

Zánět - inflammatio

Zánět

- reakce živé tkáně na všechny druhy poškození
- **cíl**
 - lokalizace a odstranění příčiny (obdobné jako u nekrózy):
 - mikroorganismy (viry, bakterie, houby ...)
 - **ZÁNĚT SEPTICKÝ**
 - poškození tkáně mechanicky, chemicky, fyzikálně, imunitně
 - **ZÁNĚT ASEPTICKÝ**
 - hojení následků
- terminologie – koncovka **-itis** k řeckému názvu orgánu

Zánět

- změny při zánětu
 - **ALTERACE** (poškození tkáně, nekróza)
 - **EXSUDACE** (tvorba zánětlivého výpotku – exsudátu)
 - **PROLIFERACE** (tvorba granulační tkáně → jizva)
 - ve stádiu hojení
 - u chronických zánětů
- hojení – náhrada ztracené tkáně
 - **REGENERACE** (náhrada stejnou tkání)
 - **REPARACE** (původní tkáň nahražena vazivem –jizvou)

Zánět - dělení

- **podle doby trvání**
 - akutní (minuty – hodiny – dny – do 2 týdnů)
 - subakutní (do 6 týdnů)
 - chronický (týdny – měsíce – roky)
- **podle příčiny**
 - septické
 - aseptické
- **podle mikroskopického obrazu**
 - nespecifické
 - specifické (podle mikroskopického obrazu poznáme etiologii – TBC, sarkoidóza, lepra ...)
- **podle převažující složky**
 - alterativní
 - exsudativní
 - proliferativní

Zánět - průběh

- prvotní role cév
 - zvýšený průtok krve v začátku zánětu (při rozpoznání poškození)
 - ↑ prostupnost kapilár (prochází plasma + bílkoviny, zánětlivé elementy – leukocyty => EXSUDÁT)
- po odstranění příčiny – ukončení zánětu působky (inhibitory) – uvolněny ze zánětlivých elementů
 - poruchy:
 - nedaří se odstranit příčinu (např. silikóza)
 - zánět překročí nutnou míru (hypersenzitivita)
 - zánět pokračuje jako reakce na alteraci tkáně (virové hepatitidy) nebo jako odpověď na vyvolanou imunitní reakci (např. glomerulonefritidy)

Zánět - mikroskopicky

- **ALTERACE**

- poškození tkáně (až nekróza)
- u alterativních zánětů převažuje (hepatitida, plynatá sněť), jindy nenápadná

- **EXSUDACE**

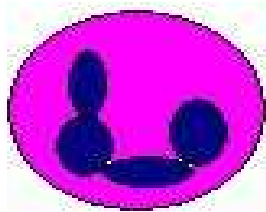
- mediátory zvyšují permeabilitu cév (histamin, serotonin ...) – prostupuje plasma + bílkoviny
 - malé množství bílkovin – exsudát serózní (x transudát ještě méně bílkovin)
 - velké množství bílkovin (hl. fibrin) - exsudát fibrinózní
- projeví se jako překrvení a otok
- pokud převládá – exsudativní zánět

Zánět - mikroskopicky

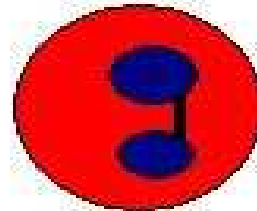
- **INFILTRACE**

- do zánětlivého ložiska prostupují zánětlivé elementy (leukocyty)
 - **neutrofilní granulocyty**
 - funkce:
 - » uvolnění enzymů, které ničí bakterie
 - » uvolnění enzymů, které rozpouštějí nekrózu
 - » fagocytóza bakterií, nekrotické tkáně
 - převládají u akutních zánětů
 - **eosinofilní granulocyty**
 - u alergických a parazitárních zánětů
 - u subakutních zánětů („červánky hojení“)
 - **lymfocyty**
 - T lymfocyty – rozpoznání antigenu a aktivace B lymfocytů
 - B lymfocyty – po aktivaci antigenem → plasmatické buňky (plasmocyty) – produkce protilátek
 - přítomny v akutní fázi u virových a imunitních zánětů, typické pro chronické záněty
 - **histiocyty**
 - krevního původu (aktivované monocyty) + tkáňové histiocyty
 - funkce – „uklízecí bb.“ (fagocytóza poškozené tkáně) + tvorba řady působků (základní buňka imunitní reakce)
 - při hojení a u chronických zánětů
 - typické změny u specifických zánětů
- dále prostupují erytrocyty (hemoragický zánět – při větším poškození cév), trombocyty

Zánětlivé elementy



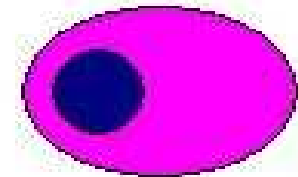
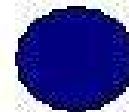
neutrofilní granulocyt



eosinofilní granulocyt



histiocyt s fagocytovaným materiálem



lymfocyt a plasmatická buňka

Zánět - mikroskopicky

- **PROLIFERACE**

- tvorba vaziva (granulační tkáň → jizva)
- ve stádiu hojení (čím větší alterace, tím větší proliferace)
- u chronických zánětů prvotní
- pokud' převládá – proliferativní zánět

Klinické projevy zánětu

- **lokální** – Celsiovy znaky zánětu
 - překrvení
 - **rubor** – ložisko zarudlé
 - **calor** – ložisko teplé
 - otok (**tumor** – zvětšení zánětlivou exsudací)
 - bolest (**dolor** – dráždění nervových zakončení metabolity zánětu)
 - **functio laesa** (porucha funkce – většinou snížena)

Klinické projevy zánětu

- **celkové**
 - horečka
 - dráždění termoregulačního centra v hypotalamu pyrogeny (exogenní – např. bakterie, viry; endogenní – metabolity zánětu)
 - leukocytóza
 - ↑ leukocytů v periferní krvi
 - u akutních zánětů hl. neutrofily
 - lymfocytóza – ↑ lymfocytů (virové infekce, chronické záněty vč. specifických)
 - eozinofilie - ↑ eozinofilů (alergie, parazitární infekce)
 - celkové příznaky
 - únava, nechutenství
 - tvorba protilátek
 - produkují plasmatické buňky
 - podílí se na vzestupu sedimentace erytrocytů
 - účast imunitního systému
 - zánět lymfatických cév (např. při růži)
 - zánět lymfatických uzlin – LYMFADENITIS (zvětšené, bolestivé)

Alterativní zánět

- převažuje poškození
- není žádná exsudativní reakce
- příčiny – přímé působení toxinů nebo agens
 - plynatá sněť
 - záškrt – poškození myokardu (difterická myokarditida)
 - virové hepatitidy
 - pomalé virové infekce CNS (např. vzteklna)

Exsudativní zánět

- **podle typu exsudátu**

- serózní → snadné hojení
 - nehnisavý
-

- hnisavý
- fibrinózní → hojení s defektem
- gangrenózní

- **exsudace**

- na povrch (sliznice, kůže, seróza)
- do intersticia

Exsudativní záněť

- **serózní záněť**
 - malá alterace, vodnatý exsudát s malým množstvím bílkovin, malá proliferace
 - povrchový
 - serózní povrchy (pleuritis, pericarditis, peritonitis) – vodnatý výpotek
 - sliznice – překrvení a zvýšená sekrece hlenu (záněť katarální) – rinitis (rýma), bronchitis
 - kůže – puchýř (exsudace do epidermis)
 - intersticiální
 - zánětlivý otok škáry – kopřivka
 - hojení – vstřebání exsudátu

Exsudativní zánět

- **nehnisavý (lymfoplasmocelulární)**
 - virové a imunitní příčiny (lymfocyty + plasmocyty)
 - při hojení více proliferace než serózní zánět
 - povrchový
 - sliznice – chřipka
 - kůže – chronické dermatitidy
 - intersticiální
 - virové infekce (myokarditis, virová pneumonie ...)
 - imunitní (rejekce transplantovaného orgánu, autoimunitní záněty – gastritida, Hashimotova thyreoiditida)

Exsudativní zánět

- **hnisavý zánět**

- hnis – neutrofilní granulocyty, bílkoviny (hl. fibrin), ev. tkáňový detritus
- povrchový
 - snadno se resorbuje x riziko přechodu do intersticia
 - sliznice – hnisavý katar (hnisavá bronchitida)
 - nahromadění hnisu v preformované dutině – nemůže odtékat (serózní, slizniční) – EMPYÉM (empyém hrudníku, vejcovodu, žlučníku)
 - kůže – zhnisaný puchýř (impetigo), folikulitida (zánět vlasového míšku)
- intersticiální
 - vznik
 - přechod z povrchového zánětu (folikulitida → furunkl)
 - z ulcerózního (vředovitého) zánětu
 - přenos infekce lymfou nebo krví
 - flegmóna
 - neohraničený
 - streptokoky
 - absces
 - ohraničený (akutní absces – fibrinem, chronický – granulační tkáň s četnými neutrofily)
 - stafylokoky

Exsudativní zánět

- **hnisavý zánět – komplikace**

- **bakteriemie**

- bakterie pronikají do krve
 - i fyziologická (po čištění zubů, cévkování) – imunitní systém rychle zlikviduje x bakterie se mohou usadit (na umělé nebo poškozené srdeční chlopni – ENDOKARDITIDA, v mozku – mozkový absces)

- **sepsy**

- masivní bakteriemie + množení v krvi
 - mikrob překonal imunitní systém (imunodeficit, virulentní mikrob)
 - celkové příznaky (horečka, zimnice, schvácenost, aktivace RES – zvětšená slezina)

- **(septiko)pyemie**

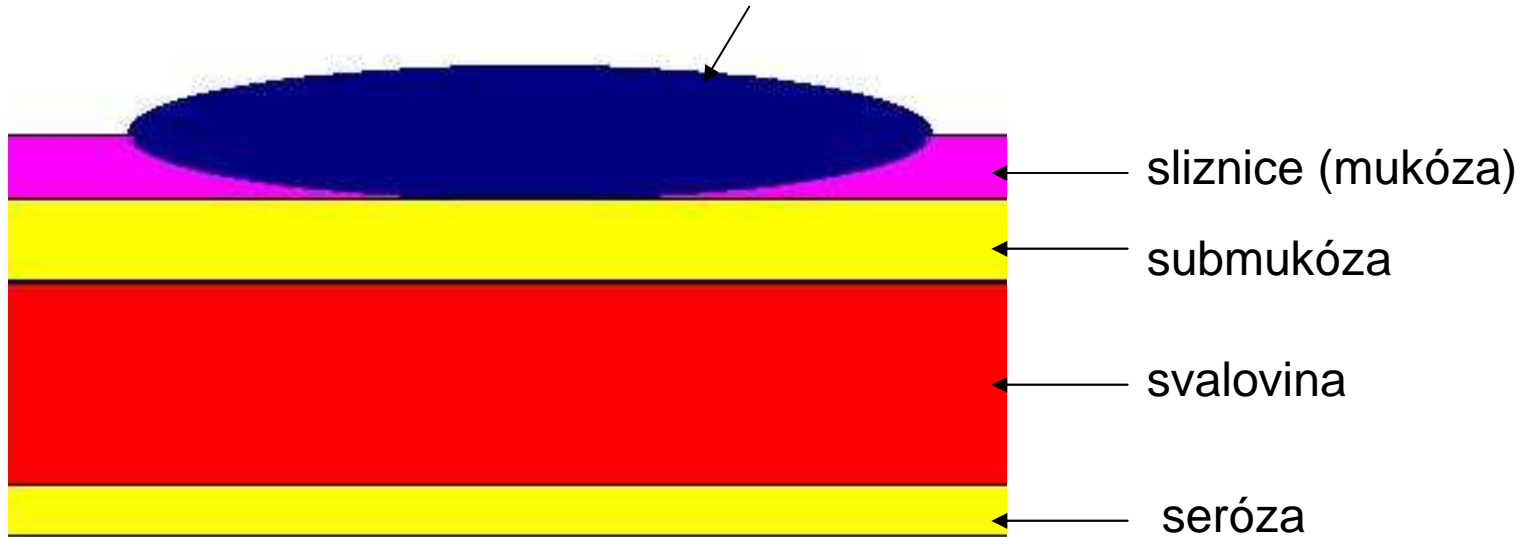
- v krvi infikované tromby (krevní sraženina prostoupená mikroby)
 - centrální – zdroj v srdci (endokarditida), šíří se tepennou krví do periferie (ledviny, mozek, kůže ...)
 - periferní – zdroj hnisavá tromboflebitida, šíří se žilní krví do plic
 - portální – zdroj hnisavý zánět v portálním řečišti (apendicitida), portální krví do jater

Exsudativní záněť

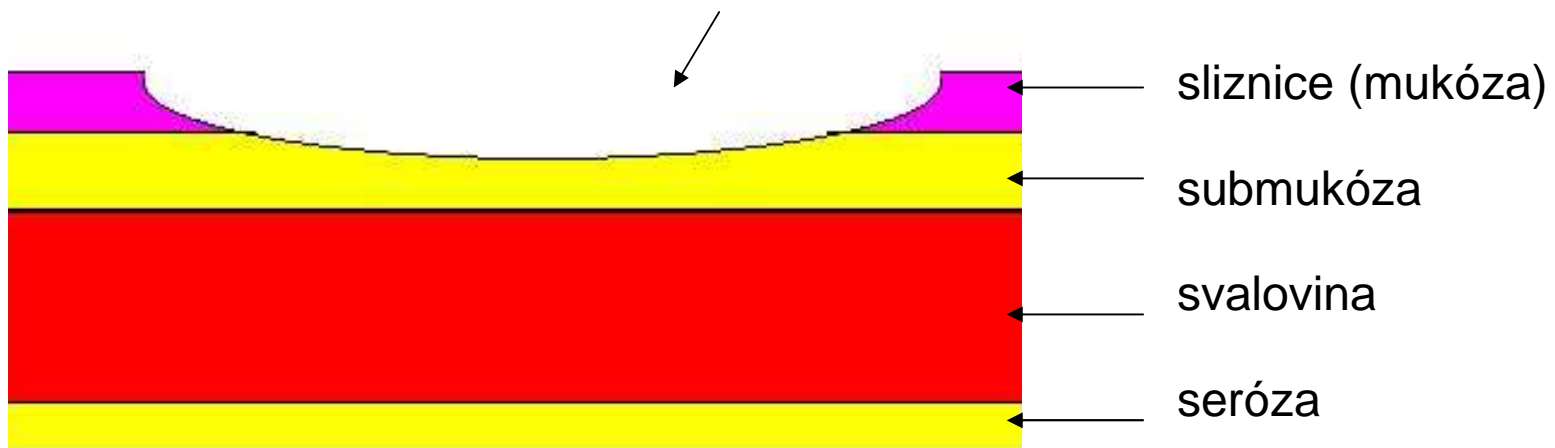
- **fibrinózní záněť**

- exsudát bohatý na fibrin (pokud není při hojení rozpuštěn enzymy leukocytů – nahrazení granulační tkání → vazivo (jizva))
- povrchový
 - serózy
 - pleuritida, perikarditida – poslechově třecí šelest
 - čistě fibrinózní nebo s tekutinou – serofibrinózní
 - po zhojení vazivové srůsty)
 - kůže a sliznice
 - alterovaný epitel prostoupen fibrinem – PABLÁNA, po odloučení vzniká vřed (ulcus) – ulcerózní záněť
 - záškrť (horní, event. dolní cesty dýchací), úplavice - dyzentérie (tlusté střevo)
- intersticiální
 - nekrotická tkáň prostoupená fibrinem – fibrinoidní nekróza
 - u autoimunitních chorob (při revmatické horečce v myokardu, kloubech, kůži)

pablána (alterovaná sliznice + fibrin)



vřed (ulcus)



Exsudativní zánět

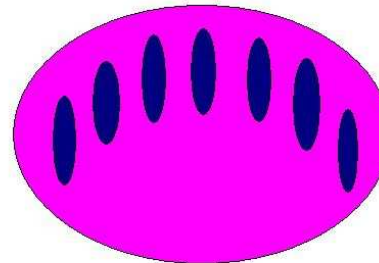
- **gangrenózní zánět**
 - způsobují hnilobné bakterie – pomnoží se v nekrotické tkáni
 - tkáň rozpadající se, zelenavá, zapáchající
 - větš. při špatném stavu pacienta (imunoprese)
 - i u zdravých – zanedbaná apendicitida, cholecystitida
 - často z pablánového zánětu

Proliferativní (produktivní) zánět

- převažuje tvorba vaziva
 - ve stádiu hojení (hl. fibrinózní a ulcerózní zánět)
 - chronické záněty (např. chronická fibroproduktivní cholecystitida při cholecystolitiáze – stěna žlučníku až 10 – 20 mm silná)

Specifický (granulomatózní) zánět

- tvorba **specifické granulační tkáně**
 - tvoří tzv. granulomy
 - složena:
 - modifikované histiocyty
 - **epiteloidní bb.** (jedno jádro, řasí se rovnoběžně vedle sebe – tzv. palisádování – připomíná epitel)
 - **Langhansovy bb.** (mnohояaderné – jádra do kruhu či podkovy)
 - lymfocyty



- nejsou cévy jako u nespecifické granulační tkáně

Specifický (granulomatózní) zánět

- tuberkulóza
- sarkoidóza
- lepra
- syfilis
- nemoc z kočičího škrábnutí
- antropozoonózy - infekční choroby přenášené ze zvířat na člověka, např.
 - králičí mor (tularemie)
 - brucelóza (ze skotu)
- berylióza (viz pneumokoniózy)
-

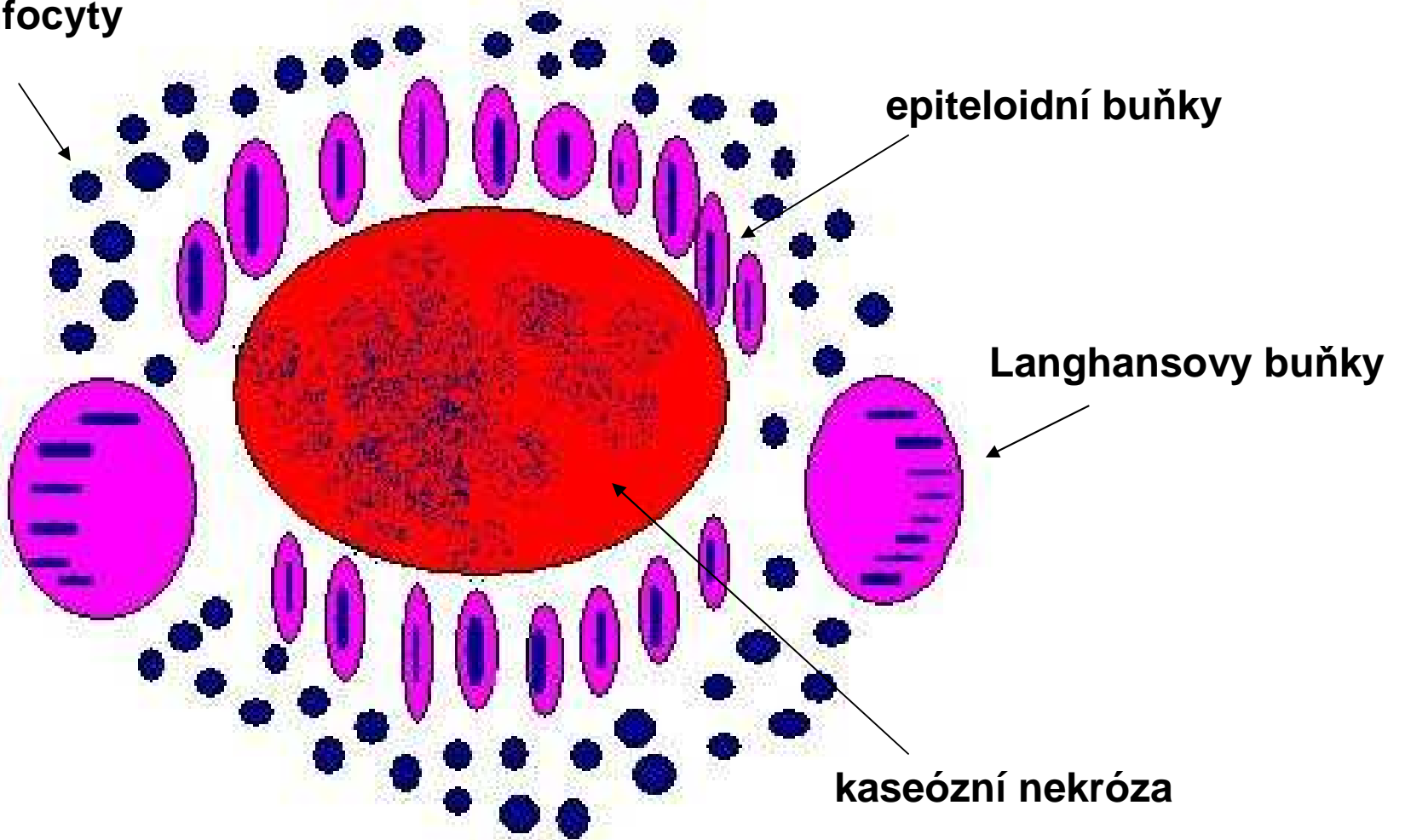
Tuberkulóza

- původce *Mycobacterium tuberculosis* (Kochův bacil - BK)
- dlouho virulentní (reaktivace i po desetiletích)
- zdroj infekce:
 - nejčastěji - nemocný s otevřenou TBC (BK vykašlává, v moči při TBC ledvin ...)
 - skot (TBC mastitida – do mléka)
- brány infekce:
 - nejčastěji respirační systém - vdechnutím (kapénková infekce)
 - GIT – s potravou (infikované mléko), polknutím sputa při plicní TBC
 - poraněná kůže (při pitvě)
- vývoj infekce:
 - BK po vniknutí do organismu pohlceny makrofágy (zde se dále množí)
→ zaneseny do regionálních lymfatických uzlin
 - po 2-4 týdnech vznikne imunitní reakce
 - **TBC hypersenzitivita** (alergie) – projevem je pozitivní tuberkulinový test, mikroskopicky kaseózní nekróza
 - **TBC resistance** – projevem je mikroskopicky specifická granulační tkáň

Tuberkulóza - morfologie

- **FORMA PROLIFERATIVNÍ**
 - projev resistance – specifická granulační tkáň: **TBC uzlík**
 - epiteloidní buňky (řadí se radiálně na centrum uzlíku – palisádování)
 - Langhansovy buňky
 - lymfocyty
- **FORMA EXSUDATIVNÍ**
 - připomíná serofibrinózní zánět
 - mikroskopicky přítomny Orthovy buňky (histiocyty plné BK)
- obě formy mohou podléhat **kaseózní nekróze** – projev alergie

lymfocyty



epiteloidní buňky

Langhansovy buňky

kaseózní nekróza

Tuberkulóza

- **primární (dětský typ) TBC**

- první styk s BK
- vytvoří se primární komplex (primární infekce - větš. v plicích pod pleurou + lymfatická uzlina – větš. hilová plicní)
- další vývoj primárního komplexu:
 - zhojení (ložisko se zjizví a kalcifikuje)
 - progresse
 - šíření v plicní tkáni do okolí → v centru kaseifikace a rozpuštění → vyprázdnění do bronchu → AKUTNÍ KAVERNA → CHRONICKÁ KAVERNA (jizvení ve stěně)
 - šíření lymfou (uzliny krční) → do žilní krve
 - šíření krví (TBC bakteriémie)
 - » masivní – rozsev po celém organismu ve formě malých (mm) mnohočetných ložisek – MILIÁRNÍ TBC (velmi špatná prognóza)
 - » menší množství BK – vznik izolovaných ložisek (CNS – meningitida, ledviny, nadledvinky, kosti ...)
- při očkování (BCG vakcína – oslabené živé BK) – vzniká umělý primární komplex (kůže + lymfatické uzliny v axile)

Tuberkulóza

- **sekundární (adultní typ) BK**

- již vytvořen primární komplex – existuje určitý stupeň resistance i alergie
- rozvoj při poklesu imunity (věk, podvýživa, jiné choroby ...)
- většinou reaktivace, méně často nová infekce
- šíří se nejčastěji dutým systémem (bronchy po plicích, močovými cestami po urogenitálním systému)

Sarkoidóza

- multisystémové granulomatózní onemocnění neznámé příčiny (snad hypersenzitivita na BK, které již zanikly)
 - ve více orgánech
 - lymfatické uzliny (hl. v plicním hilu)
 - plíce - hrozí rozvoj plicní fibrózy
 - kůže
 - slinné žlázy
 - slezina, játra
 - specifické granulomy (stejně jako u TBC), ale bez nekrózy !

Lepra

- původce *Mycobacterium leprae*
- přenos přímým kontaktem s nemocným x velmi dlouhá inkubace (až 20 let)
- postihuje kůži a podkoží
 - ložiska (v obličeji, na končetinách) tvořená histiocyty s četnými bakteriemi – rozpad (infekční)
 - granulomy kolem podkožních nervů (necitlivé, depigmentované ložisko)

Syfilis

- původce *Treponema pallidum*
- **získaná forma** – 3 stádia
 - 1. **primární komplex** - v místě vstupu **tvrdý vřed** (větš. na genitálu) + regionální lymfatické uzliny (u muže tříselné, u ženy pánevní)
 - spontánně se zhojí i bez léčby
 - 2. **generalizace** (za 5-8 týdnů) – ložiska na kůži a sliznicích
 - 3. **pozdní (orgánová) syfilis** (po mnoha letech)
 - guma – ložiska gumovité konzistence v různých orgánech (játra, kosti ...) – specifická granulační tkáň s nekrózou
 - postižení hrudní aorty – vznik aneurysmatu (výdutě)
 - neurosyfilis (progresivní paralýza)

Syfilis

- **vrozená forma**

- treponema prochází placentou (následky závisí na době infekce matky – největší následky nákaza v době těhotenství)

- masivní infekce – potrat
 - narození novorozence s těžce postiženými orgány (plíce, játra, kosti)
 - pozdní změny (slepota z poškození rohovky, porucha vývoje zubů – soudkovité řezáky, hluchota, deformace kostí – šavlovité tibie)