

---

Prof. dr Ivan Paunović\*

## HIRURŠKA ANATOMIJA ŠTITASTE I PARAŠTITASTIH ŽLEZDI I OSNOVI OPERATIVNE TEHNIKE

**Sažetak:** Štitasta žlezda je najveći endokrini organ i ima najveću učestalost oboljenja u odnosu na druge endokrine organe. Uspešno operativno lečenje kako benignih tako i malignih oboljenja štitaste žlezde povezano je s adekvatnom preoperativnom pripremom, preciznom operativnom tehnikom i poznavanjem hirurške anatomije. Komplikacije koje se mogu javiti zbog nepoznavanja hirurške anatomije štitaste i paraštitastih žlezdi trajno ugrožavaju zdravlje operisanog i čine ga doživotnim invalidom. Potrebno je zato da hirurg koji operiše štitastu žlezdu i/ili paraštitaste žlezde poseduje neophodno znanje o hirurškoj anatomiji ovih endokrinih organa bez obzira na sada široku dostupnost aparata koji omogućavaju bolju vizuelizaciju operativnog polja, koagulaciju krvnih sudova, kao i intraoperativni neuromonitoring.

Štitasta žlezda je najveći endokrini organ u odraslog čoveka, težina u zdrave osobe iznosi oko 17gr (1), pokriva anterolateralni deo gornjih trahealnih prstenova (od II do IV) i larinksa. Predstavlja bilobarni organ, čiji su desni i levi lobus međusobno spojeni trakom istmičnog žlezdanog tkiva. Svaki lobus nalazi se u prostoru između traheje i ezofagusa medijalno, karotidne lože pozadi, i sternokleidomastoidnog, sternohioidnog i sternotiroidnog mišića napred i lateralno.

Ukoliko se sternotiroidni i sternohioidni mišići moraju preseći i transversalno tokom tiroidektomije (radi bezbednog pristupa krvnim sudovima gornjeg pola), to treba učiniti visoko u nivou krikoidne hrskavice, što obezbeđuje prezervaciju njihovog motornog nerva (ansa nervi hypoglossi). Klinički, nema funkcionalnih posledica zbog presecanja ovih mišića (1).

---

\* Centar za endokrinu hirurgiju, Klinika za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma, 11000 Beograd, Koste Todorovića br. 8, E mail: prof.paunovic@med.bg.ac.rs

### ***Omotači i veze štitaste žlezde***

Normalna štitasta žlezda je meke konzistencije, tamnocrvene boje i obavijena je tankom fibroznom kapsulom (tunica propria, anatomska kapsula), koja se teško odvaja s obzirom na to da je intimno srasla sa žlezdanim tkivom. Preko anatomske kapsule štitasta žlezda je obavijena spolja drugim fascijalnim omotačem (duboki list srednje fascije vrata), koji se naziva hirurška kapsula. Prostor između unutrašnje i spoljašnje kapsule štitaste žlezde (spatium praeviscerale), u kome se nalazi rastresito vezivno tkivo, predstavlja upravo onaj hirurški sloj kroz koji se ekstrakapsularno prepariše lobus (2). Štitasta žlezda je lako pričvršćena za okolne strukture, promene u fiksaciji mogu pobuditi sumnju na postojanje patoloških promena, posebno kada anamnestički podaci ukazuju na akutni tiroiditis ili karcinom. Normalno, štitasta žlezda je fiksirana prednjim i zadnjim suspenzornim ligamentom. Prednji suspenzorni ligamenti fiksiraju medijalnu ivicu gornjeg pola i gornju ivicu istmusa za krikoidnu hrskavicu. Potrebno ih je preseći radi „otvaranja” krikotiroidnog prostora, što je neophodni element operativne tehnike za pristup krvnim sudovima gornjeg pola po presecanju istmusa (odvajanje gornje i zadnje strane istmusa od traheje). Zadnji suspenzorni ligament ili Berryjev ligament izuzetno je značajan sa stanovišta hirurške anatomije. Berryjev ligament predstavlja širu, dosta jaku traku vezivnog tkiva koja vezuje (spaja) unutrašnju stranu gornjeg dela lobusa štitaste žlezde sa zadnjebočnom stranom krikoidne hrskavice i prva dva trahealna prstena. Ispod ovog ligamenta prolazi donji laringealni živac (n. recurrens) na svom putu prema larinksu, koji u 25% slučajeva (3) prolazi i kroz ligament, pri čemu je ovde mogućnost operativne lezije vrlo velika. Često se ispod ligamenta „podvlači” kao „pupoljak” deo tkiva štitaste žlezde, zbog čega je operativna ekstirpacija otežana. Ako imamo u vidu da po donjoj ivici ovog ligamenta prolazi i donja laringealna arterija i da se na toj visini donji laringealni živac često grana, onda je jasno zašto ovaj predeo predstavlja jednu od visokorizičnih zona za leziju donjeg laringealnog živca pri izvođenju totalne lobektomije.

### ***Krvni sudovi i laringealni nervi***

Štitasta žlezda je dobro vaskularizovana, njena vaskularizacija potiče uglavnom od gornje i donje tiroidne arterije. U jednom broju slučajeva (10%) prisutna je i najdonja tiroidna arterija (a. thyroidea ima) koja se odvaja od luka aorte, ili a. anonymae, i penje se ka štitastoj žlezdi ispred traheje. Ova arterija, kada je većeg kalibra, može zamenjivati donju tiroidnu arteriju kada kongenitalno nedostaje (1).

*Gornja tiroidna arterija (a. thyroidea superior) i gornji laringealni živac (n. laryngeus superior)*

Gornja tiroidna je prva grana spoljne karotidne arterije (a. carotis externa) od koje se odvaja neposredno iznad tiroidne hrskavice u nivou hioidne kosti. Nakon odvajanja njene bočne grane gornje laringealne arterije (a. laryngea superior), ona se spušta napred i naniže na površinu donjeg konstriktora ždrele ispod sternotiroidnog mišića, a pored tireohoidnog mišića, i prilazi prednje-gornjoj strani gornjeg pola lobusa štitaste žlezde, gde se deli na tri završne grane: prednju, spoljašnju i zadnju. Od zadnje grane gornje tiroidne arterije, ili njene anastomoze sa ushodnom granom donje tiroidne arterije, odvaja se paratiroidna arterija za gornju paratiroidnu žlezdu. U neposrednoj blizini gornje tiroidne arterije nalazi se stablo gornjeg grkljanskog živca (n. laryngeus superior), a u završnom delu spoljna grana ovog živca (r. externus), koja je motorni nerv krikotiroidnog mišića.

Ovaj mišić je zatezač (indirektni) glasne žice, što omogućava stvaranje visokih tonova. Povreda ovog živca, pogotovu obostrana, lako se može prevideti na postoperativnoj laringoskopiji. U 6–18% slučajeva spoljna grana gornjeg grkljanskog živca pruža se zajedno ili ukršta sa gornjom tiroidnom arterijom ili njenim granama i tada je prilikom ligiranja gornje tiroidne arterije izložena riziku povrede (4) i pored toga, rutinska identifikacija ovog nerva tokom tiroidektomije se ne savetuje (5). U stvari, u 20% slučajeva nerv se ne nalazi oko gornjeg pola štitaste žlezde u hirurški pristupačnoj regiji, te se ne može identifikovati bez preparisanja kroz vlakna donjeg konstriktora farinksa, ovaj pristup mnogi autori ne savetuju zbog mogućnosti povrede farinksa (5).

Da bi se izbegla povreda nerva za vreme ligiranja vaskularne peteljke gornjeg pola, potrebno je prvo uočiti grane gornje tiroidne arterije, čime se onemogućava ligiranje njenog stabla. Ovakav pristup je posebno preporučljiv u slučaju operacije jako uvećane štitaste žlezde. Grane gornje tiroidne arterije treba ligirati što je moguće niže, što bliže kapsuli štitaste žlezde. „Otvaranje” krikotiroidnog prostora presecanjem prednjeg suspenzornog ligamenta omogućava ovakav pristup (4). Pristup kroz ovaj prostor smanjuje rizik od povrede gornjeg grkljanskog živca i/ili njegove spoljne grane, pogotovu ako se preparisanje vrši od medijalne ka lateralnoj strani, što se obezbeđuje trakcijom gornjeg pola lobusa štitaste žlezde naniže i spolja. Na ovaj način moguće je uočiti nerv kako prolazi, više ili manje, poprečno između krvnih sudova gornjeg pola a iznad gornjeg pola lobusa, medijalno od donjeg konstriktora farinksa i krikotiroidnog mišića a ispod sternotiroidnog mišića. Navedene anatomske strukture, prema Moosman i De Weeseu (6), čine tzv. sternotiroidno-laringealni trougao i veština prepoznavanja njegovih elemenata jedan je od osnovnih ciljeva u edukaciji endokrinih hirurga. Elektrokoagulacija grančica gornje tiroidne arterije za donji konstriktor farinksa

i krikotiroidni mišić takođe može dovesti do povrede nerva s obzirom na to da se on pruža ispod njih, tako da je bezbednije njihovo ligiranje. Tehniku lobektomije, koja započinje preparisanjem gornjeg pola lobusa štitaste žlezde, uveo je Halsted, a usavršili Coller, Boyden i Thomson (7,8,9).

*Donja tiroidna arterija (a. thyroideae inferior) i donji laringealni živac (n. recurrens)*

Donja tiroidna arterija nastaje račvanjem tireocervikalnog stabla (truncus thyrocervicalis) grane potključne arterije (a. subclavia), na unutrašnjoj ivici prednjeg skalenskog mišića. Penje se spoljnom stranom zajedničke karotidne arterije preko prednjeg skalenskog mišića do Chassaignacove karotidne kvrge (tuberculum caroticum), u nivou krikoidne hrskavice naglo menja pravac, postaje horizontalna, skreće unutra i nadole ispred kičmene arterije (a. vertebralis) a ispod zajedničke karotidne arterije. Horizontalni deo gradi vijugu u obliku položenog slova S, leži na pretkičmenoj fasciji i ukršta prednju stranu vratnog simpatikusa, koji se na ovom mestu može lako povrediti u slučaju nepažljivog „en masse” podvezivanja arterije. Donja tiroidna arterija se iza donjeg pola ili granice srednje i donje trećine, na otprilike 1 cm od lobusa štitaste žlezde, deli na tri završne grane: donju, zadnju (ushodnu) i unutrašnju (srednju). Zadnja (ushodna) grana ove arterije pruža se zadnjom stranom lobusa i anastomozira se zadnjom granom gornje tiroidne arterije. Od završnih grana, a ponekad i samog stabla donje tiroidne arterije, odvaja se arterija za donju paratiroidnu žlezdu. Donja laringealna arterija (a. laryngea inferior) je najveća ekstratiroidna grana ove arterije koja prolazi donjom ivicom Berry-jevog ligamenta. Hirurg može donju tiroidnu arteriju identifikovati ispod karotidne arterije tek pošto mobilize lobus štitaste žlezde medijalno, a jugularnu venu lateralno, što obezbeđuje da se arterija „nategne” i tako lakše prepozna i čini osnovu tehnika lobektomije preparisanja lobusa sa lateralne strane ili od donjeg pola. Osnove prve dao je Kocher (10) a kasnije usavršio Lahey (11), dok je drugu inaugurisao Edis sa Mayo klinike (12).

Donja tiroidna arterija je u bliskom odnosu sa donjim laringealnim živcem (n. recurrens), motornim nervom, koji inerviše sve unutrašnje mišiće larinksa. Povreda ovog nerva, ili u slučaju grananja povreda njegove motorne grane, dovodi do paralize glasnice na ipsilateralnoj strani. Anatomske varijacije n. recurrensa su brojne, posebno kada je štitasta žlezda patološki izmenjena, tako da u slučaju kada živac nije prepoznat ne postoje „bezbedna” polja u kojima hirurg može da prepariše bez rizika. Izuzetno je važno da hirurg utvrdi tačku ukrštanja n. recurrensa i donje tiroidne arterije, tj. tačku neurovaskularne intersekcije (13), čime obezbeđuje nizak procenat postoperativne paralize n. recurrensa.

Levi n. recurrens penje se prema larinksu kroz traheozofagealni žleb ili nešto lateralnije, prednjom stranom jednjaka, najčešće iza stabla donje tiroidne arterije, ponekad između, a ređe, i ispred njenih završnih grana. Desni n. recurrens je mnogo više zakošen, tako da je u kaudalnom delu lateralno od traheje za jedan ili više centimetara. Retko prolazi iza stabla donje tiroidne arterije već mnogo češće između njenih grana. Opisane su nebrojene varijacije ovog živca (14). Sa praktičnog stanovišta treba znati da n. recurrens prolazi iza stabla donje tiroidne arterije, ispred ili između njenih grana i da je bezbednije tražiti nerv iza arterije. Identifikacijom stabla donje tiroidne arterije i pažljivim ligiranjem njenih grana što bliže kapsuli, smanjuje se mogućnost povrede nerva i devaskularizacije donje paratiroidne žlezde. Grane donje tiroidne arterije, a posebno njena pobočna grana – donja laringealna arterija, mogu pogrešno biti prepoznate kao n. recurrens iako je ovaj izgledom manje pravilan, zaobljen i rastegljiv. Takođe se mogu uočiti njegovi sinusoidni sudovi (vasa nervorum), njihova izvijuganost smanjuje se kada se medijalnom mobilizacijom lobusa nerv „zategne”. Nerv se retko grana u nivou ispod donje tiroidne arterije, a ukoliko grananje postoji, samo je jedna grana motorna. Hirurg mora da ima na umu ovu mogućnost, i da svaku granu n. recurrensa smatra motornom i sve ih po svaku cenu sačuva. Pošto prođe donju tiroidnu arteriju, nerv nastavlja svoj put nagore i medijalno prema zadnje lateralnoj strani srednje trećine lobusa i blizu je kapsule lobusa. Ponekad n. recurrens može da u ovoj zoni prolazi kroz tkivo štitaste žlezde, što može biti uslovljeno ili patološkim procesom ili ređe normalnom anatomskom varijacijom. U nivou gornja dva trahealna prstena nerv prolazi kroz zadnji deo Berry-jevog ligamenta koji se pruža pozadi iza n. recurrensa i labavo vezuje lobus za ezofagus. Pre ulaska u larinks, n. recurrens se grana pozadi krikotiroidnog mišića. Donja laringealna arterija prati nerv, na mestu Berry-jevog ligamenta arterija je obično pozadi n. recurrensa i daje malu granu koja ga ukršta sa unutrašnje strane pre ulaska u lobus štitaste žlezde. Nerv je u ovom predelu najizloženiji povredi i zato kontrolu hemostaze ligiranjem krvnih sudova ne treba uspostaviti bez njegove prethodne identifikacije. Medijalna mobilizacija lobusa, ma koliko neophodna za identifikaciju donje tiroidne arterije, može sa druge strane da ugrozi n. recurrens. Ovim manevrom „zateže” se stablo donje tiroidne arterije, njene grane i Berry-jev ligament i posledica je „istezanje” i dislociranje n. recurrensa napred ka lateralnoj strani traheje. Zadnja vlakna Berry-jevog ligamenta pritiskaju n. recurrens prema lateralnoj strani trahealnih prstenova, što otežava preparisanje. Mobilizacija lobusa nagore, posle oslobađanja donjeg pola, omogućava nežniji pristup identifikaciji i preparisanju nerva do njegovog ulaska u larinks na nivou krikoidne hrskavice (1).

U retkim slučajevima (0.63%), desni donji laringealni živac nema rekurentni tok (15). Na levoj strani ova anomalija je vrlo retka, javlja se u 0.04% slučajeva. Po pravilu, poreklo nerekurentnog laringealnog nerva je cervikalno. Zavisno od

nivoa nastanka, nerv se pruža manje-više nadole duž n.vagus-a i u manjoj ili većoj meri preko jugulokarotidnog žleba, pri čemu zavija nadole. Uvek prolazi ispod zajedničke karotidne arterije. U jednoj trećini, on je u bliskom kontaktu sa stablom ili granama donje tiroidne arterije i ulazi u larinks na uobičajenom nivou. Nerekurentni donji laringealni živac nastaje zbog vaskularne anomalije u toku embrionalnog razvoja luka aorte, gde se desna potključna arterija direktno odvaja iz luka aorte. Pojava na levoj strani udružena je sa desnim lukom aorte i visceralnim situs inversus-om. Postoji i retka varijanta nerekurentnog donjeg laringealnog živca, zajedno sa ipsilateralnim rekurentnim nervom bez istovremene anomalije u razvoju krvnih sudova. Ukoliko za vreme totalne lobektomije nerv nije nađen na uobičajenom mestu, pre njegovog ukrštanja sa donjom tiroidnom arterijom, potrebno je imati na umu mogućnost da je nerekurentan i potražiti ga poprečno, lateralno prema karotidnoj loži i medijalno prema lobusu tiroideje, jer nerv u tom slučaju povezuje ove dve strukture. U slučaju velike retrosternalne strume, posebno u zadnjem medijastinumu, ili ekstratiroidnog širenja karcinoma tiroideje, nerv je teško prepoznati s obzirom na to da tada nije moguće preparirati ispod donje tiroidne arterije, već ga treba potražiti više proksimalno na mestu gde ulazi u larinks u nivou krikoidne hrskavice i potom ga preparirati nadole. Ovakav pristup zahteva prethodnu mobilizaciju žlezde ligiranjem vaskularne peteljke gornjeg pola ili medijalnu mobilizaciju lobusa po presecanju istmusa.

### ***Vene štitaste žlezde***

Mnogo su češće varijacije u venskoj drenaži štitaste žlezde nego u njenoj arterijskoj vaskularizaciji. Intraglandularne vene su relativno malih dimenzija, usmerene su prema površini gde neposredno ispod anatomske kapsule formiraju vrlo bogat splet koji štitastoj žlezdi daje karakterističan izgled. U patološki izmenjenoj štitastoj žlezdi kapsularne vene mogu biti izuzetno velikih dimenzija. Prema tome, krvavljenje iz kapsularnih krvnih sudova može biti znatno, zato kod subtotalne resekcije lobusa treba postaviti hvatalice za krvne sudove na kapsularne vene, čime ova procedura postaje relativno beskrvna. Drenaža kapsularne venske mreže odvija se preko tri venska stabla. Gornje tiroidne vene se direktno ili indirektno (preko truncusa thyreolinguofacialis-a) ulivaju u venu jugularis internu neposredno ispred i lateralno od gornje tiroidne arterije. Lateralne ili srednje vene značajno variraju u broju. Polaze od anterolateralne ivice lobusa, relativno su kratke i mogu biti većeg promera, ulivaju se direktno u jugularnu venu. Njihova identifikacija je značajna zbog toga što se mogu pogrešno zameniti za kapsularne vene, a njihovo cepanje je najčešće na samom ušću u unutrašnju jugularnu venu i događa se u slučaju mobilizacije lobusa bez prethodnog ligiranja ovih vena. Potrebno ih je zato identifikovati i podvezati posle pažljive lateralne retrakcije zajedničke karotidne arterije a pre medijalne mobilizacije lobusa.

Donje tiroidne vene polaze sa donjeg pola i istmusa preko nekoliko stabala, često formirajući splet. Ulivaju se u unutrašnju jugularnu venu, a ponekad, kada se spajaju u zajedničko stablo (v. thyroidea impar), u venu anonimu. Pre podvezivanja najlateralnijih donjih tiroidnih vena potrebno je identifikovati rekurentni živac, s obzirom, da može biti zamenjen pogrešno za venu.

### ***Limfna drenaža štitaste žlezde***

Limfna drenaža štitaste žlezde je veoma razvijena i pruža se praktično u svim pravcima (16,17). Folikuli štitaste žlezde su obavijeni intraglandularnim limfnim kapilarima. Postoji obilje intraglandularnih limfnih veza što omogućava limfnu drenažu iz jednog u drugi lobus preko kompleksa intratiroidnih i perikapsularnih nodusa, čime se objašnjava intraglandularna diseminacija karcinoma štitaste žlezde (18).

Glavni limfni sudovi imaju eferentan tok i prate grančice tiroidnih arterija i vena u tri glavna pravca: nagore, lateralno i nadole. Gornja oblast tiroidne žlezde se drenira duž gornjih tiroidnih sudova u gornje jugularne noduse. Limfni sudovi iz istmusa upućeni su ka prelaringealnim ili Delfijskim nodusima, koji su u vezi s gornjim jugularnim nodusima. Lateralni limfni sudovi prate medijalnu tiroidnu venu do srednjih i donjih jugularnih nodusa. Limfna drenaža iz donjih delova pruža se ka pretrahealnim i paratrahealnim nodusima i lancu donjih jugularnih nodusa. Veze s prednjim medijastinalnim i retrofaringealnim nodusima su česte, dok je drenaža u submandibularne i suprahoidne noduse ređa. Preko perikapsularnih, pretrahealnih i prelaringealnih nodusa moguća je kontralateralna drenaža (19).

Sa praktičnog stanovišta, hirurg mora da razmotri postojanje dve zone limfne drenaže. Primarnu zonu limfne drenaže čini paraglandularni prostor ili srednji ili visceralni odeljak vrata (VI i VII grupa limfnih nodusa). Drugu ili sekundarnu zonu limfne drenaže čini lateralni region vrata (II, III, IV i V grupa limfnih nodusa). Veza između ove dve zone je karotidna loža.

U visceralnom odeljku nalaze se dve grupe limfnih nodusa: prelaringealni i pretrahealni limfni nodusi i paratraheozofagealna grupa limfnih nodusa. Prelaringealni limfni sudovi leže ispred i iznad istmusa i spajaju se gore i lateralno sa limfnim sudovima gornjeg pola štitaste žlezde i prate krvne sudove vaskularne peteljke gornjeg pola, a zatim dreniraju u lateralne noduse vrata. Pretrahealni limfni sudovi leže ispod istmusa i spajaju se kaudalno sa limfnim sudovima prednjeg gornjeg medijastinuma. Prednja granica visceralnog odeljka je zadnja površina pretiroidnih mišića, ali ponekada se metastaze u nodusima mogu naći sasvim napred u srednjoj liniji posebno neposredno iznad istmusa (Delfijski limfni nodusi). Paratraheozofagealni limfni sudovi leže duž lateralne i zadnje strane štitaste žlezde i pružaju se duž rekurentnih laringealnih nerava. Lateralno su u vezi sa limfnim sudovima supraklavikularnog

trougla a pozadi sa onima okolo i iza traheje, larinksa, farinksa i ezofagusa. Limfna drenaža istmusa je usmerena naniže, u medijastinalne noduse, i naviše u paralaringealne noduse. Normalni tok limfne drenaže je iz centralnih i donjih delova lobusa ka traheoezofagealnim nodusima. Jedino se limfna drenaža gornjih polova lobusa odvija neposredno u lateralne limfne noduse. Ovo može da objasni zašto se u dve trećine papilarnih karcinoma štitaste žlezde, otkrivenih na osnovu metastaza u laterocervikalne limfne noduse, primarni tumor nalazi u gornjem polu lobusa štitaste žlezde (20), dok je za sve druge karcinome štitaste žlezde centralni ili srednji predeo vrata primarna zona limfne drenaže.

Sekundarnu zonu limfne drenaže čine lateralni predeli vrata (lanac dubokih limfnih nodusa koji se pružaju duž unutrašnje jugularne vene i zadnji trougao vrata). Opstrukcija limfnog toka u centralnoj regiji vrata može dovesti do uvećanja limfnih nodusa samo u lateralnoj zoni vrata zbog retrogradnog toka limfe (19). Inicijalno se metastaze u limfnim nodusima obično zapažaju u centralnom odeljku vrata (medijalno od lože a. carotis comm.) u pretrahealnim i paratrahealnim nodusima, a zatim se šire u lateralni deo u duboke donje i lateralne cervikalne noduse (19). Najčešće pacijenti s većim primarnim tiroidnim tumorom imaju veći broj metastaza u limfnim nodusima (18), mada neki pacijenti mogu imati okultni karcinom tiroidne žlezde i depozite u limfnim nodusima.

Većina hirurga se zalaže za profilaktičku disekciju visceralnog ili centralnog odeljka vrata na primarnoj operaciji kod papilarnog i medularnog karcinoma zato što je ovo primarna zona limfne drenaže. Reoperacija u ovoj regiji, zbog pojave metastaza u limfnim nodusima, povezana je sa značajnim rizikom povrede rekurentnog nerva i paratiroidnih žlezdi.

## Paratiroidne žlezde

Poznavanje embriologije pomaže hirurгу da razume gde paratiroidne žlezde mogu biti lokalizovane, dok mu njihov makroskopski izgled omogućava da ih identifikuje i razlikuje od drugih struktura.

Gornji par paratiroidnih žlezdi (PIV) je embriološkog porekla od IV škržnog luka, postavljen je kranijalnije i u bliskom je kontaktu sa štitastom žlezdom. Donji par paratiroidnih žlezdi (PIII) razvija se iz trećeg škržnog luka kao i timus, zato su PIII kaudalnije postavljene, često pored ili u samom timusu.

Zajedničko embrionalno poreklo PIII i timusa uslovljava da položaj PIII može biti od ugla mandibule do perikarda.

Paratiroidne žlezde su različitog oblika (ovalan, jezičak, list, disk) i kompaktne građe u 94–98% slučajeva (21). Boja zavisi od količine masnog tkiva i vaskularizacije: svetlobraon ili boje kafe kada je prisutna veća količina masnog tkiva, i tamnija, mrkožuta ili crvenkasto-braon kada je više celularnija ili ima bolju prokrvljenost. Palpatorno



su meke ali elastične konzistencije. U toku razvoja nodusa u štitastoj žlezdi mogu biti spljoštene, međutim, svoj normalan oblik ponovo dobijaju odvajanjem od površine nodusa. Prosečna veličina kreće se oko 5x3x1 mm prema Gilmouru (22) i Wangu (23), dok se prema istim autorima težina kreće u opsegu 10–78 mg, sa prosečnom od 40 mg. Paratiroidne žlezde su inkapsulirane, oštih ivica, glatke i sjajne površine. Najčešće ih nalazimo potpuno ili delimično uronjene u masno tkivo tako da zajedno sa njim formiraju „masnu loptu” zbog njihovog posebnog afiniteta prema masnom tkivu, od koga se lako mogu odvojiti. Bez obzira na varijacije u veličini, boji i obliku, paratiroidne žlezde su uvek inkapsulirane, što im daje poseban izgled predominantno žute boje. Masno tkivo je mekše konzistencije, bleđe i bez definitivnog oblika. Limfni nodusi su čvršći, više okrugli, manje homogeni, beli ili prljavo sivi sa crnim tačkama, teško se odvajaju od okolnog masnog tkiva i najčešće ih ima više. Tkivo štitaste žlezde je čvršće, tamnocrvene boje do svetloplavo-sive na pritisku, dok je tkivo timusa bleđe, sivo-žuto ili sivo ružičasto, granulirano i adherentno za masno tkivo.

Arterijska vaskularizacija paratiroidne žlezde je terminalnog tipa, u dve trećine slučajeva postoji samo jedna arterija. Dužina arterije kreće se od 1 do 40 mm, očuvanje ove arterije u toku lobektomije prevashodno zavisi od udaljenosti mesta grananja arterije od kapsule štitaste žlezde.

Vaskularizacija PIII zavisi prevashodno od donje tiroidne arterije, od čijih se završnih grana, a ponekad i samog stabla, odvaja paratiroidna arterija. Paratiroidna arterija za PIV nastaje odvajanjem od zadnje (ushodne) grane donje tiroidne arterije, zadnje grane gornje tiroidne arterije ili njene anastomoze sa ushodnom granom donje tiroidne arterije. Donja tiroidna arterija može da obezbeđuje arterijsku vaskularizaciju i gornje i donje paratiroidne žlezde. Hirurg ovu mogućnost uvek treba da ima na umu i da iz tog razloga izbegne ligiranje njenog glavnog stabla. Pojedinačno ligiranje grana gornje tiroidne arterije što niže prema kapsuli obezbeđuje da se sačuva zadnja grana gornje tiroidne arterije.

Venska drenaža odvija se na tri načina: preko kapsularnog spleta štitaste žlezde, preko grančica koje ulaze u štitastu žlezdu ili kombinacijom ova dva načina. Hemostazu paratiroidnih vena treba izbegavati zbog rizika od glandularne infarkcije. Promena boje žlezde i njeno progresivno zatamnjenje predstavlja pouzdan znak ishemije. Incizija kapsule i površnog sloja parenhima može da spreči vensku stazu i omogućiti oporavak žlezde i uspostavljanje normalne prebojenosti.

Postoje mnogobrojne varijante u lokalizaciji paratiroidnih žlezdi. Sa praktičnog stanovišta, potrebno je da hirurg zna da je PIII lokalizovana uobičajeno kaudalno od mesta ukrštanja donje tiroidne arterije i rekurentnog laringealnog nerva. Ukoliko nije na ovom mestu najverovatnije je u timusu. Lokalizacija PIV je konstantnija, postavljene su dublje od PIII u nivou krikoidne hrskavice. Kada se ne nađu u uobičajenoj lokalizaciji, najverovatnije su se preko ezofagusa spustile nadole u zadnji medijastinum.

## *Literatura*

1. Henry JF, Surgical Anatomy and Embriology of the Thyroid and Parathyroid Glands and Recurrent and External Laryngeal Nerves. In:Textbook of Endocrine Surgery, eds. Clark OH and Duh QY,Philadelphia,WB Saunders Company, 1997; 8-14.
2. Udelsman R., Thyroidectomy. In: Rob and Smith's Operative Surgery, eds. Carter DC, Russell RC and Pitt HA, Chapman and Hall, 1996: 1147-1158.
3. Lennquist S., Thyroidectomy. In:Textbook of Endocrine Surgery, eds. Clark OH and Duh QY,Philadelphia,WB Saunders Company, 1997; 147-153.
4. Lennquist S, Cahlin C, Smeds S., The superior laryngeal nerve in thyroid surgery. Surgery, 1987; 102:999-1008.
5. Lennquist S., The Laryngeal Nerves in Thyroid Surgery. In:Jon A. van Heerden(ed), Common Problems in Endocrine Surgery,Chicago,Year Book Medical Publishers. 1989; 123-131.
6. Moosman DA, De Weese MS., The external laryngeal nerve as related to thyroidectomy. Surg Gynecol Obstet. 1968; 127(5): 1011-1016.
7. Brieger HG., A Portrait of Surgery in America, 1875-1889. Surg Clin of North America, 1987; 67(6): 1181-1216.
8. Coller FA, Boyden AM., The development of the technique of thyroidectomy.Surg Gynecol Obstet. 1937; 65: 495-504
9. Thompson NW, Olsen WR, Hoffman GL., The continuing development of the technique of thyroidectomy. Surgery, 1973; 73(6): 913-927.
10. Modlim MI, Kidd M, Sandor A., The Influence of Theodor Kocher on American Surgeons. Dig Surg. 1997; 14: 469-482.
11. Rutkow MI., The Surgical Clinics During the 1920's. Surg Clin of North America, 1987; 67(6): 1241-328.
12. Edis AJ, Ayala LA, Egdahl RH., Manual of endocrine surgery. New York, Springer Verlag. 1975: 100-108.
13. Paunović I., Janković R., Tomić Lj., Diklić A., Batev N., Laringealni `ivci u hirurgiji štitaste žlezde. Timički medicinski glasnik, 1991; 16(1-2): 9-12.
14. Reed AF., Relations of inferior laryngeal nerve to inferior thyroid artery. Anat Rec. 1943; 85: 17-23.
15. Henry JF, Audiffret J, Denizot A., The non recurrent inferior laryngeal nerve: Review of 33 cases, including two on the left side. Surgery, 1988; 104: 977-984
16. Hamming JF, Roukema JA., Management of Regional Lymph Nodes in Papillary,Follicular and Medullary Thyroid Cancer. In:Textbook of Endocrine Surgery, eds. Clark OH and Duh QY,Philadelphia,WB Saunders Company, 1997; 155-166.
17. Ellenhorn JDI, Shah JP, Brennan MF., Impact of therapeutic regional lymph node dissection for medullary carcinoma of the thyroid gland. Surgery, 1993; 114: 1078-1081.
18. Scheumann GFW, Gimm O, Wegener G et al., Prognostic significance and surgical management of locoregional lymph node metastases in papillary thyroid cancer. World J Surg 1994; 18:559-567.

19. Noguchi S, Noguchi A, Murakami N., Papillary carcinoma of thyroid: Developing pattern of metastasis. *Cancer* 1970; 2: 1053-1060.
20. Henry JF, Denizot A, Bellus JF., Papillary thyroid carcinomas revealed by metastatic cervical lymph nodes. *Endocr Surg.* 1992; 9: 349-
21. Akerstrom G., Malmaeus J., Bergstrom R., Surgical anatomy of human parathyroid glands. *Surgery* 1984; 95: 14-21
22. Gilmour JR, Martin WJ., The weight of the parathyroid glands. *J Pathol Bact.* 1987; 34: 431-
23. Wang CA., The anatomic basis of parathyroid surgery. *Ann Surg.* 1976; 183: 271-275.