

# Anatomie prsu

Petr Hájek

Ústav anatomie LFUK-HK

# Vývoj mléčné žlázy:

- Prsní žláza, latinsky *glandula mammae*
- Ontogeneze: zakládá se párově jako kranio-kaudální mléčná lišta, tím se vysvětluje vzácná mnohočetnost v axilo-inguinální čáře: *polymastie* (přídavné mléčné žlázy) nebo *polythelie* (rudimentární bradavky).
- U mužů zůstává základ mléčné žlázy rudimentární v podobě pouhých několika vývodů, jen výjimečně se může dále vyvíjet a vzniká *gynekomastie*. Jde o zvětšení prsní žlázy u mužů v důsledku hormonální nerovnováhy, např. při onemocnění jater, po podávání některých léků, či při adenomu hypofýzy s hyperprodukcí prolaktinu.
- Navzdory tomu rakovina prsu existuje i u mužů!



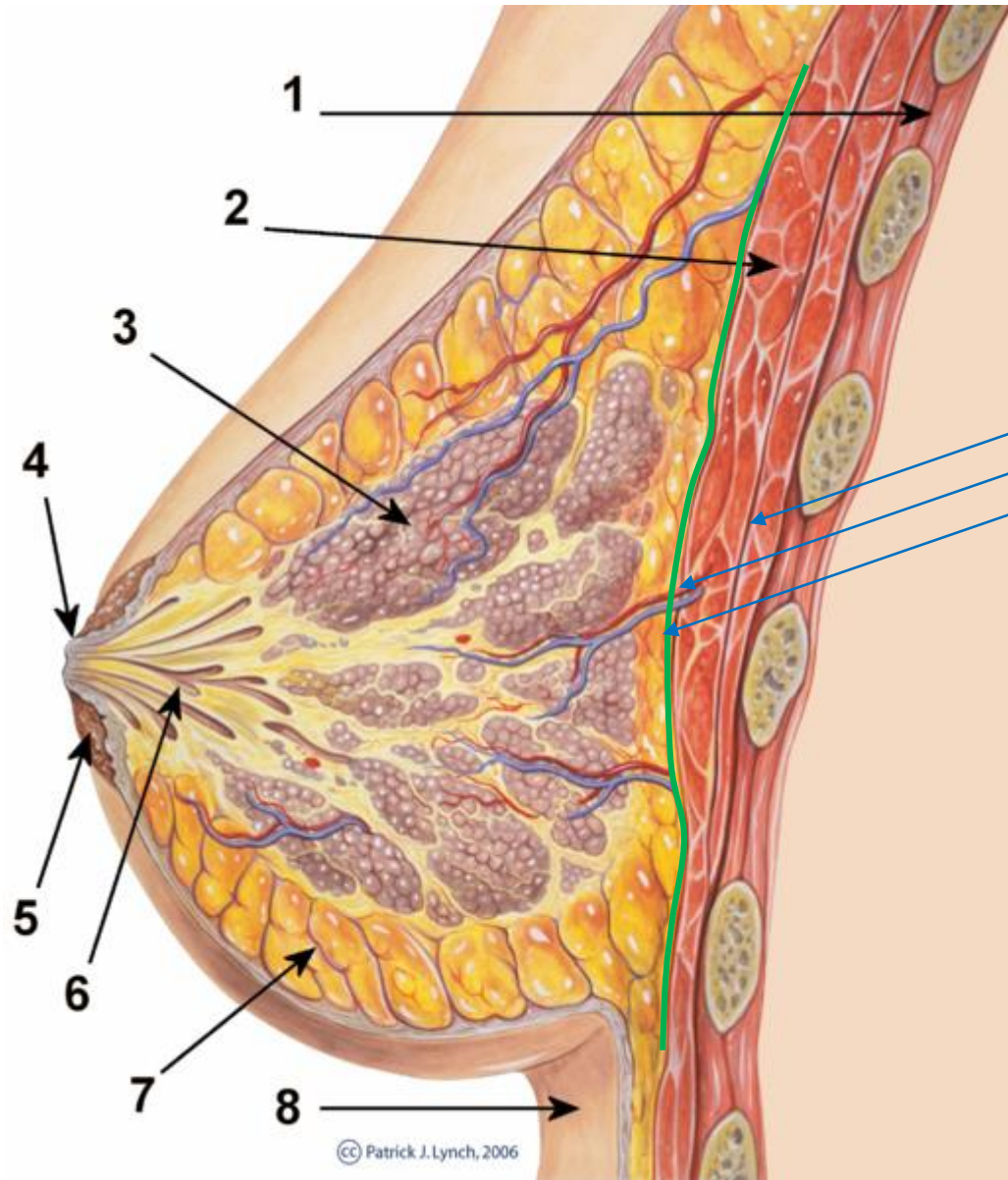
# Stavba mléčné žlázy:

- Mléčná žláza se skládá z 15 – 20 složených rozvětvených tuboalveolárních žláz, radiálně rozložených kolem prsní bradavky. Tomu odpovídá počet 15 – 20 laloků, které se dále větví v lalůčky složené ze žlázových alveolů.
- Vývody lalůčku se spojují vždy ve společný mlékovod (*ductus lactifer*) z jednoho laloku žlázy. Mlékovody ústí na vrcholu bradavky, ve svém průběhu každý obsahuje rozšíření (*sinus lactifer*), kde se hromadí kapka mléka.
- Stroma se skládá z tukové a fibrózní tkáně. Stroma tvoří převážnou část objemu tkáně prsu. Přemostění mezi kůží a hluboko uloženou fascií tvoří *ligamenta suspensoria* (Cooperi), která spoluutvářejí kostru prsu (analogie podkožních *retinacula cutis*). Nádory, které infiltrují Cooperova ligamenta, mohou způsobit vtažení kůže. Deformace povrchu prsu a vtažení kůže pak může upozornit na nádorové onemocnění.
- Prs se vyvíjí od puberty pod vlivem mamotropních hormonů, rozvíjí se žláza a současně se zvětšuje tukové depozitum, zvětšují se bradavky a dvorce.  
Vliv hormonů na mléčnou žlázu:
  - Estrogeny ovlivňují růst tubulárního systému.
  - Progesteron indukuje vývoj alveolů.
  - Prolaktin stimuluje produkci mléka.
  - Oxytocin kontroluje uvolňování mléka.
  - Taktilní stimulace bradavek udržuje produkci prolaktinu a oxytocinu (neurohormonální reflex).

# Makroskopická anatomie prsu

- Na vrcholu prsu je pigmentovaný dvorec – *areola mammae*, v jehož středu je *papilla* (bradavka), na jejímž vrcholu ústí mlékovody. Bradavka má mazové žlázy, ve dvorci jsou drobné hrbolky, které podmiňují *glandulae areolares* (Montgomeryi). V areole a v papile je hladká svalovina, která reaguje na dotykové podráždění smrštěním dvorce a vyzdvižením bradavky.
- Velikost prsu je individuálně různá, průměrně měří napříč 12cm, vertikálně 11cm. Velikost prsu není úměrná velikosti mléčné žlázy, je individuální, daná geneticky a stupněm výživy. Velikost a tvar se mění s věkem, samozřejmě v těhotenství a v době kojení. Levý prs je často větší než pravý.
- Prs v plném vývoji zasahuje průměrně od 3. do 6. žebra, v horizontální rovině od okraje hrudní kosti do střední čáry podpaží. Horními dvěma třetinami naléhá na velký prsní sval, dolní třetinou potom na povázku břišních svalů. Bradavka je vzdálena od střední čáry průměrně 10 cm a promítá se přibližně do 4. mezižebří.

- 1) mezižeberní svaly
- 2) m. pectoralis major
- 3) corpus mammae
- 4) papilla mammae
- 5) areola mammae
- 6) sinus lactifer
- 7) premamární tukové těleso



Zeleně: fascia pectoralis

Možná poloha silikonového implantátu – modré šipky

# Cévy a nervy prsu

- Tepny: 1) z a.thoracica interna (rr. mammarii mediales)  
2) z a.thoracica lateralis (rr. mammarii laterales)  
3) aa. intercostales posteriores (rr. mammarii laterales)

Ze čtvrté mezižební tepny vniká často přímá větévka žlázou až do papily (Pietova papilární tepénka).

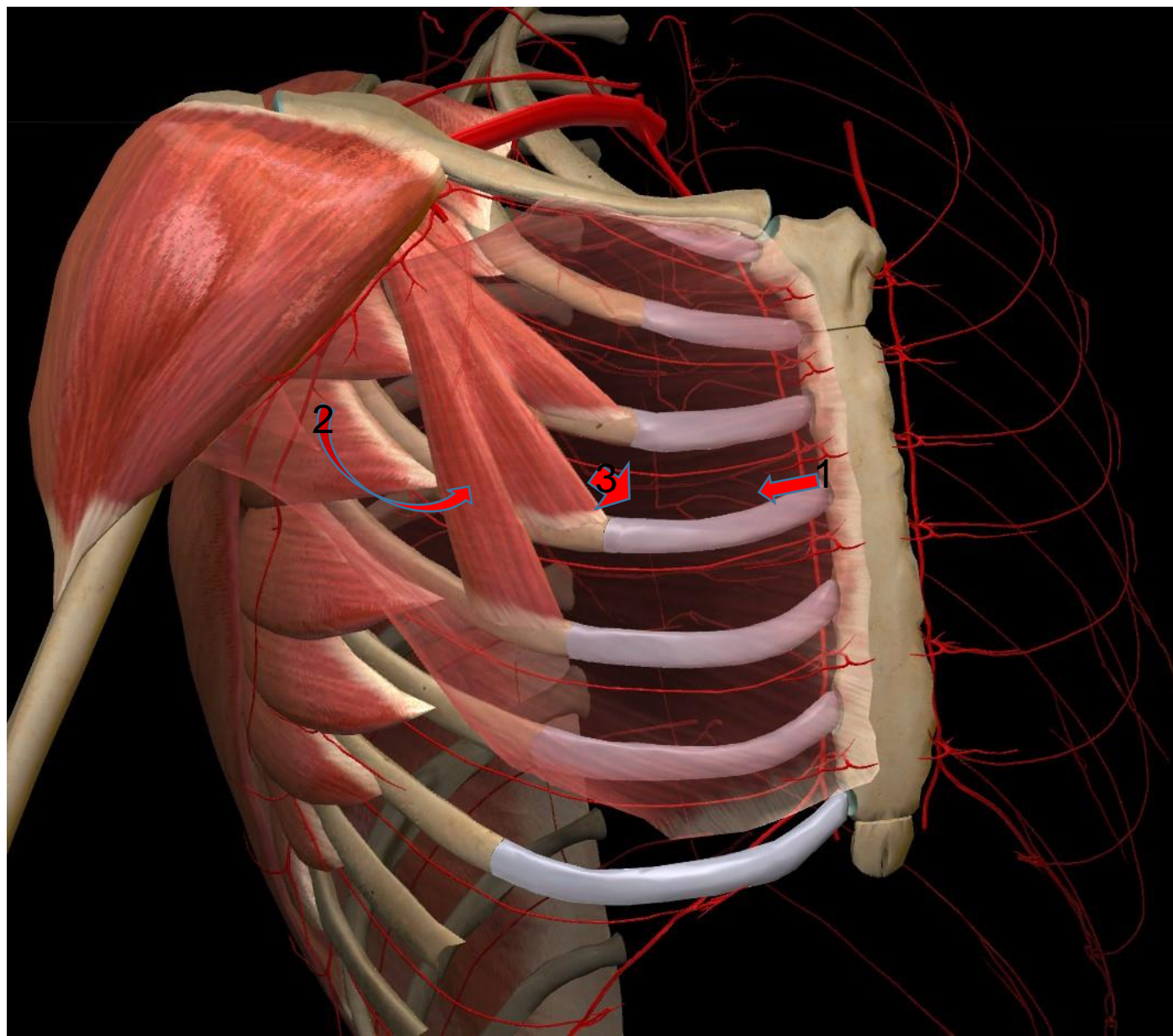
- Žíly – subareolární circulus venosus (Halleri),  
potom - podkožně do v. thoracica interna a v. thoracica lateralis,  
- v hloubce do vv. intercostales post.

- Mízní odtok: >75% axilární uzliny.

Názvosloví lymf. uzlin v axile je kapitola, kde se snad nejvíce rozchází anatomie a klinická praxe. V ostrém protikladu je to tím spíše, že v případě revize a exenterace metastatických uzlin se může jednat o přežití či nepřežití pacientky. Této problematice se proto budeme věnovat na několika dalších slidech.

- Nervy – z nn. intercostales II. – VI.

# Cévy hrudníku – obraz z 3D animace



Číslo 1 - 3  
odpovídají  
tepenným  
zdrojům na  
předchozím  
slidu

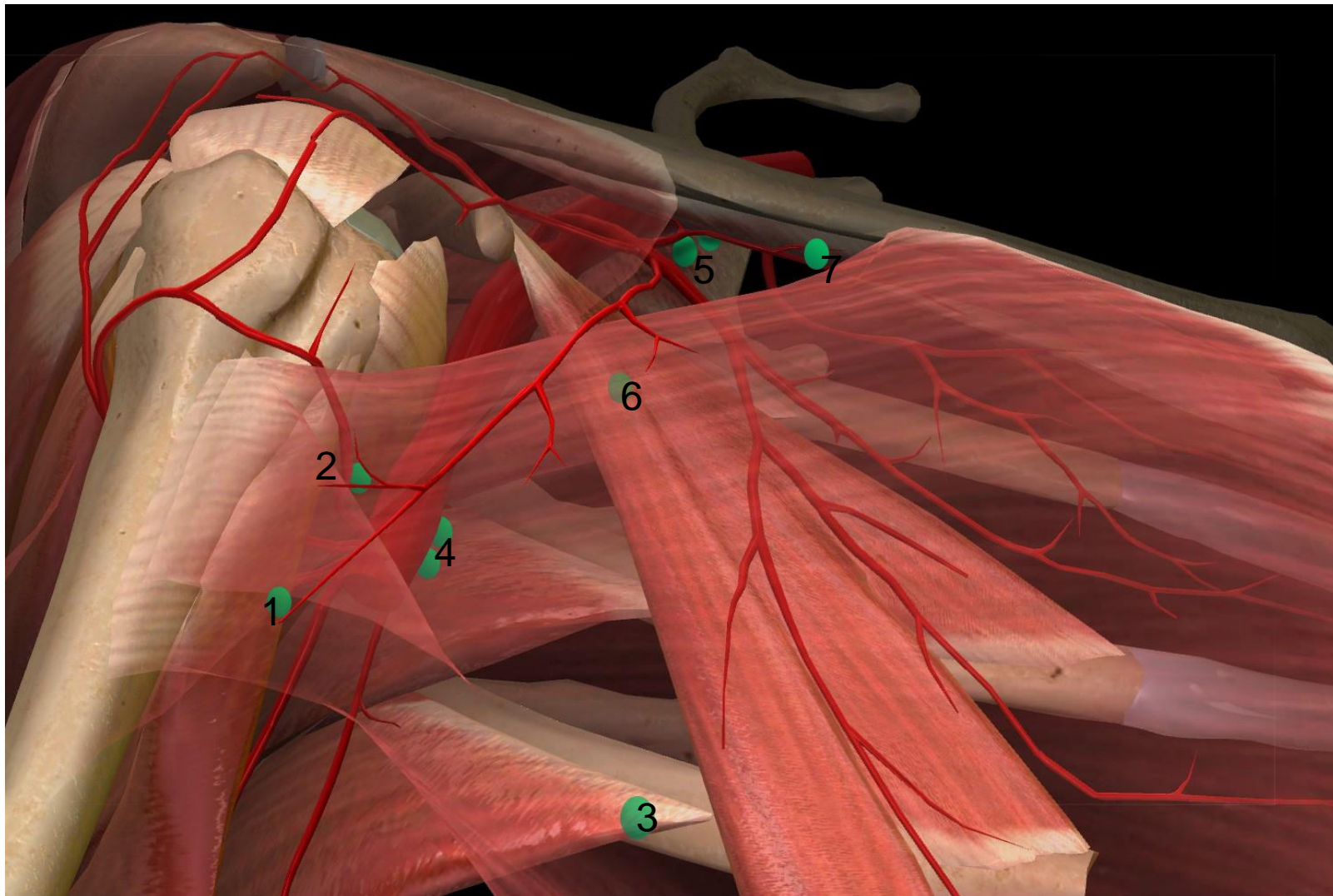
# Mízní odtok z prsu – axilární uzliny:

Axilární uzliny tvoří několik skupin o útvarech ve velikosti od prosa po hrášek.

Těchto 7 skupin má opodstatnění v Terminologia anatomica, pouze v prvních 5 panuje shoda o jejich lokalizaci:

- 1) nodi humerales (též laterales) – laterálně při přechodu vv. brachiales do v. axillaris
- 2) nodi subscapulares (též dorsales) – dorzálně při lopatce
- 3) nodi pectorales (též ventrales) – ventromediálně při dolním okraji m. pectoralis major
- 4) nodi centrales – vprostřed axily při a. axillaris
- 5) nodi apicales – ve vrcholu axily
- 6) nodi interpectoriales (uváděny v naprosté většině lit. zdrojů, byť někdy lokalizovány sporně, např. v učebnici Čiháka; přítomny asi v 50% ) – mezi m. pectoralis major a m. pectoralis minor
- 7) nodi infraclaviculares – dle většiny lit. v trigonum deltopectorale, tzn. při horním okraji m. pectoralis major (ale někdy popisována zcela odlišně na hlubší ploše m. pectoralis minor v souvislosti s nodi apicales)

# Axilární uzliny – obraz z 3D animace



Čísla odpovídají skupinám uzlin na předchozím slidu, každá skupina je pro přehlednost představována 1-2 objekty.

# Mízní odtok z prsu – další uzliny:

Další axilární uzliny:

- nodi superficiales (v některých anatomických zdrojích) – v podkoží nebo zavzaté do povrchové fascie axily.
- nodi subpectorales – není definováno v anatomické literatuře

Další uzliny mimo vlastní axilu, které mají význam pro odtok z prsu:

- nodi parasternales („vnitřní mamární“) – podél a. thoracica interna podél okraje sternu
- nodi supraclaviculares – nad klíční kostí, oddělená skupina z hlubokých krčních, výjimečná svým možným napojením na lymfatickou drenáž vzdálených orgánů – paže, hrudní stěny, břišních orgánů
- paramamární, premamární, intramamární či submamární uzliny – v anatomické literatuře nejsou vůbec definovány
- mediastinální a další – budou zmíněny při konkrétní drenáži, na dalších slidech

Poznámka:

- Sentinelová Sorgiusova mízní uzlina leží na druhém zubu m. serratus anterior při dolním okraji m. pectoralis major a patří proto mezi nodi pectorales.

# Mízní odtok z prsu – cesty I:

1) lymf. plexy v kůži (ve dvou vrstvách), hlavní je plexus subareolaris (Sappey), do kterého ze žlázy ústí intralobulární a perilobulární lymfatická síť ve shodě s větvením tuboalveolární žlázy, pouze menšina odtoku jde do hlubší vrstvy za žlázu, kde je plexus fascialis. Anastomózy v pleteních znemožňují oddělit drenáž kvadrantů striktně.

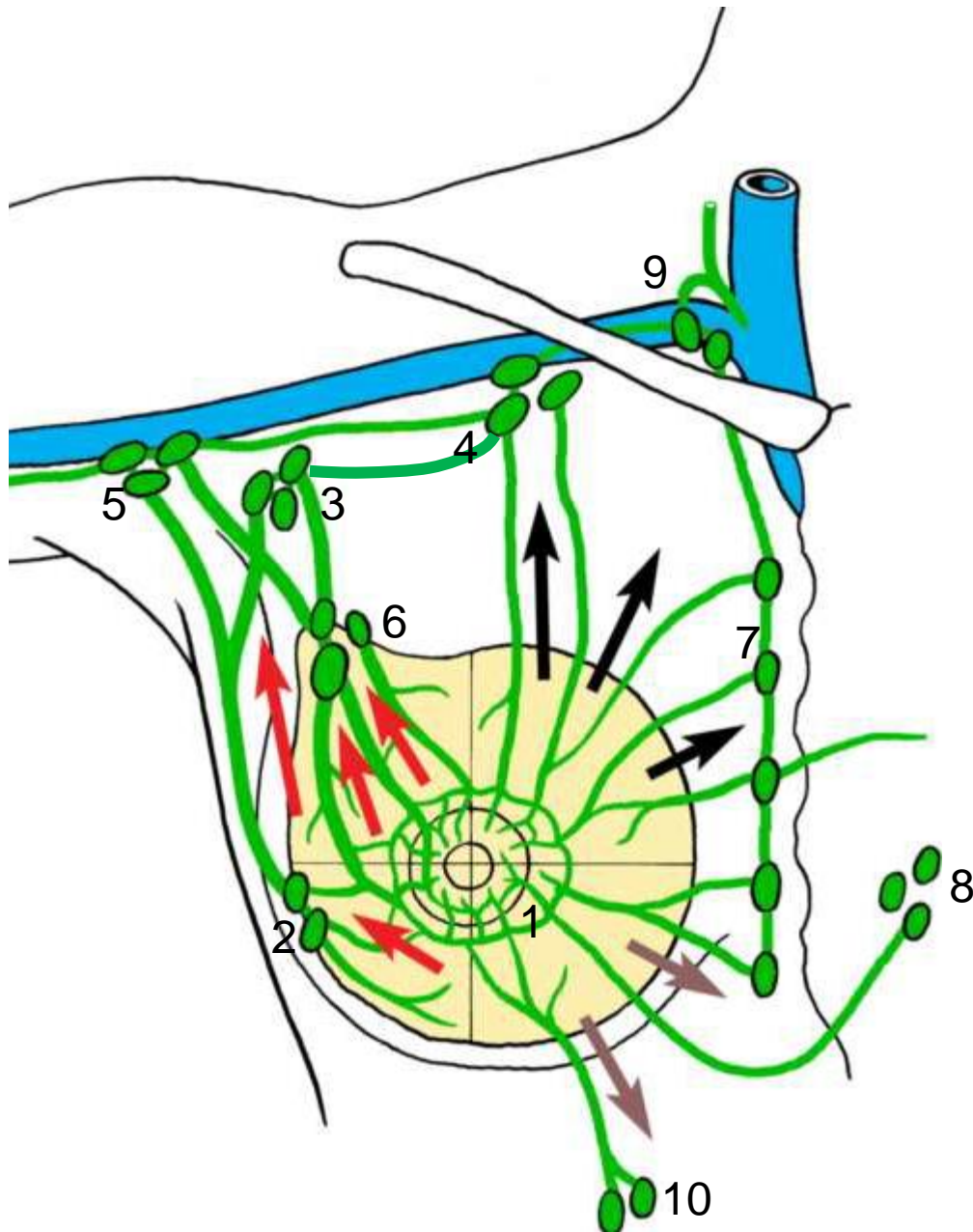
2) odtok dle kvadrantů – dva hlavní směry:

- Z laterálních kvadrantů, z centra (a přilehlých částí mediálních kvadrantů) odtéká míza do nodi axillares (> 75% odtoku). Primárně jde o nodi pectorales, jako další stanice fungují nodi centrales et apicales.
- Z mediálních kvadrantů skrze musculus pectoralis major do nodi parasternales (< 25% mízy).

# Mízní odtok z prsu – cesty II:

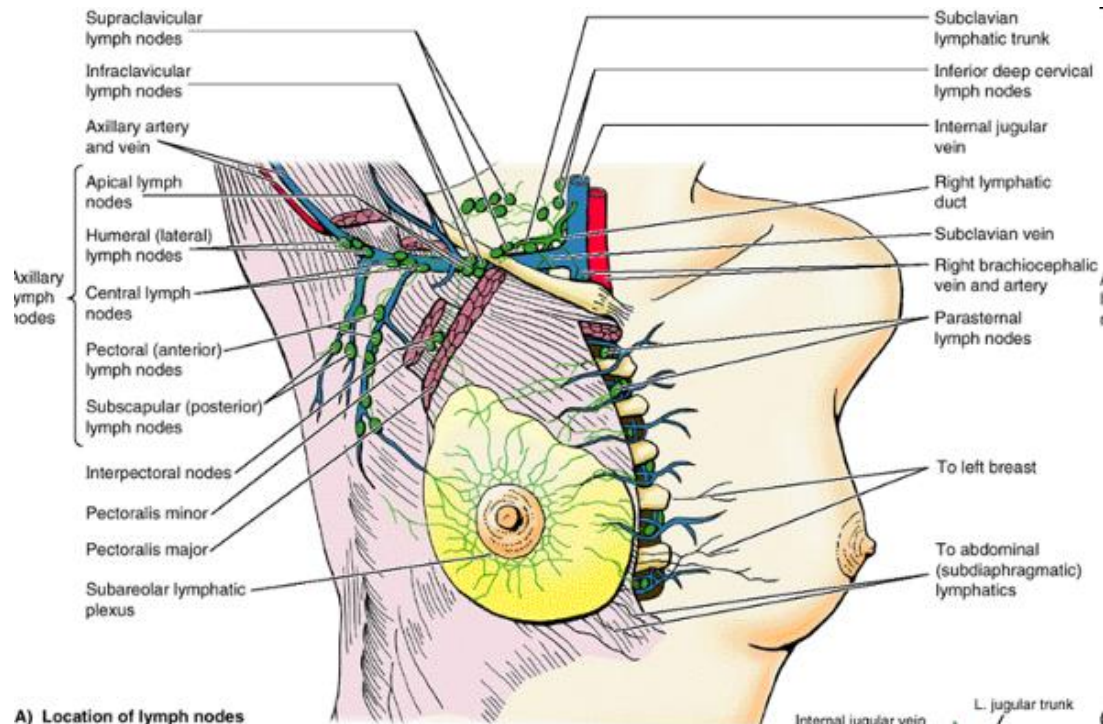
3) alternativní cesty, seřazeny zhruba dle frekvence zmínek v lit.:

- zapojení jiných skupin axilárních uzlin než výše zmíněných –  
- interpektorálních, humerálních, subskapulárních
- nodi supraclaviculares – horní kvadranty a baze mléčné žlázy, vynecháním centrálních a apikálních uzlin („axilárním bypassem“)
- nodi intercostales – laterální dolní kvadrant – od okraje prsu skrz m. serratus anterior, napojení na subpleurální lymfatický plexus, drenáž mediálně do parasternálních uzlin nebo laterálně (spíše ve spodnějších mezižebřích) do nodi intercostales a dále zadních mediastinálních uzlin
- „epigastrická cesta“ z hluboké části v mediálním dolním kvadrantu, skrz m. rectus abdominis do kolektorů podél a. epigastrica superior – do uzlin předního mediastina
- levoprávé spojky díky anastomózám v kožním plexu, opakovaně potvrzeny cesty do kontralaterální axily
- přechod přes bránici – ojediněle se diskutuje o spojkách do nodi phrenici inferiores

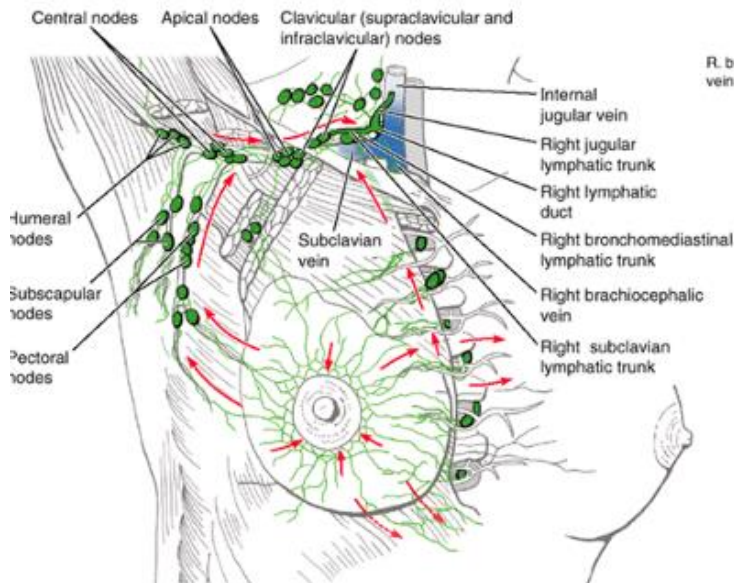


## Lymfatická drenáž prsu

- 1 - subareolární lymfatická pleteň
- 2 - nodi axillares pectorales
- 3 - nodi axillares centrales
- 4 - nodi axillares apicales
- 5 - nodi axillares laterales
- 6 - nodi interpectoriales
- 7 - nodi parasternales
- 8 - nodi mediastinales ant.
- 9 - nodi supraclaviculares
- 10 - nodi phrenici inferiores

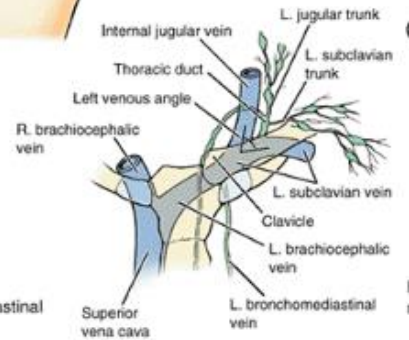


**A) Location of lymph nodes**



**B) Pattern of lymphatic drainage of axillary lymph nodes**

Anterior (and slightly oblique) views



**(C) Left venous angle  
 Anterior view**

# Topografický popis krajiny

*Regio pectoralis* - krajina v rozsahu m. pectoralis major.

Podoblastí regio pectoralis je regio mammaria u ženy v rozsahu prsu.

Vrstvy:

1) Kůže

2) Podkoží – silná vrstva tukového vaziva

- *Rami cutanei laterales* mezižebních nervů – vycházejí do podkoží z jednotlivých mezižebří v přední axilární čáře.

- *Rami cutanei anteriores* – obdoba předchozích, prorážejí ventrálně při sternu.

- *Vv. thoracoepigastricae* – podkožní žíly laterálně od prsu, směřují do axily.

- *Glandula mammae* - prsní žláza. Celá žláza je kryta tukovým vazivem zepředu (premamární tuk) i zezadu (retromamární tuk). Retromamární tuk umožňuje mírnou posunlivost proti spodině, naopak ligamenta suspensoria mammae fixují žlázu ke kůži.

# Hlubší vrstvy

- 3) *Fascia thoracica* (f. pectoralis superficialis) – souvislá vrstva, která reprezentuje povrchovou fascii, kryje následující sval.
- 4) *M. pectoralis major*, velký prsní sval – široký sval, zaujímá většinu přední stěny hrudníku.
- 5) *Fascia clavipectoralis* – pod m. pectoralis major, kryje a doplňuje hlubší svalovou vrstvou.
- 6) Druhá svalová vrstva
  - *m. pectoralis minor* – štíhlý trojúhelníkový sval pod střední (sternokostální) částí velkého prsního svalu, vzestupuje šikmo nahoru k proc. coracoideus lopatky.
  - *m. subclavius* – ještě štíhlejší sval pod klavikulární částí m. pectoralis major.
- 7) Kostěný podklad – žebra a mezižební prostory.

# Obrázek – krajiny hrudníku

Pohled na přední stranu hrudníku, vpravo prsní žláza a povrchová vrstva svalů,  
levá polovina – hlubší vrstva svalů

A – linea axillaris ant.

B – linea medioclavicularis

C – linea parasternalis

D – linea sternalis

E – linea mediana ant.

1) m. sternocleidomastoideus

2) m. trapezius

3) clavicula

4) m. deltoideus

5) v. cephalica

6) m. pectoralis major

7) nodi pectorales

8) areola mammae

9) n. thoracicus longus

10) a. + v. thoracica lateralis

11) ramus cutaneus lateralis n. intercostalis

12) m. serratus anterior

13) m. obliquus externus abdominis

14) vagina m. recti abdominis - lamina anterior

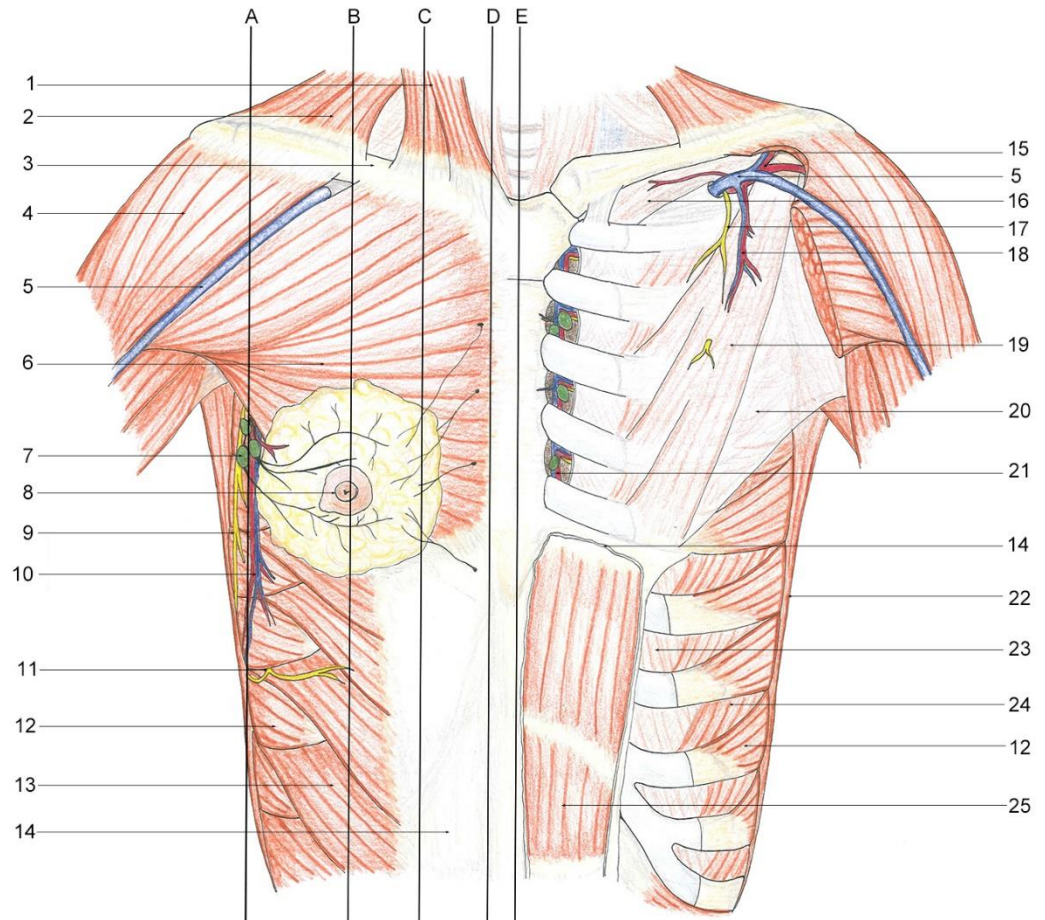
15) a. thoracoacromialis

16) m. subclavius

17) n. pectoralis lateralis

18) ramus pectoralis a. + v. thoracoacromialis

19) m. pectoralis minor



20) fascia clavipectoralis

21) a. + v. thoracica interna + nodi parasternales

22) m. latissimus dorsi

23) mm. intercostales interni

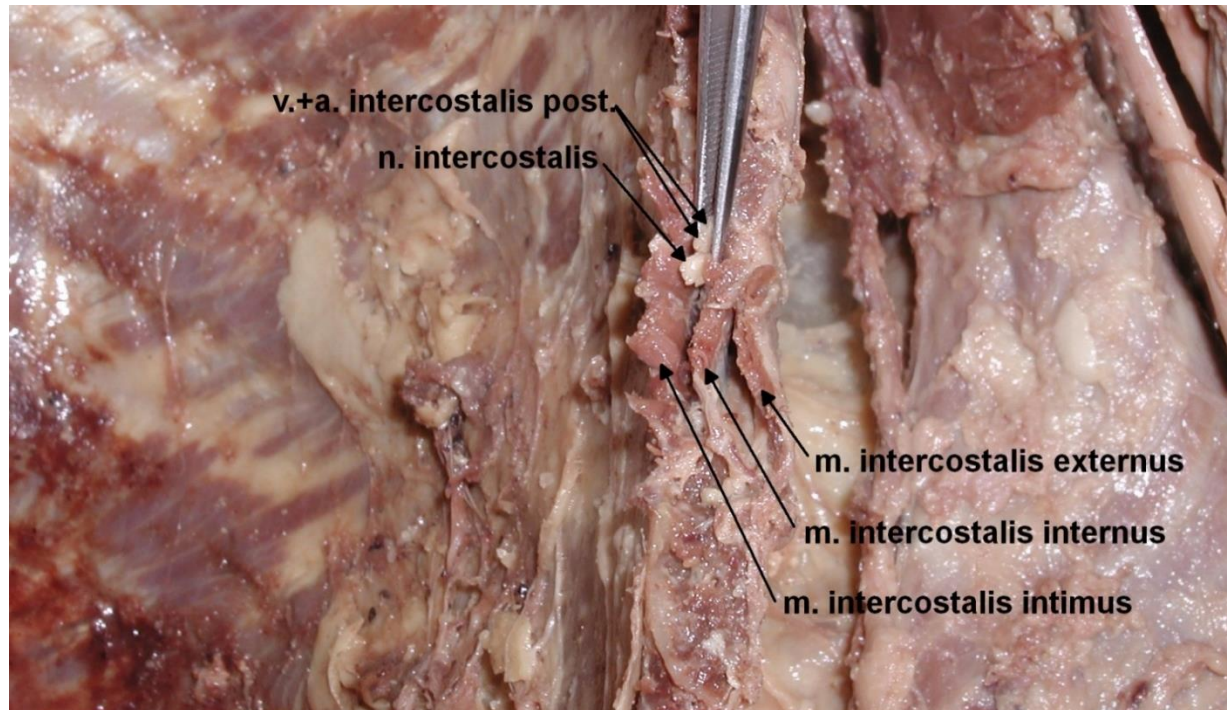
24) mm. intercostales externi

25) m. rectus abdominis

# Spatium intercostale

Spatium intercostale - mezižební prostor, prostor mezi sousedními dvěma žebry, vyplněný svaly a nervově-cévním svazkem. Vzhledem k počtu 12 žeber popisujeme 11 mezižebních prostorů.

- 1) Zevní vrstva svalů – *mm. intercostales externi* v rozsahu žebních chrupavek je svalovina nahrazena vazivovou *membrana intercostalis externa*.
- 2) Druhá vrstva svalů – *mm. intercostales interni*
- 3) Nervově-cévní svazek v horní polovině mezižebří, vytlačují do kraniálnějšího žebra *sulcus costae*.  
V pořadí shora dolů: v. *intercostalis post.*, a. *intercostalis post.*, n. *intercostalis*.  
*A. intercostalis post.* je větev hrudní aorty (s výjimkou prvních dvou mezižebří) a vede krev zezadu, v průběhu anastomozuje s protisměrnou slabší *a. intercostalis ant.* (větví a. *thoracica int.*).
- 4) Třetí vrstva svalů je navnitř od cév. Je nesouvislá, tvořená laterálně *mm. intercostales intimi*, vepředu *m. transversus thoracis*

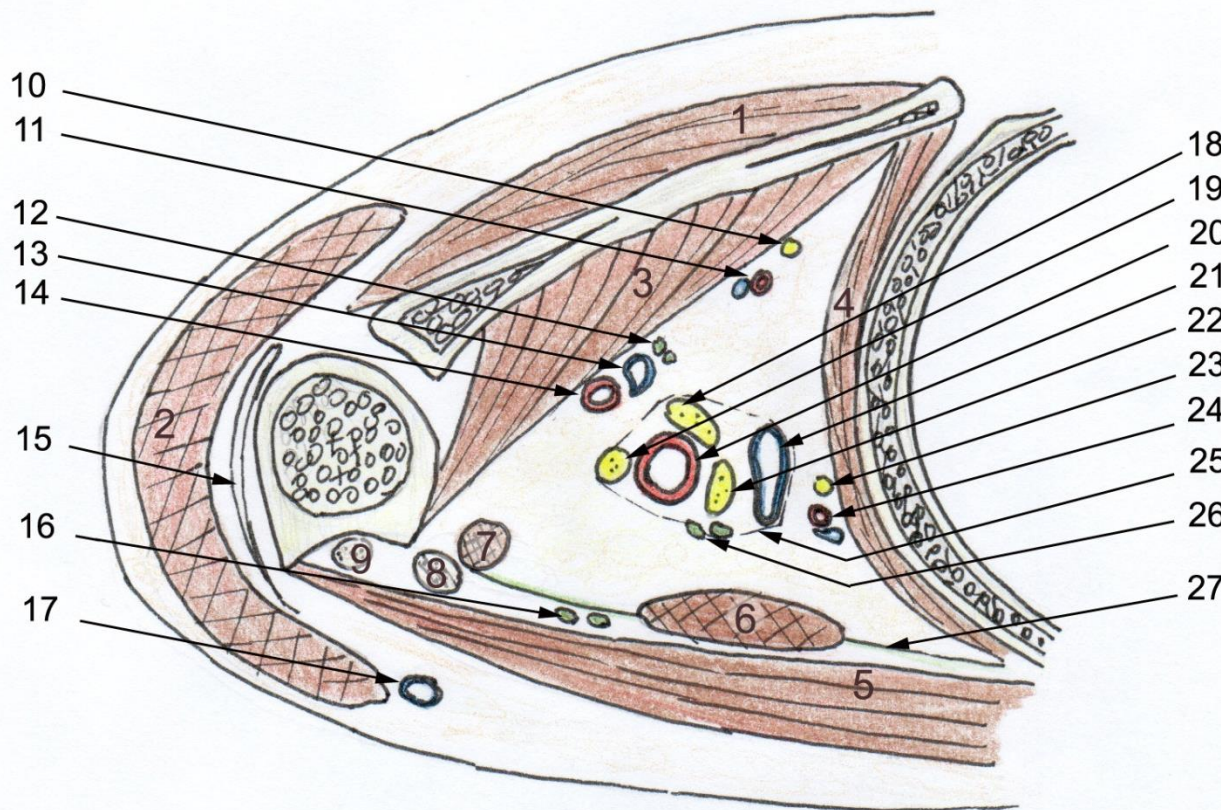


# Stěny axily

- Subfasciální prostor má tvar pyramidy.
- Baze = kůže a povrchová fascie.
- 4 svalové stěny:
  - dorzálně - m. subscapularis kryjící zřepdu lopatku, m. teres major a m. latissimus dorsi,
  - mediálně - m. serratus ant. kryjící žebra,
  - ventrálně - m. pectoralis minor doplněný pomocí fascia clavipectoralis pokračuje do souvislé hlubší vrstvy a povrchově od něj se nachází m. pectoralis major,
  - laterálně - humerus + m. coracobrachialis + caput breve m. bicipitis brachii (laterální stěna se někdy neuvádí).
- Apex – kraniomediálně, za klavikulou.

# Schéma - příčný řez axilou

- |                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1) m. infraspinatus    | 7) m. coracobrachialis              |
| 2) m. deltoideus       | 8) m. biceps brachii – caput breve  |
| 3) m. subscapularis    | 9) m. biceps brachii – caput longum |
| 4) m. serratus ant.    | 10) n. thoracodorsalis              |
| 5) m. pectoralis major | 11) a. thoracodorsalis              |
| 6) m. pectoralis minor | 12) nodi subscapulares              |



- |                             |
|-----------------------------|
| 13) v. circumflexa scapulae |
| 14) a. circumflexa scapulae |
| 15) bursa subdeltoidea      |
| 16) nodi pectorales         |
| 17) v. cephalica            |
| 18) fasciculus posterior    |
| 19) fasciculus lateralis    |
| 20) a. axillaris            |
| 21) v. axillaris            |
| 22) fasciculus medialis     |
| 23) n. thoracicus longus    |
| 24) a. thoracica lateralis  |
| 25) vagina axillaris        |
| 26) nodi centrales          |
| 27) fascia clavipectoralis  |

# Foto - pitva axily



Jiný preparát,  
jiné útvary:

- 1) nodi axillares  
(v tomto případě zvětšené)
- 2) v. axillaris
- 3) m. pectoralis minor (odklop.)  
s cévním a nervovým zásob.
- 4) v. basilica
- 5) a. brachialis  
+ n. medianus  
+ n. cut. antebrachii medialis
- 6) n. ulnaris
- 7) m. serratus anterior
- 8) m. latissimus dorsi