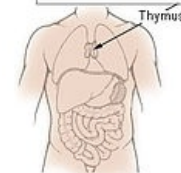
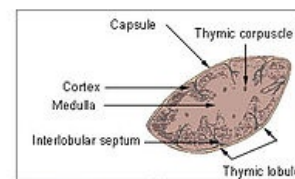


# Brzlík

**Brzlík** (lat. *thymus*) je centrální (primární) lymfatický orgán nacházející se v hrudním koši. T-lymfocyty zde získávají **imunologickou imunokompetenci a autotoleranci** pod vlivem diferenciačních faktorů buněk retikulárního epitelu, který tvoří stroma celého orgánu. Embryonální původ thymu je dvojí – entodermový epitelový základ vzniká ze 3. a 4. žaberní výchlípků, zatímco lymfocyty vznikají lymfopoesou z mezenchymu.

## Poloha a tvar

Thymus leží v předním horním mediastinu. Velikost brzlíku se **s věkem mění**, největšího rozvoje dosahuje v dětství, od puberty dochází k pomalému zániku a nahrazování tukovou tkání. U dítěte sahá prakticky od štítné žlázy až k perikardu, u dospělého se nachází pouze v malém úseku za manubriem sternu.



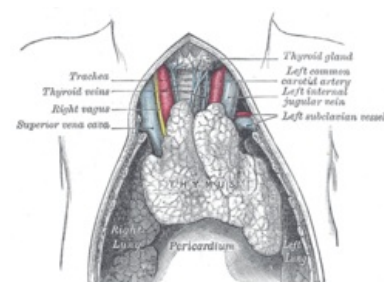
Thymus

Thymus – stavba a poloha

## Syntopie

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Syntopie thymu.*

Brzlík se nalézá v těsné blízkosti za sternem, za ním pak následuje vrstva žil, poté vrstva tepen. V dětském věku, kdy sahá až na krk, je kryt infrahyoidními svaly. Zprava a zleva je formován orgány mediastinu, především pleurou (resp. plícemi).



Syntopie thymu

## Funkce

Hlavní funkcí je diferenciace lymfocytů v **imunokompetentní T-lymfocyty**, tedy lymfocyty schopné bránit organismus. U novorozence ovlivňuje vývoj lymfatické tkáně v dalších orgánech a v lymfatických uzlinách. Další funkcí je kontrola **lymfopoesy**, tedy proliferace, zrání, diferenciace a získávání imunokompetence lymfocytů v rámci thymu samotného, ale i v dalších lymfatických orgánech.

## Makroskopická stavba

Brzlík se skládá ze **dvou nestejně velkých laloků** (*lobus dexter et sinister*) spojených vazivem, levý bývá větší. Povrch orgánu je měkký a pružný a je kryt tenkou **vazivovou blánou** (*capsula*), jež vniká dovnitř thymu. Vazivové výběžky tvoří **septa**, která dělí laloky na menší lalůčky (*lobuli*). Rozdělení na lalůčky je na povrchu patrné. Lalůčky se dále dělí na sekundární a primární lalůčky o velikosti 0,2–5 mm.

## Mikroskopická stavba

Thymus je centrální lymfatický orgán, proto je jeho stromatem retikulární epitel. V okách síťovitě uspořádaného epitelu jsou zachyceny vcestovalé lymfocyty, které zde nevznikají. Každý lobulus má 2 části:

- kůra (*cortex*) – při okrajích lalůčku, tmavší;
- dřeň (*medulla*) – uvnitř lalůčku, světlejší.

### Kůra thymu

Tmavé zbarvení kůry thymu podmiňuje velké množství **T-lymfocytů**, které se zde diferencují a množí. Do jejich membrány jsou zde zabudovávány integrální membránové proteiny umožňující identifikaci a funkci T-lymfocytu – **imunokompetenci a autotoleranci**. Tento proces je řízen cytokiny a chemokiny produkovanými epitelovými buňkami thymu. Z kůry odcházejí do dřeně jen správně funkční lymfocyty, **nefunkční jsou likvidovány** makrofágy, část je likvidována i apoptosou. Do kůry pronikají pouze krevní kapiláry somatického typu s výstelkou souvislou, jejichž endotelová stěna je součástí **hematothymické bariéry**, která chrání vyvíjející se T-lymfocyty před antigeny. Věkem v kůře dochází k **fyziologické involuci** thymu, během které se zpomaluje proliferace a diferenciace T-lymfocytů, kůra prorůstá tukovou tkání, ve světelném mikroskopu jsou pak patrná bílá místa po fixaci vyextrahovaných adipocytů.



Typický lalůček thymu



### Dřeň thymu

Oproti kůře je dřeň thymu slaběji zbarvena, což je způsobeno **nižším počtem** přítomných T-lymfocytů. Jsou zde **jen imunokompetentní T-lymfocyty**. Speciálními útvary dřeně thymu jsou **Hassalova tělíska**, která vznikají keratinizací buněk retikulárního epitelu (ta probíhá hromaděním keratohyalinových granul v těchto buňkách). Počet

a velikost tělísek **s věkem roste**, časem mohou až kalcifikovat. Na histologických preparátech se mohou vyskytovat i u thymu dítěte, jedná se ale o patologické změny. Dřeň všech lalůčků je propojena **centrálním pruhem** ("tractus centralis"), ve kterém probíhají větší cévy brzlíku. Na hranici mezi kůrou a dřením se vyskytují postkapilární venuly s vysokým endotelem (HEC – high endothelial cells); jejich stěnou prostupují T-lymfocyty do krevního oběhu a osidlují thymodependentní oblasti periferních lymfatických orgánů.

## Odkazy

### Virtuální mikroskop

-  Brzlík – HE (<https://mikroskop.wikiskripta.eu/?idx=20086+>)
-  Brzlík dítěte – HE (<https://mikroskop.wikiskripta.eu/?idx=20085+>)

### Související články

- Thymus (preparát)
- Lymfatické orgány

### Externí odkazy

- Thymus (<https://mikroskop.wikiskripta.eu/?idx=20086+>)

### Použitá literatura

- PROF. MUDR. BOROEVANSKÝ, Ladislav, et al. *Soustavná anatomie člověka Díl I.*. 3. vydání. Praha : Státní zdravotnické nakladatelství, 1967. 592 s.
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3.* 2. vydání. Praha : Grada Publishing, 2004. 692 s. ISBN 978-80-247-1132-4.
- JUNQUEIRA, L. Carlos a Chosé CARNEIRO. *Základy histologie.* 7. vydání. Jinočany : H&H, 1999. ISBN 8085787377.
- LÜLLMANN-RAUCH, Renate. *Histologie.* 1. vydání. Praha : Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3729-4.

### Doporučená literatura

- PROF. MUDR. PETROVICKÝ, Pavel DrSc, et al. *Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi.* 1. vydání. Martin : Osveta, 2001. 560 s. sv. 2. ISBN 80-8063-047-X.