krevní plazma, zároveň neobsahuje červené krvinky
- Tok mízy zajišťuje hlavně hladká svalovina

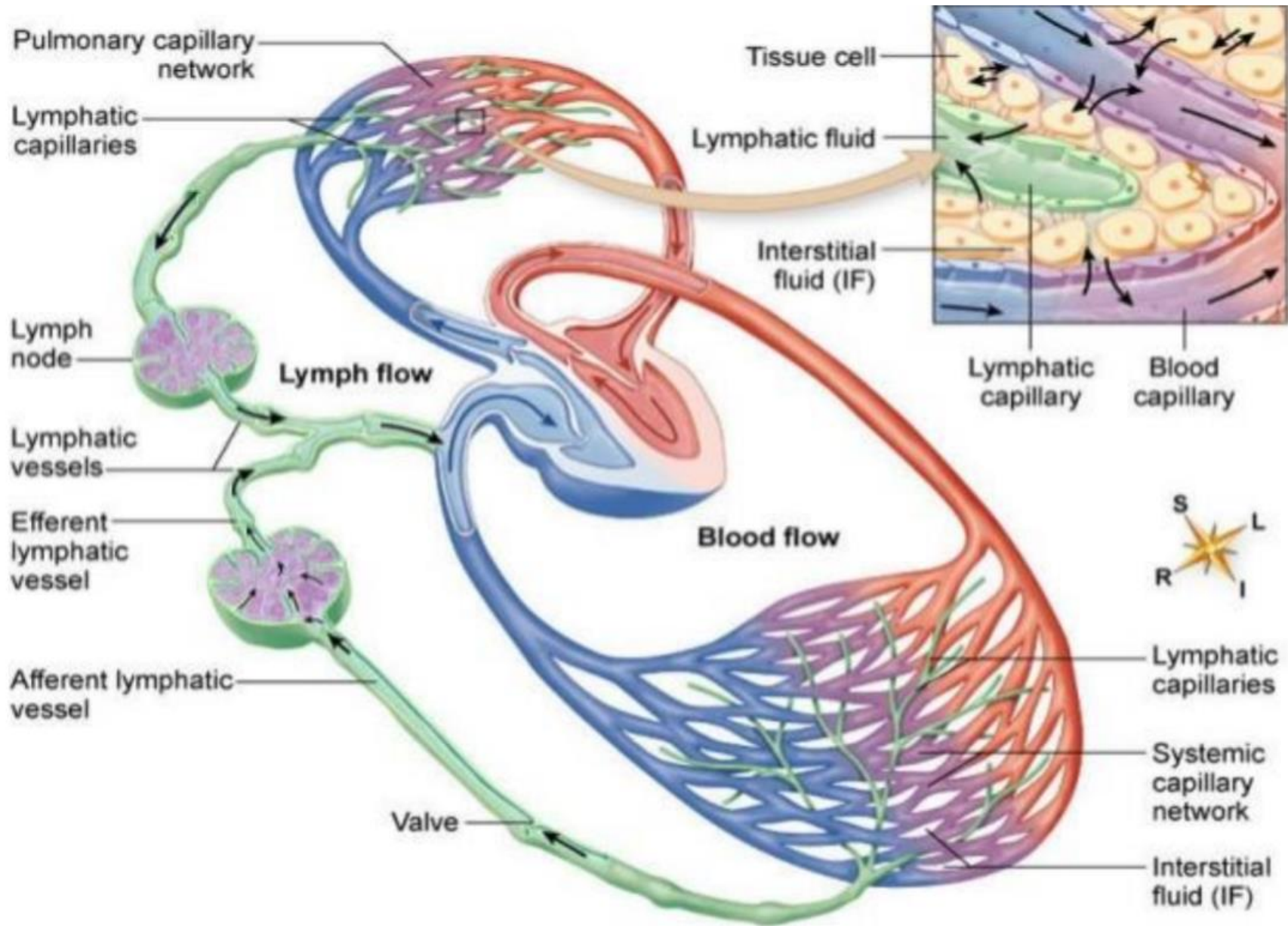
Mízní soustava

- Tok mízy je jednosměrný (tkáně → mízní cévy → žíly)
- Mízní cévy začínají v tkáních, **stěny propustné pro všechny látky**
- Vlasečnice se spojují v mízní cévy
- Cévy prochází mízními uzlinami
- Mízní uzliny se nachází především na krku, v podpaží a tříslech



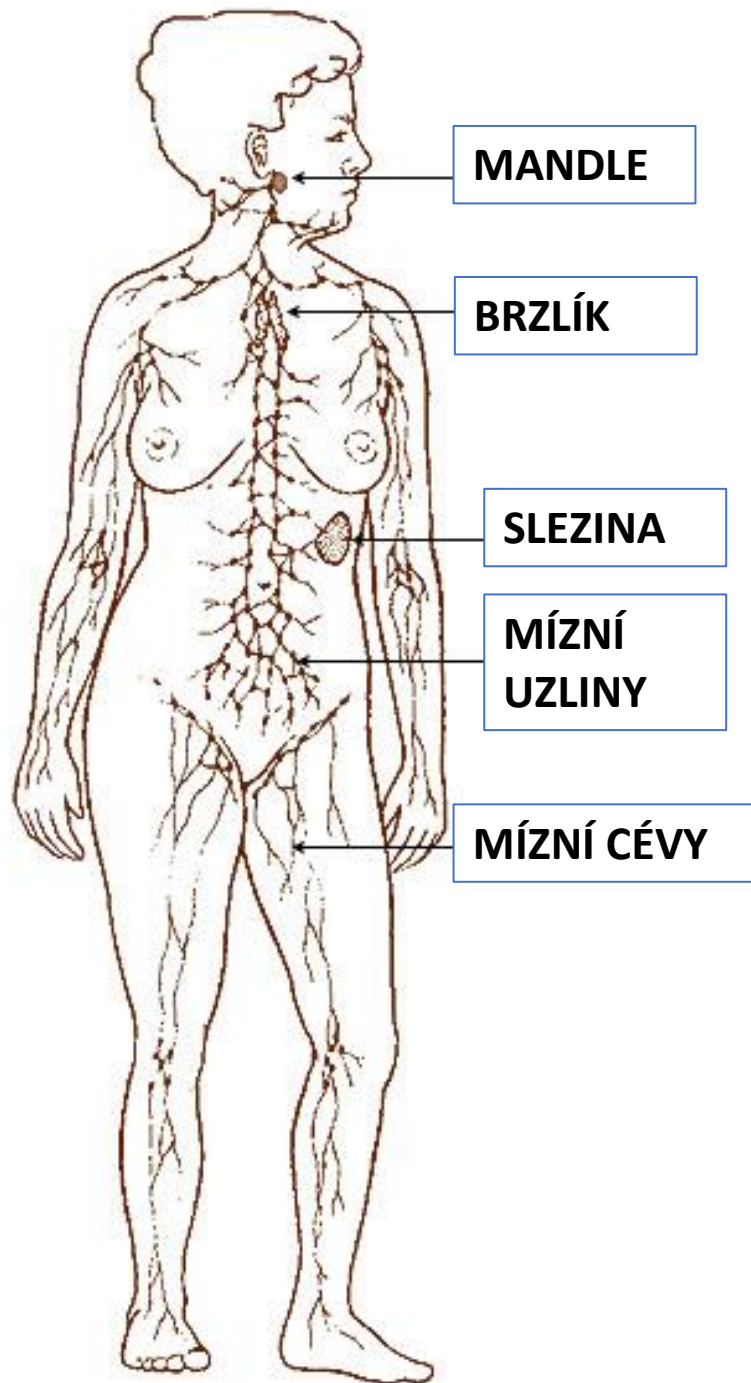
Obr. 41 Slepě zakončené lymfatické vlasečnice mezi krevními vlasečnicemi odvádějí přebytečný tkáňový mok. Šipky znázorňují pohyb tekutiny





Mízní soustava se do krevní soustavy napojuje v místě dolní duté žíly

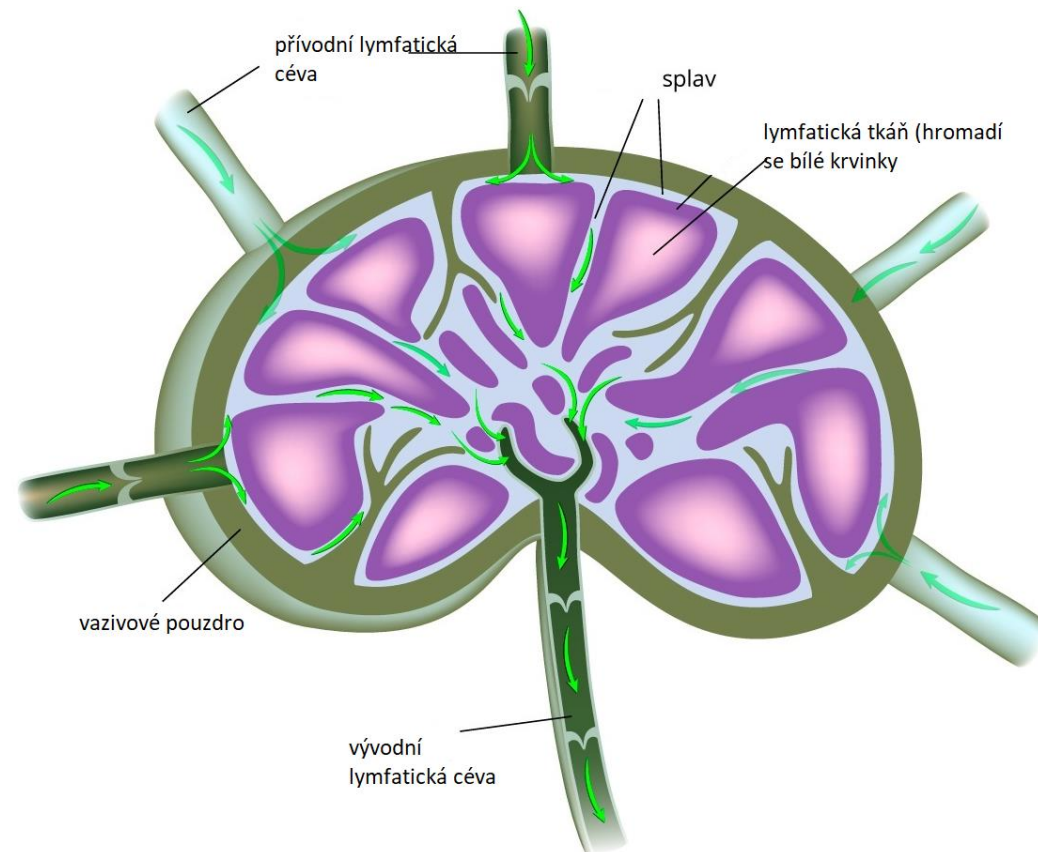
Mízní soustava člověka



Puchýř - vyplněný tkáňovým mokem

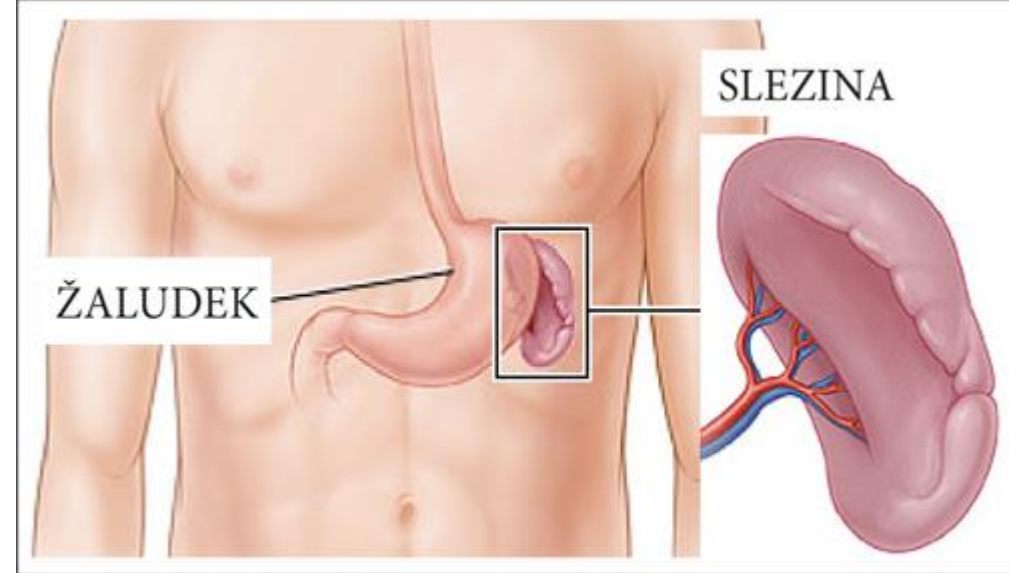
Míšní uzlina

- V uzlinách se míza filtruje
- Dochází zde ke **vzniku** bílých krvinek, které vytváří protilátky
- Pokud je v těle přítomna infekce uzliny se zvětšují



Slezina

- Největší lymfatický orgán
- Uložena v **dutině břišní** nalevo od žaludku
- Vydatně **prokrvený** orgán (250 – 350l/den)
- **Zásobárnou** červených krvinek, ale také místem jejich **zániku**
- **Tvoří** část bílých krvinek, ale také protilátky
- Delší námaha – napínání slezinného pouzdra → píchání v levém boku
- Při poranění sleziny se může i z těla odstranit

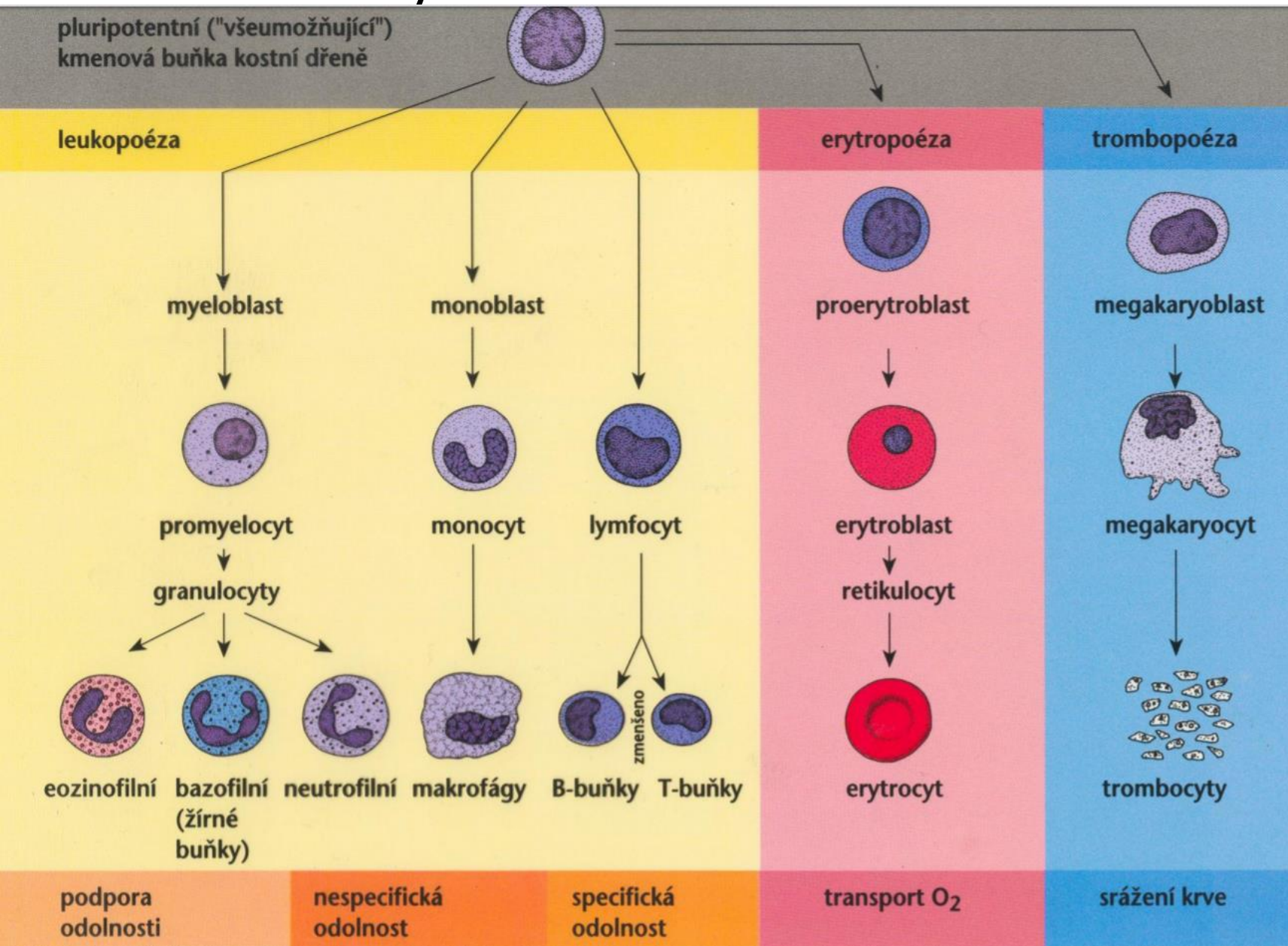


Brzlík

- Funkce – vznik a vývoj bílých krvinek v mladém věku, vznik hormonů
- Velikost se s věkem zmenšuje
- Až je nahrazen tukovou tkání
- Uložení v hrudním koši



Vznik bílých krvinek



- Bílých krvinek je několik druhů
- Každý druh má speciální „zbraně“, kterými útočí na patogen

<https://khanovaskola.cz/video/30/176/2446-nas-imunitni-system-prirozeny-zabijak>

Nemusíte si pamatovat názvy imunitních buněk – jen abyste dokázali popsat jak to v těle funguje

Boj proti cizorodým látkám

- Lidské tělo má několik obranných mechanismů
 - Kůže – brání vniknutí
 - Sliny a hlen – vylučovaný sliznicemi – zachycení a odstranění patogenů
 - V žaludku ničí patogeny kyselina
 - Bílé krvinky
 - Přirozený výskyt mikroorganismů (bakterie) ve střevech

Schopnost organismu odolávat napadení cizorodými látkami se nazývá imunita

<https://www.youtube.com/watch?v=9kQ8rFWnhh8>

Vniknutí patogenu

- Pokud patogen překoná tyto bariéry a dostane se do krevního systému → napadení buněk
- Patogen stejně jako všechny buňky má na sobě **značky (antigeny)**
- Bílá krvinka se střetává s ostatními buňkami a zkoumá, zda buňka patří do těla či nikoli
- Zjištění „identity“ probíhá na **principu zámku a klíče** → pokud klíč, který má bílá krvinka nepasuje do zámky → vyvolá poplach

Imunita

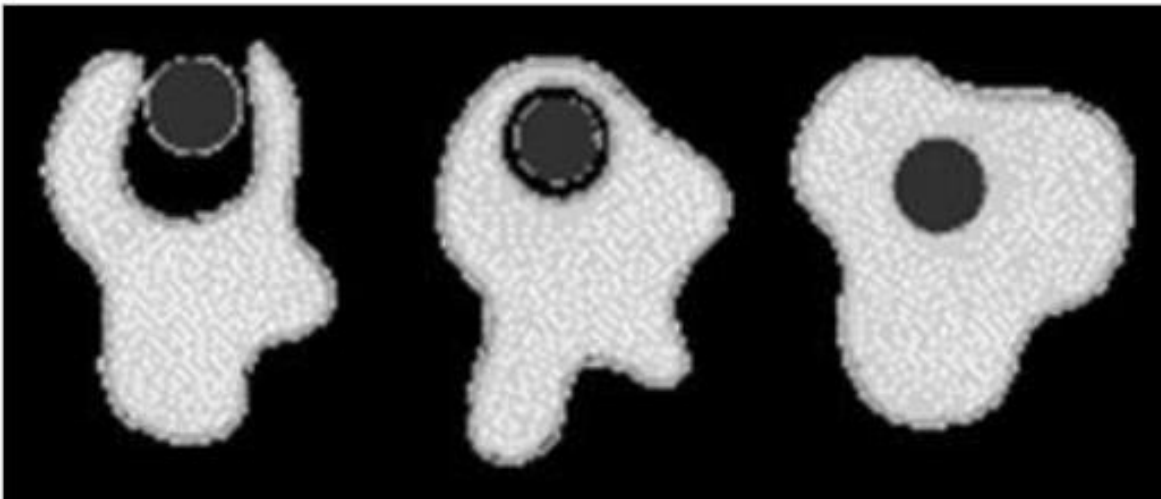
- Lze rozdělit na **vrozenou** (nespecifickou) a **získanou** (specifickou)
- Každá z těchto imunit má speciální typ bílých krvinek
- Vrozená: makrofág → nic nevytváří
- Získána: B a T – lymfocyty → vytváří speciální látky proti specifickému patogenu
- Buňky imunitního systému mohou prostupovat z krevního systému do tkání, a tím se dostat na místo infekce

Vrozená imunita

- Evolučně starší, vyskytuje se v různé formě v celé živočišné říši od bezobratlých po savce
- Organismus ji má od narození
- Nezáleží, zda se s patogenem potkal
- Není specifická – buňky zasahují stejným způsobem proti všem cizorodým částicím
- Zásah proti patogenu (antigenu) má vždy stejnou sílu, i když je opakovaný

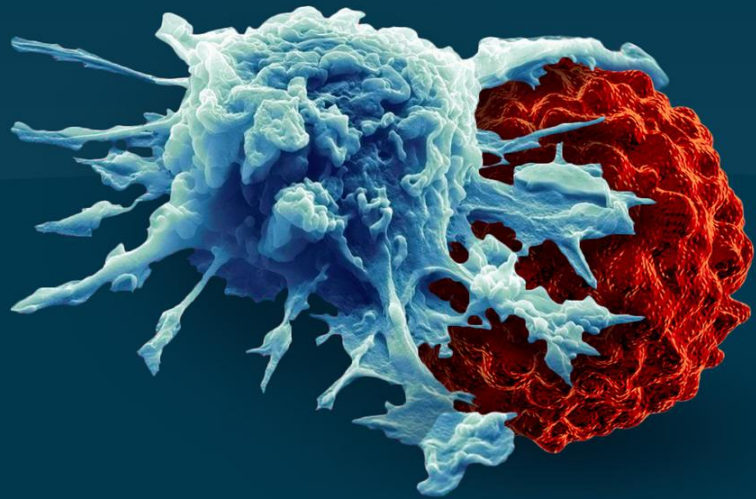
Vrozená imunita

- Patogen narazí na makrofága
- Makrofág pohltí patogen - **fagocytóza**
- Útok makrofága → zničení patogenu
- 2. setkání stejného patogenu s makrofágem → útok → zničení
- Na patogen útočí vždy stejné, ať už se s ním setkal či nikoli



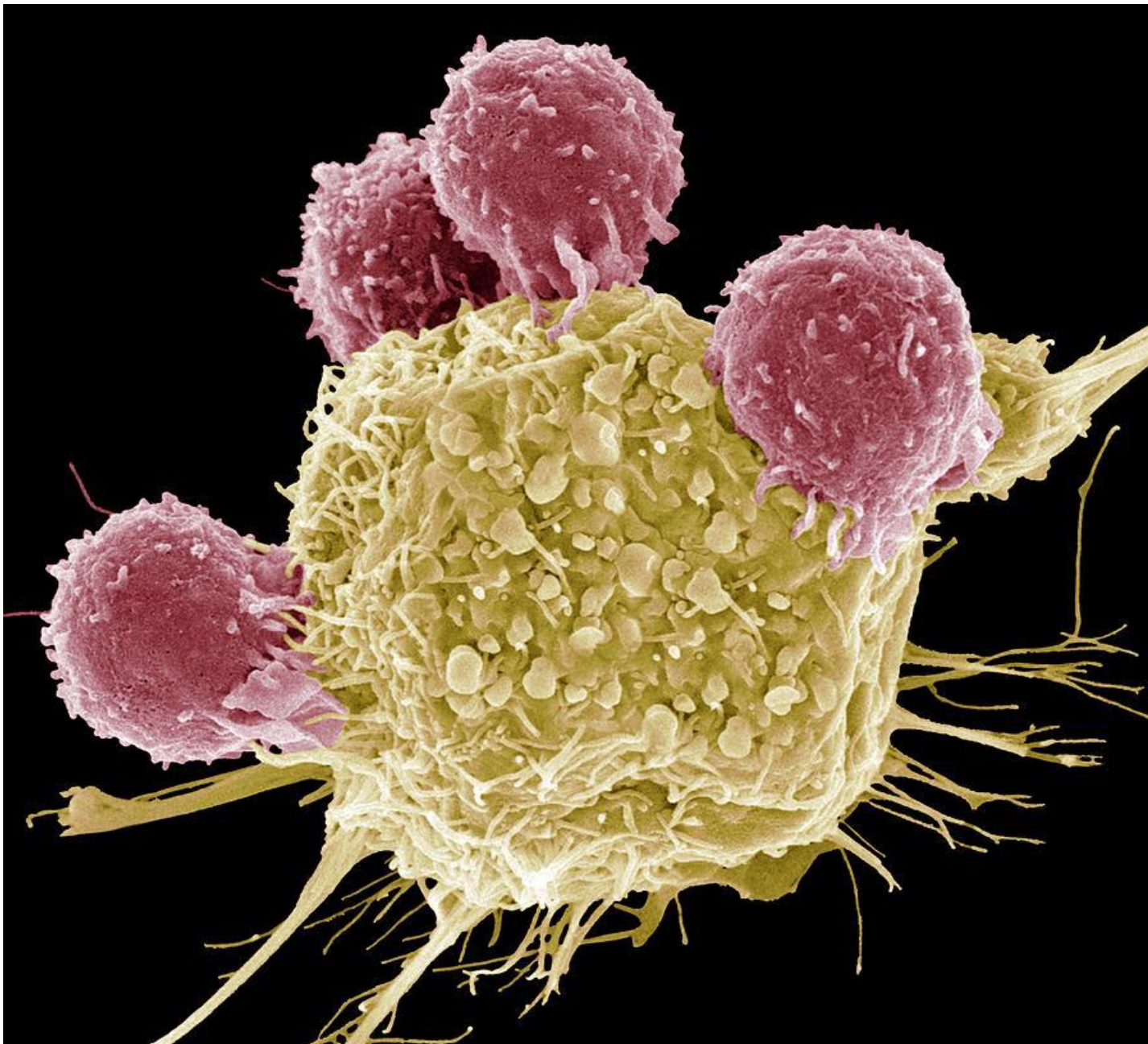
Nespecifická reakce vede ke vzniku **zánětu**

Fagocytující makrofág



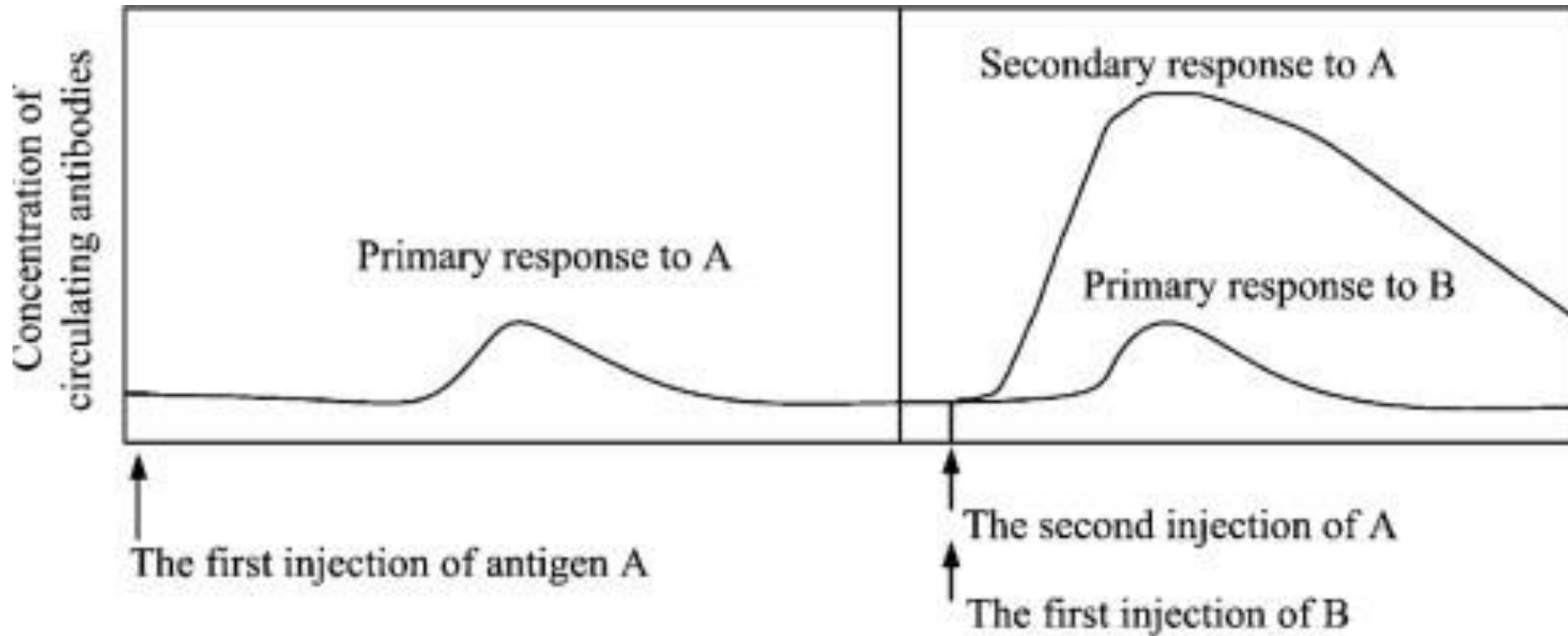
Získaná imunita

- Patogen se potká s B/T – lymfocytem → lymfocyt musí zjistit, zda se s daným patogenem již setkal → pokud neseťkal → vytváří specifické protilátky → útok → zničení
- B/T – lymfocyt se podruhé potká se stejným patogenem → zjištění, zda má dané protilátky → ano má! → útok → zničení
- Po setkání s daným patogenem se vytváří **paměťové buňky**, které si ho pamatují → poté lépe zaútočí
- Na každý patogen je potřeba vytvořit nové protilátky
- **Tuto imunitu lze získat pokud se z daným patogenem již setkali či očkováním**

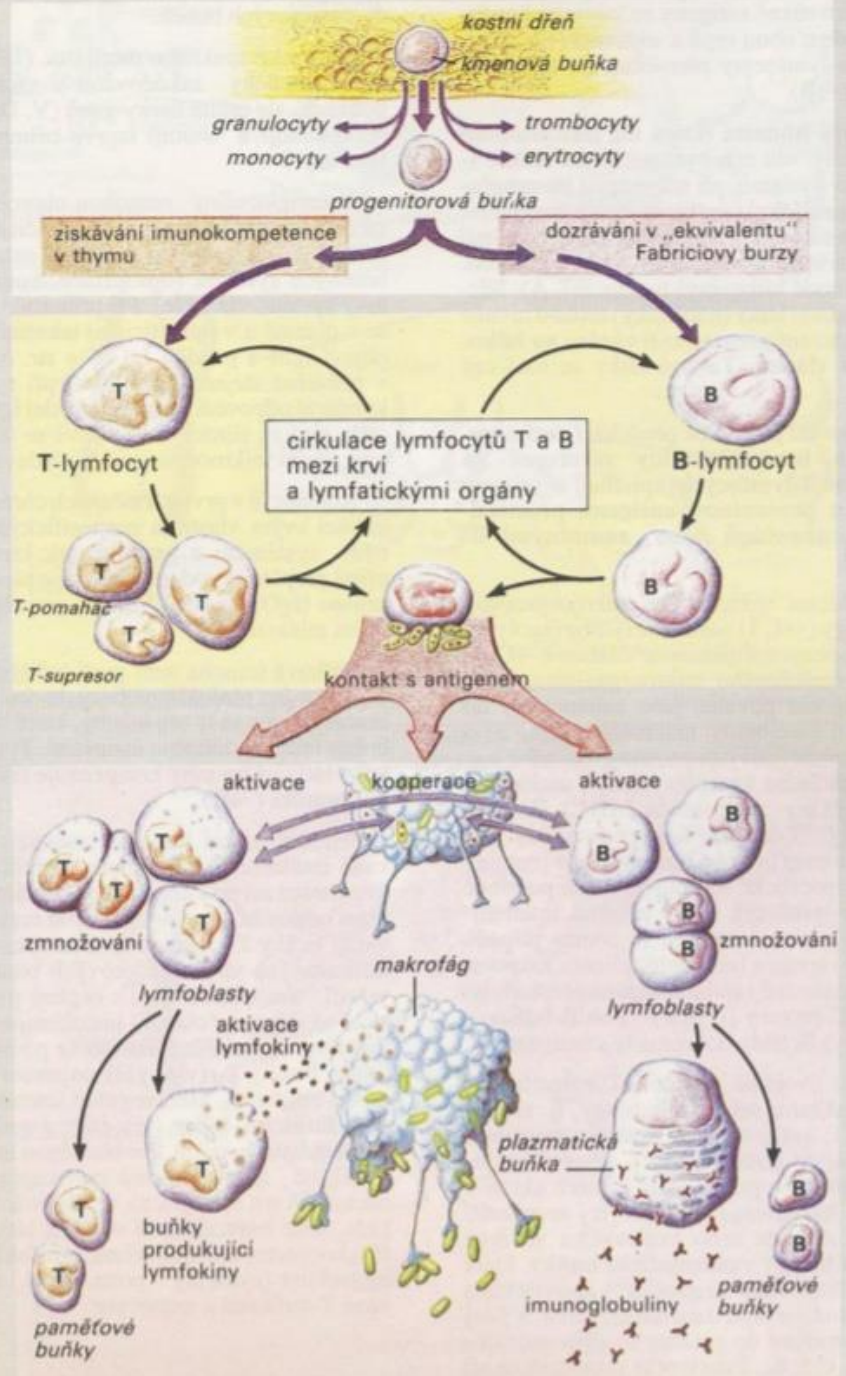


- T – lymfocyty útočící na rakovinou buňku

Získaná imunita



- Na obrázku můžeme vidět, že pokud se získaná imunita poprvé setká s patogenem A, tak dojde k množení bílých krvinek, které zaútočí na patogen
- Pokud se získaná imunita setká opět s patogenem A, tak je vidět, že dojde k masivnímu množení BK. Zároveň si můžete všimnout, že k množení dojde daleko rychleji!



- Po vytvoření bílé krvinky v kostní dřeni míří krvinka do centra svého specializovaného výcviku
- T – lymfocyty míří do brzlíku (thymus, proto T), kde se učí rozpoznávat domácí buňky od těch patogenních
- B – lymfocyty dozrávají v uzlinách až poté co se setkají s patogenem (antigenem)
- Setkání s patogenem (antigenem) vede k množení T i B – lymfocytů a útoku na patogen
- Po boji se část T a B – lymfocytů přeměňuje na paměťové buňky, které si pamatují, jak správně zaútočit na daný patogen (antigen)
- Vrozená a získaná imunita v boji proti patogenu spolupracují

<https://www.youtube.com/watch?v=DWZBvsvFWG8> do čase
6:20

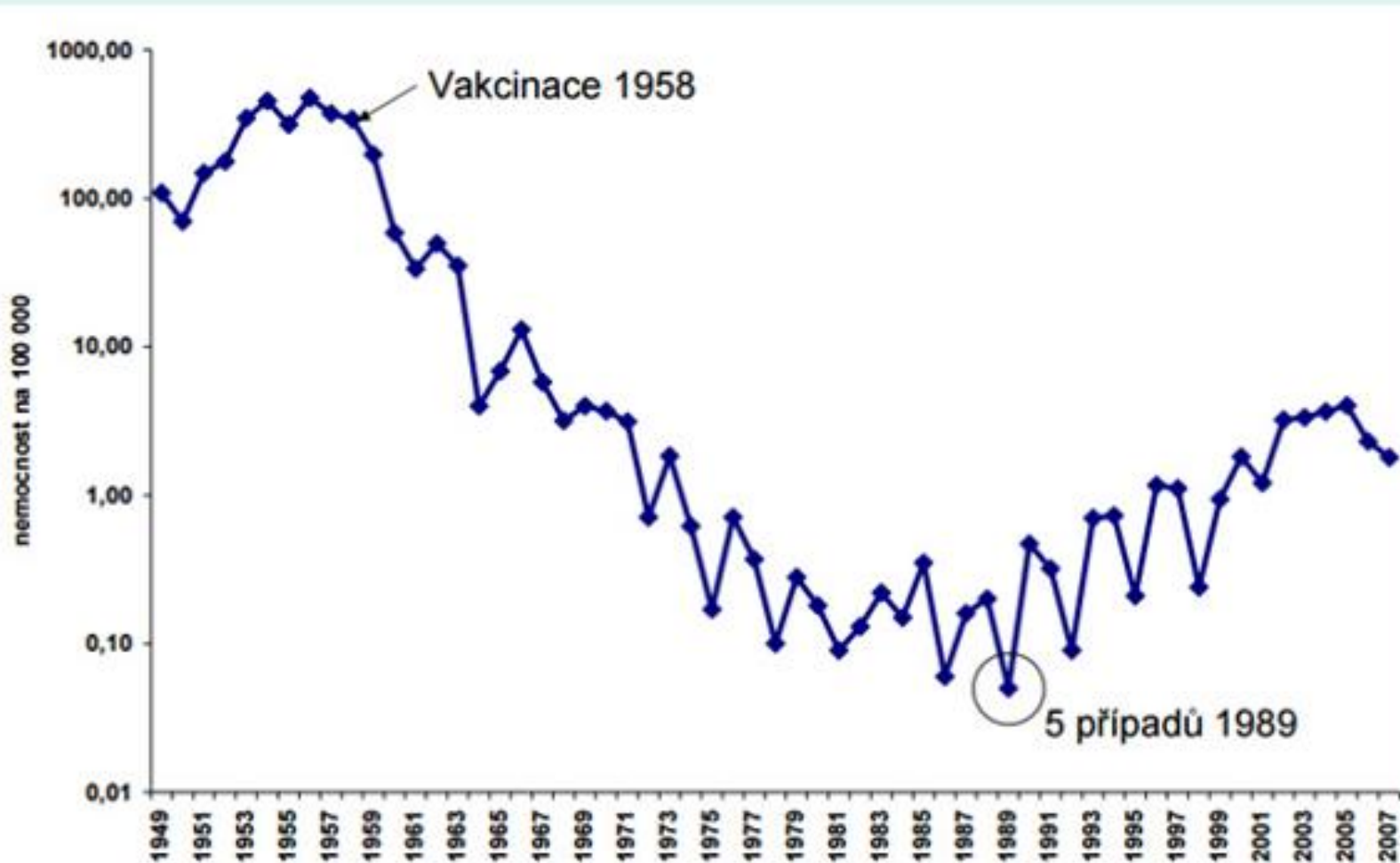
Očkování

- Lékařským způsobem se snaží u člověka vytvořit paměťové buňky proti danému patogenu
- Aktivní imunizace – do těla se vstříkne oslabený či mrtví patogen → tento druh očkování může vyvolat nemoc
- Pasivní imunizace – do těla se vstříknou již hotové protilátky → proti hadímu jedu → fungují ihned, ALE nevytváří se paměťové buňky

Očkování v ČR

- V ČR je několik povinných očkování: proti tetanu, záškrtu, dávivému kašli, žloutence B, meningitida a dětské obrně → proti těmto nemocem se nachází v jedné injekci
- : tuberkulóza, spalničky, zarděnky, příušnice
- Samozřejmě existují nepovinná očkování: proti pneumokokovi
- V některých případech nemusí po očkování imunita vzniknout!

Dávivý kašel (A37.0), ČR, nemocnost na 100 000 obyvatel, 1945-2007 (semilog.)



- Díky očkování klesá počet nakažených i úmrtí
- Důležité je vytvořit společenskou imunitu, protože ne každý člověk může být ze zdravotních důvodů očkovan
- Aby společná imunita fungovala musí být naočkováno cca 95% populace, jinak se opět nemoc vrátí
- Očkováním lze i nemoc z populace úplně vyhubit

<https://www.youtube.com/watch?v=8BUCi5Tuzms>

Infekce

- Nemoci přenosné na člověka jsou **infekční** (existují i nemoci, které se nepřenáší na člověka)
- Infekce může být vyvolána viry, bakteriemi, kvasinkami nebo plísněmi
- Choroby se přenáší přímým stykem, kapénkami, potravou, poraněním či bodnutím hmyzem
- **Inkubační doba** – doba než se projeví příznaky nemoci (u každé nemoci jiná inkubační doba)

Hypersenzitivita a imunodeficiencie

- Imunitní systém přehnaně reaguje na neškodné cizorodé látky – **ALERGIE**
- Lokální projevy: zarudnutí, otok, svědění kůže, kýchání
- Alergická reakce se dá potlačit, potlačením celého imunitního systému
- Imunodeficiencie – IS špatně útočí na cizorodé látky → náchylnost k nakažení

Autoimunita

- Selhání schopnosti rozlišit látky cizorodé od látek vlastního těla → imunitní systém začne napadat vlastní buňky
- Např. AIDS, roztroušená skleróza