

Anatomija dojke Anatomy of the breast

Dean Ravnik

Inštitut za anatomijo, Medicinska fakulteta, Ljubljana

Povzetek: V članku je opisana makroskopska in delno mikroskopska anatomija dojke in mlečne žleze pri človeku. Poglavlju o razvojni anatomiji sledi opisna anatomija, kjer najdemo podatke o velikosti, obliki in topografiji žleze. Članek opisuje zgradbo in ciklične spremembe ter spremembe v nosečnosti in v starosti. V zaključku je podan še pregled arterijske oskrbe in venske drenaže, opisane so regionalne bezgavke in mezgovni odtok ter oživčenje.

Ključne besede: dojka - anatomija in histologija

Abstract: The article describes gross and subgross anatomy of the human breast and mammary glands. The part on developmental anatomy is followed by descriptive anatomy where size, shape and position of the gland are described. Structure of the gland and its cyclic changes as well as changes in pregnancy are discussed. The article concludes with description of arterial supply and venous drainage, regional lymph nodes and lymphatic drainage and nerve supply.

Key words: breast - anatomy and histology

Uvod

Mlečna žleza (glandula mammaria) je parna tubuloalveolarna modificirana žleza znojnica, ki lahko občasno izloča mleko. V osnovi ohranja osnovne značilnosti žleze znojnice, razvije pa se v podkožnem tkivu zgornje sprednje strani prsnega koša. Skupaj s kožo, ki jo pokriva, jo imenujemo dojka (mamma).

Razvoj

Proti koncu četrtega embrionalnega tedna nastane pri zarodkih obeh spolov na vsaki stra-

ni telesa trakasta kožna zadebelitev, ki poteka od zasnove zgornjega do zasnove spodnjega uda. V šestem tednu pravimo tej zadebelitvi ektoderma mlečna črta, ki se z rastjo vriva v mezoderm, ki leži pod njo. Po osmem tednu se območje mlečnega grebena, ki nastane iz mlečne črte, zreducira le še na odsek, ki leži v višini četrtega medrebrja. Do konca nosečnosti poteka v tem področju proliferacija endotelijskih celic, ki kot kanalčki brstijo v podkožje. Takih kanalčkov je od 15 do 20, pod vplivom estrogenih in gestagenih hormonov pa z brstenjem ustvarijo zasnovo žlezne tkivu. Ob rojstvu pri obeh spolih zaradi močnega hormonskega delovanja žlezi izbočita nad njima ležečo kožo in sta zato tudi rahlo tipljivi. Takoj po rojstvu lahko zaradi hitro spremenjene hormonske slike izločata kolo-

strumu podobno tekočino (novorojenčkovo – čarovniško mleko), kar po 2-3 tednih preneha in žlezno tkivo preide v stanje mirovanja do pubertete.

Pri deklicah začne v času pubertete dotlej mirujoče žlezno tkivo, ki ga predstavljajo predvsem izvodila s končnimi brstički, pod vplivom estrogena, prolaktina in ravnega hormona proliferirati. Izvodila rastejo v globino, na njihovih koncih pa nastajajo alveolarne zasnove, iz katerih se v nosečnosti razvije pravo, mleko izločajoče žlezno tkivo. Sočasno z rastjo izvodil in žleznega tkiva se večja tudi količina vezivnega in maščobnega tkiva. Predvsem vezivno tkivo s svojo razporeditvijo predstavlja vodilo, kam in v kakšni smeri bodo rasli brstički izvodil mlečne žleze.

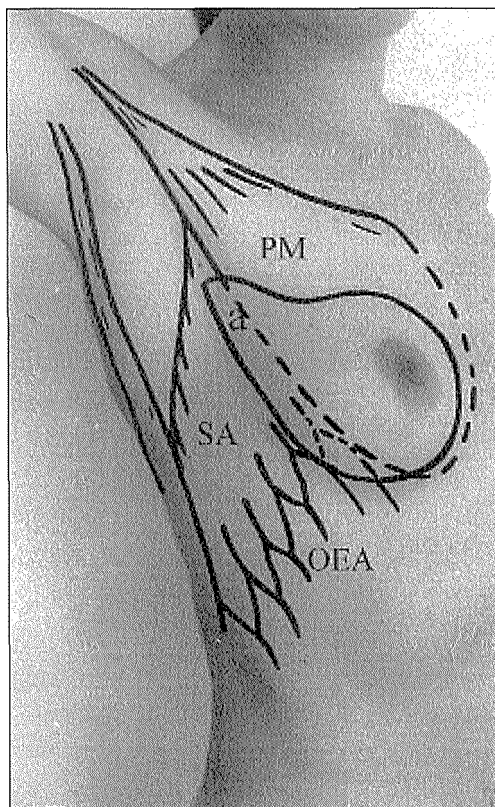
Velikost, oblika in lega

Na velikost, obliko in lego dojke vplivajo rasi in individualni dejavniki, v veliki meri pa tudi funkcionalna aktivnost. Dojka je izrazito povečana med nosečnostjo in dojenjem, atrofirani pa začne v postmenopavzalnem obdobju. Praviloma je poloblaste oblike, leva je navadno nekoliko večja od desne. Nad steno prsnega koša se boči kake 3-5 centimetrov, njen vzdolžni premer znaša od 10 do 12 centimetrov in je nekaj krajši od prečnega. Žleza navadno tehta od 150 do 200 gramov, v času dojenja, ko se poveča, pa od 400 do 500 gramov.

Dojko topografsko delimo na sedem področij. V sredini je prsna bradavica, območje okoli nje pa centralni del, ki obsega območje areole. Prestali, konveksni del, delimo na štiri kvadrante: Zgornji in spodnji medialni ter zgornji in spodnji lateralni. Sedmi del je aksilarni podaljšek (processus axillaris), del dojke oz. žleze, ki sega proti pazdušni jami.

Površina žleze je konveksna in pokrita s subkutano fascijo kože, globoka stran pa rahlo konkavna, saj se prilega mišicam pectoralis major in delno serratus anterior ter obliquus externus abdominis (Slika 1). Mišice loču-

jeta od žleznega tkiva povrhnja pektoralna fascija ter nad njo ležeče rahlo vezivno tkivo, zaradi česar je žleza po podlagi dobro gibljiva. Prostoru, ki ga zapolnjuje rahlo vezivo med žlezo in fascijo, pravimo retromamarna špranja. S pektoralne fascije potekajo proti vezivnemu tkivu žleze vezivni mostički (ligamenta suspensoria mammae – Cooperjevi ligamenti), ki žlezo utrdijo na steno prsnega koša, mostički pa v sami žlezi segajo do podkožja in tvorijo interlobarne vezivne pretine (septa interlobaria). Skeletotopično leži mlečna žleza med drugim in šestim rebrom ter od parasternalne do medioaksilarne črte. V zgornjem lateralnem kvadrantu je žleza podaljšana v



Slika 1. Lega dojke in mlečne žleze glede na mišice prsnega koša. PM – m. pectoralis major, SA – m. serratus anterior, OEA – m. obliquus externus abdominis, a – aksilarni podaljšek žleze.

Figure 1. Position of the breast and mammary gland on the thoracic muscles. PM – pectoralis major, SA – serratus anterior, OEA – obliquus externus abdominis, a – axillary tail.

aksilarni podaljšek, ki sega preko stranskega robu mišice pectoralis major do pazduhe, kjer predira globoko pektoralno fascijo.

Malo pod sredino dojke in lateralno od nje leži prsna bradavica (mamilla, papilla mammaria), ki je konične ali cilindrične oblike, na njenem vrhu in ob njem pa se odpira 15-20 mlečnih izvodil (ductus lactiferi). Izvodila so v bradavici obdana z gostim vezivnim tkivom, žilami in krožno potekajočimi gladkimi mišičnimi celicami. Koža bradavice je pigmentirana, hrapava in zgrbančena, okoli nje je od enega do šest centimetrov širok pas močnejše pigmentirane kože, areola mammae. Tudi koža areole ni gladka, saj vsebuje 10-15 relativno velikih, s prostim očesom vidnih žlez lojnic (gl. areolares, Montgomeryjeve žleze), med njimi pa radiarno potekajoča gladka mišična vlakna, ki so sposobna nagubati površino areole in s tem izbočiti prsno bradavico. Bradavica in areola sta v primerjavi s kožo močnejše pigmentirani, pigmentacija pa je tako kot oblika in velikost dojke odvisna od rasnih in funkcionalnih dejavnikov. Bradavica praviloma leži v višini četrtega medrebrnega prostora, toda lega je glede na izrazito variabilnost velikosti žleze oz. dojke dokaj nezanesljiva.

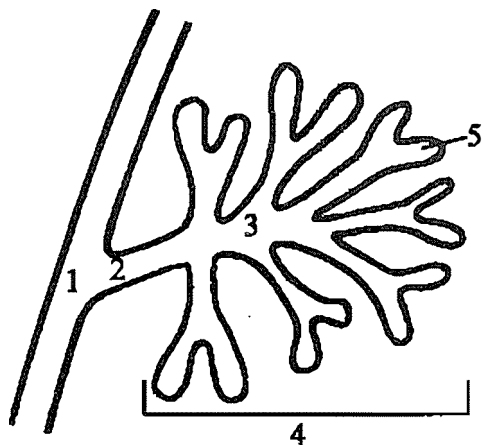
Struktura

Mlečna žleza je zgrajena iz epitelijskega dela, ki predstavlja žlezno tkivo (parenhim) ter vezivnega dela, ki daje žlezi oporo in čvrstost (stroma).

Mlečno žlezo sestavlja 15-20 posameznih, različno velikih, bolj ali manj piramidasto oz. grozdasto oblikovanih žleznih elementov, režnjev (lobus), iz katerih vodijo do bradavice posamezna izvodila, ductus lactiferi. Pred odprtjem na bradavici se vsako izvodilo razširi v sinus lactiferus ali ampulo, ki ima premer 1-2 milimetra, v času laktacije pa se premer lahko poveča na 5-8 milimetrov. Razvojno sestavlja vsak reženj žlezno tkivo, ki se je razvi-

lo iz enega brstička mlečnega izvodila, reženj pa se deli dalje, skladno s cepitvijo izvodil na manjše enote, v režnjiče (lobuli). Ti imajo večinoma premer 1-2 milimetra, vsak pa je z lastnim izvodilom (ekstralobularni terminalni vod) povezan z izvodilom režnja. Lobulus z izvodilom imenujemo TDLU (terminal ductalobular unit) (Slika 2). Lobus še naprej delimo na intralobularni terminalni vod, ki se nadaljuje v ekstralobularnega, ter na slepo zaprte acinuse, ki izvirajo iz intralobularnega terminalnega voda.

V nasprotju z drugimi žlezami ta žleza ni obdana z lastnim vezivnim tkivom (kapsulo). Njeno vezivo (stroma), ki ločuje posamezne režnje med sabo, se proti površini neposredno nadaljuje oziroma končuje v podkožnem vezivnem tkivu, razen v področju aksilarnega podaljška žleze. Isto vezivo se s številnimi vezivnimi snopiči nadaljuje v globino proti povrhnji pektoralni fasciji (suspensorni-Cooperjevi ligamenti) (Slika 3). Vezivo je kot celota razdeljeno v fino mrežje, ki ga poznamo kot interlobarne, interlobularne in intralobularne pretine (septa), ki ločujejo posamezne žlezne elemente med sabo. Razen pod področjem bradavice in areole vsebujejo prostori med



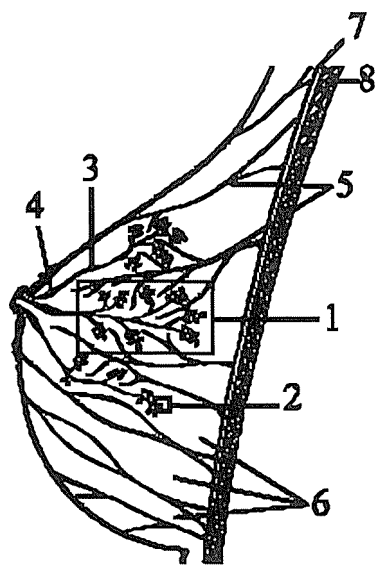
Slika 2. TDLU. 1 - ductus lactiferus, 2 - ekstralobularni terminalni vod, 3 - intralobularni terminalni vod, 4 - lobulus, 5 - acinus.

Figure 2. TDLU. 1 - main duct, 2 - ekstralobular terminal duct, 3 - intralobular terminal duct, 4 - lobule, 5 - acinus.

vezivnimi pretini poleg žleznega tkiva še večjo ali manjšo količino maščobnega tkiva. Maščobno tkivo leži predvsem znotraj interlobarnega in interlobularnega območja, v intralobularnem pa ga ni ali pa ga je zelo malo. Vezivno in maščobno tkivo predstavljata večino prostornine nedoječe dojke in ji dajeta tudi obliko in velikost. Pri doječi dojki se z brstenjem mlečnih izvodil v globino poveča delež žleznega tkiva, sočasno pa se močno zmanjšuje delež vezivnega in maščobnega tkiva.

Ciklične spremembe

Od prve menstruacije do menopavze je dojka podvržena cikličnim spremembam, ki potekajo skladno s ciklusom jajčnikov, se pravi, da v njej ciklično prihaja do hipertrofije in atrofije žleznega tkiva in epitelijskih izvodil. V predmenstrualni fazi se parenhim žleze in dojka kot



Slika 3. Zgradba dojke. 1 – lobus, 2 – lobulus (TDLU), 3 – ductus lactiferus, 4 – sinus lactiferus, 5 – lig. suspensorium (Cooperjev ligament, interlobarni pretin), 6 – maščobno tkivo, 7 – povrhnja pektoralna fascija, 8 – m. pectoralis major.

Figure 3. Structure of the breast. 1 – lobe, 2 – lobule (TDLU), 3 – ductus lactiferus, 4 – sinus lactiferus, 5 – suspensory (Cooper's) ligament, 6 – fatty tissue, 7 – superficial pectoral fascia, 8 – pectoralis major muscle.

celota povečata na račun proliferacije epitelijskih celic žleznega tkiva in mlečnih izvodil, povečanja svetline izvodil ter intersticijskega edema, ki je posledica povečane prekrvljenosti dojke v tem obdobju. V postmenstrualni fazi pride zaradi hitrega znižanja vrednosti hormonov v krvi do atrofije žleznega tkiva in izvodil ter regresije edema. To stanje traja do naslednje predmenstrualne faze.

Nosečnostna hipertrofija in postlaktacijska involucija

Dojka se začne vidno večati po drugem mesecu nosečnosti, povečanje pa spremlja povečanje bradavice, areole in areolarnih žlez ter njihova večja pigmentacija. Razlog za povečanje dojke je predvsem razraščanje njenega žleznega dela, saj pride do intenzivnega brstenja mlečnih izvodil in tvorbe lobulov in acinusov na njihovih koncih. Sočasno z razraščanjem žleznega tkiva prihaja do involucije maščobnega in vezivnega tkiva. Do razraščanja izvodil prihaja predvsem v prvih šestih mesecih, do intenzivne proliferacije žleznega dela pa v zadnjih treh. V drugi polovici nosečnosti dobijo mlečna izvodila in tudi žlezni deli svetlino, ki se povečuje proti koncu nosečnosti. Takoj po porodu izloča dojka mlečivo (colostrum), pravo mleko pa šele drugi ali tretji dan po porodu.

Po prenehanju dojenja pride do postopne atrofije žleznega tkiva, število in velikost lobulov, acinov in izvodil se vrne v prednosečnostno stanje, v prostorih med vezivom pa se znova nalaga maščobno tkivo. Vezivno tkivo, ki ga je v času nosečnosti nadomestilo žlezno tkivo, telo ne nadomesti v celoti, zato postane dojka mehkejša in ohlapnejša. Zmanjša se tudi pigmentacija bradavice in areole, vendar ne v celoti.

Starostna involucija

V menopavzi prihaja do postopne regresije žleznega tkiva skladno s padajočim nivojem

estrogena in progesterona. Lobuli atrofirajo, njihovo število se manjša, manjša se tudi količina veziva med lobuli, prostor, ki so ga zavzemali, pa začne zapolnjevati predvsem maščobno tkivo. Povečanje količine maščobnega tkiva je relativno, saj nikoli ne nadomesti žleznega tkiva v celoti.

Arterijska preskrba

Dojka ima bogato arterijsko mrežje, ki prihaja, tako kot pri večini žlez, iz več virov. Rami mammarii mediales so veje notranje torakalne arterije (a. thoracica interna) in prihajajo do žleze preko drugega, tretjega in četrtega medrebrnega prostora tik ob prsnici. Konkavni del žleze, ki leži na mišici pectoralis major, praviloma prehranjujejo mamarne veje sprednjih medrebrnih arterij (aa. intercostales anteriores – rami mammarii), ki ravno tako prestopajo skozi drugi, tretji in četrti medrebrni prostor. Rami mammarii laterales so veje lateralne torakalne arterije (a. thoracica lateralis) oziroma njene pektoralne veje (rami pectorales). Žlezo lahko prehranjujejo še veje torakokromialne, torakodorzalne ali aksilarne arterije. Ne glede na izvor obstajajo številne anastomoze med posameznimi arterijami, ki prehranjujejo dojko in žlezno tkivo, tako da je infarkt žleze zelo redek. Žile potekajo z obrobja proti središču žleze, periferno od mamile globlje, v področju pod njo pa bolj na površini. Iz njih potekajo na eno stran radiarne veje proti areoli in mamili, kjer tvorijo anastomotski krog, na drugo stran pa segajo veje v globino žleze, kjer kapilarno mrežje prehranjuje žlezno tkivo ter stromo in maščobno tkivo v njej.

Venska drenaža

Vene, v katere se drenira venska kri iz dojke, večinoma spremljajo istoimenske arterije ter so pritoki vene azygos ali zgornje vene kave

(v. cava superior). Delimo jih na povrhnje in globoke.

Venska kri se iz podkožja drenira v obsežen povrhnji venski pletež, pod areolo pa vene spletajo močan venski obroč. Oba sta še posebej dobro vidna ob koncu nosečnosti in v času laktacije. Venska kri iz podkožja lahko delno odteka v pritoke zunanje jugularne vene (v. jugularis externa), večinoma pa v notranje torakalne in lateralne torakalne vene (vv. thoracicae int. in laterales). Povrhnji venski sistem je z anastomozami povezan z globokimi venami žleze, ki vensko kri drenirajo v interkostalne vene (vv. intercostales) ter preko njih v sistem notranje torakalne vene in vene azygos.

Mezgovnice in bezgavke

Mezgovnice se začno v interlobularnem vezivnem tkivu ter se združujejo v povrhnji (plexus areolaris) in globoki (plexus fascialis) pletež, ki sta med sabo močno povezana. Iz njiju teče mezga v več smereh (Slika 4). V osnovi teče mezga iz medialnih kvadrantov v medialni smeri (para- in retrosternalne bezgavke), iz lateralnih kvadrantov in aksilarnega podaljška pa v kraniolateralno smer (aksilarne bezgavke). Iz pleteža v področju areole in mamile odteka mezga v obeh smereh.

V aksilarno smer tečejo mezgovnice ob lateralnih torakalnih žilah ter se zberejo v bezgavkah ob aksilarni arteriji. Bezgavke v pazdušni jami lahko razdelimo na tri ravni. Na prvi, spodnji ravni leže bezgavke ob stranskem robu mišice pectoralis minor. Na drugi, srednji, leže bezgavke med medialnim in lateralnim robom mišice pectoralis minor ter med njo in mišico pectoralis major (interpektoralna skupina bezgavk). Na tretji, zgornji ravni leže bezgavke medialno od medialnega roba mišice pectoralis minor ter subklavikularne (infraklavikularne) in apikalne aksilarne bezgavke.

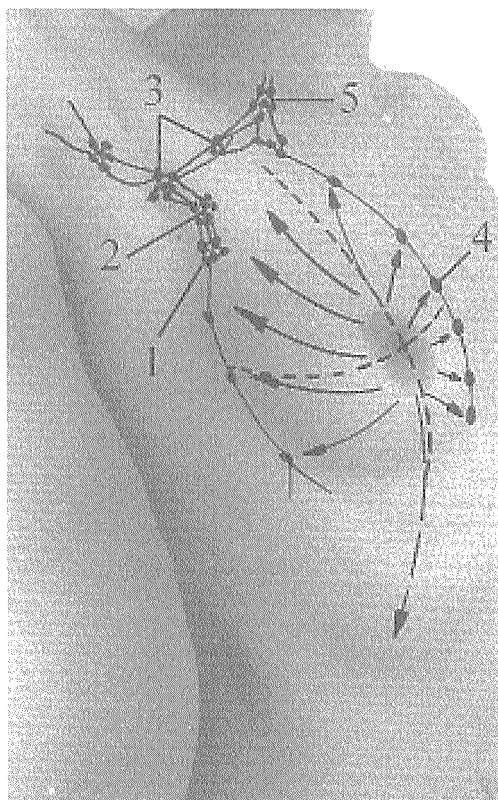
V medialno smer tečejo mezgovnice iz doj-

ke skozi mišico pectoralis major in medrebrne prostore v parasternalne bezgavke, ki leže vzdolž notranjih torakalnih žil ter so tako povezane z mediastinalnimi bezgavkami.

Mezgovni odtok iz kože sledi povrhnjim venam navzgor proti vratu, v medialni smeri preko mediane ravnine na kontralateralno stran ter navzdol proti trebušni steni.

Oživčenje

Dojko oživčujejo rami mammarii mediales in laterales, ki so veje medrebrnih živcev, in sicer od 2. do 6. Živci vsebujejo senzorično in simpatično nitje. V dojko vstopajo na obodu



Slika 4. Regionalne bezgavke dojke. 1 – prva raven, 2 – druga raven, 3 – tretja raven, 4 – para- in retrosternalne bezgavke, 5 – globoke vratne bezgavke.

Figure 4. Regional lymph nodes of the breast. 1 – first level, 2 – second level, 3 – third level, 4 – para- and retrosternal lymph nodes, 5 – deep cervical lymph nodes.

in tečejo podkožno proti prsni bradavici. Območje prsne bradavice oživčuje predvsem ramus cutaneus 5. medrebrnega živca. Tam najdemo poleg Meissnerjevih teles in Merkllovih ploščic še številne proste živčne končice. Simpatično živčno nitje, ki spremlja somatske živce, oživčuje gladko mišičje v žilni steni, predvsem pa gladko mišičje na območju prsne bradavice in areole.

Literatura

1. Drenckhahn D, Zenker W. *Beminglyhoff Anatomie*. München-Wien-Baltimore: Urban und Schwarzenberg; 1993.
2. Hamilton WJ. *Textbook of Human Anatomy 2nd Edition*. London and Basingstoke: The Macmillan Press; 1976.
3. Hollinshead WH. *Anatomy for surgeons: Volume 2 The Thorax, Abdomen and Pelvis*. New York: A Hoeber-Harper Book; 1956.
4. Moore KL, Persaud TVN. *The Developing Human. Clinically Oriented Embryology*. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo: WB Saunders Company; 1993.
5. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. *Gray's Anatomy*. New York, Edinburgh, London, Tokyo, Madrid and Melbourne: Churchill Livingstone; 1995.