

## ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Շնչառական համակարգը (systema respiratorium) կազմված է շնչառական ուղիներից և շնչառական զույգ օրգաններից՝ թոքերից: Շնչառական օրգաններն արյան միջոցով հյուսվածքներին մատակարարում են թթվածին և այնտեղից ածխաթթու գազը արտահանում են մթնոլորտ: Շնչառական ուղիները բաժանվում են վերին և ստորին բաժինների: Վերին շնչառական ուղիներն են՝ քթի խոռոչը, ըմպանի քթային մասը, ըմպանի բերանային մասը, իսկ ստորին շնչառական ուղիներն են՝ կոկորդը, շնչափողը, բրոնխները ներառյալ բրոնխների ներթոքային ճյուղավորումները:

Շնչառական ուղիները կազմված են խողովակներից, որոնց լուսանցքը պահպանվում է նրանց պատերում ոսկրային կամ աճառային կմախքի առկայության շնորհիվ: Շնչառական ուղիների ներքին մակերեսը ծածկված է լորձաթաղանթով, որը պատված է թարթչավոր էպիթելով և պարունակում է լորձ արտադրող գեղձերի զգալի քանակություն: Դրա շնորհիվ այն կատարում է պաշտպանական ֆունկցիա: Օդը, անցնելով շնչառական ուղիներով, մաքրվում, տաքանում և խոնավանում է: Էվոլյուցիայի ընթացքում օդային հոսանքի ճանապարհին ձևավորվել է կոկորդը՝ բարդ կառուցվածքով մի օրգան, որը կատարում է ձայնագոյացման ֆունկցիա: Օդը շնչառական ուղիներով անցնում է թոքեր, որոնք շնչառական գլխավոր օրգաններն են:

Թոքերում դիֆուզիայի ճանապարհով թոքաբջջերի պատերի և նրանց շրջապատող արյունատար մազանոթների միջով կատարվում է գազափոխանակություն՝ օդի և արյան միջև:

### **Քիթ և քթի խոռոչ**

Քթի շրջանը (regio nasalis) ընդգրկում է արտաքին քիթը և քթի խոռոչը:

Արտաքին քիթը (nasus externus) շնչառական համակարգի սկզբնական մասն է: Կազմված է արմատից, մեջքից, գագաթից և թևերից (նկ.): Քթի արմատը (radix nasi) տեղակայված է դեմքի վերին մասում և ճակատից սահմանազատվում է հոնքամիջով: Արտաքին քթի կողմնային մասերը միանում են միջին գծով և կազմում քթի մեջքը (dorsum nasi), որը դեպի առաջ ավարտվում է քթի ծայրով (apex nasi): Արտաքին քթի կողմնային մասերի ստորին հատվածներում քթի թևերն են (alae nasi), որոնք սահմանազատվում են ռունգերով կամ քթանցքերով (nares): Վերջիններիս միջով օդն անցնում է քթի խոռոչ: Ռունգերը միմյանցից բաժանված են քթի միջնապատի շարժուն, թաղանթակազմ մասով: Արտաքին քիթն ունի ոսկրային և աճառային կմախք, որը կազմված է քթոսկրերից, վերին ծնոտների ճակատային ելուններից և մի քանի ապակենման աճառներից: Քթի արմատը, մեջքի վերին մասը և արտաքին քթի կողմնային մասերն ունեն ոսկրային կմախք, իսկ մեջքի միջին, ստորին և կողմնային մասերը՝ աճառային: Քթի աճառները քթի աճառային պատիճի մնացորդներն են և ունեն ապակենման կառուցվածք: Քթի աճառներն են.

**Քթի կողմնային աճառը (cartilago nasi lateralis)** զույգ է, եռանկյունաձև, տեղակայված է քթոսկրերից անմիջապես վար, մասնակցում է արտաքին քթի կողմնային պատի կազմությանը: Այն իր հետին եզրով միանում է քթոսկրին և վերին ծնոտի ճակատային ելունին, իսկ առաջային եզրով՝ քթի միջնապատի աճառին, որի հետ մեկտեղ կազմում է քթի մեջքի հիմքը: Ստորին եզրը հավում է քթի թևի մեծ աճառին:

**Քթի թևի մեծ աճառը (cartilago alaris major)** զույգ է, տեղակայված է քթի կողմնային աճառից վար,

կազմում է քթի թևի, քթանցքերի և խտրոցի շարժուն մասի աճառային հենքը:

**Քթի թևի փոքր աճառները (cartilagine alares minores)** յուրաքանչյուր կողմից երկուսից երեքն են, գտնվում են քթի թևի մեծ աճառի հետևում՝ նրա և տանձաձև բացվածքի եզրի միջև: Երբեմն կողմնային աճառի և քթի թևի մեծ աճառի միջև հանդիպում են չափերով տարբեր մի քանի **հավելյալ քթային աճառներ (cartilagine nasales accessoriae):**

Քթի մեջքի ներքին երեսին հավում է քթի միջնապատի աճառը:

**Քթի միջնապատի աճառը (cartilago septi nasi)** կենտ է, ունի անկանոն քառանկյան ձև և կազմում է քթի միջնապատի առաջային մեծ մասը: Հետևից և վերևից քթի միջնապատի աճառը միանում է մաղոսկրի ուղղահայաց թիթեղին, իսկ հետևից ու վարից՝ խոփին և քթային առաջային փշին: Քթի աճառները պատված են շրջաճառով, միմյանց և հարակից ոսկրերին միանում են շարակցական հյուսվածքով:

### **Քթի խոռոչ**

**Քթի խոռոչը (cavum nasi)** միջնապատով բաժանվում է երկու մասի, որոնք առջևից քթանցքերով հաղորդակցվում են մթնոլորտային օդին, իսկ հետևից՝ խոաններով ըմպանի քթային մասին:

**Քթի միջնապատի (septum nasi)** առաջային մասը թաղանթակազմ է (pars membranacea) և աճառային (cartilago septi nasi), իսկ հետևինը՝ ոսկրային (pars ossea): Թաղանթային և աճառային մասերը միասին կազմում են քթի միջնապատի շարժուն մասը (pars mobilis septi nasi): Քթի խոռոչի յուրաքանչյուր կեսում տարբերում են առաջային մասը՝ նախադուռը և հետին մասը՝ քթի սեփական խոռոչը: Քթի նախադուռը (vestibulum nasi) վերևից սահմանազատվում է ոչ մեծ բարձրությամբ՝ քթի խոռոչի շեմով (limen nasi), որն ավարտվում է քթի թևի մեծ աճառի վերին եզրով: Նախադուռը ներսից ծածկված է ռունգերից դեպի ներս շարունակվող արտաքին քթի մաշկով: Նախադուռն մաշկը պարունակում է ճարպային, քրտնային գեղձեր և կոշտ մազեր: Քթի սեփական խոռոչում (cavum nasi propria) կան քթային անցուղիներ: Տարբերում են վերին, միջին և ստորին քթային անցուղիներ, որոնցից յուրաքանչյուրը տեղակայված է համապատասխան քթային խեցու տակ (նկ.): Միջնապատի և քթային խեցիների միջային մակերեսների միջև գտնվում է ընդհանուր քթային անցուղին, որն ունի նեղ, ուղղաձիգ ճեղքի տեսք:

Քթի լորձաթաղանթն ունի մի շարք հարմարանքներ՝ ներշնչած օդը մշակելու համար. 1) այն ծածկված է թարթչավոր էպիթելով, որի թարթիչները կազմում են ամբողջական գորգ, և նրա վրա նստում է օդի փոշին: Քթանցքերի ուղղությամբ թարթիչների կատարած շարժման շնորհիվ նստած փոշին դուրս է մղվում: 2) Լորձաթաղանթը պարունակում է լորձային գեղձեր, որոնց արտազատուկը պատում է փոշին ու խոնավացնում է օդը: 3) Ենթալորձային հյուսվածքը հարուստ է երակային անոթներով, որոնք միջին խեցու ստորին եզրի և ստորին խեցու վրա առաջացնում են խորշիկավոր մարմինների նման խիտ հյուսակ, որոնք վնասվելու դեպքում կարող են քթից արյունահոսությունների պատճառ դառնալ: Այդ գոյացությունները տաքացնում են ներշնչած օդը:

Լորձաթաղանթի նշած հարմարանքները, որոնք ծառայում են օդի մեխանիկական մշակմանը, լավ զարգացած են միջին ու ստորին խեցիների և անցուղիների շրջանում: Ուստի քթի խոռոչի այդ մասը կոչվում է շնչառական մաս (regio s. pars respiratoria): Քթի խոռոչի վերին մասում՝ վերին խեցու մակարդակին, տեղակայված է հոտառական օրգանը, որի պատճառով քթի խոռոչի վերին

մասը կոչվում է հոտառական մաս (regio s. pars olfactoria): Այստեղ են տեղակայված հոտառական նյարդի ծայրամասային նյարդային վերջավորությունները՝ հոտառական բջիջները, որոնք հոտառական անալիզատորի ընկալիչ մասն են: Երբ ախտաբանական որևէ երևույթի պատճառով քթանցքերը լայնանում են և օդի շիթը շնչառության ժամանակ անցնում է քթի ստորին անցուղիներով՝ չշփվելով հոտառական շրջանի հետ, մարդը չի զգում հոտը: Քթի խոռոչում օդափոխության համար լրացուցիչ հարմարանք են ծառայում հարքթային ծոցերը (sinus paranasales), որոնք պատված են լորձաթաղանթով, և քթի խոռոչի լորձաթաղանթի անմիջական շարունակությունն են: Հայմորյան խոռոչը (sinus maxillaris) ամենամեծն է, բացվում է քթի միջին անցուղու մեջ: Ճակատային ծոցը (sinus frontalis) մաղոսկրային ձագարի միջոցով բացվում է քթի միջին անցուղու մեջ, հայմորյան խոռոչի բացվածքից առաջ: Մաղոսկրի խորշիկներից (cellulae ethmoidales) առաջայինները և միջինները բացվում են միջին անցուղու, իսկ հետինները՝ վերին անցուղու մեջ: Սեպոսկրի ծոցը (sinus sphenoidalis) բացվում է վերին անցուղու մեջ՝ վերին անցուղու հետին մասում:

Քթի խեցիների և քթի հավելյալ խոռոչների առկայությունը մեծացնում է լորձաթաղանթի մակերեսը, որի հետ շփումը նպաստում է ներշնչած օդի մշակմանը:

### ***Քթի խոռոչի լորձաթաղանթի անոթներն ու նյարդերը***

Քթի խոռոչի լորձաթաղանթը անոթավորվում է սեպաքմային զարկերակի ճյուղերով (a. sphenopalatina) (վերին ճնտտային զարկերակից), առաջային և հետին մաղոսկրային զարկերակներով (aa. ethmoidales anteriores et posteriores) (ակնային զարկերակից):

Լորձաթաղանթից երակային արյունն արտահոսում է սեպաքմային երակով (v. sphenopalatina), որը բացվում է թևակերպային հյուսակի մեջ (plexus venosus pterygoideus), ինչպես նաև դիմային և ակնային երակներով դեպի ներքին լծային երակ և խորշիկավոր երակածոց: Քթի խոռոչի լորձաթաղանթից ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի ենթածնոտային, ենթակզակային և հետըմպանային ավշային հանգույցները:

Քթի խոռոչի առաջային մասի լորձաթաղանթի զգացող նյարդավորումը կատարվում է առաջային մաղոսկրային նյարդի (n. ethmoidalis anterior) ճյուղերով՝ քթաթարթչային նյարդից: Քթի խոռոչի կողմնային պատերի և միջնապատի հետին մասը նյարդավորվում են հետին քթային նյարդի ճյուղերով և քթաքմային նյարդի ճյուղերով (nn. nasales posteriores et n. nasopalatinus)՝ վերճնոտային նյարդից: Քթի խոռոչի լորձաթաղանթի գեղձերը նյարդավորվում են թևաքմային հանգույցից (ganglion pterygopalatinum)՝ դիմային նյարդի վեգետատիվ կորիզից (պարասիմպաթիկ թելեր) և վերին պարանոցային հանգույցից (սիմպաթիկ թելեր) եկող նյարդով:

### ***Կոկորդ***

**Կոկորդը (larynx)** շնչառական և ձայնագոյացման օրգան է, տեղակայված է պարանոցի առաջային շրջանում՝ IV-VI պարանոցային ողերի մակարդակին, կորճոսկրից ցած՝ գոյացնելով մի բարձրություն (prominentia laryngea), որը պարզ նկատելի է մաշկի տակից: Նրանից հետ ըմպանն է, որին կոկորդը հաղորդակցվում է կոկորդամուտքով (aditus laryngis): Կոկորդի կողքերով անցնում է պարանոցի նյարդաանոթային խուրձը, ինչպես նաև հավում են վահանագեղձի կողմնային բլթերի վերին ծայրերը, իսկ առջևից այն ծածկված է ստորկորձային մկաններով,

պարանոցային փակեղի մակերեսային և առջնչափողային թիթեղներով: Ներքևում կոկորդը վերածվում է շնչափողի:

Մարդու կոկորդը զարմանալի երաժշտական գործիք է, որը կարծես փողային ու լարային գործիքների զուգակցություն լինի: Կոկորդի միջով արտաշնչած օդը տատանում է ձայնալարերը, որի շնորհիվ առաջանում է ձայնը: Ի տարբերություն երաժշտական գործիքների՝ կոկորդում փոփոխվում են և՛ ձայնալարերի լարվածության աստիճանը, և՛ խոռոչի ձևն ու մեծությունը, որտեղ շրջանառում է օդը: Այդ փոփոխություններից կծկվում են լեզվի, ըմպանի և կոկորդի մկանները, որը կարգավորվում է նյարդային համակարգի միջոցով: Սրանով մարդը տարբերվում է անթրոպոիդներից, որոնք բոլորովին չեն կարողացել կարգավորել արտաշնչվող օդի շիթը, որն անհրաժեշտ է խոսելու և երգելու համար:

Լինելով յուրահատուկ երաժշտական գործիք, կոկորդը կառուցված է շարժողական սարքի սկզբունքով: Նրա մեջ կարելի է տարբերել կմախքը, որը բաղկացած է մի քանի շարժուն աճառներից. աճառները իրար են միացած կապաններով, հողերով և մկաններով, որոնց շնորհիվ փոփոխվում են ձայնային ճեղքի մեծությունը և ձայնալարերի լարվածության աստիճանը:

### **Կոկորդի աճառները**

Կոկորդի կմախքը կազմված է զույգ և կենտ աճառներից: Կենտ են վահանաձառը, մատանիաձև աճառը և մակկոկորդը, զույգ՝ շերեփաձև, եղջյուրաձև և սեպաձև աճառները:

**Վահանաձառ (cartilago thyroidea).** կոկորդի աճառներից ամենամեծն է, կենտ ապակենման աճառ է: Կազմված է երկու քառանկյունաձև թիթեղներից, որոնք առջևում իրար են միանում 90° (տղամարդկանց մոտ այն արտահայտված ցցվում է՝ առաջացնելով «աղամախինձորը») և 120° (կանանց մոտ) անկյան տակ: Աջ և ձախ թիթեղները (laminae dextra et sinistra) հեռանում են դեպի կողմ և ետ՝ սահմանելով դեպի ետ բաց լայն տարածություն, և առջևից վահանի նման ծածկում են կոկորդն ու ըմպանը: Աճառի վերին եզրին, միջին գծի վրա տեղակայված է վահանային վերին կտրուճը (incisura thyroidea superior), և թույլ արտահայտված է վահանային ստորին կտրուճը (incisura thyroidea inferior): Յուրաքանչյուր թիթեղի հետին հաստացած եզրերը շարունակվում են վեր և վար որպես վերին ավելի երկար և ստորին ավելի կարճ եղջյուրներ (cornu superius et inferius): Ստորին եղջյուրների միջային մակերեսին կա հողային հարթակ՝ մատանիաձև աճառի հետ հողավորվելու համար: Վահանաձառի յուրաքանչյուր թիթեղի արտաքին մակերեսին տեղակայված է թեք գիծը (linea obliqua), որը կրծոսկրավահանային և վահանակորձային մկանների կպման տեղն է կոկորդի վրա:

**Մատանիաձև աճառ (cartilago cricoidea).** ապակենման, կենտ աճառ է, ունի մատանու ձև: Կազմված է աղեղից (arcus), որն ուղղված է առաջ, և քառանկյունաձև թիթեղից (lamina), որն ուղղված է ետ: Նրա թիթեղի վերին եզրին, միջին գծի երկու կողմերում տեղակայված են հողերեսներ՝ աջ և ձախ շերեփաձև աճառների հետ հողավորվելու համար: Մատանիաձև աճառի աղեղը թիթեղի անցնելու տեղում յուրաքանչյուր կողմից ունի հողային հարթակ՝ վահանաձառի ստորին եղջյուրի հետ հողավորվելու համար:

**Շերեփաձև կամ բրգաձև աճառներ (cartilaginee arytenoideae).** ապակենման, զույգ աճառներ են, ձևով նման են եռակող բրգի: Շերեփաձև աճառները իրենց հիմով (basis), որը եռանկյունաձև է, տեղակայված են մատանիաձև աճառի թիթեղի վերին եզրին՝ կազմելով շարժուն հող, իսկ

գագաթով (apex) ուղղված են վեր: Շերեփաձև աճառի երեք երեսներից մեջքայինը գոգավոր է, որի պատճառով էլ նա ստացել է շերեփաձև անունը: Միջային երեսը ծածկված է կոկորդի լորձաթաղանթով, իսկ առաջակողմնային երեսը ամենամեծն է: Շերեփաձև աճառի հիմում կան երկու ելուններ. 1) առաջային (առաձիգ աճառից), որը ծառայում է ձայնային կապանի կաման համար և կոչվում է ձայնային ելուն (processus vocalis), 2) կողմնային (ապակենման աճառից)՝ մկանների կաման համար և կոչվում է մկանային ելուն (processus muscularis):

**Եղջուրաձև աճառիկներ (սանտորինյան) (cartilagine corniculatae).** փոքրիկ, գույգ, կոնաձև աճառիկներ են՝ նստած շերեփաձև աճառների գագաթներին՝ շերեփամակկոկորդային ծալքերի հաստության մեջ, և առաջացնում են եղջուրաձև թմբիկները:

**Սեպաձև (վրիսբերգյան) աճառներ (cartilagine cuneiformes).** գույգ, առաձիգ աճառներ են, տեղակայված են եղջուրաձև աճառիկներից առաջ՝ շերեփամակկոկորդային ծալքի հաստության մեջ, որտեղ առաջացնում են սեպաձև թմբիկները:

**Մակկոկորդ (epiglottis s. cartilago epiglottica).** կենտ, առաձիգ աճառային հյուսվածքի տերևանման թիթեղ է, տեղակայված կոկորդամուտքի առջևում՝ լեզվի արմատից անմիջապես հետ: Մակկոկորդի ստորին մասը նեղացած է և կազմում է մակկոկորդի ցողունը (petiolus epiglottidis), որը կպած է վահանաձառի ներքին մակերեսին՝ վերին կտրուճից վար, իսկ վերին լայն մասը կլորացած է: Մակկոկորդի առաջային երեսն ուղղված է դեպի լեզուն և վերին մասում է միայն ազատ կապանների կպումներից: Նրա մեջքային երեսը, որը դարձած է դեպի կոկորդի խոռոչը, լորձային գեղձերի համար ունի բազմաթիվ փոսիկներ: Մակկոկորդի ստորին կոր մասը ցցված է կոկորդի խոռոչի մեջ և առաջացնում է մակկոկորդի թմբիկը (tuberculum epiglotticum):

### **Կոկորդի աճառների միացումները**

Կոկորդի աճառները իրար և կորճոսկրին միանում են հողերով և կապաններով: Կոկորդի հողերն են.

**Մատանիվահանային հող (art. cricothyroidea).** գույգ է, առաջանում է վահանաձառի ստորին եղջուրի և մատանիաձև աճառի համապատասխան հողերեսների միջև: Աջ և ձախ մատանիվահանային հողերը համակցված հողեր են, որոնցում շարժումներ են կատարվում երկու հողերի կենտրոնով անցնող ճակատային առանցքի շուրջը: Այդ հողում վահանաձառը շարժվում է առաջ ու ետ, հեռանալով շերեփաձև աճառներից կամ մոտենալով դրանց: Վահանաձառը առաջ թեքվելու դեպքում մեծանում է վահանաձառի անկյան և շերեփաձև աճառների ձայնային ելունների միջև ընկած հեռավորությունը: Արդյունքում ձայնային կապանները ձգվում են:

**Մատանիշերեփաձև հող (art. cricoarytenoidea).** գույգ է, առաջանում է շերեփաձև աճառի հիմի և մատանիաձև աճառի թիթեղի վերին եզրի միջև: Շարժումը մատանիշերեփաձև հողում կատարվում է ուղղաձիգ առանցքի շուրջ: Աջ և ձախ շերեփաձև աճառների դեպի ներս պտույտի դեպքում ձայնային ելունները և նրանց կպած ձայնային կապանները մոտենում են (ձայնաճեղքը նեղանում է), դեպի դուրս պտտվելու դեպքում հեռանում են դեպի կողմեր (ձայնաճեղքը լայնանում է): Մատանիշերեփաձև հողում հնարավոր են նաև սահող շարժումներ՝ շերեփաձև աճառների մոտեցումը և հեռացումը միմյանցից: Շերեփաձև աճառների սահքի դեպքում, երբ նրանք մոտենում են միմյանց, ձայնաճեղքի հետին միջաճառային մասը նեղանում է:

Եղջուրաձև աճառները միանում են շերեփաձև աճառների գագաթներին փոքր հողերով կամ սինխոնդրոզների միջոցով (*synchondrosis aricorniculatae*):

Կոկորդի աճառները միմյանց, ինչպես նաև կորճոսկրին միացած են կապաններով (անընդհատ միացումներ): Կոկորդը կախված է կորճոսկրից վահանկորճային թաղանթով (*membrana thyrohyoidea*), որը ձգվում է կորճոսկրի և վահանաճառի վերին եզրի միջև: Այն կազմված է կենտ վահանկորճային միջնակ կապանից (*lig. thyrohyoideum medianum*) և զույգ վահանկորճային կողմնային կապաններից (*ligg. thyrohyoidea lateralia*), որոնք ձգվում են վահանաճառների վերին եղջուրների և կորճոսկրի մեծ եղջուրների միջև: Այս կապանների հաստության մեջ գտնվում են փոքր ցորենաձև աճառիկները (*cartilago triticea*):

Մակկոկորդի առաջային մակերեսը կորճոսկրին ամրացած է կորճմակկոկորդային կապանով (*lig. hyoepiglotticum*), իսկ վահանաճառին՝ վահանմակկոկորդային կապանով (*lig. thyroepiglotticum*): Լեզվի արմատի հետին մասի և մակկոկորդի առաջային երեսի միջև ձգվում են միջին լեզվամակկոկորդային ծալքը (*plica glossoepiglottica mediana*) և կողմնային լեզվամակկոկորդային ծալքերը (*plicae glossoepiglotticae laterales*):

Կոկորդի հենքը ներդաստաձգական թաղանթն է, որը կազմված է երկու հատվածներից՝ քառանկյուն թաղանթից և առաձիգ կոնից: Քառանկյուն թաղանթը տեղակայված է կոկորդի վերին մասում, ձգվում է շերեփաձև աճառից դեպի մակկոկորդ: Նրա ստորին ազատ եզրը յուրաքանչյուր կողմում առաջացնում է նախադրան կապանը (*lig. vestibulare*) կամ կեղծ ձայնային կապանը: Նախադրան կապանը առջևից միանում է վահանաճառի ներքին անկյանը, իսկ ետևից՝ շերեփաձև աճառի ձայնային ելունին՝ ձայնային կապանից վեր:

Մատանիաձև աճառի աղեղի և վահանաճառի ստորին եզրի միջև միջին գծով ձգվում է մատանիվահանային միջին կապանը (*lig. cricothyroideum medianum*), որը կազմված է առաձիգ թելերից: Մատանիվահանային միջին կապանը վերևում նեղ է, իջնելով վար այն լայնանում է: Մատանիվահանային կողմնային կապանի թելերը (*lig. cricothyroideum laterale*), սկսվելով մատանիաձև աճառի աղեղի վերին եզրի ներքին երեսից, ուղղվում են վեր և միջայնորեն, նեղանում են և առջևից ամրանում վահանաճառի անկյան ներքին երեսին, իսկ հետևից՝ շերեփաձև աճառին: Այդ խրճերը դեպի վեր գոյացնում են նեղացող առաձիգ կոնը (*conus elasticus*), որի վերին ազատ եզրը դառնում է իսկական ձայնային կապան (*lig. vocale*): Իսկական ձայնային կապանը առջևից կաչում է վահանաճառի անկյան ներքին երեսին՝ միջին մասից անմիջապես վար, իսկ հետևից՝ շերեփաձև աճառի ձայնային ելունի գագաթին: Ձայնային կապանը կազմված է դեղնավուն, առաձիգ թելերից, որոնք իրար գուգահեռ են: Նրա միջային եզրը սրացած է և ազատ, կողմնայնորեն և դեպի ցած կապանը անմիջապես դառնում է առաձիգ կոն (*conus elasticus*): Արտաշնչած օդը, անցնելով ձայնային կապանների արանքով, տատանման մեջ է դնում նրանց՝ առաջացնելով ձայնը, որը կարող է փոխվել՝ պայմանավորված կապանի լարվածությամբ և ձայնային ճեղքի լայնությամբ:

Շնչափողի առաջին օղի և մատանիաձև աճառի ստորին եզրի միջև ձգված է մատանիշնչափողային կապանը (*lig. cricotracheale*):

### **Կոկորդի մկանները**

Կոկորդի մկանները կարելի է ենթաբաժանել երեք խմբի՝ ձայնային ճեղքը լայնացնող, նեղացնող

և ձայնային կապանները ձգող (լարող) մկաններ (նկ.):

Ձայնային ճեղքի լայնիչ մկաններն են.

**Մատնիաշերտի և հետին մկան** (*m. cricoarythenoideus posterior*). գույգ է, սկսվում է մատանիաձև աճառի թիթեղի հետին մակերեսից, ուղղվում դեպի կողմ և վեր, ամրանում շերտիաձև աճառի մկանային ելունին: Կծկվելիս հետին մատանիշերտիաձև մկանը շերտիաձև աճառի մկանային ելունը ձգում է հետ և շերտիաձև աճառը պտտում է դուրս: Ձայնային ելունը պտտվում է կողմ, և ձայնային ճեղքը լայնանում է:

**Վահանմակկոկորդային մկան** (*m. thyroepiglotticus*). վահանմակկոկորդային կապանից դուրս է: Սկսվում է վահանաձառի թիթեղի ներքին երեսից, ուղղվում է վեր ու ետ, կաչում մակկոկորդի եզրին և մասամբ անցնում շերտիամակկոկորդային ծալքի մեջ (*plica aryepiglottica*): Գործում է որպես կոկորդամուտքի և կոկորդի նախադռան լայնիչ:

Ձայնային ճեղքը նեղանում է կողմնային մատանիշերտիաձև, վահանշերտիաձև, լայնական և թեք շերտիաձև մկանների շնորհիվ:

**Մատանիշերտիաձև կողմնային մկան** (*m. cricoarythenoideus lateralis*). գույգ է, սկիզբ է առնում մատանիաձև աճառի աղեղի արտաքին երեսից, ուղղվում է ետ և վեր, կաչում շերտիաձև աճառի մկանային ելունին: Նրա կծկման դեպքում մկանային ելունը տեղաշարժվում է առաջ, շերտիաձև աճառը և նրա ձայնային ելունը պտտվում են ներս: Ձայնային կապանները մոտենում են իրար և ձայնային ճեղքի առաջային միջթաղանթային մասը նեղանում է:

**Վահանշերտիաձև մկան** (*m. thyroarythenoideus*). գույգ է, ունի քառանկյան ձև, սկսվում է վահանաձառի թիթեղի ներքին մակերեսից: Նրա խրճերն ուղղվում են ետ և փոքր-ինչ վեր ու ամրանում շերտիաձև աճառի մկանային ելունին: Աջ և ձախ վահանշերտիաձև մկանների կրճատման դեպքում մկանային ելունները ձգվում են առաջ, ընդ որում, ձայնային ելունները մոտենում են իրար, և ձայնային ճեղքի առաջային միջթաղանթային մասը նեղանում է:

**Շերտիաձև լայնական մկան** (*m. arythenoideus transversus*). կենտ է, տեղակայված է աջ և ձախ շերտիաձև աճառների հետին մակերեսի փոսության մեջ: Կծկվելիս մոտեցնում է շերտիաձև աճառները և նեղացնում ձայնային ճեղքի հետին միջաճառային մասը:

**Շերտիաձև թեք մկան** (*m. arythenoideus obliquus*). գույգ է, առանձին խաչվող խրճերի տեսք ունի, տեղակայված է նախորդ մկանի հետին մակերեսին: Տարածվում է մի կողմի մկանային ելունի հետին երեսից ներս և վեր՝ դեպի հակառակ կողմի շերտիաձև աճառի գագաթին՝ խաչվելով հակառակ կողմի մկանի խրճերին: Շերտիաձև թեք մկանի խրճերի մի մասը շարունակվում է որպես **շերտիամակկոկորդային մկան** (*m. aryepiglotticus*), որը համանուն ծալքի հաստության մեջ է և ամրանում է մակկոկորդի կողմնային եզրին:

Շերտիաձև թեք մկանների կծկման դեպքում շերտիաձև աճառները մոտենում են իրար՝ շերտիամակկոկորդային մկանների հետ նեղացնելով կոկորդամուտքը և նախադուրը: Շերտիամակկոկորդային մկանները կլման ժամանակ մակկոկորդը թեքում են հետ՝ փակելով կոկորդամուտքը:

Ձայնային կապանների լարվածությունը փոխող մկաններն են մատանիվահանային և ձայնային մկանները:

**Մատանիվահանային մկանը** (*m. cricothyroideus*) գույգ է, սկսվում է երկու խրճերով, մատանիաձև աճառի աղեղի առաջային մակերեսից, ուղղվում է վեր և կողմ, կաչում վահանաձառի ստորին

եզրին (ուղիղ մաս) և ստորին եղջուրին (թեք մաս): Այս մկանի կրճատման դեպքում վահանաձառը ձգվում է առաջ, նրա և շերեփաձև աճառների միջև տարածությունը մեծանում է, ձայնային կապանները ձգվում (լարվում) են: Ձայնային կապանի լարվածությունը փոխվում է նաև **ձայնային մկանով (m. vocalis) կամ ներքին վահանշերեփաձև մկանով (m. thyroarithenoideus internus)**: Այս մկանները տեղակայված են համապատասխան ձայնային ծալքի հաստության մեջ՝ սերտորեն հպվելով ձայնային կապանին: Ձայնային մկանը սկիզբ է առնում վահանաձառի անկյան ներքին մակերեսից՝ նրա ստորին մասում, և ամրանում է ձայնային ելունի կողմնային մակերեսին: Ձայնային մկանների կծկման դեպքում ձայնային կապանները թուլանում են:

### ***Կոկորդի խոռոչը***

Կոկորդի խոռոչը (cavum laryngis) ձգվում է կոկորդամուտքից մինչև մատանիաձև աճառի ստորին եզրը: Այն նման է ավազի ժամացույցի, ունի վերին և ստորին լայնացած մասեր և նրանց միջև ամենանեղ մասը կոչվում է ձայնային ճեղք: Վերին լայնացած մասը կոչվում է նախադուռ (vestibulum laryngis), որը կոկորդամուտքով (aditus laryngis) հաղորդակցվում է ըմպանի հետ: Ստորին լայնացած մասը կոչվում է ստորձայնային խոռոչ (cavitas infraglottica), որը վերածվում է շնչափողի:

Կոկորդամուտքը առջևից սահմանվում է մակկոկորդի վերի ազատ եզրով, հետևից՝ շերեփաձև աճառների գագաթներով և սանտորինյան աճառիկներով ու նրանց միջև ձգվող լորձաթաղանթի ծալքով՝ միջշերեփաձև ծալքով (plica interarytenoidea), կողքերից՝ շերեփմակկոկորդային ծալքերով (plicae aryepiglotticae), որոնք մակկոկորդի կողմնային եզրի (առջևից) և շերեփաձև աճառների (ետևից) միջև ձգված լորձաթաղանթային ծալքեր են և պարունակում են կապանային և մկանային խրճեր: Շերեփմակկոկորդային ծալքերի հետին մասում նկատելի են սեպաձև ու եղջուրաձև փոքր թմբիկներ, որոնք կազմվում են համանուն աճառներով: Յուրաքանչյուր շերեփմակկոկորդային ծալքից դուրս՝ վերջինիս և վահանաձառի թիթեղի միջև՝ ըմպանի խոռոչում, կա բավականին խոր գրպան՝ տանձաձև գրպանը (recessus piriformis), որի միջով կլման ժամանակ անցնում է կերակրագունդը:

Կոկորդի նախադուռը (vestibulum laryngis) կոկորդի խոռոչի վերին լայնացած մասն է, տարածվում է կոկորդամուտքից մինչև նախադռան ծալքերը: Առջևից այն սահմանվում է մակկոկորդի մեջքային երեսով, ետևից՝ շերեփաձև աճառների գագաթներով և նրանց միջև ձգվող միջշերեփաձև ծալքով (plica interarytenoidea), կողքերից՝ լորձաթաղանթով ծածկված քառանկյուն թաղանթով (membrana fibroelastica laryngis s. membrana quadriangularis), որի վերին եզրը հասնում է յուրաքանչյուր կողմի շերեփմակկոկորդային ծալքին, իսկ ստորին ազատ եզրը յուրաքանչյուր կողմում առաջացնում է նախադռան կապանը (lig. vestibulare) կամ կեղծ ձայնային կապանը: Դրանք համանուն լորձաթաղանթային ծալքերի հաստության մեջ են: Նախադռան ծալքերը (plicae vestibulares) երկու լորձաթաղանթային ծալքեր են, որոնց մեջ պատկած են նախադռան կապանները, իսկ նրանց միջև եղած ճեղքը կոչվում է նախադռան ճեղք (rima vestibuli): Նախադռան ճեղքը ավելի լայն է մյուս ճեղքից, որը նրանից վար է և կոչվում է ձայնային ճեղք (rima glottidis): Ձայնային ճեղքը առաջանում է աջ և ձախ ձայնային ծալքերի միջև (plicae vocales): Ի տարբերություն նախադռան ծալքերի՝ ձայնային ծալքերն իրենց հաստության մեջ, բացի ձայնային կապանից պարունակում են նաև ձայնային մկանը (m. vocalis): Այս երկու ճեղքերը



տեղակայված են սագիտալ հարթությամբ:

Չայնային ճեղքը (*rima glottidis*) կոկորդի խոռոչի ամենանեղ մասն է: Նրա երկարությունը տղամարդկանց մոտ 20-24մմ է, իսկ կանանց մոտ՝ 16-19մմ, ընդ որում տղամարդկանց մոտ միջթաղանթային մասը կազմում է 15մմ, իսկ կանանց մոտ՝ 12մմ: Հանգիստ շնչառության ժամանակ Չայնային ճեղքի լայնությունը 5 մմ է, ձայնագոյացման ժամանակ հասնում է 15մմ-ի: Չայնային ճեղքի առավելագույն լայնացման ժամանակ (երգելիս, ճչալիս) երևում են շնչափողի կիսաօղերը՝ մինչև նրա գլխավոր բրոնխների բաժանվելու տեղը (նկ):

Չայնային ճեղքը բաղկացած է երկու մասից՝ միջթաղանթային և միջաճառային: Միջթաղանթային մասը (*pars intermembranacea*) Չայնային ճեղքի առաջային ավելի մեծ մասն է և երկու Չայնային ծալքերի միջև է: Հետին մասը ավելի լայն է ու կարճ, տեղակայված է շերեփածն աճառների Չայնային ելունների միջև և կոչվում է միջաճառային մաս (*pars intercartilaginea*):

Կոկորդի յուրաքանչյուր կողմում՝ նախադռան և Չայնային ծալքերի միջև, գտնվում են կոկորդի փորոքները (*ventriculus laryngis*):

Չայնային ճեղքից ցած կոկորդի խոռոչի ստորին մասն է՝ ստորձայնային խոռոչը (*cavitas infraglottica*), որն աստիճանաբար լայնանում և կլորանում է շնչափողի ձևին համապատասխան: Այն սահմանվում է առաձիգ կոնի (*conus elasticus*) և մատանիաձև աճառի ներքին երեսներով:

Կոկորդի խոռոչը պատող լորձաթաղանթը վարդագույն է, ծածկված է թարթչավոր էպիթելով, պարունակում է բազմաթիվ շճալորձային գեղձեր, հատկապես կոկորդի նախադռան ծալքերի և փորոքների շրջանում: Գեղձերի արտազատուկը խոնավ է պահում ձայնալարերը: Լորձաթաղանթը Չայնային ծալքերի շրջանում ծածկված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով, որն ամուր սերտաճում է ենթալորձային հյուսվածքին և գեղձեր չի պարունակում: Կոկորդի լորձաթաղանթը ձայնալարերից վեր չափազանց զգայուն է, և որևէ օտար մարմնի առկայություն առաջացնում է ուժեղ հագ:

### ***Կոկորդի անոթներն ու նյարդերը***

Կոկորդն անոթավորում են կոկորդային վերին և ստորին զարկերակները (*aa. laryngeae superiores et inferiores*), որոնք վահանային վերին և ստորին զարկերակների ճյուղերն են:

Երակային արյունն արտահոսում է համանուն երակներով դեպի ներքին լծային երակ և բազկազլխային երակ:

Կոկորդի ավշային անոթները բացվում են պարանոցային խորանիստ ավշահանգույցների մեջ (ներքին լծային, առկոկորդային):

Կոկորդը նյարդավորվում է կոկորդային վերին և ստորին նյարդերի (*n. laryngeus superior*) ճյուղերով, ինչպես նաև սիմպաթիկ ցողունի կոկորդըմպանային նյարդի ճյուղերով (*n. laryngopharyngeus*):

### ***Շնչափող***

Շնչափողը (*trachea*) կոկորդի շարունակությունն է, սկսվում է VI պարանոցային ողի ստորին եզրի մակարդակից և վերջանում V կրծքային ողի վերին եզրի մակարդակին, որտեղ այն բաժանվում է աջ և ձախ գլխավոր բրոնխների: Շնչափողի բաժանման տեղը կոչվում է շնչափողի երկատում (*bifurcatio tracheae*):

Շնչափողը նման է խողովակի, որն ունի 9-11 սմ երկարություն: Այն փոքր-ինչ սեղմված է առաջահետին ուղղությամբ, որի հետևանքով նրա լայնական տրամագիծը (միջինը 15-18 մմ) 1-2 մմ-ով ավելի է սազիտալ չափից: Շնչափողը տեղակայված է պարանոցի շրջանում՝ **պարանոցային մաս (pars cervicalis)** և կրծքի խոռոչում՝ **կրծքային մաս (pars thoracica)**: Պարանոցային մասում շնչափողին է հարում վահանագեղձը: Նրա նեղուցը տեղակայված է 2-4 կիսաօղերից առաջ, իսկ աջ և ձախ բլթերը իջնում են մինչև շնչափողի 5-րդ կամ 6-րդ կիսաօղերը: Շնչափողի առջևում տեղակայված են պարանոցային փակեղի առջնափողային թիթեղը և նրանում պարփակված կրծոսկրակորձային և կրծոսկրավահանային մկանները: Շնչափողի կրծքային մասն առջևից ծածկված է կրծոսկրի կոթով, ուրցագեղձով, աորտայի աղեղով և նրանից դուրս եկող բազկազլխային ցողունով (IV կրծքային ողի մակարդակ), ձախ բազկազլխային երակով և ձախ ընդհանուր քնային զարկերակի սկզբնական մասով: Շնչափողի ետևում կերակրափողն է, իսկ նրանից կողմնայնորեն՝ աջ և ձախ նյարդանոթային խրձերը (ընդհանուր քնային զարկերակը, ներքին լծային երակը և թափառող նյարդը):

**Շնչափողի պատը** կազմված է լորձաթաղանթից, ենթալորձային հյուսվածքից, թելակազմ աճառային և շարակցահյուսվածքային պատյաններից: Շնչափողի կմախքը կազմված է 16-20 աճառային ապակենման կիսաօղերից, որոնք զբաղեցնում են շնչափողի շրջագծի մոտ երկու երրորդը, հետին մեկ երրորդը փոխարինված է թաղանթով: Աճառային կիսաօղերի շնորհիվ շնչափողի լուսանցքը բաց է մնում, և շնչափողը ձեռք է բերում ճկունություն և ամրություն: Շնչափողի աճառները (cartilagineae tracheales) իրար միացած են ներդակազմ օղակաձև կապաններով (ligg. annularia), որոնք ավելի նեղ են, քան աճառները: Շնչափողի վերին աճառը միանում է մատանաձև աճառին: Հետին թաղանթային պատը (paries membranaceus) տափակված է, կազմված է ամուր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, պարունակում է հարթ մկանաթելեր, որոնք ունեն երկայնակի և լայնակի ուղղություն: Ներսից շնչափողի պատը ծածկված է լորձաթաղանթով, որը տեղակայված է ենթալորձային հենքի վրա: Լորձաթաղանթը ծածկված է թարթչավոր էպիթելով, պարունակում է լորձային գեղձեր և ավշային հանգուցիկներ: Ենթալորձային հենքը պարունակում է գեղձեր, անոթներ, նյարդեր և ավշային հանգուցիկներ: Շնչափողը արտաքինից պատված է շարակցահյուսվածքային թաղանթով (աղվենտիցիա):

### ***Շնչափողի անոթներն ու նյարդերը***

Շնչափողը ստանում է շնչափողային ճյուղեր (rr. tracheales) վահանային ստորին, ներքին կրծքային զարկերակներից և կրծքային աորտայից:

Երակային արյունն արտահոսում է համանուն երակներով դեպի բազկազլխային և վահանագեղձի երակները:

Շնչափողի ավշային անոթները բացվում են պարանոցային կողմնային խորանիստ (ներքին լծային), առջնափողային և հարջնափողային, ինչպես նաև վերին և ստորին շնչափողաբբոնիսային ավշային հանգուցների մեջ:

Շնչափողի նյարդավորումը կատարվում է հետադարձ կոկորդային նյարդից, թափառող նյարդի շնչափողային ճյուղերով և սիմպաթիկ ցողունի ճյուղերով:

### ***Գլխավոր բրոնխներ***

Աջ և ձախ գլխավոր բրոնխները (*bronchus principales dexter et sinister*) սկսվում են շնչափողի երկատման տեղից՝ V կրծքային ողի վերին եզրի մակարդակից և ուղղվում դեպի համապատասխան թոքի դրունք (նկ. ):

Աջ գլխավոր բրոնխը գրավում է ուղղաձիգ դիրք, այն ավելի կարճ է ու լայն, քան ձախը, համապատասխան աջ թոքին: Այն ըստ ուղղության շնչափողի շարունակությունն է: Այդ պատճառով օտար մարմիններն ավելի հաճախ հայտնվում են աջ բրոնխի մեջ, քան ձախի: Միաժամանակ ձախ բրոնխը մոտ երկու անգամ երկար է աջից (աջ բրոնխի երկարությունը մոտ 3 սմ է, ձախին՝ 4-5 սմ): Աջ բրոնխի վրայով հետևից առաջ աղեղնաձև շրջվում է կենտ երակը (*v. azygos*), որը բացվում է վերին սիներակի մեջ: Ձախ բրոնխի վրայով շրջվում է աորտայի աղեղը: **Գլխավոր բրոնխների պատը** իր կառուցվածքով նման է շնչափողի պատին: Նրա կմախքը կազմված է աճառային կիսաօղերից (աջ բրոնխում 6-8, ձախում՝ 9-12): Բրոնխների հետին պատը թաղանթային է: Գլխավոր բրոնխները ներսից պատված են լորձաթաղանթով, արտաքինից ծածկված են աղվենտիցիալ պատյանով: Թոքի դրունքում գլխավոր բրոնխը բաժանվում է բլթային բրոնխների: Աջ գլխավոր բրոնխը թոքի դրունքում աջ թոքի վերին բլթի համար տալիս է վերին բլթային բրոնխը: Այդ ճյուղը կոչվում է վերգարկերակային ճյուղ (*ramus eparterialis*): Բրոնխների մյուս ճյուղերը կոչվում են ստորգարկերակային ճյուղեր (*rami hyparteriales*): Ձախ բրոնխը չունի վերգարկերակային ճյուղ, բոլորն էլ ստորգարկերակային են:

### **Թոքեր**

Թոքերը (*pulmones*) տեղակայված են կրծքի խոռոչում, սրտի և մեծ անոթների աջ և ձախ կողմերում՝ յուրաքանչյուրն իր թոքամզային պարկում: Թոքամզային պարկերում տեղակայված թոքերն իրարից բաժանված են միջնորմով (*mediastinum*): Աջ թոքը ծավալով ավելի մեծ է, քան ձախը: Միևնույն ժամանակ այն ավելի կարճ է և լայն, քանի որ լյարդի աջ բլթի ճնշման հետևանքով ստոծանու աջ գմբեթն ավելի բարձր է տեղակայված, քան ձախը: Ձախ թոքն ավելի նեղ է և երկար, քանի որ կրծքի խոռոչի ձախ կեսի մի մասը զբաղեցնում է սիրտը:

Յուրաքանչյուր թոք (*pulmo*) ունի անկանոն կոնի ձև՝ դեպի ցած ուղղված հիմով (*basis pulmonis*), և դեպի վեր ուղղված կլորացած գագաթով (*apex pulmonis*), որն առաջին կողից բարձր է 3-4սմ, անրակից՝ 2-3 սմ, իսկ հետևից հասնում է պարանոցային VII ողի մակարդակին: Թոքի գագաթին նկատվում է ենթաանրակային զարկերակի ակոսը (*sulcus subclavius*), որն առաջացել է ենթաանրակային զարկերակի ճնշումից:

Թոքն ունի երեք մակերես՝ կողային, միջային և ստոծանիական (*facies costalis, medialis et diaphragmatica*): Ստոծանիական մակերեսը կոչվում է հիմ և ստոծանու վերին երեսի կորության համապատասխան գոգ է:

Ուռուցիկ կողային մակերեսը (*facies costalis*) ամենամեծն է, հարում է կրծքավանդակի ներքին մակերեսին: Թեթևակի գոգ միջային մակերեսը (*facies medialis*) մեծ մասով հարմարվում է սրտապարկի գծագրությանը և բաժանվում է առաջային մասի, որը հպվում է միջնորմին և կոչվում է միջնորմային մաս (*pars mediastinalis*), և հետին մասի, որը հպվում է ողնաշարին՝ ողնաշարային մաս (*pars vertebralis*): Թոքերի մակերեսները բաժանված են եզրերով: Ստորին սուր

եզրը (margo inferior) կողային մակերեսը բաժանում է ստոծանիական մակերեսից, իսկ առաջային եզրը (margo anterior) կողային մակերեսը բաժանում է միջային մակերեսից: Չախ թոքի առաջային եզրի ստորին մասում գտնվում է սրտային կտրուճը (incisura cardiaca): Վարում այդ կտրուճը սահմանազատված է առաջային եզրի մի ելունով, որը կոչվում է թոքի լեզվակ (lingula pulmonis): Կողային մակերեսը հետևում աստիճանաբար վերածվում է միջային մակերեսի (նրա ողնաշարային մասում), առաջացնելով հետին՝ բութ եզրը:

Յուրաքանչյուր թոքի միջային մակերեսի վրա՝ մեջտեղից փոքր-ինչ վեր և ետ, կա ձվաձև փոսություն՝ թոքի դրունքը (hilus pulmonis), որի միջով թոքի մեջ մտնում են գլխավոր բրոնխը, թոքային զարկերակը, նյարդերը, իսկ դուրս են գալիս թոքային երակները և ավշային անոթները: Այս գոյացությունները կազմում են թոքի արմատը (radix pulmonis):

Աջ թոքի դրունքն ավելի կարճ ու լայն է, քան ձախինը: Աջ թոքի դրունքում՝ վերևում, տեղակայված է բրոնխը, որից վար՝ թոքային զարկերակը, իսկ նրանից էլ վար թոքային երակներն են (բրոնխ, զարկերակ, երակ): Ձախ թոքի դրունքում՝ վերևում, տեղակայված է թոքային զարկերակը, նրանից վար՝ բրոնխը, ավելի վար՝ թոքային երակները (զարկերակ, բրոնխ, երակ): Յուրաքանչյուր թոք ճեղքերով բաժանվում է բլթերի (lobi): Աջ թոքն ունի երկու ճեղք՝ թեք և հորիզոնական, որոնցով նա բաժանվում է երեք բլթերի՝ վերին, միջին և ստորին (lobus superior, medius et inferior):

Վերին հորիզոնական ճեղքը (fissura horizontalis) անցնում է IV կողի մակարդակով և վերին բլթից սահմանազատում է միջին բլթը: Ձախ թոքում հորիզոնական ճեղքը բացակայում է: Թեք ճեղքը (fissura obliqua) առկա է և՛ աջ և՛ ձախ թոքերում: Ուստի ձախ թոքն ունի միայն երկու բլթ՝ վերին (lobus superior), որին պատկանում է թոքի գագաթը, և ստորին (lobus inferior), որն ավելի ծավալուն է, քան վերինը: Այս բլթին է պատկանում ամբողջ ստոծանիական երեսը և թոքի հետին մեծ մասը:

Աջ թոքն ավելի ծավալուն է, քան ձախը, միաժամանակ այն ավելի կարճ ու լայն է, քանի որ ստոծանու աջ գմբեթը ձախից ավելի բարձր է լյարդի մեծածավալ աջ բլթի պատճառով, և սիրտն ավելի ձախ է տեղակայված՝ փոքրացնելով ձախ թոքի լայնությունը:

### ***Բրոնխների ճյուղավորումները և թոքի կազմությունը***

Գլխավոր բրոնխներից յուրաքանչյուրը, մտնելով համապատասխան թոքի դրունք, աստիճանաբար բարակում է և անցնում ամբողջ թոքի միջով մինչև նրա հիմը:

Գլխավոր բրոնխը թոքի դրունքում բաժանվում է բլթային բրոնխների: Աջ թոքի վերին բլթի մեջ մտնող բրոնխը տեղակայված է զարկերակից վեր (վերզարկերակային), իսկ աջ և ձախ թոքերի մնացած բլթերում՝ զարկերակից վար (ենթազարկերակային): Գլխավոր բրոնխներից դուրս եկող բրոնխային ճյուղերը իրենց հերթին բաժանվում են ավելի մանր ճյուղերի, որոնք ենթաբաժանվելով գոյացնում են բրոնխային ծառը: Շնչափողի և գլխավոր բրոնխների ցողուններին հակառակ՝ բրոնխների ճյուղավորումները թոքերում կորցնում են իրենց հետին պատի տափակությունը և նրանց աճառներն այլևս կիսաօղի ձև չեն ունենում, այլ վերածվում են առանձին թիթեղների: Բրոնխների տրամաչափի աստիճանական փոքրացման հետ մեկտեղ փոքրանում են նաև աճառային թիթեղների չափերը, և վերջապես 1մմ տրամագիծ ունեցող

բլթակային բրոնխները պարունակում են միայն աճառային հյուսվածքի առանձին թիթեղներ, այնինչ սահմանային բրոնխիոլներում նրանք բոլորովին անհետանում են: Նույն մակարդակից անհետանում են նաև լորձային գեղձերը, սակայն թարթչավոր էպիթելը պահպանվում է: Մկանային շերտը բաղկացած է աճառներից ներս գտնվող օղակաձև հարթ մկանաթելերից: Մկանաթելերի առկայություն կարելի է հայտնաբերել բրոնխների ամենամանր ճյուղավորումներում: Բրոնխների բաժանման տեղերում տեղակայված են հատուկ օղակաձև մկանաթելեր, որոնք կարող են նեղացնել կամ էլ ամբողջությամբ փակել բրոնխի մուտքը (բրոնխային ասթմայի դեպքում):

Թոքի դրոնքում գլխավոր բրոնխը (առաջին կարգ) բաժանվում է բլթային բրոնխների (bronchi lobares), որոնք աջ թոքում երեքն են, իսկ ձախում՝ երկուսը: Բլթային բրոնխները (երկրորդ կարգ) բլթի մեջ բաժանվում են հատվածային (սեգմենտար) բրոնխների (bronchi segmentales) (երրորդ կարգ): Թոքի հատվածը թոքի պարենխիմի բրգաձև հատվածն է, որի հիմն ուղղված է դեպի թոքի արտաքին մակերես, իսկ գագաթը՝ դեպի թոքի արմատ և ստանում է հատվածային բրոնխ (աղյուսակ 3): Աջ թոքը կազմված է 10 հատվածներից (սեգմենտ), որոնցից վերին բլթում առկա են 3 հատված, միջինում՝ 2, իսկ ստորինում՝ 5: Ձախ թոքում ևս առկա են 9-10 հատվածներ, ընդ որում, 4-5-ը՝ վերին բլթում, 5-ը՝ ստորինում: Հատվածային բրոնխը զույգ-զույգ (դիխոտոմիկ) բաժանվում է ենթահատվածային բրոնխների (ընդամենը 8-10 ենթաբաժանում), որոնք և ի վերջո վերածվում են բլթակային բոնխների (bronchi lobulares): Թոքի հատվածները կազմված են թոքային բլթակներից (lobuli pulmonales), որոնց քանակը մեկ հատվածում մոտ 80 է: Թոքի բլթակ է կոչվում թոքի պարենխիմի մի փոքր մասը, որը նման է անկանոն բրգի, և գագաթով մտնում է 1մմ տրամագծով բլթակային բրոնխ (bronchus lobularis): Բլթակները միմյանցից բաժանված են շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտերով, որտեղ շատ հաճախ կուտակվում է ներշնչած փոշին, որի հետևանքով բլթակների սահմանները թոքի մակերեսին դառնում են պարզ տեսանելի: Բլթակային բրոնխը, մտնելով բլթակի մեջ, բաժանվում է 16-18 սահմանային բրոնխիոլների (bronchioli terminales), որոնք ունեն 0,3 – 0,5 մմ տրամագիծ, չեն պարունակում աճառային թիթեղներ և գեղձեր: Յուրաքանչյուր սահմանային բրոնխիոլ բաժանվելով սկիզբ է տալիս երկու շնչառական բրոնխիոլների (bronchioli respiratorii): Նրանց պատերում ի հայտ են գալիս թոքաբշտեր կամ ալվեոլներ: Յուրաքանչյուր շնչառական բրոնխիոլ բաժանվում է թոքաբշտային ուղիների կամ ծորանների (ductuli alveolares), որոնք ավարտվում են կույր թոքաբշտային պարկիկներով (sacculi alveolares): Թոքաբշտային ուղիների և պարկերի պատերին կան արտափքումներ կամ թոքաբշտեր (alveoli pulmonales): Շնչառական երկու բրոնխիոլները, նրանցից ծագող թոքաբշտային ուղիները, թոքաբշտային պարկերի հետ մեկտեղ կազմում են ացինուսը (acinus) կամ ողկույզը: Ացինուսը թոքի կառուցվածքագործառական միավորն է, որտեղ կատարվում է գազափոխանակություն: 16-18 ացինուսներ, շարակցական հյուսվածքով միանալով, կազմում են թոքի բլթակը, բլթակների հանրագումարից առաջանում են հատվածները, հատվածներից՝ բլթերը, բլթերից՝ ամբողջական թոքը:

Ալվեոլներում էպիթելը դառնում է միաշերտ տափակ (շնչառական էպիթել): Յուրաքանչյուր ալվեոլի պատ շրջապատված է մազանոթների խիտ ցանցով: Երակային արյունը, թոքային զարկերակի ճյուղերով հոսելով դեպի թոքային մազանոթներ, օդից կլանում է թթվածին և ալվեոլի մեջ է արտազատում ածխաթթու գազը: Թթվածնով հարստացած արյունը հոսում է թոքային

երակներով:

### **Թոքերի անոթներն ու նյարդերը**

Թոքային հյուսվածքի և բրոնխների սնուցման համար զարկերակային արյունը թոքեր է մտնում աորտայի աղեղի, կրծքային աորտայի և ներքին կրծքային զարկերակի բրոնխային ճյուղերով (rr. bronchiales):

Արյունը բրոնխների պատերից բրոնխային երակներով (*vv. broncheales*) արտահոսում է կենս և կիսակենս երակների, ինչպես նաև բազկազլխային երակների մեջ: Աջ և ձախ թոքային զարկերակներով (a. pulmonalis dextra et sinistra) թոքերի մեջ է մտնում երակային արյունը, որը գազափոխանակության հետևանքով հարստանում է թթվածնով, և դառնում զարկերակային: Ջարկերակային արյունը թոքերից թոքային երակներով (*vv. pulmonales*) հոսում է ձախ նախասրտի մեջ:

Թոքերի ավշային անոթները բացվում են բրոնխաթոքային, ստորին և վերին շնչափողաբրոնխային ավշային հանգույցների մեջ:

Թոքերի նյարդավորումը իրականանում է թափառող նյարդով և սիմպաթիկ ցողունով, որոնց ճյուղերը թոքերի արմատների շրջանում առաջացնում են թոքային հյուսակը (plexus pulmonalis): Այս հյուսակի ճյուղերը բրոնխներով և արյունատար անոթներով թափանցում են թոքի մեջ՝ առաջացնելով շուրջբրոնխային հյուսակներ:

### **Թոքամիզ**

Թոքամիզը (pleura) բարակ շճային պատյան է, կազմված է ընդերային (pleura visceralis) և առպատային (pleura parietalis) թերթիկներից:

**Ընդերային (թոքային) թոքամիզը (pleura visceralis s. pulmonalis)** ավելի նուրբ է, քան առպատայինը: Այն պատում է թոքը՝ ամուր սերտաձելով թոքային հյուսվածքին, և մտնում է թոքի բլթերի միջև գտնող ձեղքերի մեջ: Ծածկելով թոքը բոլոր կողմերից՝ ընդերային թոքամիզը թոքի արմատի վրա շարունակվում է որպես առպատային թոքամիզ: Թոքարմատի առաջային և հետին երեսները ծածկող ընդերային թոքամիզը թոքարմատի ստորին եզրին միանում է և կազմում թոքամզային մի ծալք, որը ուղղաձիգ իջնելով թոքի միջային երեսով, ամրանում է ստոծանուն՝ առաջացնելով թոքային կապանը (lig. pulmonale):

**Առպատային թոքամիզը (pleura parietalis)** անընդհատ թերթիկ է՝ ձուլված կրծքավանդակի և միջնորմի ներքին մակերեսին: Առպատային թոքամիզը ամբողջական փակ պարկ է, և նրանում տարբերում են կողային, միջնորմային և ստոծանիական մասերը: **Կողային թոքամիզը (pleura costalis)** ծածկում է կողերի և միջկողային տարածությունների ներքին մակերեսը և ամուր ձուլվում է ներկրծքային փակեղին: Ի տարբերություն ընդերային թոքամզի՝ կողային թոքամիզը հեշտությամբ պղկվում է նրա տակ տեղակայված հյուսվածքներից, բացառությամբ այն տեղերի, որտեղ կողերի գլխիկները հողավորվում են կրծքային ողերի հետ: Առջևում՝ կրծոսկրի մոտ, և հետևում՝ ողնասայան մոտ, կողային թոքամիզը վերածվում է միջնորմային թոքամզի:

**Միջնորմային թոքամիզը (pleura mediastinalis)** հարում է միջնորմի օրգաններին, տեղակայված է առաջահետին ուղղությամբ՝ տարածվելով կրծոսկրի ներքին մակերեսից մինչև ողնասայան կողմնային մակերեսը: Հետևից ողնաշարի վրա և առջևից կրծոսկրի վրա միջնորմային թոքամիզը փոխվում է անմիջապես կողային թոքամզի, իսկ ներքևում այն վերածվում է ստոծանիական

թոքամզի: Միջնորմային թոքամզին ամուր ձուլվում է սրտապարկին: Թոքի արմատի շրջանում միջնորմային թոքամզը վերածվում է ընդերային թոքամզի: Կողային և միջնորմային թոքամզերը ներքևում դառնում են **ստոծանիական թոքամզ** (pleura diaphragmatica), որը ծածկում է ստոծանին, բացի նրա կենտրոնական մասից, որտեղ սրտապարկը սերտաճում է ստոծանուն:

Յուրաքանչյուր թոքամզային պարկի վերին մասը կոչվում է **թոքամզի գմբեթ** (cupula pleurae): Թոքամզի գմբեթը գրկում է համապատասխան կողմի թոքի գագաթը և կրծքավանդակից դուրս է գալիս դեպի պարանոց: Դրսային կողմից թոքամզի գմբեթը սահմանում են առաջային և միջին սանդղաձև մկանները: Թոքամզի գմբեթը ետևում հասնում է I կողի վզիկի մակարդակին, իսկ առջևում՝ I կողից՝ 3-4 սմ և անրակից՝ 2-3 սմ վեր: Առջևից և միջայնորեն թոքամզի գմբեթին հարում են ենթաանրակային զարկերակն ու երակը: Թոքամզի գմբեթի վրա տեղակայված է բազկային հյուսակը:

Առպատային և ընդերային թոքամզերի միջև գոյություն ունեցող ճեղքանման տարածությունը կոչվում է թոքամզի խոռոչ (cavum pleurae): Խոռոչում առկա է քիչ քանակությամբ շճային հեղուկ, որը խոնավացնում է հարթ, իրար հպվող մեզոթելային բջիջներով ծածկված թոքամզի թերթիկները, վերացնում է միմյանց հետ շփումը: Շնչառության ժամանակ՝ թոքերի ծավալը մեծանալիս և փոքրանալիս, խոնավացած ընդերային թոքամզը ազատ սահում է առպատային թոքամզի ներքին մակերեսով: Թոքամզի խոռոչում, այնտեղ, որտեղ առպատային կողային թոքամզը վերածվում է ստոծանիականի և միջնորմայինի, առաջանում են թոքամզային փոսություններ՝ ծոցեր (sinus s. recessus pleurales): Դրանք սահմանվում են առպատային թոքամզերով և թոքամզային խոռոչների պահեստային տարածություններն են, որոնցում հեղուկի գոյացման գործընթացների կամ ներծծման խանգարումների դեպքում կուտակվում է թոքամզային հեղուկը: Թոքամզի խոռոչում տեղակայված ծոցերն են.

1. Կողային և ստոծանիական թոքամզերի միջև առկա է խորը **կողաստոծանիական ծոցը** (recessus s. sinus costodiaphragmaticus), որը տեղակայված է ստոծանու և կրծքավանդակի պատերի միջև և ունի մինչև 8-9 սմ խորություն:
2. Միջնորմային թոքամզի ստոծանիականի անցման տեղում տեղակայված է ոչ խոր, սագիտալ ուղղված **ստոծանիամիջնորմային ծոցը** (recessus s. sinus phrenicomedialastinalis):
3. Կողային թոքամզի (առաջային մասում) միջնորմայինի անցման տեղում առաջանում է ավելի փոքր չափերի ուղղահայաց տեղակայված թոքամզային ծոց: Այդտեղ գոյանում է **կողամիջնորմային ծոցը** (recessus s. sinus costomediastinalis), որը տեղակայված է ձախ թոքի առաջային եզրի մոտ, սրտային կտրուճի շրջանում:

### **Միջնորմ**

Միջնորմը (mediastinum) օրգանների ամբողջությունն է, որը տեղակայված է աջ և ձախ թոքամզային պարկերի միջև (նկ. .):

Առջևից միջնորմը սահմանվում է կրծոսկրով, հետևից՝ ողնաշարի կրծքային բաժնով, կողքերից՝ աջ և ձախ միջնորմային թոքամզով: Վերևում միջնորմը տարածվում է մինչև կրծքավանդակի վերին բացվածքը, վարում՝ մինչև ստոծանին: Ներկայումս միջնորմը պայմանակորեն բաժանում են երկու բաժնի՝ վերին և ստորին միջնորմների: Ստորինը իր հերթին բաժանվում է առաջային, միջին և հետին միջնորմների: Վերին և ստորին միջնորմների

սահմանը այն հարթությունն է, որը միացնում է կրծոսկրի անկյունը (առջևից) IV և V կրծքային ողերը միացնող միջոդնային սկավառակին (հետևից):

## ԱՆՈԹԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ (ANGIOLOGIA)

Մարդու և ողնաշարավորների անոթային համակարգը, ըստ շրջանառություն կատարող հեղուկի բնույթի, կարելի է բաժանել երկու մասի՝ արյունատար համակարգ, որով շրջանառում է արյունը, և ավշային համակարգ, որով շրջանառում է ավիշը: Արյունը զարկերակներում հոսում է սրտից դեպի ծայրամաս: Ավշային անոթներում, ինչպես և երակներում, ավիշը և երակային արյունը հոսում են հյուսվածքներից դեպի սիրտը: Սակայն երակների և ավշային անոթների միջև նյութերը տեղափոխելու բնույթի տեսակետից կան էական տարբերություններ: Այսպես՝ ավշային անոթների միջոցով աղիքներից ներծծվում է ճարպը, իսկ երակային համակարգի միջոցով դեպի լյարդ են գնում ածխաջրերը: Լուծված նյութերը ներծծվում են գլխավորապես արյան անոթների, իսկ պինդ մասնիկները՝ ավշային անոթների միջոցով: Արյան միջոցով ներծծումը զգալիորեն արագ է կատարվում: Անոթների ամբողջ համակարգը հաճախանվանում են սիրտ-անոթային համակարգ՝ դրանով իսկ ընդգծելով սրտի՝ որպես անոթային համակարգի կենտրոնական օրգանի հատուկ դերը:

**Արյունատար համակարգը** բաղկացած է կենտրոնական օրգանից՝ սրտից, և նրան միացած տարբեր տրամագծեր ունեցող փակ խողովակներից, որոնք կոչվում են արյունատար անոթներ (նկ. 66): Միրտն իր ռիթմիկ կծկումներով պայմանավորում է արյան շարժումը անոթներով: Այն անոթները, որոնցով արյունը դուրս է բերվում սրտից և ուղղվում դեպի օրգաններ, կոչվում են զարկերակներ (arteriae), իսկ այն անոթները, որոնցով արյունը բերվում է դեպի սիրտ՝ երակներ (venae): Արյունատար անոթներից գուրկ են մաշկի և լորձաթաղանթի էպիթելիային ծածկույթը, մազերը, եղունգները, ակնագնդի եղջերաթաղանթը և հողաճառները:

Հաշվի առնելով սրտի և արյունատար անոթների կառուցվածքային և գործառական առանձնահատկությունները՝ արյան շրջանառության ընդհանուր ուղին ստորաբաժանվում է երկու բաժինների՝ արյան մեծ և փոքր շրջանների (նկ.67):

**Արյան մեծ շրջանառությունը** սկսվում է ձախ փորոքից, որտեղից դուրս է գալիս աորտան և վերջանում է աջ նախասրտում, որի մեջ բացվում են վերին և ստորին սիներակները: Աորտայով և նրա ճյուղերով թթվածին և այլ սննդանյութեր պարունակող զարկերակային արյունն ուղղվում է դեպի մարմնի բոլոր օրգաններ և հյուսվածքներ: Յուրաքանչյուր օրգանին մոտենում են մեկ կամ մի քանի զարկերակներ: Օրգաններից դուրս են գալիս երակներ, որոնք միաձուլվելով առաջացնում են մարդու մարմնի ամենախոշոր երակային անոթները՝ վերին և ստորին սիներակները, որոնք էլ բացվում են աջ նախասրտի մեջ:

**Արյան փոքր շրջանառությունը** սկսվում է աջ փորոքից, որտեղից դուրս է գալիս թոքային զարկերակացողունը, որից արյունը թոքային զարկերակներով ուղղվում է դեպի թոքեր: Թոքերի մազանոթներում, որոնք սերտորեն հարում են թոքաբշտերի պատերին, թոքեր ներթափանցած



օղի և արյան միջև կատարվում է գազափոխանակություն: Թթվածնով հարստացած զարկերակային արյունը թոքային երակներով անցնում է ձախ նախասիրտ: Արյան փոքր շրջանառության անոթներում արյան բնույթը չի համապատասխանում այն անոթների անուններին, որոնցով նրանք հոսում են. թոքային զարկերակներում արյունը երակային է, իսկ թոքային երակներում՝ զարկերակային: Արյան փոքր շրջանառությունն անվանում են նաև թոքային, քանի որ արյունը թոքերում հարստանում է թթվածնով: Բացի արյան մեծ և փոքր շրջաններից, առանձնացվում է նաև երրորդ՝ **սրտային շրջանառությունը**: Այն սկսվում է աորտայի կոճղեզից (bulbus aortae) պսակաձև զարկերակներով, որոնք սնուցում են սիրտը, և վերածվելով երակների՝ բացվում են պսակաձև երակածոցի մեջ, որն էլ իր հերթին բացվում է աջ նախասրտում: Բացի պսակաձև երակածոցից, անմիջականորեն աջ նախասրտում են բացվում նաև սրտի մանր երակները (foramina venarum minimarum):

### **Զարկերակներ**

Սրտից դեպի օրգաններ տարածվող և նրանց արյուն մատակարարող արյունատար անոթները կոչվում են զարկերակներ (arteria, հունարենից, aer- օդ, tereo- պարունակել): Դիակների զարկերակները դատարկ են. այդ պատճառով հին ժամանակներում դրանք համարում էին օդատար խողովակներ: Աորտայից (կամ նրա ճյուղերից) սկսվում են արյան մեծ շրջանառության բոլոր զարկերակները:

Ըստ տրամագծի՝ պայմանականորեն ենթաբաժանվում են մեծ, միջին և փոքր զարկերակների: Յուրաքանչյուր զարկերակում առանձնացվում են նրա հիմնական ցողունը և ճյուղերը:

Զարկերակները, որոնք արյուն են մատակարարում մարմնի պատերին, կոչվում են առպատային(պարիետալ) զարկերակներ: Ներքին օրգանների զարկերակները կոչվում են ընդերային(վիսցերալ): Զարկերակների մեջ առանձնացվում են նաև արտաօրգանային զարկերակներ, որոնք արյունը տանում են դեպի օրգան, և ներօրգանային, որոնք ճյուղավորվում են օրգանի ներսում և արյուն մատակարարում նրա առանձին մասերին (բլթեր, հատվածներ, բլթակներ): Զարկերակներն իրենց անունը ստանում են նաև այն օրգանի անվան համապատասխան, որին անոթավորում են (երիկամային, փայծաղային զարկերակ): Մի քանի զարկերակներ իրենց անունը ստանում են գլխավոր անոթից՝ իրենց սկզբնավորման մակարդակով պայմանավորված (միջընդերային վերին զարկերակ, միջընդերային ստորին զարկերակ), մյուսները կոչվում են այն ոսկրի անունով, որին հարում է անոթը (ճաճանչային զարկերակ), կամ ըստ անոթի ուղղության (ազորի շրջադարձ միջային զարկերակ), ինչպես նաև տեղակայման խորությամբ՝ մակերեսային կամ խորանիստ զարկերակներ: Փոքր զարկերակները, որոնք չունեն հստակ անուն, նշվում են որպես ճյուղեր (rami):

Դեպի օրգան ուղղվելիս կամ օրգանի մեջ զարկերակները ճյուղավորվում են ավելի փոքր անոթների: Տարբերում են զարկերակների ճյուղավորման **գլխավոր (մագիստրալ) և ցրված** տեսակները: Գլխավոր տեսակի դեպքում առկա է հիմնական ցողուն՝ գլխավոր(մագիստրալ) զարկերակ և նրանից աստիճանաբար անջատվող կողմնային ճյուղեր: Գլխավոր զարկերակից կողմնային ճյուղերի անջատմանը զուգընթաց նրա տրամագիծն աստիճանաբար փոքրանում է: Ճյուղավորման այս տեսակը բնորոշ է քնային զարկերակներին, վերջույթների զարկերակներին, սրտի պսակաձև զարկերակներին: Զարկերակի ճյուղավորման ցրված տեսակը բնութագրվում է նրանով, որ հիմնական ցողունն անմիջապես բաժանվում է երկու

կամ ավելի մեծ թվով վերջնային ճյուղերի, որոնց ճյուղավորման ընդհանուր տեսքը հիշեցնում է ծառի սաղարթը (պարենքիմային օրգանների զարկերակներ):

Առանձնացվում են նաև զարկերակներ, որոնք ապահովում են արյան համակողմնային հունը՝ շրջանցելով հիմնական ուղին (կոլատերալ կամ համակողմնային անոթներ): Երբ արյան հոսքի ճանապարհին առաջանում են արգելքներ (արյան անոթի խցանում, վիրահատումների ժամանակ անոթի կապում և այլն), արյունը կարող է հոսել համակողմնային շրջադարձ անոթներով, որոնք սկսվում են գլխավոր անոթի հետ ընդհանուր աղբյուրից կամ տարբեր աղբյուրներից և վերջանում գլխավոր զարկերակի հետ ընդհանուր անոթային ցանցի մեջ: Համակողմնային շրջանառության շնորհիվ արյան խանգարված շրջանառությունն աստիճանաբար վերականգնվում է:

Դրա հետ մեկտեղ վնասված անոթի տեղում զարգանում են նոր անոթներ, բերանակցումներ, որոնք իրար են միացնում վնասված անոթների հատվածները: Այսպիսով, սկզբում գործում են գոյություն ունեցող շրջանցող արյունատար ճանապարհները՝ համակողմնային զարկերակները, իսկ հետո զարգանում են նոր բերանակցումներ: Արդյունքը լինում է այն, որ արյան խանգարված շրջանառությունը վերականգնվում է: Համակողմնային արյան շրջանառությունն օրգանիզմի կարևոր գործառական հարմարվողականությունն է, որն ապահովում է օրգանների և հյուսվածքների անընդմեջ արյան մատակարարումը նույնիսկ արյունատար համակարգի զգալի վնասվածքների դեպքում:

Նույն զարկերակային ցողունի կողմնային ճյուղերը կամ տարբեր զարկերակային ցողունների ճյուղերը կարող են միանալ իրար: Անոթների այդպիսի միացումները մինչև մազանոթների վերածվելը կոչվում են **բերանակցումներ (anastomosis)**, իսկ միացնող ճյուղերը՝ բերանակցող կամ կապակցող ճյուղեր (ramus communicans): Այն բերանակցումները, որոնք առաջանում են մարմնի հիմնական մասերը սնող խոշոր զարկերակների (աորտա, քնային, ենթաանրակային, գստային զարկերակներ և այլն) ճյուղերի միջև, կոչվում են **միջհամակարգային զարկերակային բերանակցումներ**: Միջհամակարգային զարկերակային բերանակցումներ են նաև միևնույն խոշոր զարկերակի աջ և ձախ ճյուղերի միջև առաջացած բերանակցումները: Այն բերանակցումները, որոնք առաջանում են մեկ խոշոր զարկերակի ճյուղերի միջև, կոչվում են **ներհամակարգային** բերանակցումներ:

Արյունատար համակարգի տարբեր մասերի կառուցվածքի, գործառույթի և նյարդավորման առանձնահատկություններին համապատասխան ամբողջ արյունատար համակարգը դասակարգվում է՝ 1) հարսրտային կամ հաղորդչական անոթներ՝ աորտա և թոքային զարկերակացողուն, թոքային երակներ և սիներակներ, 2) գլխավոր (մագիստրալ) կամ բաշխիչ անոթներ՝ խոշոր և միջին չափի արտաօրգանային զարկերակներ, որոնք արյունը տարածում են օրգանիզմում, 3) օրգանային անոթներ, որոնք հնարավոր են դարձնում օրգանի պարենքիմի և արյան մեջ կատարվող նյութափոխանակության գործընթացները: Դրանք են՝ ներօրգանային զարկերակները, երակները և միկրոշրջանառու հունի անոթները:

**Զարկերակի պատը** կազմված է երեք շերտից (նկ. 68): Ներքին պատյանը (tunica intima) կազմված է էնդոթելից, հիմային թաղանթից և ենթաէնդոթելային շերտից: Այն միջին պատյանից բաժանվում է ներքին առաձգական (էլաստիկ) թաղանթով: Միջին պատյանը (tunica media) կազմված է շրջանաձև դասավորված հարթ մկաններից, ինչպես նաև առաձգական և

կուլագեն ներդերից: Միջին պատյանը արտաքին պատյանից բաժանվում է արտաքին առաձգական թաղանթով: Արտաքին պատյանը կամ աղվենտիցիան (*tunica externa*) կազմված է փուխր շարակցական հյուսվածքից, պարունակում է պատը սնուցող զարկերակներ, անոթների անոթներ (*vasa vasorum*) և նյարդեր (ռո. *vasorum*): Պայմանավորված մկանային կամ առաձգական հյուսվածքի գերակշռությամբ՝ միջին պատյանում տարբերում են.

1) Առաձգական (էլաստիկ) տեսակի զարկերակներ, որոնք խոշոր զարկերակներն են, որոնց միջին պատյանում առաձիգ ներդերը գերակշռում են մկանային բջիջներին (աորտա, թոքային ցողուն): Մեծաթիվ առաձգական ներդերի առկայությունը հակազդում է սրտի փորոքների կծկման (սիստոլա) ժամանակ անոթի չափից ավելի ձգվածությանը: Ճնշման ազդեցությամբ արյունով լցված զարկերակների պատերի առաձգական ուժերը նույնպես նպաստում են անոթներով արյան առաջ շարժմանը՝ փորոքները թուլանալիս (դիաստոլա) ապահովելով արյան անընդհատ հոսքը:

2) Մկանային տեսակի զարկերակներ, որոնք են՝ միջին տրամագծի զարկերակների մի մասը և փոքր տրամագծի բոլոր զարկերակները: Դրանց միջին պատյանում մկանային բջիջները գերակշռում են առաձգական թելերին:

3) Խառը տեսակի (մկանաառաձգական) զարկերակներ, որոնցից են միջին տրամագծի զարկերակների մեծամասնությունը (քնային, ենթաանրակային, ազդրային և այլն):

Զարկերակների և երակների միջև է սիրտ-անոթային համակարգի հեռակա (դիստալ) մասը՝ միկրոշրջանառու հունը (նկ. 69), որը տեղային արյան հոսքի ուղին է. սասպահովում է արյան և հյուսվածքի փոխազդեցությունը (Վ.Վ. Կուլպրիյանով):

Միկրոշրջանառու հունը սկսվում է ամենափոքր զարկերակային անոթով՝ զարկերակիկով (*arteriola*): Զարկերակիկն անմիջապես վերածվում է նախամազանոթի (*precapillar*): Նախամազանոթից անջատվում են բազմաթիվ մազանոթներ (*capillar*): Մազանոթները շատ բարակ անոթներ են, որոնք իրականացնում են փոխանակային գործառույթ: Դրանով պայմանավորված՝ նրանց պատը կազմված է մեկ շերտ տափակ էնդոթելային բջիջներից և հիմային թաղանթից: Մազանոթները իրար հետ բազմաթիվ բերանակցումների շնորհիվ առաջացնում են մազանոթային ցանցեր, որոնք վերածվում են հետմազանոթների (*postcapillar*): Հետմազանոթներից ձևավորվում են երակիկները (*venula*): Երակիկներն առաջացնում են երակային հունի սկզբնական հատվածը՝ կազմելով երակների արմատները, և վերածվում են երակների (*vena*): Այսպիսով, միկրոշրջանառու հունը կազմող գործառութային հատվածներն են՝

1. դիմադրական (ռեզիստիվ), որոնցից են զարկերակիկը և նախամազանոթը,
2. փոխանակային (մազանոթ),
3. ծավալային (հետմազանոթ և երակիկ):

Միկրոշրջանառու հունի սահմաններում հանդիպում են անոթներ, որոնցով արյունը զարկերակիկից ուղղակի անցնում է երակի մեջ՝ զարկերակաերակային բերանակցում: Դրանք ապահովում են արյան ճնշումը երակային համակարգում, օրգանիզմի հաստատուն ջերմաստիճանը արտաքին միջավայրի ջերմաստիճանի փոփոխման դեպքում, երակային արյունն ապահովում են որոշ քանակի սննդանյութերով և թթվածնով:

Սովորաբար մազանոթային ցանցին մոտենում է զարկերակային տեսակի անոթ (զարկերակիկ), իսկ դրանից դուրս է գալիս երակիկը: Մի շարք օրգաններում (երիկամ, լյարդ,

հիպոֆիզ) այդ փաստից կան շեղումներ: Այսպես՝ երկկամային մարմնիկի կծիկին մոտենում է զարկերակիկ, որը կոչվում է առբերող անոթ (vas afferens): Կծիկից նույնպես դուրս է գալիս զարկերակիկ՝ արտատար անոթ (vas efferens): Երկու միատեսակ անոթների (զարկերակների) միջև եղած մազանոթային ցանցը կոչվում է զարկերակային հրաշալի ցանց (rete mirabile arteriosum): Հրաշալի ցանցով է կառուցված լյարդի բլթակի միջբլթակային և կենտրոնական երակների միջև եղած ցանցը՝ երակային հրաշալի ցանցը (rete mirabile venosum):

### **Զարկերակների տեղաբաշխման օրինաչափությունները**

Զարկերակային համակարգն իր կառուցվածքով արտահայտում է օրգանիզմի և նրա առանձին մասերի կառուցվածքն ու զարգացման ընդհանուր օրենքները: Զարկերակների տեղագրությունը օրգանիզմում անկանոն չէ, այլ օրինաչափ է (Պ.Ֆ. Լեսգաֆտ):

- Զարկերակները դեպի օրգաններ են ուղղվում ամենակարճ ճանապարհով: Աորտայի առաջին ճյուղերը պսակաձև զարկերակներն են, որոնք անոթավորում են սիրտը: Վերջույթներում դրանք ընթանում են ավելի կարճ՝ ծալիչների մակերեսով, այլ ոչ թե ավելի երկար՝ տարածիչների մակերեսով: Զարկերակներն ընթանում են երակների, նյարդային ցողունների, ավշային անոթների հետ միասին:

- Զարկերակի սկիզբը հիմնականում որոշվում է անոթավորվող օրգանի սաղմնադրման շրջանով, և ոչ թե օրգանի վերջնական դիրքով: Օրինակ՝ դեպի ամորձին, որը սաղմնադրվում է գոտկային շրջանում, ուղղվում է ամորձային զարկերակը (որովայնային աորտայի ճյուղն է): Ամորձապարկի մեջ ամորձու իջնելուն զուգընթաց՝ նրա հետ իջնում է նաև նրան սնուցող զարկերակը, որի սկիզբը չափահաս մարդու մոտ ամորձուց մեծ հեռավորության վրա է:

- Զարկերակներն օրգաններին մոտենում են նրանց ներքին կամ գոգ երեսից, որն ուղղված է դեպի անոթավորման աղբյուր՝ աորտան կամ մեկ ուրիշ խոշոր զարկերակ: Օրգանի մեջ զարկերակը կամ նրա ճյուղերը հիմնականում մտնում են դրունքով, որը օրգանի գոգ երեսին է և դարձած է դեպի միջին գիծը:

- Կմախքի կառուցվածքի և գլխավոր զարկերակների քանակի միջև կան որոշակի համապատասխանություններ: Զարկերակներն ընթանում են կմախքին զուգահեռ. ողնաայանը ուղեկցում է աորտան, անրակին՝ ենթաանրակային զարկերակը, կողերին՝ միջկողային զարկերակները: Իրանի զարկերակները պահպանում են հատվածային (սեգմենտար) բաշխումը (օր.՝ միջկողային և գոտկային զարկերակները): Բազկի (մեկ ոսկր) վրա կա մեկ բազկային զարկերակ, նախաբազկի վրա (երկու ոսկր)՝ երկու ոսկրերին համանուն զարկերակներ:

- Գլխավոր զարկերակներից դեպի հոդեր անջատվում են համակողմնային զարկերակներ, որոնք բերանակցվում են հետադարձ զարկերակների հետ և հոդերի շուրջ առաջացնում են հոդային զարկերակային ցանցեր, որոնք շարժումների ժամանակ ապահովում են հոդի անընդհատ անոթավորումը:

- Զարկերակները տեղակայված են հատուկ պաշտպանված և ծածկված տեղերում՝ ակոսներում և խողովակներում, որոնք կազմվում են ոսկրերով, մկաններով և փակեղներով: Վերջիններս անոթները պաշտպանում են սեղմվելուց և վնասվելուց: Քանի որ չորքոտանիների մոտ բաց և չպաշտպանված է մարմնի մեջքը, ուստի անոթները էվոլյուցիայի ընթացքում տեղափոխվել են փորային կողմ, որը և պահպանվել է մարդու մոտ: Սրանով է բացատրվում

աորտայի և նրա ճյուղերի տեղակայումը ողնաշարի առջևում, իսկ վերջույթների և պարանոցի վրա՝ առաջային երեսին: Մեջքի վրա խոշոր զարկերակներ չկան:

- Օրգանի մեջ մտնող զարկերակների քանակը և տրամագիծը պայմանավորված է ոչ միայն օրգանի մեծությամբ, այլև նրա գործառական ակտիվությամբ (երիկամ, վահանաձև գեղձ):

- Օրգաններում զարկերակների ճյուղավորման օրինաչափությունները որոշվում են օրգանի կառուցվածքով և ձևով, նրա մեջ շարակցական հյուսվածքի խրձերի բաշխմամբ: Բլթակային կառուցվածք ունեցող օրգաններում (թոք, լյարդ, երիկամ) զարկերակը մտնում է դրունքով, այնուհետև ճյուղավորվում բլթերին, հատվածներին և բլթակներին համապատասխան (նկ. 98): Այն օրգանները, որոնք սաղմնադրվում են որպես խողովակներ (աղիքներ, արգանդ, արգանդային փողեր), սնուցող զարկերակները մոտենում են խողովակի մեկ կողմից, իսկ նրանց ճյուղերն ունեն լայնական (շրջանաձև) կամ ուղղաձիգ ուղղություն (նկ. 99):

Մտնելով օրգանի մեջ՝ զարկերակները ճյուղավորվում են մինչև զարկերակիկների: Երակիկները, որոնք միկրոշրջանառու հունի վերջին օղակն են, միաձուլվելով և մեծանալով առաջացնում են **երակներ** (նկ. 68): Տարբերում են փոքր, միջին և խոշոր երակներ: Երակի պատն ավելի բարակ է, քան զարկերակինը: Նրանում, ինչպես և զարկերակների մեջ, կաներեք պատյաններ՝ ներքին, միջին և արտաքին: Երակի միջին պատյանի մեջ մկանային բջիջները և առաձգական ներդերը քիչ են, այդ պատճառով երակների պատերը ճկուն են և կտրվածքի վրա լուսանցքը բաց չի մնում:

Երակներով արյան հոսքն իրականանում է սրտի աշխատանքի և կրծքավանդակի խոռոչի ներծծող ուժի շնորհիվ: Ընդ որում, ներշնչման փուլում կրծքավանդակի խոռոչում ձևավորվում է բացասական ճնշում, որի առաջացման պատճառ են խոռոչների ճնշումների տարբերությունը, կմախքային մկանների, ներքին օրգանների մկանների կծկումները, ինչպես նաև այլ գործոններ: Կարևոր նշանակություն ունեն նաև երակների մկանների կծկումները, որոնք առավել զարգացած են ստորին սիներակի համակարգի երակներում՝ ի տարբերություն վերին սիներակի համակարգի երակների՝ պայմանավորված երակային արտահոսքի պայմանների դժվարություններով:

Փոքր, միջին և մի քանի խոշոր երակներ ունեն երակային **փականներ** (valvulae venosae): Դրանք ենդոթելի կրկնաշերտի կիսալուսնաձև ծալքեր են, որոնք սովորաբար տեղակայված են զույգ-զույգ (նկ. 100):

Ամենաշատ փականներ ունեն ստորին վերջույթի երակները: Փականներն արյունը բաց են թողնում սրտի ուղղությամբ և խոչընդոտում են դրա հակառակ հոսքը: Վերին և ստորին սիներակները, գլխի և պարանոցի երակները, դոներակը, թոքային երակները փականներ չունեն: Երակային ծոցերը, որոնց մեջ արյունը հոսում է գլխուղեղից, ուղեղի կարծր պատյանի հաստության մեջ են և ունեն չթուլացող պատեր, որոնք ապահովում են արյան անխափան հոսքը գանգի խոռոչից դեպի արտագանգային երակներ (ներքին լծային երակ):

Մարմնում և օրգաններում ըստ երակների տեղագրության և դիրքի, դրանք բաժանվում են մակերեսային և խորանիստ երակների: **Մակերեսային երակները (venae superficiales)** տեղակայված են ենթամաշկային բջջանքում, մակերեսային փակեղի վրա: **Խորանիստ երակները (venae profundae)** վերջույթների շրջանում կրկնակի են (զույգ-զույգ) և ուղեկցում են համանուն զարկերակներին. այդ պատճառով դրանք անվանում են ուղեկցող երակներ: Զարկերակներն ու երակները սովորաբար ընթանում են միասին, ընդ որում, փոքր ու միջին տրամաչափի

զարկերակներն ուղեկցվում են երկու երակով, իսկ խոշորները՝ մեկ երակով: Բացառություն են գլխավորապես մակերեսային երակները, որոնք գնում են ենթամաշկային բջջանքի մեջ և գրեթե երբեք չեն ուղեկցվում զարկերակներով, ու մի քանի խորանիստ երակներ: Խորանիստ երակներից կենտ են ներքին լծային, ենթաանրակային, անութային, գստային (ընդհանուր, արտաքին, ներքին), ազդրային և մի քանի այլ երակներ:

Խորանիստ երակների անունները համապատասխանում են այն զարկերակների անուններին, որոնց հարում են երակները (ծղիկային զարկերակ՝ ծղիկային երակներ, բազկային զարկերակ՝ բազկային երակներ): Մակերեսային երակները խորանիստ երակների հետ միանում ենթափանցող երակներով, որոնք կատարում են բերանակցումների դեր: Հարևան երակները հաճախ միմյանց միանում են բազմաթիվ բերանակցումներով՝ առաջացնելով ամբողջությամբ վերցրած **երակային ցանցեր (plexus venosus)**, որոնք լավ են արտահայտված մի քանի ներքին օրգանների (միզապարկ, ուղիղ աղիք) մակերեսին կամ պատերի մեջ: Ամբողջությամբ վերցրած՝ երակների քանակը գերազանցում է զարկերակների քանակին:

Արյան մեծ շրջանառության ամենամեծ երակներն են վերին և ստորին սիներակները: Ստորին սիներակի մեջ բացվում են լյարդային երակները՝ իրենց վտակներով:

Արյան շրջանցող հոսքն իրականանում է համակողմնային երակներով, որոնցով երակային արյունն արտահոսում է՝ շրջանցելով հիմնական ուղին: Մեկ մեծ, գլխավոր երակի վտակները իրար են միանում ներհամակարգային երակային բերանակցումներով: Տարբեր մեծ երակների (վերին և ստորին սիներակներ, դոներակ) վտակների միջև կան միջհամակարգային երակային բերանակցումներ (սիներակսիներակային, սիներակդոներակային, սիներակսիներակդոներակային), որոնք երակները շրջանցող երակային արյան հունի համակողմնային ուղիներն են:

Տարբերում են վերին սիներակի համակարգ, ստորին սիներակի համակարգ և դոներակի համակարգ:

Արյունատար անոթների պատերն ունեն զգացող (աֆերենտ), շարժիչ (էֆերենտ) հարուստ նյարդավորում: Մի քանի մեծ անոթների պատերի մեջ (վերել աորտա, աորտայի աղեղ, ընդհանուր քնային զարկերակի երկատման տեղ, վերին սիներակ, ներքին լծային երակ և այլն) հասկապես շատ են զգացող վերջավորությունները, որի պատճառով այդ շրջանները կոչվում են ռեֆլեքսածին գոտիներ: Փաստորեն, բոլոր արյունատար անոթներն ունեն հարուստ նյարդավորում, որը կարևոր դեր է կատարում անոթային լարվածությունը և արյան հոսքը կարգավորելու գործում:

## ՄԻՐՏ

**Միրտը (cor)** մկանային խոռոչավոր օրգան է, որն արյուն է ընդունում նրա մեջ բացվող երակային ցողուններից և այն մղում է դեպի զարկերակային համակարգ: Այն տեղակայված է կրծքի խոռոչի միջին միջնորմում՝ աջ և ձախ թոքերի միջև (նկ. 70): Միրտը բաժանվում է չորս խոռոչի՝ երկու նախասրտի և երկու փորոքի: Ձախ նախասիրտը և ձախ փորոքը միասին կազմում են ձախ կամ զարկերակային սիրտը: Աջ նախասիրտը և աջ փորոքը կազմում են աջ կամ երակային սիրտը: Աջ

և ձախ կեսերը իրար հետ չեն հաղորդակցվում: Յուրաքանչյուր նախասիրտ հաղորդակցվում է համապատասխան փորոքի հետ նախասիրտ-փորոքային բացվածքով (նկ. 76): Աջ և ձախ նախասրտերը, ինչպես նաև փորոքները կծկվում են միաժամանակ: Կծկումները կատարվում են որոշակի հաջորդականությամբ. սրտի խոռոչների պատերի կծկումը կոչվում է սիստոլա, թուլացումը՝ դիաստոլա:

Միրտն ունի փոքր-ինչ տափակած կոնի ձև: Տարբերում են սրտի գագաթը (apex), հիմը (basis), առաջային և ստորին երեսները և այդ երեսները իրարից բաժանող աջ ու ձախ եզրերը: Սրտի կլորացած գագաթը ուղղված է ցած, առաջ ու ձախ, հասնում է V միջկողային տարածություն՝ միջին գծից 8-9սմ դեպի ձախ: Գագաթն ամբողջությամբ կազմվում է ձախ փորոքի հաշվին: Հիմը III միջկողային տարածության մեջ է: Սրտի հիմը (basis cordis) կազմվում է նախասրտերով, աորտայով և թոքային զարկերակացողունով: Սրտի հիմը ուղղված է վեր, հետ և աջ: Ուստի՝ սրտի երկայնաձիգ առանցքը թեք ուղղված է հետևից առաջ, վերնից ներքև, աջից ձախ: Այդ պատճառով նա իր երկու երրորդականով տեղակայված է կրծքի խոռոչի ձախ մասում:

Սրտի առաջային կամ **կրծոսկրակողային մակերեսը (facies sternocostalis s. anterior)**, ավելի ուռուցիկ է (նկ. 73), դարձած դեպի կրծոսկրի և կողերի հետին մակերեսը, ստորին կամ **ստոծանիական երեսը (facies diaphragmatica s. inferior)** հարում է ստոծանու ջլային կենտրոնին (նկ. 74):

Միրտն ունի կողմնային (facies lateralis) կամ **թոքային մակերեսներ (facies pulmonales)**, որոնք դարձած են դեպի թոքերը: Մակերեսներն ամբողջությամբ երևում են միայն այն դեպքում, երբ թոքերը առանձնացված են սրտից: Տղամարդկանց սրտի միջին զանգվածը մոտ 300գ է, կանանցը՝ 250գ: Սովորաբար ընդունված է, որ սրտի մեծությունը հավասար է տվյալ անհատի բունցքի մեծությանը: Սրտի արտաքին մակերեսին տարբերում են լայնաձիգ ընթացող պսակաձև **ակոսը (sulcus coronarius)**, որը սահման է նախասրտերի և փորոքների միջև: Այս ակոսը լավ արտահայտված է ստոծանիական երեսին, իսկ առջևից ակոսն ընդհատվում է աորտայով և թոքային զարկերակացողունով, որոնցից հետ տեղակայված են նախասրտերը: Կրծոսկրակողային երեսին՝ պսակաձև ակոսից վեր, տեղակայված են աջ նախասրտի մի մասը, աջ ականջիկը և ձախ ականջիկը: Ձախ նախասրտի մեծ մասը տեղակայված է ստոծանիական երեսին: Սրտի կրծոսկրակողային մակերեսի վրա երևում է սրտի առաջային միջփորոքային ակոսը (sulcus interventricularis anterior), իսկ ստորինի վրա՝ **հետին միջփորոքային ակոսը (sulcus interventricularis posterior)**: Առաջային միջփորոքային երկայնաձիգ ակոսն անցնում է փորոքների սահմանագծով, ընդ որում, առաջային երեսի մեծ մասը կազմում է աջ փորոքը, իսկ փոքր մասը՝ ձախ փորոքը: Հետին միջփորոքային ակոսը ձախ փորոքի մակերեսը (մեծ) բաժանում է աջ փորոքի մակերեսից (փոքր): Սրտի առաջային և հետին միջփորոքային ակոսները սրտի գագաթի շրջանում միանում են՝ գոյացնելով սրտի կտրուձը (incisura apicis cordis): Սրտի աջ և ձախ եզրերն ունեն տարբեր ձևեր. աջն ավելի սուր է, իսկ ձախը կլորացած է և ավելի բութ՝ ձախ փորոքի պատի ավելի մեծ հաստության շնորհիվ:

### **Սրտի խոռոչները**

**Աջ նախասիրտը (atrium dextrum)** խորանարդաձև է (նկ.77): Հետևից նրա մեջ են բացվում վերևում՝

վերին սիներակը, իսկ ներքևում՝ ստորին սիներակը: Դեպի աջ նախասիրտը գոյացնում է մի լրացուցիչ խոռոչ՝ աջ ականջիկը (*auricula dextra*): Աջ ականջիկն ընդգրկում է աորտայի հիմը: Աջ նախասիրտը ձախ նախասրտից բաժանվում է միջնախասրտային միջնապատով կամ խտրոցով (*septum interatriale*): Վերջինս թեք է, այն առաջային պատից ուղղվում է հետ և աջ, այնպես որ աջ նախասիրտն ունի աջ և առաջային դիրք, իսկ ձախը՝ ձախ ու հետին: Միջնապատի վրա պարզ երևում է ձվաձև փոսը (*fossa ovalis*), որը առջևից և հետևից սահմանված է բարձրացած եզրով (*limbus fossae ovalis*): Այդ փոսը ձվաձև անցքի մնացորդն է, որի միջոցով կյանքի ներարգանդային շրջանում նախասրտերը հաղորդակցվել են իրար հետ: Դեպքերի 1/3-ում ձվաձև անցքը պահպանվում է ամբողջ կյանքի ընթացքում:

Ստորին սիներակի բացվածքի ստորին եզրից դեպի ձվաձև փոսի եզրն է ձգվում կիսալուսնաձև ծալք, որը կոչվում է ստորին սիներակի կամ եվստախյան փական (*valvae venae cavae inferioris (Eustachii)*): Այն ներարգանդային կյանքում մեծ նշանակություն ունի, քանի որ ստորին սիներակի արյունը ձվաձև անցքով ուղղում է աջ նախասրտից դեպի ձախ նախասիրտ: Վերին և ստորին սիներակների բացվածքների միջև՝ հետին պատի վրա երևում էոչ մեծ բարձրություն՝ միջերակային (լովերյան) թմբիկը (*tuberculum intervenosum*), որը սաղմի վերին սիներակից լցվող արյունն ուղղում է դեպի աջ նախասիրտ-փորոքային բացվածք: Բացի վերին և ստորին սիներակներից, աջ նախասրտի մեջ է բացվում նաև սրտի պսակաձև երակածոցը (*sinus coronarius cordis*): Պսակաձև երակածոցի բացվածքը ստորին սիներակի բացվածքից վար է՝ ստորին սիներակի բացվածքի և աջ նախասիրտ-փորոքային բացվածքի միջև: Այն հավաքում է սրտի երակների արյունը: Բացվածքի մոտ տեղակայված է վերսրտենու (էնդոկարդ) ոչ մեծ ծալք, որը կոչվում է պսակաձև երակածոցի փական (*valvula sinus coronarii (Thebesii)*): Բացի դրանից աջ նախասրտի մեջ ինքնուրույն բացվում են սրտի փոքրագույն երակները: Նրանց մանր անցքերը (*foramina venarum minimarum (Thebesii)*) ցրված են նախասրտի պատերի մակերեսին:

Աջ նախասրտի ներքին երեսը հարթ է, բացառությամբ ականջիկից առաջ տեղակայված մի փոքր հասվածի և ականջիկի ներքին երեսի, որտեղ նկատվում են խոռոչի մեջ գցված երկարաձիգ մկանային բարձրություններ՝ սանրաձև մկաններ (*musculi pectinati*): Վերևում նրանք վերջանում են սահմանային կատարով (*crista terminalis*), որին համապատասխանում է նախասրտի արտաքին երեսին տեղակայված սահմանային ակոսը: Այս ակոսը ցույց է տալիս երակային ծոցի (*sinus venosus*) նախնական միացման տեղը սաղմի նախասրտի հետ:

Աջնախասրտի ստորին առաջային մասում աջ նախասրտափորոքայինբացվածքն է (*ostium atrioventriculare dextrum*), որով աջ նախասիրտը հաղորդակցվում է աջ փորոքի հետ:

**Աջ փորոքը (*ventriculus dexter*)** (նկ. 75,77) տեղակայված է ձախ փորոքից աջ և առաջ, ձևով հիշեցնում է գազաթով դեպի վար ուղղված եռակողմ բուրգ: Նրա փոքր-ինչ ուռուցիկ միջային (ձախ) պատը կազմում է **միջփորոքային խտրոցը (*septum interventriculare*)**, որի ավելի մեծ մասը մկանային է (*pars muscularis*): Ավելի փոքր մասը, որը տեղակայված է միջփորոքային խտրոցի վերին բաժնում՝ նախասրտերին ավելի մոտ, թաղանթային է (*pars membranacea*): Փորոքի խոռոչը ենթաբաժանվում է երկու մասի. նախասիրտ-փորոքային բացվածքին մոտ մասը կոչվում է մարմին (*corpus*), իսկ թոքային զարկերակացողունի բացվածքին մոտ մասը կոչվում է զարկերակային կոն (*conus arteriosus*):

Աջ նախասիրտ-փորոքային բացվածքը (*ostium atrioventriculare dextrum*), որի միջոցով աջ



նախասրտի խոռոչը հաղորդակցվում է աջ փորոքի հետ, գրավված է աջ նախասիրտ-փորոքային փականով կամ եռափեղկ փականով (*valva atrioventricularis dextra s. valva tricuspidalis*), որը փորոքի կծկման ժամանակ կանխում է արյան հետհոսքը փորոքից նախասիրտ, և արյունը լցվում է թոքային զարկերակացողունի մեջ: Փականի փեղկերը նշվում են ըստ դասավորության՝ առաջային, հետին և միջային կամ խտրոցային (*cuspidis anterior, posterior, septalis s. medialis*)(նկ.78): Վերջիններս արտաքինապես հիշեցնում են եռանկյունաձև ջլային թիթեղներ: Փեղկերի հիմքերը սերտաճած են նախասիրտ-փորոքային բացվածքը շրջապատող ներդակազմ օղին, իսկ ազատ եզրերն ուղղված են դեպի փորոքի խոռոչ: Նրանց ազատ եզրերին կաչում են բարակ ջլային թելեր (*chordae tendineae*), որոնք իրենց հակառակ ծայրով ամուր սերտաճում են պտկաձև մկանների գագաթներին (*musculi papillares*): Պտկաձև մկանները կոնաձև մկանային բարձրություններ են, որոնք իրենց գագաթներով ուղղված են դեպի փորոքի խոռոչ, իսկ հիմքերով միացած են փորոքի պատերին: Աջ փորոքի մեջ սովորաբար լինում են երեք պտկաձև մկաններ՝ առաջային, որն իր չափերով ամենամեծն է, և նրանից սկսվում են եռափեղկ փականի առաջային ու հետին փեղկերի ջլային թելերը, հետին՝ ավելի փոքր չափի, որից ջլային թելեր են գնում դեպի հետին ու միջային փեղկերը, և միջային, որոնք սովորաբար ջլային թելեր են տալիս առաջային փեղկին: Աջ փորոքի ներքին մակերեսը (բացառությամբ զարկերակային կոնի) անհարթ է: այդտեղ երևում են մկանային հեծաններ (*trabeculae carneae*): Արյունը բացվածքի միջոցով (*ostium trunci pulmonalis*) աջ փորոքից անցնում է թոքային զարկերակացողունի մեջ: Բացվածքի եզրերին տեղակայված է թոքային զարկերակացողունի փականը (*valva trunci pulmonalis*), որը բաղկացած է կիսալուսնաձև երեք փականներից՝ առաջային, ձախ և աջ (*valvula semilunaris anterior, dextra et sinistra*)(նկ.78): Դրանց ստորին կոր մակերեսը դարձած է դեպի աջ փորոքի խոռոչ, իսկ վերին գոգավոր երեսը և ազատ եզրը՝ դեպի թոքային զարկերակացողունի լուսանցք: Այս փականներից յուրաքանչյուրի ազատ եզրի մեջտեղը հաստացած է ի հաշիվ կիսալուսնաձև փականի հանգուցիկի (*nodulus valvulae semilunaris (Arantii)*): Այս հանգուցիկները նպաստում են թոքային զարկերակացողունի փականի փակման ժամանակ կիսալուսնաձև փականների ավելի սերտ միանալուն: Թոքային զարկերակացողունի պատի և յուրաքանչյուր կիսալուսնաձև փականի միջև կա ոչ մեծ գրպան՝ թոքային զարկերակացողունի ծոցը (*sinus trunci pulmonalis*): Փորոքի մկանները կծկվելիս կիսալուսնաձև փականներն արյան հոսքով սեղմվում են թոքային զարկերակացողունի պատին և չեն խոչընդոտում փորոքից արյան հոսքին: Թուլանալիս, երբ փորոքի խոռոչում ճնշումն ընկնում է, արյան հետադարձ հոսքի ժամանակ արյունը լցվում է ծոցերի մեջ և բացում փականները: Դրանց եզրերը միանում են և արգելում են արյան հոսքը դեպի սիրտ:

**Ձախ նախասիրտը (*atrium sinistrum*)** ունի անկանոն խորանարդի ձև, հետևից հավում է վայրէջ առոտային և կերակրափողին (նկ.75): Աջից սահմանազատված է միջնախասրտային խտրոցով, որի վրա տեղակայված ձվաձև փոսն ավելի հստակ երևում է աջ նախասրտի կողմից: Յուրաքանչյուր կողմից նրա մեջ բացվում են երկուսական թոքային երակները (զույգ աջ և ձախ), որոնք զուրկ են փականներից: Ձախ նախասրտի ամենամեծ անցքը ձախ նախասիրտ-փորոքային բացվածքն է (*ostium atrioventriculare sinistrum*), որով ձախ նախասիրտը հաղորդակցում է համանուն փորոքի հետ: Նախասրտի առաջային պատն ունի դեպի առաջ ուղղված կոնաձև լայնացում՝ ձախ ականջիկ (*auricula sinistra*): Ձախ ականջիկը ընդգրկում է թոքային

զարկերակացողունի հիմքը: Չախ նախասրտի պատը խոռոչի կողմից հարթ է, քանի որ սանրաձև մկանները տեղակայված են միայն ականջիկում:

**Չախ փորոքը (ventriculus sinister)**(նկ. 79) կոնաձև է, հիմքով ուղղված դեպի վեր: Պատերը 2-3 անգամ ավելի հաստ են, քան աջինը (10-15մմ-5-8մմ): Այդ տարբերությունը պայմանավորված է ձախ փորոքի կատարած ավելի մեծ աշխատանքով (արյան շրջանառության մեծ շրջան): Փորոքի խոռոչը ենթաբաժանվում է երկու մասի. նախասիրտ-փորոքային բացվածքին մոտ մասը կոչվում է մարմին (corpus), իսկ աորտայի բացվածքին մոտ մասը կոչվում է զարկերակային կոն (conus arteriosus): Չախ փորոքի ներքին մակերեսը (բացառությամբ զարկերակային կոնի) անհարթ է՝ որտեղ առկա են մկանային հեծաններ (trabeculae carneae), որոնք նուրբ ու բազմաթիվ են, քան աջինը: Նրանք ավելի շատ են ստոծանիական պատի վրա և գազաթի շրջանում, այնինչ կրծոսկրակողային պատի վերին մասը և խորոքը համեմատաբար հարթ են: Չախ նախասրտից դեպի ձախ փորոք տանող ձախ նախասիրտ-փորոքային բացվածքը (ostium atrioventriculare sinistrum) ձվաձև է և գրավված է ձախ նախասիրտ-փորոքային փականով կամ երկփեղկ փականով (valva atrioventricularis sinistra s. valva bicuspidalis s. mitralis), որոնցից փոքրը ձախ ու հետ է (cuspis posterior), իսկ մեծը՝ աջ ու առաջ(cuspis anterior)(նկ.78): Փեղկերի հիմքերը կպած են նախասիրտ-փորոքային անցքը շրջապատող ներդակազմ օղին, իսկ ազատ եզրերը դարձած են դեպի փորոքի խոռոչ: Նրանց կպչում են բարակ ջլային թելեր (chordae tendineae), որոնք իրենց հակառակ ծայրով կպած են պտկաձև մկանների գազաթների (musculi papillares): Չախ փորոքի մեջ կան երկու պտկաձև մկաններ՝ առաջային և հետին: Մրանք ավելի մեծ են, քան աջ փորոքի մկանները: Յուրաքանչյուր պտկաձև մկան ջլային թելեր է տալիս երկփեղկ փականի երկու փեղկերին: Արյունը ձախ փորոքից անցնում է աորտայի մեջ նրա բացվածքի միջոցով (ostium aortae): Աորտայի բացվածքի եզրերին տեղակայված է աորտայի փականը (valva aortae), որը բաղկացած է երեք կիսալուսնաձև փականներից՝ հետին, ձախ և աջ (valvula semilunaris posterior, dextra et sinistra)(նկ. 78): Յուրաքանչյուր փականի և աորտայի պատի միջև առաջանում է աորտայի ծոցը (sinus aortae): Աորտայի աջ և ձախ ծոցերում՝ պատերի վրա, կան մեկական անցքեր, որոնք սրտի պսակաձև զարկերակների (aa. coronariae dextrae et sinistrae) բացվածքներն են: Աորտայի փականներն ավելի հաստ են, իսկ կիսալուսնաձև փականների հանգույցները, որոնք տեղակայված են նրանց ազատ եզրերի մեջտեղում, ավելի խոշոր են, քան թոքային զարկերակացողունում:

### ***Սրտի պատի կառուցվածքը***

Սրտի պատը բաղկացած է 3 շերտից՝ ներքին՝ ներսրտենի (էնդոկարդ), միջին՝ սրտամկան (միոկարդ) և արտաքին՝ վերսրտենի (էպիկարդ):

**Վերսրտենին (էնդոկարդ, endocardium)** կազմված է էնդոթելոցիտներից և ենթաէնդոթելային շերտից, պատում է սրտի խոռոչները ներսից՝ կրկնելով նրանց բարդ ռելիեֆը, և ծածկում է պտկաձև մկաններն իրենց ջլային թելերով: Նախասիրտ-փորոքային փականները, աորտայի փականը, թոքային զարկերակացողունի փականը, ինչպես նաև ստորին սիներակի և պսակաձև երակածոցի փականները էնդոկարդի ծալքերեն՝ կրկնաշերտեր (դուպլիկատներ):

**Սրտամկանը (միոկարդ, myocardium)** կամ սրտի մկանային հյուսվածքը միջաձիգ գոլավոր է, սակայն կմախքային մկաններից տարբերվում է նրանով, որ կազմված է ոչ թե առանձին

բազմակորիզ խրձերից, այլ միակորիզ բջիջների՝ կարդիոմիոցիտների ցանց է: Նախասարտերի և փորոքների մկանաթելերը սկսվում են ներդակազմ օղերից (annulus fibrosus dexter et sinister), որոնք շրջապատում են աջ և ձախ նախասիրտ-փորոքային բացվածքները: Նրանք ամբողջությամբ անջատում են նախասարտերի սրտամկանը փորոքների սրտամկանից, ուստի նախասարտերը փորոքներից անկախ են կծկվում: Նախասարտերում միոկարդը կազմված է երկու շերտից՝ մակերեսային և խորանիստ: Մակերեսայինները կազմված են շրջանաձև դասավորված մկանաթելերից, որոնք ընդհանուր են երկու նախասարտերի համար: Խորանիստ շերտն առանձին է յուրաքանչյուր նախասրտի համար և հնարավորություն է տալիս նախասարտերին ինքնուրույն կծկվելու: Խորանիստ շերտի երկայնաձիգ մկանաթելերը սկսվում են ներդակազմ օղերից, բարձրանալով վեր՝ ներփքվում են նախասարտերի ականջիկների խոռոչների մեջ՝ առաջացնելով սանրաձև մկաններ: Նախասարտերի մեջ բացվող երակային ցողունները շրջապատված են օղակաձև մկանային խրձերով:

Փորոքների սրտամկանը (նկ. 80) բաղկացած է երեք տարբեր մկանային շերտերից՝ արտաքին, միջին և ներքին, որոնք սկսվում են ներդակազմ օղերի ստորին մակերեսից: Արտաքին շերտը կազմված է երկայնաձիգ մկանաթելերից, որոնք թեք իջնում են ցած և սրտի գագաթի շրջանում առաջացնում են սրտի պարույրը (vortex cordis), որը, խորքում օղակաձև շրջվելով, կազմում է ներքին երկայնաձիգ շերտը: Վերջիններս իրենց վերին ծայրերով կաչում են ներդակազմ օղերին և փորոքներում առաջացնում են պտկաձև մկաններ ու մկանային հեծաններ: Սրտամկանի արտաքին և ներքին շերտերն ընդհանուր են երկու փորոքների համար, իսկ նրանց միջև տեղակայված միջին շերտը, որն առաջացել է շրջանաձև մկանային խրձերով, յուրաքանչյուր փորոքի համար առանձին է:

**Վերսրտենին (Էպիկարդը, epicardium)** սրտի արտաքին պատյանն է, սրտապարկի շճային շերտի ընդերային թերթիկն է, ծածկում է սրտամկանը արտաքինից: Վերսրտենին թափանցիկ է և երևում են նրա տակ տեղակայված գոյացությունները՝ միոկարդը, նյարդերը, անոթները և ենթաէպիկարդի ճարպային հյուսվածքը, որը տեղակայված է պսակաձև և միջփորոքային սկոսների երկարությամբ: Վերսրտենին շրջապատում է նաև աորտայի և թոքային զարկերակացողունի սկզբնական բաժինները, սիներակների և թոքային երակների վերջնամասերը: Այս անոթների վրա էպիկարդն անցնում է սրտապարկի շճային թաղանթի առպատային թերթիկին:

### ***Սրտի հադորդչական համակարգը***

Սրտի ռիթմիկ աշխատանքի և նրա առանձին խոռոչների գործունեության համաձայնեցման կարևոր դերը կատարում է սրտի հադորդչական համակարգը: Չնայած նախասարտերի մկանները փորոքների մկաններից բաժանված են ներդակազմ օղերով, սակայն նրանք կապված են հադորդչական համակարգի միջոցով: Հադորդչական համակարգը կազմված է հանգույցներից և խրձերից (նկ. 81).

1. Ծոց-նախասրտային (nodus sinuatrialis) կամ Կիս-Ֆլակի հանգույցը տեղակայված է աջ նախասրտի պատի մեջ՝ վերին սիներակի բացվածքի և աջ ականջիկի միջև: Այս հանգույցից հադորդչական թելերեն գնում դեպի նախասիրտ-փորոքային հանգույց և նախասարտերի մկա-

ններ՝ ապահովելով նրանց ռիթմիկ կծկումները:

2. Նախասիրտ-փորոքային հանգույցը (nodus atrioventricularis) կամ Աշոֆ-Տավարայի հանգույցը տեղակայված է աջ նախասրտում՝ միջնախասրտային միջնապատի ստորին բաժնի հաստության մեջ՝ եռափեղկ փականի խտրոցային փեղկի հիմի մոտ: Ներքևում այս հանգույցը շարունակվում է միջփորոքային խտրոցի մեջ՝ որպես նախասիրտ-փորոքային խուրձ (fasciculus atrioventricularis) կամ Հիսի խուրձ, որը նախասրտերի սրտամկանը կապում է փորոքների սրտամկանի հետ: Միջփորոքային խտրոցի վերին մասում այս խուրձը բաժանվում է աջ և ձախ ոտիկների (crus dextrum et sinistrum), որոնք գնում են համանուն փորոքների պատերի միջով և ճյուղավորվում են էնդոկարդի տակ, նրանց մկանների մեջ՝ որպես ենթաէնդոկարդային ճյուղեր կամ պուրկինեյի թելեր: Նախասիրտ - փորոքային հանգույցը կարևոր նշանակություն ունի սրտի աշխատանքի համար, քանի որ նրա միջոցով կծկման ալիքը նախասրտերից տարածվում է փորոքների վրա: Այսպիսով, նախասրտերը իրար հետ կապված են ծոց-նախասրտային հանգույցով, իսկ նախասրտերը և փորոքները՝ նախասիրտ - փորոքային հանգույցով: Վերջինիցս էլ գրգիռները Հիսի խրձի միջոցով հաղորդվում են փորոքներին:

### *Սրտի արյունատար անոթները*

#### **Սրտի զարկերակները**

Սրտի պսակաձև աջ և ձախ զարկերակները (aa. coronariae dextrae et sinistrae) սկսվում են աորտայի կոճղեզից (bulbus aortae) և պսակի նման շրջապատում են սիրտը, որի պատճառով էլ կոչվում են պսակաձև զարկերակներ (նկ. 82, 83): Պսակաձև զարկերակները սկսվում են աորտայի աջ և ձախ ծոցերի մակարդակում: Քանի որ երկու զարկերակներն էլ սկիզբ են առնում աորտայի կիսալուսնաձև փականների ազատ եզրերից ցած, ուստի փորոքները կծկվելիս կիսալուսնաձև փականները փակում են զարկերակների բացվածքները և արյունը բաց չեն թողնում դեպի սիրտ: Փորոքները թուլանալիս աորտայի ծոցերը լցվում են արյունով, արգելում են արյան հետհոսքը դեպի ձախ փորոք, և արյունը լցվում է պսակաձև անոթների մեջ:

**Աջ պսակաձև զարկերակ (a. coronaria dextra).** ուղղվում է դեպի աջ՝ աորտայի և աջ սկանջիկի միջև, պսակաձև ակոսով շրջանցում է սրտի աջ եզրը, այնուհետև սրտի հետին մակերեսով ուղղվում է ձախ: Աջ պսակաձև զարկերակի ամենախոշոր ճյուղը հետին միջփորոքային զարկերակն է (r. interventricularis posterior), որը սրտի համանուն ակոսով ուղղվում է դեպի սրտի գագաթ: Աջ պսակաձև զարկերակի ճյուղերն անոթավորում են աջ նախասիրտը, աջ փորոքի ամբողջ հետին պատը և առաջային պատի մի մասը, ձախ փորոքի հետին պատի մի փոքր հատվածը, միջնախասրտային միջնապատը, միջփորոքային միջնապատի հետին մասը, աջ փորոքի պտկաձև մկանները, ձախ փորոքի հետին պտկաձև մկանը, սրտի հաղորդչական համակարգի ծոց-նախասրտային և նախասիրտ-փորոքային հանգույցները:

**Ձախ պսակաձև զարկերակ (a. coronaria sinistra).** աջ պսակաձև զարկերակից փոքր-ինչ հաստ է,

տեղակայված է պսակաձև ակոսում՝ ձախ նախասրտից առաջ: Թոքային զարկերակացողուն ի և ձախ նախասրտի ականջիկի միջև այնբաժանվում է երկու ճյուղի՝ առաջային միջփորոքային ճյուղի (r. interventricularis anterior) և շրջադարձ ճյուղի (r. circumflexus): Վերջինս, լինելով ձախ պսակաձև զարկերակի հիմնական ցողունի շարունակությունը, պսակաձև ակոսով ձախ կողմից շրջանցում է սիրտը և հետին մակերեսին բերանակցվում է աջ պսակաձև զարկերակի հետ: Սրա շնորհիվ ամբողջ պսակաձև ակոսի երկարությամբ գոյանում է հորիզոնական հարթությամբ տեղակայված զարկերակային օղ, որից դեպի սիրտ են գնում բազմաթիվ ուղղահայաց ճյուղեր: Զարկերակային օղը սրտի համակողմնային շրջանառության գործառական հարմարանքն է: Առաջային միջփորոքային ճյուղը համանուն ակոսով ուղղվում է ցած՝ մինչև սրտի գագաթ, որտեղ բերանակվցում է աջ պսակաձև զարկերակի հետին միջփորոքային ճյուղի հետ: Ձախ պսակաձև զարկերակի ճյուղերն անոթավորում են ձախ նախասիրտը, ձախ փորոքի առաջային պատը, առաջային պտկաձև մկանը և հետին պատի մեծ մասը, աջ փորոքի առաջային պատի մի մասը, միջփորոքային խտրոցի մեծ մասը:

**Սրտի երակներն** ավելի բազմաթիվ են, քան զարկերակները: Սրտի երակները հավաքվում են մեկ ընդհանուր երակային անոթի՝ **պսակաձև երակածոցի** մեջ (sinus coronarius), որը տեղակայված է սրտի պսակաձև ակոսի հետին բաժնում և բացվում է աջ նախասրտի մեջ՝ ստորին սիներակի բացվածքից վար և առաջ (սիներակիփականի և միջնախասրտային խտրոցի միջև): Պսակաձև երակածոցի մեջ բացվում են հետևյալ երակները.

1. Սրտի մեծ երակ (v. cordis magna). սկսվում է սրտի գագաթի շրջանում, նրա առաջային մակերեսին, բարձրանում է առաջային միջփորոքային ակոսով, շրջվում դեպի ձախ, սրտի հետին մակերեսին պառկում է պսակաձև ակոսի մեջ և բացվում պսակաձև երակածոցի մեջ:

2. Սրտի միջին երակ (v. cordis media). ձևավորվում է սրտի գագաթի հետին մակերեսի շրջանում, հետին միջփորոքային ակոսով բարձրանում է և բացվում պսակաձև երակածոցի մեջ:

3. Սրտի փոքր երակ (v. cordis parva). սկսվում է աջ փորոքի թոքային մակերեսից, բարձրանում է վեր, պառկում է սրտի ստոծանիական մակերեսի պսակաձև ակոսի մեջ և բացվում պսակաձև երակածոցի մեջ:

4. Ձախ փորոքի հետին երակ (v. posterior ventriculi sinistri). ձևավորվում է սրտի գագաթին ավելի մոտ, ձախ փորոքի հետին մակերեսին՝ մի քանի փոքր երակներից, և բացվում է պսակաձև երակածոցի կամ սրտի մեծ երակի մեջ:

5. Ձախ նախասրտի թեք երակ (v. obliqua atrii sinistri). ուղղվում է վերից վար ձախ նախասրտի հետին մակերեսով և բացվում պսակաձև երակածոցի մեջ:

Բացի պսակաձև երակա ծոցի մեջ բացվող երակներից սրտի մեջ կան նաև սրտի փոքր երակներ (vv. cardicae minimae) կամ Տեբեզիի երակներ՝ թվով 20-30-ը, որոնք ընթանում են սրտի պատի հաստության միջով և բացվում են աջ նախասրտի մեջ:

Սրտի ավշային անոթները սրտի պատերից ուղղվում են դեպի ստորին շնչափողաբրոնխային և առաջային միջնորմային ավշահանգույցներ:

*Սրտի նյարդերը*

Միքստն ունի զգացող, սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ նյարդավորում: Միմպաթիկ նյարդերը (հետհանգուցային թելեր) դուրս են գալիս սիմպաթիկ ցողունի պարանոցային երեք սիմպաթիկ հանգույցներից՝ որպես վերին, միջին և ստորին պարանոցային սրտային նյարդեր (ռո. *cardiacis cervicales superiores, medii et inferiores*), ինչպես նաև կրծքային վերին հանգույցներից (II-V)՝ որպես կրծքային սրտային նյարդեր (ռո. *cardiaci thoracici*): Թափառող նյարդի սրտային ճյուղերը սկսվում են նրա պարանոցային կրծքային բաժիններից: Նշվածներից ձևավորվում են երկու նյարդային հյուսակներ՝

1. սրտի մակերեսային հյուսակ (*plexus cardiacus superficialis*). տեղակայված է աորտայի աղեղի (նրա տակ) և թոքային զարկերակացողունի երկճյուղման միջև:

2. սրտի խորանիստ հյուսակ (*plexus cardiacus profundus*). տեղակայված է աորտայի աղեղի (նրանից հետ) և շնչափողի երկճյուղման միջև:

Այս հյուսակները շարունակվում են որպես պսակաձև աջ և ձախ հյուսակներ (*plexus coronarius dexter et sinister*), որոնք շրջապատում են համանուն անոթները, ինչպես նաև վերսրտենու և սրտամկանի միջև տեղակայված հյուսակների մեջ: Վերջին հյուսակից դուրս են գալիս ներօրգանային նյարդերի ճյուղավորումները: Հյուսակներում կան բազմաթիվ հանգուցային բջջախմբեր, նյարդային հանգույցներ: Աֆերենտ թելերը սկսվում են ընկալիչներից և էֆերենտ թելերի հետ միասինմտնում են թափառող ու սիմպաթիկ նյարդերի կազմության մեջ: Սրտային նյարդերի սիմպաթիկ թելերը հաղորդում են սրտի կծկումների ռիթմը արագացնող և պսակաձև զարկերակների լուսանցքը լայնացնող գրգիռներ, իսկ պարասիմպաթիկ թելերը՝ սրտի ռիթմը դանդաղեցնող և պսակաձև զարկերակների լուսանցքը նեղացնող գրգիռներ:

### ***Սրտապարկ***

**Սրտապարկը (*pericardium*)** փակ շճային պարկ է, որումտեղակայված է սիրտը (նկ. 84): Այն բաղկացած է տարբեր կառուցվածք ունեցող երկու շերտից՝ արտաքին՝ շարակցաներդային (*pericardium fibrosum*), և ներքին՝ շճային (*pericardium serosum*): Արտաքին շարակցաներդային շերտը խոշոր անոթների հիմի մոտ վերածվում է նրանց շարակցահյուսվածքային պատյանի, իսկ առջևից կրծոսկրասրտապարկային կապաններ (*ligamenta sternopericardica*) կոչվող կարճ շարակցահյուսվածքային խրճերի միջոցով կաչում է կրծոսկրի հետին երեսին: Ներքին շճային շերտը իր հերթին բաժանվում է երկու թերթիկի՝ ընդերային կամ էպիկարդ, և առպատային, որը պատում է արտաքին շարակցաներդային շերտը (*pericardium fibrosum*) ներսից և ձուլվում է նրան: Առպատային և ընդերային թերթիկների միջև առկա է ճեղքանման տարածություն՝ սրտապարկի խոռոչը (*cavum pericardii*), որը պարունակում է քիչ քանակությամբ շճային հեղուկ՝ սրտապարկի հեղուկ (*liquor pericardi*): Այդ հեղուկը խոնավացնում է շճային շերտերի իրար դարձած երեսները: Սրտի հիմի շրջանում՝ խոշոր անոթների ցողունների վրա, առպատային և ընդերային թերթիկներն ացնում են մեկը մյուսին:

Սրտապարկը ձևով հիշեցնում է անկանոն կոն, որի հիմը ձուլվում է ստոծանու ջլային կենտրոնին, իսկ բութ գագաթն ուղղված է վեր և ընդգրկում է խոշոր անոթների սկզբնական բաժինները (աորտայի վերել մասը, թոքային զարկերակացողունը, վերին և ստորին սիներակները և թոքային երակները): Ձախից և աջից սրտապարկի և թոքամզի արանքով անցնում են ստոծանիական նյարդը և արյունատար անոթները: Սրտապարկը հետևից հարում է

որկորին, վայրէջ աորտային, կենտ և կիսակենտ երակներին:

Սրտապարկի խոռոչում առկա են երկու բավականին խոր գրպանիկներ՝ լայնական և թեք ծոցերը: Սրտապարկի լայնական ծոցը (sinus transversus pericardii) տեղակայված է սրտի հիմի շրջանում, առջևից և վերևից այն սահմանվում է աորտայի սկզբնամասով և թոքային զարկերակացողունով, իսկ հետևից՝ աջ նախասրտի առաջային մակերեսով և վերին սիներակով: Սրտապարկի թեք ծոցը (sinus obliquus pericardii) տեղակայված է սրտի ստոծանիական մակերեսին, ձախից սահմանվում է ձախ թոքային երակների հիմերով, իսկ աջից՝ ստորին սիներակով: Այդ ծոցի առաջային պատը կազմվում է ձախ նախասրտի հետին մակերեսով, հետինը՝ սրտապարկով:

### ***Սրտապարկի անոթներն ու նյարդերը***

Սրտապարկի անոթավորմանը մասնակցում են կրծքային աորտայի սրտապարկային ճյուղերը, սրտապարկաստոծանիական զարկերակի ճյուղերը և վերին ստոծանիական զարկերակների ճյուղերը:

Սրտապարկի՝ համանուն զարկերակներին ուղեկցող երակները բացվում են բազկազլխային, կենտ և կիսակենտ երակների մեջ:

Սրտապարկի ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի կողմնային սրտապարկային, առսրտապարկային, առաջային և հետին միջնորմային ավշային հանգույցներ:

Սրտապարկի նյարդերը ստոծանիական և թափառող նյարդերի ճյուղերն են, ինչպես նաև պարանոցային և կրծքային սրտային նյարդերի ճյուղերը, որոնք դուրս են գալիս սիմպաթիկ ցողունի համապատասխան հանգույցներից:

### **Սրտի տեղագրությունը**

Միբտը տեղակայված է կրծքիխոռոչի միջին միջնորմում: Սրտի երկու երրորդ մասըտեղակայվածէ միջին գծից ձախ, իսկ մեկ երրորդը՝ աջ: Կողքերից և մասամբ առջևից սրտի մեծ մասը ծածկված է թոքամզային պարկերի մեջ պարփակված թոքերով, իսկ նրա զգալիորեն փոքր մասը առջևից հարում է կրծոսկրին և կողաճառներին:

Սրտի վերին սահմանը համապատասխանում է երրորդ կողաճառների վերին եզրերը միացնող գծին: Սրտի աջ սահմանն անցնում է կրծոսկրի աջ եզրից 2-3 սմ աջ՝ III կողից մինչև V կողը: Ստորին սահմանը լայնակիորեն ձգվում է աջ V կողաճառից մինչև սրտի գագաթը: Սրտի գագաթը ուրվագծվում է ձախ V միջկողային տարածությունում, միջանրակային գծից 1-1,5 սմ-ով ներս: Սրտի ձախսահմանը տարածվում է ձախ III կողաճառի վերին եզրից մինչև սրտի գագաթը: Աջ և ձախ նախասիրտ-փորոքային բացվածքներն ուրվագծվում են ուղիղ գծի վրա, որը կրծոսկրի վրայով III ձախ միջկողային տարածությունից ձգվում է մինչև V աջ միջկողային տարածություն:

Աորտայի բացվածքը գտնվում է կրծոսկրի ձախ եզրի հետևում, երրորդ միջկողային տարածության մակարդակին, թոքային զարկերակացողունի բացվածքը՝ երրորդ ձախ կողաճառի կրծոսկրին միանալու տեղում (նկ. 72):

### *Մրտի զարգացումը ֆիլոգենոզում*

Ողնաշարավորների մոտ արյան շրջանառության փակ համակարգը կառուցված է մեկ ընդհանուր համակարգով՝ սիրտ, աորտա, զարկերակներ, միկրոշրջանառու հուն և երակներ: Անողնաշարավորների և ցածրակարգ ողնաշարավորների բաց արյունատար համակարգը հեմոլիմֆատիկ է, քանի որ այն կատարում է ինչպես արյունատար, այնպես էլ ավշային համակարգի ֆունկցիաներ: Ֆիլոգենեզի ընթացքում, սկսած ձկներից, արյունատար համակարգից մեկուսացել է ավշային համակարգը: Ողնաշարավորների արյան շրջանառության համակարգում սիրտ-անոթային համակարգի կառուցվածքի հիմնական էվոլյուցիոն փոփոխությունները պայմանավորված են շնչառության խոհիկային տեսակից թոքային տեսակին անցնելով (սկ. 155):

Ձկների սիրտը խտրոցներով խցիկների բաժանված չէ: Նա ընդունում և խոհիկային զարկերակների մեջ է մղում միայն երակային արյուն: Նրանում տարբերում են մեկ նախասիրտ, որը հաղորդակցվում է երակային ծոցի հետ, և մեկ փորոք, որը վերածվում է փորային աորտայի: Վերջինս դեպի խոհիկներ երակային արյուն է տանում առբերող խոհիկային զարկերակներով (III, IV, V, VI), որտեղ այն հարստանում է թթվածնով (I և II զույգերը ապաճում են դեռ սաղմնային վիճակում): Ջարկերակային արյունը խոհիկային զարկերակներով խոհիկներից ուղղվում է դեպի կենտ մեջքային աորտան, իսկ նրանից՝ դեպի օրգաններ:

Ցամաքաջրային երկկենցաղների նախասրտերում ի հայտ է գալիս երկայնական խտրոցը, որը նրանց բաժանում է աջ և ձախ նախասրտերի: Երակային արյունը մարմնի երակներից բացվում է երակածոցի մեջ, այնուհետև աջ նախասրտի մեջ, իսկ հետո ընդհանուր փորոքի աջ մասի մեջ, որտեղ զարկերակային և երակային արյունները մասնակի խառնվում են: Չափահաս ցամաքաջրային երկկենցաղների խոհիկներն ապաճած են (սաղմնային շրջանում շերտփուկներն ունեն խոհիկներ, հասուն ջրային երկկենցաղներնս ունեն խոհիկներ, իսկ ցամաքաջրային երկկենցաղները ունեն թոքեր), քանի որ գործում են թոքերը: Երկկենցաղների, ինչպես և ձկների մոտ, I և II զույգ խոհիկային զարկերակներն ապաճում են դեռ սաղմնային վիճակում: Խոհիկային III զույգ զարկերակներից զարգանում են քնային զարկերակները, IV զույգից՝ աորտայի աջ և ձախ աղեղները, պոչավոր երկկենցաղների մոտ V զույգից՝ աորտայի աղեղի II զույգը (անպոչ երկկենցաղների մոտ ապաճում են): Խոհիկային զարկերակների 6-րդ զույգը վերափոխվում է թոքային զարկերակների:

Երակային արյունը աջ փորոքից հոսում է զարկերակային կոնի մեջ, այնուհետև թոքային զարկերակներով՝ թոքի մեջ: Թթվածնով հարստացած զարկերակային արյունը թոքային երակներով ուղղվում է ձախ նախասիրտ, նրանից՝ ընդհանուր փորոքի ձախ մաս, այնուհետև՝ քնային զարկերակներով և մեջքային աորտաներով՝ դեպի օրգաններ:

Էվոլյուցիայի ընթացքում սողունների սրտի մեջ ի հայտ են եկել ևս երկու խտրոցներ՝ միջփորոքայինը, որը ոչ լրիվ է բաժանում ընդհանուր փորոքը, և զարկերակային կոնը՝ աորտայի և թոքային զարկերակացողունի բաժանող աորտաթոքայինը: Սողունների միջփորոքային խտրոցը լրիվ չէ, այդ պատճառով նրանց մոտ (ավելի քիչ, քան երկկենցաղների մոտ) զարկերակային և երակային արյունները խառնում են: Երկկենցաղների I և II զույգ խոհիկային զարկերակներն ապաճում են, III զույգից զարգանում են քնային զարկերակները, IV-ից՝ աորտայի երկու արմատները, իսկ VI-ից՝ թոքային զարկերակները:



Թոչունների և կաթնասունների նախասրտերը և փորոքները լրիվ բաժանված են, ուստի զարկերակային արյունը չի խառնվում երակային արյան հետ:

### ***Մրտի զարգացումը օնտոգենեզում***

Միրտը զարգանում է մի քանի սաղմնային թերթիկներից. սրտամկանը և սրտապարկը զարգանում են մեզոդերմից, իսկ էնդոկարդը՝ մեզենքիմից: Միրտը սաղմնադրվում էներարգանդային կյանքի 17-րդ օրը՝ երկու համաչափ սաղմնածիլերից, որոնք այնուհետև ձուլվում են՝ կազմելով պարզ խողովակավոր սիրտը, որը տեղակայված է պարանոցի շրջանում՝ սրտապարկի մեջ (խողովակավոր սրտի փուլ): Առջևում (գանգային ծայր) այն վերածվում է սրտիպարզունակ(պրիմիտիվ) կոճղեզի, իսկ դեպի հետ (պոչային ծայր)՝ լայնացած երակածոցի: Կոճղեզը դեպի վեր շարունակվում է որպես զարկերակային ցողուն: Պարզ խողովակավոր սրտի առաջային կամ գլխային ծայրը զարկերակային է, իսկ հետինը (պոչային ծայրը)՝ երակային: Խողովակավոր սրտի միջին մասն արագաճում է երկարությամբ (խողովակի գանգային և պոչային ծայրերը ամրացած են սաղմի մարմնի հետին պատին՝ սրտի հետաճած մեջքային միջընդերքի մնացորդներով) և առաջահետին (սագիտալ) հարթությամբ ծովում աղեղի (կանթի) նման: Այդ աղեղի գագաթը ապագա սրտի գագաթն է: Աղեղի ստորին (պոչային) բաժինը երակային բաժինն է, իսկ վերինը (գանգային)՝ զարկերակայինը, որը շարունակվում է որպես զարկերակային ցողուն: Ջարգացման ընթացքում սիրտը պարանոցային հատվածից տեղափոխվում է կրծքային բաժին: Աղեղի տեսք ունեցող պարզ խողովակավոր սիրտը ժամացույցի սլաքին հակառակ ծովում է S-աձև վերածվում է սիգմայաձև սրտի (սիգմայաձև սրտի փուլ)(նկ.157): Նախասրտերը և մասամբ ապաճած երակային ծոցը հայտնվում են սիգմայաձև սրտի վերին հետին հատվածում, փորոքները՝ ստորին առաջային ուռուցիկ հատվածում, իսկ կոճղեզը՝ վերին առաջային հատվածում:

IV շաբաթում ընդհանուր նախասիրտն արագ աճում է և հետևից կիսագրկում է զարկերակային ցողունը (միևնույն ժամանակ սրտի պարզունակ կոճղեզը միաձուլվում է զարկերակային ցողունին), որի կողքերին առջևից երևում են երկու արտափքումներ՝ աջ և ձախ ականջիկների սաղմնածիլերը: Ջարկերակային ցողունից (truncus arteriosus) առաջանում են աորտան և թոքային զարկերակացողունը, իսկ երակածոցից (sinus venosus)՝ սիներակների սկզբնական բաժինները և սրտի պսակաձև երակածոցը:

Նախասիրտը փորոքի հետ հաղորդակցվում է նեղ նախասիրտ-փորոքային կամ ականջիկային խողովակով: Այդ շրջանում սիրտը լինում է միախոռոչ: Սրտի աջ և ձախ կետերի բաժանվելը սկսվում է միջնախասրտային խտրոցի առաջացմամբ (սաղմնային կյանքի 4-րդ շաբաթ): Միջնապատը վերից վար զարգանալու հետևանքով սկզբնական նախասիրտը բաժանում է աջ և ձախ նախասրտերի, այնպես որ հետագայում երակային ծոցը մնում է աջ նախասրտում: Միջնախասրտային խտրոցի վրա առաջանում է ձվաձև անցք, որի միջոցով պտղի աջ և ձախ նախասրտերը հաղորդակցվում են իրար հետ: Ականջիկային խողովակը միջնապատի ստորին եզրով բաժանվում է աջ և ձախ նախասիրտ-փորոքային բացվածքների: Նախասիրտ-փորոքային բացվածքների շրջանում առաջանում են էնդոկարդային թմբիկներ (ունեն մեզենքիմային ծագում), որոնցից հետագայում սրտի խոռոչների սահմանին զարգանում են

երկփեղկ և եռափեղկ փականները:

Զարգացման 6-րդ շաբաթվա սկզբում փորոքի հետին ստորին բաժնում ի հայտ է գալիս կիսալուսնաձև ծալք, որն աճում է առաջ և վեր՝ ձևավորելով միջփորոքային խտրոցի մկանային մասը: Այդ խտրոցն աճում է ներքևից դեպի միջնախասրտային միջնապատ, սակայն փորոքները կատարելապես չի բաժանում իրարից: Միջնապատի զարգացումն ավարտվում է այն ժամանակ, երբ զարկերակային ցողունը բաժանվում է երկու մասի՝ աորտայի և թոքային զարկերակացողունի: Միաժամանակ զարկերակային ցողունում ի հայտ են գալիս երկու երկայնաձիգ ծալքեր, որոնք նետաձիգ հարթությամբ աճում են միմյանց հանդեպ և դեպի ցած՝ միջփորոքային խտրոցի կողմը: Այդ ծալքերը, միանալով իրար, առաջացնում են խտրոց, որը վերել աորտան անջատում է թոքային զարկերակացողունից: Զարկերակային ցողունը բաժանող խտրոցը շարունակվում է փորոքի խոռոչի մեջ ու գոյացնում է միջփորոքային խտրոցի թաղանթային մասը, և վերջնականապես փորոքները բաժանվում են միմյանցից:

Զարկերակային ցողունի բացվածքում առաջանում են չորս էնդոկարդային թմբիկներ (առաջային, հետին, աջ և ձախ): Թոքային զարկերակացողունը գրավում է առաջային դիրք և ունի առաջային, աջ և ձախ թմբիկներ, իսկ աորտան գրավում է հետին դիրք և ունի հետին, աջ և ձախ թմբիկներ: Այդ թմբիկներից հետագայում զարգանում են աորտայի և թոքային զարկերակացողունի կիսալուսնաձև փականները:

Մարդու սաղմի միջփորոքային և աորտաթոքային խտրոցներ գոյանալուց հետո առաջանում է քառախորշ սիրտը (զարգացման 8 շաբաթ):

### ***Սրտի զարգացման արատները***

Սրտի զարգացման բարդությամբ պայմանավորված՝ կարող են ծագել նրա զարգացման բնածին արատներ, որոնք առաջացնում են սրտի գործառույթի խանգարում: Սովորաբար, արատները ներարգանդային զարգացման շրջանում սրտի անկանոն ձևավորման արդյունք են և ավելի հաճախ հայտնաբերվում են սրտի աջ կեսում: Սրտի զարգացման արատներից հաճախ հանդիպում են հետևյալները. միջնախասրտային միջնապատի (ավելի հազվադեպ միջփորոքային) ոչ լրիվ փակումը, աորտաթոքային միջնապատի զարգացման խանգարումը, որի հետևանքով զարկերակային ցողունը լրիվ չի բաժանվում աորտայի և թոքային զարկերակացողունի, իսկ երբեմն էլ հանգեցնում է թոքային զարկերակացողունի նեղացմանը կամ լրիվ փակմանը: Այն զգալի ազդեցություն է թողնում պտղի արյան շրջանառության վրա և խախտում է նրա զարգացումը: Հաճախ հանդիպող արատներից է աորտայի և թոքային զարկերակացողունի միջև առկա չխցանված զարկերակային ծորանի (բոտալյան) առկայություն: Միևնույն անհատի մոտ երբեմն միաժամանակ նկատվում են որոշակի համակցությամբ երեք ու նույնիսկ չորս արատներ (Ֆալլոյի տրիադա կամ տետրադա), օրինակ՝ թոքային զարկերակացողունի նեղացում (ստենոզ), միջփորոքային խտրոցի արատ և աջ փորոքի զգալի մեծացում: Էնդոկարդային թմբիկների անկանոն զարգացման հետևանքով հնարավոր են նաև երկփեղկ, եռափեղկ և կիսալուսնաձև փականների զարգացման արատներ:

### ***Արյան փոքր (թոքային) շրջանառության անոթները***

Արյան փոքր շրջանառությունն ապահովում է գազափոխականությունը թոքային մազանոթների

արյան և թոքաբշտիկների օդի միջև (նկ. 85): Այն կազմված է աջ փորոքից սկսվող թոքային զարկերակացողունից, աջ և ձախ թոքային զարկերակներից իրենց ճյուղերով, թոքերի միկրոշրջանառու հունից, որից արյունը հավաքվում է ձախ նախասրտի մեջ բացվող գույզ աջ և ձախ թոքային երակների մեջ: Երակային արյունը թոքային զարկերակացողունով սրտից հոսում է դեպի թոքերը, իսկ զարկերակային արյունը թոքային երակներով ուղղվում է թոքերից դեպի սիրտ:

**Թոքային զարկերակացողունը (truncus pulmonalis)** սկսվում է աջ փորոքից, տեղակայված է աորտայից և վերին սիներակից առաջ: Թոքային զարկերակացողունի՝ աորտայից առաջ ունեցած դիրքը բացատրվում է նրանով, որ այն զարգանում է զարկերակային ցողունի փորային մասից, իսկ աորտան՝ մեջքային մասից: Նրանից աջ և հետ տեղակայված էվերել աորտան, իսկ ձախից հարում էձախ ականջիկը: Այն ուղղվում է աորտայի առջևից ձախ և հետ և IV կրծքային ողի մակարդակին բաժանվում է աջ և ձախ թոքային զարկերակների (aa. pulmonales dextrae et sinistrae), որոնցից յուրաքանչյուրն ուղղվում է դեպի համապատասխան թոքի դրունք: Այդ տեղը կոչվում է թոքային զարկերակացողունի երկատում (bifurcatio trunci pulmonalis): Թոքային զարկերակացողունի երկատման և աորտայի աղեղի միջև տեղակայված է կարճ զարկերակային կապան (lig. arteriosum), որը խցանված զարկերակային (բոտալյան) ծորանն է:

Աջ թոքային զարկերակն ավելի երկար է, քան ձախը: Աջ թոքային զարկերակն անցնում է վերել աորտայի և վերին սիներակի հետևով, ձախը՝ վայրէջ աորտայի առջևով: Աջ ու ձախ թոքային զարկերակները թոքերի դրունքներում բաժանվում են թոքերի բլթերին համապատասխան ճյուղերի: Թոքերում զարկերակները, ուղեկցելով բրոնխներին, ճյուղավորվում են փոքր զարկերակների, զարկերակիկների, նախամազանոթների և հասնելով թոքաբշտերին՝ կազմում են մազանոթների խիտ ցանց, որտեղ արյան և օդի միջև կատարվում է գազափոխանակություն: Մազանոթային ցանցից սկսվում են երակիկները, որոնք միաձուլվելով դառնում են ավելի մեծ երակներ և յուրաքանչյուր թոքում ձևավորում են երկուական թոքային երակներ, որոնք ձախ նախասիրտ ենտանում թթվածնով հարուստ արյուն:

Աջ և ձախ թոքերի դրունքներում թոքային երակները զբաղեցնում են նրանց ստորին մասը: Աջ թոքի դրունքում վերևից տեղակայված է աջ գլխավոր բրոնխը, նրանից առաջ և ներքև՝ աջ թոքային զարկերակը: Ձախ թոքում՝ վերևում գտնվում է թոքային զարկերակը, նրանից հետ և ներքև՝ ձախ գլխավոր բրոնխը:

### ***Արյան մեծ շրջանառության արյունատար անոթները***

Արյան մեծ շրջանառության արյունատար անոթներից են սրտի ձախ փորոքից սկսվող աորտան, նրանից սկիզբ առնող գլխի, պարանոցի, իրանի և վերջույթների զարկերակները, այդ զարկերակների ճյուղերը, օրգանների միկրոշրջանառու հունի անոթները, ներառյալ մազանոթները, փոքր և խոշոր երակները, որոնք, աստիճանաբար միաձուլվելով, բացվում են ստորին և վերին սիներակների մեջ, իսկ վերջիններս՝ աջ նախասրտի մեջ:

### ***Աորտա***

**Աորտան** (aorta)(նկ. 86) արյան մեծ շրջանառության հիմնական զարկերակն է: Այն սկիզբ է առնում ձախ փորոքից: Աորտայում տարբերում են երեք բաժին՝ վերել աորտա (aorta ascendens), աորտայի աղեղ (arcus aortae) և վայրէջ աորտա (aorta descendens): Վերել աորտան սկսվում է զգալի լայնացումով՝ աորտայի կոճղեզով (bulbus aortae), որից սկիզբ են առնում աջ և ձախ պսակաձև զարկերակները: Այդ լայնացմանը ներսից համապատասխանում են աորտայի երեք ծոցերը: Կրծոսկրի կոթի հետևում՝ II աջ կողաճառի և կրծոսկրի միացման մակարդակին, վերել աորտան դառնում է աորտայի աղեղ (arcus aortae): **Աորտայի** աղեղը շրջվում է ձախ բրոնխի վրայով նրա հենց սկզբում, ապա IV կրծքային ողի մակարդակին դառնում է վայրէջ աորտա (aorta descendens): Վայրէջ աորտան տեղակայված է հետին միջնորմում՝ սկզբում ողնաշարից ձախ, ապա թեքվում է քիչ աջ, այնպես որ ստոծանու աորտային բացվածքով (hiatus aorticus) անցնելիս XII կրծքային ողի մակարդակին աորտան տեղակայվում է ողնաշարի առջևում՝ միջին գծի վրա: Վայրէջ աորտան բաժանվում է կրծքային և որովայնային մասերի:

**Կրծքային աորտան (aorta thoracica)** սկսվում է IV կրծքային ողի մակարդակից, տեղակայված է հետին միջնորմում: Իր ճանապարհի վերին հատվածում տեղակայված է կերակրափողից առաջ և ձախ: VIII-IX կրծքային ողերի մակարդակին աորտան շրջանցում է կերակրափողը ձախից և անցնում նրա հետին մակերես: Կրծքային աորտայից աջ տեղակայված են կենտ երակն ու կրծքային ծորանը:

**Որովայնային աորտան (aorta abdominalis) կրծքային** աորտայի շարունակությունն է: Այն սկսվում է XII կրծքային ողի մակարդակից, որտեղ անցնում է ստոծանու աորտային բացվածքով և շարունակվում է մինչև IV գոտկային ողի մակարդակ, որտեղ երկատվում է (bifurcatio aortae) ընդհանուր գոտային զարկերակների: Որովայնային աորտան գոտկային ողերի առաջային մակերեսին է, միջին գծից ձախ, նրանից աջ ստորին սիներակն է: Որովայնային աորտայի շարունակությունը կազմում է մի բարակ ցողուն՝ սրբոսկրային միջին զարկերակը (a. sacralis media), որն անցնում է սրբոսկիր կոնքային մակերեսով:

### **Վերել աորտայի ճյուղերը**

Աորտայի կոճղեզից սկսվում են սրտի աջ և ձախ պսակաձև զարկերակները (aa. coronariae cordis dextrae et sinistrae):

### **Աորտայի աղեղի ճյուղերը**

Աորտայի աղեղի կոր կողմից դեպի վեր դուրս են գալիս երեք ճյուղեր (աջից ձախ)՝ բազկազլխային ցողունը (truncus brachiocephalicus), ձախ ընդհանուր քնային զարկերակը (a. carotis communis sinistra) և ձախ ենթաանրակային զարկերակը (a. subclavia sinistra): Աորտայի աղեղի գոգավոր կողմից մանր ճյուղեր են դուրս գալիս բրոնխների և ուրցագեղձի համար:

**Բազկազլխային ցողուն (truncus brachiocephalicus).** ունի 3-4 սմ երկարություն, սկսվում է աորտայի աղեղից II աջ կողաճառի մակարդակին: Շնչափողի առջևով թեք բարձրանում է վեր, հետ ու աջ և աջ կրծոսկրաանրակային հողի մակարդակին բաժանվում է իր վերջնային ճյուղերին՝ աջ ընդհանուր քնային զարկերակի (a. carotis communis dextra) և աջ ենթաանրակային զարկերակի (a. subclavia dextra):

**Ընդհանուր քնային զարկերակ (a. carotis communis, հուն. karo- քնեցնում եմ)**(նկ. 87). աջ կողմից

սկսվում է բազկագլխային ցողունից (*truncus brachiocephalicus*), ձախից՝ աորտայի աղեղից: Ընդհանուր քնային զարկերակները շնչափողի և կերակրափողի երկու կողմերով բարձրանում են վեր: Ընդհանուր քնային զարկերակից դրսայնորեն տեղակայված են ներքին լծային երակը և թափառող նյարդը, իսկ միջայնորեն՝ սկզբում շնչափողը և որկորը, իսկ ավելի վեր՝ կոկորդը, ըմպանը, վահանաձև և հարվահանաձև գեղձերը: **Աջ ընդհանուր** քնային զարկերակը ձախից կարճ է, որովհետև վերջինս կազմված է երկու բաժնից՝ կրծքային (աորտայի աղեղից մինչև ձախ կրծոսկրաանրակային հողը) և պարանոցային, իսկ աջը կազմված է միայն պարանոցային բաժնից: Ընդհանուր քնային զարկերակն անցնում է քնային եռանկյան միջով (*trigonum caroticum*) և հասնելով վահանաձառի վերին եզրի մակարդակին (կամ կորձոսկրի մեծ եղջուրի կամ IV պարանոցային ողի մակարդակին)՝ բաժանվում է արտաքին և ներքին քնային զարկերակների (*aa. carotis externae et internae*): Ընդհանուր քնային զարկերակը ներքին լծային երակի և թափառող նյարդի հետ միասին առաջացնում է պարանոցի նյարդանոթային խուրձը, որտեղ ընդհանուր քնային զարկերակն ունի միջային դիրք, ներքին լծային երակը զարկերակից կողմնայնորեն է, իսկ նրանց միջև՝ հետևում, թափառող նյարդն է: Արյունահոսությունը ժամանակավորապես դադարեցնելու նպատակով կարելի է ընդհանուր քնային զարկերակը սեղմել VI պարանոցային ողի քնային թմբիկին:

### ***Արտաքին քնային զարկերակ***

**Արտաքին քնային զարկերակը** (*a. carotis externa*) ընդհանուր քնային զարկերակի վերջնային ճյուղերից է (նկ. 87,88): Արյուն է մատակարարում գլխի և պարանոցի արտաքին մասերին: Սկզբում այն տեղակայված է ներքին քնային զարկերակից միջայնորեն, իսկ այնուհետև՝ նրանից կողմնայնորեն: Արտաքին քնային զարկերակի սկզբնական մասն արտաքինից ծածկված է կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանով, իսկ քնային եռանկյան շրջանում՝ պարանոցային փակեղի մակերեսային թերթիկով և պարանոցի ենթամաշկային մկանով: Սկսվելու տեղից զարկերակը բարձրանում է վեր, անցնում երկփորանի մկանի հետին փորիկի և մախաթակորձային մկանի հետևով, մտնում է հարականջային թքագեղձի մեջ և ստորին ծնոտի վզիկի մակարդակին բաժանվում է իր երկու վերջնային ճյուղերի՝ քունքային մակերեսային զարկերակի (*a. temporalis superficialis*) և վերին ծնոտային զարկերակի (*a. maxillaris*): Արտաքին քնային զարկերակի ճյուղերը բաժանվում են 3 խմբի՝ առաջային, միջին և հետին՝ յուրաքանչյուր խմբում երեքական զարկերակ:

**Առաջային խմբի ճյուղերն են** վահանային վերին զարկերակը (*a. thyroidea superior*), լեզվային զարկերակը (*a. lingualis*) և դիմային զարկերակը (*a. facialis*):

1. **Վահանային վերին զարկերակ** (*a. thyroidea superior*). սկսվում է արտաքին քնային զարկերակի առաջային երեսից՝ նրա սկզբնամասում, ուղղվում է առաջ և վար՝ դեպի վահանաձև գեղձը, որտեղ և ճյուղավորվում է՝ բերանակցվելով վահանային ստորին զարկերակի (*a. thyroidea inferior*) հետ: Իր ճանապարհին տալիս է կոկորդային վերին զարկերակը (*a. laryngea superior*), որը ծակում է վահանկորձային թաղանթը (*membrana thyrohyoidea*) և կոկորդային վերին նյարդի (*n. laryngeus superior*) հետ մտնում է կոկորդ, անոթավորում կոկորդի լորձաթաղանթը, մկանները և կապանները: Վահանային վերին զարկերակը անոթավորում է վահանաձև գեղձը, կորձոսկրը, ստորկորձային մկանները և կրծոսկրաանրակապտկաձև

մկանի ստորին մասը:

2. **Լեզվային զարկերակ(a. lingualis)**. դուրս է գալիս կորճուկի մեծ եղջուրի մակարդակին: Լեզվային զարկերակը մտնում է լեզվային (պիրոգոլյան) եռանկյան մեջ, ապա ընթանալով կորճալեզվային (m. hyoglossus) մկանի ստորին երեսի երկայնքով՝ մտնում է լեզվի մկանների հաստության մեջ: Մտնելով լեզվի մեջ՝ շարունակվում է մինչև լեզվի ծայրը՝ որպես լեզվի խորանիստ զարկերակ (a. profunda linguae)՝ ճանապարհին բազմաթիվ ճյուղեր տալով լեզվի մեջքին (rr. dorsales): Լեզվային զարկերակը մինչև լեզվի մեջ մտնելը ճյուղեր է տալիս կորճուկին, փափուկ քիմքին, քմային նշիկներին և ենթալեզվային թքագեղձին (a. sublingualis):

3. **Դիմային զարկերակ (a. facialis)**. սկիզբ է առնում լեզվային զարկերակից վեր՝ ստորին ծնոտի անկյան մակարդակին: Զարկերակն անցնում է երկփոր մկանի հետին փորիկից հետ, ապաանցնում է ենթաճնոտային թքագեղձի միջով կամ կողմնային երեսով, հասնում է ծամիչ մկանի (m. masseter) առաջային եզրին, որտեղ ուղիղ անկյան տակ ծնոտի եզրով շրջվում է դեմքի վրա: Այնուհետև ուղղվում է դեպի աչքի միջային անկյուն, որտեղ իր վերջնային ճյուղով՝ անկյունային զարկերակով (a. angularis), բերանակցվում է քթի մեջքային զարկերակի հետ (a. dorsalis nasi), որը ներքին քնային զարկերակից ծագող ակնային զարկերակի (a. ophthalmica) ճյուղն է: Մինչև դեմքի վրա շրջվելը պարանոցի շրջանում դիմային զարկերակն անոթավորում է ենթաճնոտային թքագեղձը: Այդ շրջանում դիմային զարկերակի ճյուղերն են. 1) քմային վերել զարկերակը (a. palatina ascendens), որն անոթավորում է ըմպանը, փափուկ քիմքը, քմային նշիկները, եվստախյան փողը, 2) ենթակզակային զարկերակը (a. submental), որն անոթավորում է վերկորճային մկանները (բերանի ստոծանին): Դեմքի վրա շրջվելուց հետո դիմային զարկերակը ճյուղեր է տալիս վերին և ստորին շրթունքներին (aa. labiales superiores et inferiores), որոնք շրթունքների հաստության մեջ բերանակցվում են հակադիր կողմի համանուն զարկերակների հետ:

**Հետին խմբի ճյուղերն են.** ծոծրակային զարկերակը (a. occipitalis), ականջային հետին զարկերակը (a. auricularis posterior) և կրծոսկրաանրակապտկաձև զարկերակը (a. sternocleidomastoidea):

1. **Ծոծրակային զարկերակ (a. occipitalis)**. սկսվում է արտաքին քնային զարկերակի հետին կոր երեսից, պառկում է քունքուկի պտկաձև ելունի համանուն ակոսի մեջ: Այնուհետև ծոծրակային զարկերակը պարանոցի մկանների արանքով դուրս է գալիս գլխի հետին մակերես, որտեղ ճյուղավորվում է ծոծրակի մաշկի մեջ՝ արձակելով **ծոծրակային ճյուղեր (rr. occipitales)**, և իր վերջնային ճյուղերով հասնում է գագաթոսկրին: Զարկերակն իր մկանային ճյուղերով անոթավորում է երկփորանի մկանի հետին փորիկը, մախաթակորճային մկանը և կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանը, իսկ **ականջային ճյուղով (r. auricularis)**՝ ականջի խեցին: Ճանապարհին ճյուղեր է տալիս նաև հետին գանգափոսի կարծր պատյանին (r. meningeus), որը գանգի խոռոչ էմ տնում լծային անցքով (foramen jugulare) կամ ենթալեզվային խողովակով (canalis hypoglossus):

2. **Ականջային հետին զարկերակ(a. auricularis posterior)**. սկսվում է արտաքին քնային զարկերակից՝ երկփորանի մկանի հետին փորիկից վեր: Այն թեք ուղղվում է հետ և իր **ականջային (r. auricularis) ու ծոծրակային ճյուղերով (r. occipitalis)** անոթավորում է պտկաձև ելունի շրջանի, ականջի խեցու մաշկը, ծոծրակի մկանները և մաշկը: Ականջային հետին զարկերակի ճյուղերից է

մախաթապտկաձև զարկերակը (*a. stylomastoidea*), որը համանուն անցքով մտնում է քունքոսկրի դիմային խողովակ, որտեղ տալիս է թմբկային հետին զարկերակը (*a. tympanica posterior*), որը թմբկալարի խողովակով մտնում է թմբկախոռոչ, անոթավորում վերջինիս լորձաթաղանթը, պտկաձև խորշիկները և ասպանդակային մկանը:

3. **Կրծոսկրաանրակապտկաձև զարկերակ (*a. sternocleidomastoidea*)**. անոթավորում է համանուն մկանը:

**Միջին խմբի ճյուղերն են.** ըմպանային վերել զարկերակը (*a. pharyngea ascendens*), քունքային մակերեսային զարկերակը (*a. temporalis superficialis*) և վերին ծնոտային զարկերակը (*a. maxillaris*):

1. **Ըմպանային վերել զարկերակ (*a. pharyngea ascendens*)**. սկսվում է արտաքին քնային զարկերակից նրա սկզբնական մասին ավելի մոտ, ըմպանի կողմնային պատով բարձրանում է վեր, անոթավորում ըմպանի մկանները, փափուկ քիմքը, քնային նշիկները և եվստախյան փողը: Ըմպանային վերել զարկերակից դուրս է գալիս ուղեղապատյանային հետին զարկերակը (*a. meningea posterior*), որը, անցնելով լծային անցքով, ուղղվում է դեպի հետին գանգափոսի կարծր պատյան և թմբկային ստորին զարկերակը (*a. tympanica inferior*), որը թմբկախոռոչ է մտնում վիմափոսիկով (*fossula petrosa*) և սնուցում է թմբկախոռոչի լորձաթաղանթը:

2. **Քունքային մակերեսային զարկերակ (*a. temporalis superficialis*)**. արտաքին քնային զարկերակի երկու վերջնային ճյուղերից մեկն է, արտաքին քնային զարկերակի ցողունի շարունակությունն է: Արտաքին լսողականանցքիառջևով գնում է դեպի քունք՝ քունքամկանի փակեղի վրայով (անոթավորում է քունքամկանը) անցնելով մաշկիտակ: Այստեղ զարկերակը կարելի է սեղմել քունքոսկրին: Ակնակապիճի վերին եզրի մակարդակին բաժանվում է ճակատային և գագաթային ճյուղերի (*r. frontalis et r. parietalis*), որոնք տարածվում են գագաթային և ճակատային շրջաններում և բերանակցվում են ծոծրակային, վերակնակապճային, վերձախարակային զարկերակների, ինչպես նաև հակառակ կողմի համանուն զարկերակների հետ: Իր ճանապարհին *քունքային մակերեսային զարկերակը* տալիս է մի շարք ճյուղեր. 1) ճյուղեր հարականջային թքագեղձին (*rr. parotidei*), որոնք անոթավորում են հարականջային թքագեղձը, 2) ականջային առաջային ճյուղեր (*rr. auriculares anteriores*)՝ ականջի խեցուն և արտաքին լսողական անցուղուն, ինչպես նաև ճյուղեր միմիկայի մկաններին, քունքամկանին և նրանց հարակից մաշկին:

3. **Վերին ծնոտային զարկերակ (*a. maxillaris*)**. արտաքին քնային զարկերակի վերջնային ճյուղն է, բայց ավելի խոշոր է, քան քունքային մակերեսային զարկերակը: Վերին ծնոտային զարկերակն իր սկզբնական մասում դրսային կողմից ծածկված է ստորին ծնոտի ճյուղով: Վերին ծնոտային զարկերակն ըստ իր ընթացքի բաժանվում է 3 հատվածների (նկ. 88): Առաջին հատվածը կիսագրկում է ստորին ծնոտի վզիկը, երկրորդն անցնում է ստորքունքային փոսով, երրորդը՝ թևաքմային փոսով:

**Առաջին բաժնի ճյուղերն են.**

1. **Ուղեղապատյանային միջին զարկերակ (*a. meningea media*)**. գանգի խոռոչ է մտնում փշաձև անցքով (*foramen spinosum*), անոթավորում է միջին գանգափոսի կարծր պատյանը: Ուղեղապատյանային միջին զարկերակը տալիս է թմբկային վերին զարկերակը (*a. tympanica*

superior), որը թմբկախոռոչ է մտնում թմբկաթաղանթը լարող մկանի կիսախողովակով և անոթավորում է թմբկախոռոչի լորձաթաղանթը:

**2. Ատամնաբնային ստորին զարկերակ (a. alveolaris inferior). համեմատաբար խոշոր զարկերակ է,** որը մտնում է ստորին ծնոտի խողովակի մեջն իր ճանապարհին ճյուղեր է տալիս ատամներին և լնդերին, դուրս է գալիս խողովակից կզակային անցքով՝ որպես կզակային զարկերակ (a. mentalis): Վերջինս անոթավորում է կզակի շրջանի մաշկը և մկանները: Մինչև խողովակի մեջ մտնելն ատամնաբնային ստորին զարկերակից անջատվում է բարակ ծնոտակորձային ճյուղը (r. mylohyoideus), որն ուղղվում է դեպի համանուն մկան և երկփորանի մկանի առաջային փորիկ:

**Վերին ծնոտային զարկերակից այս շրջանում անջատվում է նաև թմբկային առաջային զարկերակը (a. tympanica anterior), որը քունքուկրի վիմաթմբկային (գլասերյան) ճեղքով ուղղվում է դեպի թմբկախոռոչի լորձաթաղանթ:**

**Երկրորդ բաժնի ճյուղերն** անոթավորում են բոլոր ծամիչ մկանները (a. masseterica, a. temporalis profunda, rr. pterygoidei mediales et laterales), թշամկանը (a. buccalis) և նրան ծածկող լորձաթաղանթը և վերին հետին աղորիքները (aa. alveolares superiores posteriores), որոնք մտնում են վերին ծնոտի թմբի շրջանում գտնվող անցքերով, անոթավորում են հայմորյան խոռոչի լորձաթաղանթը և վերին հետին ատամներն ու լնդերը:

### **Երրորդ բաժնի ճյուղերն են.**

**1. Ստորակնակապճային զարկերակ (a. infraorbitalis).** ստորին ակնակապճային ճեղքով (fissura orbitalis inferior) մտնում է ակնակապիճ, պառկում է ստորակնակապճային ակոսում (sulcus infraorbitalis), ապա՝ ստորակնակապճային խողովակում (canalis infraorbitalis), դուրս է գալիս ստորակնակապճային անցքով (foramen infraorbitale) և անոթավորում ստորին կոպի մաշկը, արցունքապարկը, քթի կողմնային մաշկը, թշի մաշկը և վերինշրթունքի մաշկը: Ակնակապճում ճյուղեր է տալիս ակնագնդի ստորին ուղիղ և ստորին թեք մկաններին (m. rectus inferior և m. obliquus inferior), ստորակնակապճային խողովակում՝ առաջային և միջին ատամներին՝ որպես վերին առաջային ատամնաբնային զարկերակների (aa. alveolares superiores anteriores), հայմորյան խոռոչի լորձաթաղանթին:

**2.Քմային վայրէջ զարկերակ (a. palatina descendens).** Իջնելով ցած՝ քմային խողովակով բաժանվում է քմային մեծ և փոքր զարկերակների (a. palatina major et minor), որոնք, անցնելով համանուն անցքերով, համապատասխանաբար անոթավորում են կարծր քիմքի հետին մասը և փափուկ քիմքը, քմային նշիկները: Մինչ խողովակ մտնելը տալիս է թևակերպային խողովակի զարկերակը (a. canalis pterygoidei), որը թևակերպային կամ Վիդյան խողովակով (canalis pterygoideus) ուղղվում է հետ և անոթավորում է ըմպանի գմբեթը և եվստախյան փողը:

**3.Մեպաքմային զարկերակ (a. sphenopalatina).** համանուն անցքով մտնում է քթի խոռոչ՝ ճյուղեր տալով քթի հետին կողմնային պատին և միջնապատին (aa. nasales posteriores laterales et a. septalis



posterior): Ճյուղերից մեկը երկար է և կոչվում է քթաքմային զարկերակ (a. nasopalatina), որն անոթավորում է քթի միջնապատի ստորին մասը, ստորին քթային խեցին և անցուղին, ապա գնալով առաջ՝ կտրիչային խողովակով դուրս է գալիս դեպի կարծր քիմք՝ որպես կտրիչային զարկերակ (a. incisiva), և անոթավորում է կարծր քիմքի առաջային մասը՝ բերանակցելով քմային մեծ զարկերակի հետ (a. palatina major):

### **Ներքին քնային զարկերակ**

**Ներքին քնային զարկերակ (a. carotis interna)** սկսվում է ընդհանուր քնային զարկերակից (նկ. 89, 90): Պարանոցի վրա նա սկզբում տեղակայված է արտաքին քնային զարկերակից դուրս, ապա անցնում է նրանից ներս: Չարկերակը բարձրանում է մինչև գանգի արտաքին հիմը և քնային խողովակի արտաքին բացվածքով (foramen caroticum externum) մտնում է քունքոսկրի քնային խողովակ (canalis caroticus), հարմարվում խողովակի ծռումներին, սկզբում բարձրանում է ուղղաձիգ ուղղությամբ, այնուհետև ծռվում է առաջամիջային ուղղությամբ և քունքոսկրի գագաթի մոտ ներքին քնային անցքով (foramen caroticum internum) մտնում է գանգի խոռոչ: Գանգի խոռոչում պառկում է թուրքական թամբի քնային ակոսում (sulcus caroticus), ապա թեքվելով առաջ՝ անցնում է խորշկավոր երակածոցի միջով և տեսողական խողովակի մոտ ծռվում է վեր և հետ: Այստեղ նա տալիս է ակնային զարկերակը (a. ophthalmica), որից հետո ծակում է կարծրենին և ոստայնենին, բաժանվում իր վերջնային ճյուղերի: Ելնելով տեղագրությունից՝ ներքին քնային զարկերակում առանձնացնում են պարանոցային և ներգանգային (վիմային, խորշկավոր և ուղեղային) մասերը: Պարանոցի շրջանում նա ճյուղեր չի տալիս: Ներքին քնային զարկերակի ճյուղերն են.

1. **Քնաթմբկային ճյուղեր (rr. caroticotympanici)**. 2-3բարակ ճյուղեր են, թմբկախոռոչ են մտնում քնաթմբկային խողովակիկներով (սկսվում են քնային խողովակի հետին պատից), անոթավորում են թմբկխոռոչը:

2. **Ակնային զարկերակ (a. ophthalmica)**. տեսողական նյարդի հետ միասին ակնակապիճ է մտնում տեսողական խողովակով՝ պառկելով տեսանյարդից դրսայնորեն (նկ. 90): Ակնային զարկերակը ակնակապիճի միջային պատով ուղղվում է դեպի աչքի միջային անկյուն, որտեղ բաժանվում է իր վերջնային ճյուղերի՝ վերձախարակային զարկերակի (a. supratrochlearis) և քթի մեջքային զարկերակի (a. dorsalis nasi):

Ակնային զարկերակի ճյուղերն են.

- Ուղեղապատյանային առաջային զարկերակ (a. meningea anterior). վերին ակնակապձային ձեղքով մտնում է գանգի խոռոչ, անոթավորում է առաջային և միջին գանգափոսի կարծր ուղեղապատյանը և բերանակցվում է ուղեղապատյանային միջին զարկերակի հետ (a. meningea media):

- Արցունքային զարկերակ (a. lacrimalis). անոթավորում է արցունքազեղձը:

- Թարթչային հետին երկար և կարճ զարկերակներ (aa. ciliares posteriores longi et breves). ականգնդի մեջ են մտնում նրա հետին մասից և վերջանում անոթաթաղանթի մեջ:

- Թարթջային առաջային զարկերակներ (aa. ciliares anteriores). ծակում են կարծրենին ակնագնդի առաջային մասում, անոթավորում թարթջային մարմինը և ծիածանաթաղանթը:

- Ցանցենու կենտրոնական զարկերակ (a. centralis retinae). մտնում է տեսանյարդի հաստության մեջ, անոթավորում տեսանյարդը և ցանցենին:

- Մկանային ճյուղեր (aa. musculares). անոթավորում են ակնագնդի մկանները:

- Մաղոսկրի առաջային զարկերակ (a. ethmoidalis anterior). համանուն անցքով մտնում է գանգի խոռոչ, անոթավորում է առաջային գանգափոսի կարծր ուղեղապատյանը, ապա մաղոսկրի ծակոտկեն թիթեղով (lamina cribrosa) իջնում քթի խոռոչ և անոթավորում քթի առաջային մասի լորձաթաղանթը, մաղոսկրի առաջային և միջին խորշիկները, ճակատոսկրի ծոցը:

- Մաղոսկրի հետին զարկերակ (a. ethmoidalis posterior). համանուն անցքով մտնում է մաղոսկրի հետին խորշիկներ, սեպոսկրիծոց, ապա քթիխոռոչ՝ անոթավորելով նրանց:

- Կոպի դրսային և միջային զարկերակներ (aa. palpebrales laterales et mediales). անոթավորում են կոպերը՝ առաջացնելով աղեղներ:

- Վերձախարակային կամ ճակատային զարկերակ (a. supratrochlearis s. a. frontalis). անոթավորում է ճակատի մաշկը:

- Քթի մեջքային զարկերակ (a. dorsalis nasi). բերանակցվում է անկյունային զարկերակի հետ, որը դիմային զարկերակի ճյուղն է:

- Վերակնակապճային զարկերակ (a. supraorbitalis). անցնում է համանուն անցքով, անոթավորում ճակատի մաշկը:

3. **Ուղեղի առաջային զարկերակ (a. cerebri anterior)**(նկ. 91, 92). սկսվում է ներքին քնային զարկերակից՝ ակնային զարկերակից քիչ վեր, ուղղվում է առաջ և միջայնորեն՝ դեպի ուղեղի երկայնաձիգ ճեղքի սկիզբ, շրջանցում է բրտամարմնի ծունկը և ուղեղի միջային երեսով (բրտամարմի վերին մասով) ուղղվում է հետ, մինչև ծոծրակային բլթի սկիզբը: Ուղեղի առաջային զարկերակի ճյուղերն անոթավորում են ճակատային, գագաթային բլթերի միջային մակերեսները: Ուղեղի երկայնաձիգ ճեղքի սկզբում (տեսողական խաչվածքի մակարդակին) երկու կողմի զարկերակներն իրար միանում են առաջային կապակցող զարկերակի (a. communicans anterior) միջոցով:

4. **Ուղեղի միջին զարկերակ(a. cerebri media)**. ներքին քնային զարկերակի ամենախոշոր ճյուղն է (նկ. 92): Ուղղվում է կողմնային (սիլվյան) ակոսի խորքը, որտեղ կղզյակի մակերերեսին բաժանվում է ճյուղերի: Վերջիններս դուրս են գալիս կիսագնդերի վերին կողմնային մակերես և անոթավորում են ճակատային, քունքային ու գագաթային բլթերի արտաքին երեսները, բացառությամբ ծոծրակային բլթերի, որոնք արյուն են ստանում ողնաշարային զարկերակից:

5. **Անոթենու զարկերակներ (aa. choroideae)**. բարակ անոթներ են, թափանցում են կողմնային փորոքի ստորին եղջյուրի մեջ, ապա III փորոքի մեջ, որտեղ մասնակցում են անոթային հյուսակների (plexus choroideus) առաջացմանը:

6. **Հետին կապակցող զարկերակ (a. communicans posterior)**. սկսվում է ներքին քնային զարկերակից՝ ակնային զարկերակի ծագումից հետո՝ մինչև նրա ուղեղի առաջային և միջին զարկերակների բաժանվելը: Հետին կապակցող զարկերակն ուղղվում է հետ և բացվում ուղեղի հետին զարկերակի մեջ, որը հիմային զարկերակի ճյուղն է:

Ուղեղի առաջային զարկերակների (aa. cerebri anteriores) և ուղեղի հետին զարկերակների (aa. cerebri posteriores) սկզբնական մասերը, առաջային կապակցող զարկերակը (a. communicans anterior) և հետին կապակցող զարկերակները (aa. communicantes posteriores) միասին ենթադաստայնային տարածության մեջ ուղեղի հատակին կազմում են փակ զարկերակային օղձ՝ **Վիլիզյան զարկերակային օղը (circulus arteriosuscerebri (Willisi))**:

### **Ենթաանրակային զարկերակ**

**Ենթաանրակային զարկերակ (a. subclavia)**. ձախ կողմից դուրս է գալիս աորտայի աղեղից, աջից՝ բազկազլխային ցողունից, ուստի աջ ենթաանրակային զարկերակը ձախից կարճ է 3-4սմ-ով (նկ. 93): Ենթաանրակային զարկերակը պառկում է թոքամզի գմբեթիվրա, դուրս է գալիս կրծքավանդակի վերին բացվածքով, անցնելով անրակի տակով՝ մտնում է միջսանդղաձև տարածություն (spatium interscalenum), որտեղ պառկում է առաջին կողի համանուն ակոսում: Առաջին կողի վրա՝ ենթաանրակային զարկերակից առաջ, պառկում է ենթաանրակային երակը (առաջսանդղաձև տարածություն), իսկ միջսանդղաձև տարածության մեջ՝ զարկերակից վեր, տեղակայվում է բազկային հյուսակը: Հասնելով առաջին կողի դրսային եզրին՝ այն շարունակվում է որպես անութային զարկերակ (a. axillaris): Իր ճանապարհին ենթաանրակային զարկերակը բաժանվում է 3 հատվածների՝ առաջին՝ սկսվելու տեղից մինչև միջսանդղաձև տարածության մուտքը, երկրորդ՝ միջսանդղաձև տարածության մեջ և երրորդ՝ նրանից դուրս գալուց հետո մինչև առաջին կողի դրսային եզրը:

Ենթաանրակային զարկերակի ճյուղերը մինչև միջսանդղաձև տարածության մեջ մտնելը.

**1. Ողնաշարային զարկերակ (a. vertebralis)**. ենթաանրակային զարկերակի առաջին ճյուղն է, անջատվում է նրա վերին կիսաշրջագծից, երբ նա դուրս է գալիս կրծքի խոռոչից (նկ. 94): Առաջային սանդղաձև և պարանոցի երկար մկանների (m. scalenus anterior et m. longus colli) արանքով ուղղվում է վեր՝ դեպի VI պարանոցային ողի կողալայնաձիգ անցքը: Մեկը մյուսի հետևից անցնելով պարանոցային ողերի լայնական ելունների անցքերի միջով՝ հասնում է ատլասոծոթակային հետին թաղանթին (membrana atlantooccipitalis posterior), ծակում է այն և կարծրենին, ծոծրակային մեծ անցքով մտնում է գանգի խոռոչ (ենթադաստայնային տարածություն): Գանգի խոռոչում երկու կողմի ողնաշարային զարկերակները, պառկելով երկարավուն ուղեղի փորային երեսին, կամրջի հետին եզրին միանում են՝ կազմելով հիմային զարկերակը (a. basilaris): Իր ճանապարհին ողնաշարային զարկերակը մանր ճյուղեր է տալիս պարանոցի խորանիստ մկաններին, հետին գանգափոսի կարծր պատյանին (r. meningeus) և ողնուղեղին (rr. spinales), որոնք միջողնային անցքերով թափանցում են ողնուղեղի մեջ:

Ողնաշարային զարկերակի ճյուղերն են.

- **Ողնուղեղի առաջային զարկերակ (a. spinalis anterior)**. դուրս է գալիս երկու ողնաշարային զարկերակների միացման տեղից՝ ծոծրակային մեծ անցքի առաջային եզրից վեր, ուղղվում է ցած և միջին գիծ՝ դեպի մյուս կողմի համանուն զարկերակ, և միանալով նրան՝ կազմում է մեկ

ընդհանուր ցողուն, որն իջնում է ողնուղեղի առաջային երկայնաձիգ ճեղքով:

- **Ողնուղեղի հետին զարկերակ (a. spinalis posterior).** դուրս է գալիս ողնաշարային զարկերակի այն մասից, որտեղ նա մտնում է զանգի խոռոչ, շրջանցում է երկարավուն ուղեղը, անցնում ողնուղեղի հետին երեսը, պատկում ողնուղեղի հետին կողմնային ակոսում: Այսպիսով, ողնուղեղի երկայնքով իջնում են երեք զարկերակային ցողուններ՝ կենտ՝ առաջային երեսով (a. spinalis anterior), և գույզ՝ հետին կողմնային ակոսներով (aa. spinales posteriores): Իրենց ճանապարհին՝ մինչև ողնուղեղի ստորին ծայրը, դրանք միջողնային անցքերով ստանում են օժանդակ զարկերակային ճյուղեր, որոնք կոչվում են ողնուղեղային ճյուղեր (rr. spinales): Պարանոցի շրջանում դրանք գալիս են ողնաշարային զարկերակից, կրծքի շրջանում՝ միջկողային զարկերակներից, գոտկային շրջանում՝ գոտկային զարկերակներից: Այս ճյուղերի միջոցով ողնաշարային զարկերակը բերանակցվում է ենթաանրակային զարկերակի և վայրեջ աորտայի հետ:

- **Ուղեղիկի ստորին հետին զարկերակ (a. cerebelli inferior posterior).** սկսվում է երկարավուն ուղեղի օլիվի ստորին եզրի մակարդակում, ուղղվում է հետ և կողմնայնորեն կիսագրկելով երկարավուն ուղեղը՝ տարածվում է ուղեղիկի ստորին հետին մակերեսի վրա:

**Հիմային զարկերակ (a. basilaris).** առաջանում է երկու ողնաշարային զարկերակների միացումից, կենտ է և պատկում է կամրջի հիմային ակոսի (sulcus basilaris) մեջ (նկ. 92): Կամրջի առաջային եզրին նա բաժանվում է ուղեղի հետին զարկերակների (aa. cerebri posteriores), որոնք ուղղվում են հետ ու վեր, կիսագրկում են ուղեղի կոթոնների դրսային երեսները և ճյուղավորվում ծոծրակային և քունքային բլթերի մեջ: Հետին կապակցող զարկերակները (aa. communicantes posteriores) բացվում են ուղեղի հետին զարկերակների մեջ, որի հետևանքով առաջանում է վիլիզյան զարկերակային օղը: Հիմային զարկերակը ճյուղեր է տալիս կամրջին, միջին ուղեղին: Հիմային զարկերակի յուրաքանչյուր կողմից դեպի ուղեղիկ են ուղղվում ուղեղիկի ստորին առաջային զարկերակը (a. cerebelli inferior anterior), որը սնուցում է ուղեղիկի ստորին մակերեսի առաջային մասը, և ուղեղիկի վերին զարկերակը (a. cerebelli superior), որ սկսվում է կամրջի առաջային եզրի մոտ և տարածվում է ուղեղիկի վերին երեսին, ինչպես նաև մասնակցում է III փոքրքի անոթային հյուսակի առաջացմանը:

Ողնաշարային զարկերակը ներքին քնային զարկերակի հետ միասին մասնակցում է ուղեղի անոթավորմանը՝ գլխի և պարանոցի համար դառնալով համակողմնային անոթ: Երկու ողնաշարային զարկերակները և երկու ողնուղեղային առաջային զարկերակները կազմում են երկարավուն ուղեղի համակողմնային շրջանառության համար **Զախարչենկոյի զարկերակային օղը:**

2. **Վահանավզային ցողուն (truncus thyreocervicalis).** սկսվում է ենթաանրակային զարկերակից՝ առաջային սանդղաձև մկանի միջային եզրի մոտ (նկ. 94): Յողունը բաժանվում է հետևյալ ճյուղերի.

- **Վահանային ստորին զարկերակ (a. thyroidea inferior).** սկսվում է առաջային սանդղաձև մկանի միջային եզրի մոտ, ուղղվում է վեր և VI պարանոցային ողի մակարդակում մոտենում է վահանաձև գեղձի կողմնային բլթի հետին երեսին: Ճանապարհին տալիս է կոկորդային ստորին զարկերակը (a. laryngea inferior), որն անոթավորում է կոկորդի լորձաթաղանթը և մկանները՝

բերանակցվելով կոկորդային վերին զարկերակի հետ (*a. laryngea superior*): Վահանային ստորին զարկերակը ճյուղեր է տալիս շնչափողին (*rr. tracheales*), ըմպանին և կերակրափողին (*rr. pharyngeales et esophageales*), վահանագեղձին (*rr. glandulares*), որոնք բերանակցվում են վահանային վերին զարկերակի հետ (*a. carotis externa-ից*): Վահանային ստորին զարկերակն անոթավորում է նաև ստորկորձային մկանները և կրծոսկրաանոթակապտկաձև մկանի ստորին մասը:

- **Պարանոցային վերել զարկերակ (*a. cervicalis ascendens*)**. առաջային սանդղաձև մկանի առաջային երեսով բարձրանում է վեր՝ ստոծանիական նյարդի հարևանությամբ, անոթավորում է պարանոցի խորանիստ մկանները:

- **Պարանոցային մակերեսային զարկերակ (*a. cervicalis superficialis*)**. անցնում է առաջային սանդղաձև մկանի առջևով, սնուցում է նրան և ուղղվում դեպի սեղանաբարձ, շեղանկյունաձև և վերին հետին ատամնավոր մկանները՝ անոթավորելով դրանք:

- **Վերթիակային զարկերակ (*a. suprascapularis*)**. իջնում է ցողունից ցած և կողմնայնորեն, անցնում է անոթակի հետևով մինչև թիակի կտրուձը և թիակի լայնական կապանի վրայով ուղղվում է դեպի թիակի վերկատարային փոս, ապավերթիակային նյարդի (բազկային հյուսակի կարճ ճյուղ) հետ անցնում է թիակի ստորին լայնական կապանի տակով դեպի ստորկատարային փոս և անոթավորում է թիակի մեջքային մկանները: Վերթիակային զարկերակը բերանակցվում է թիակի շրջադարձ զարկերակի հետ (*a. circumflexa scapulae*), որը սկիզբ է առնում անոթային զարկերակի ենթաթիակային ճյուղից:

**3. Կրծքային ներքին զարկերակ (*a. thoracica interna*)**. սկսվում է ողնաշարային զարկերակի մակարդակին՝ հակառակ ուղղությամբ, ուղղվում է ցած ու միջայնորեն (նկ. 95): Սկսած առաջին կողաճառից՝ ուղղաձիգ իջնում է ցած՝ կրծոսկրի եզրից 12-մմ հեռավորության վրա: Հասնելով VII կողաճառի ստորին եզրին՝ զարկերակը բաժանվում է երկու վերջնային ճյուղերի՝ **մկանաստոծանիական զարկերակի (*a. musculophrenica*)** և **վերորովայնային վերին զարկերակի (*a. epigastrica superior*)**: Մկանաստոծանիական զարկերակը (*a. musculophrenica*) կողմնայնորեն ձգվում է ստոծանու կպման գծով՝ ճյուղեր տալով ստոծանունս ստորին հինգ միջկողային առաջային տարածություններին: Վերորովայնային վերին զարկերակը (*a. epigastrica superior*) կրծքային ներքին զարկերակի շարունակությունն է դեպի ցած, մտնում է որովայնի ուղիղ մկանի բունոցի մեջ և հասնելով պորտի մակարդակին՝ բերանակցվում է վերորովայնային ստորին զարկերակի հետ (*a. epigastrica inferior*), որն արտաքին զստային զարկերակի ճյուղն է (*a. iliaca externa*):

Կրծքային ներքին զարկերակի ճյուղերն են.

- **Միջկողային առաջային զարկերակներ (*aa. intercostales anteriores*)**. անոթավորում են վերին 6 միջկողային տարածությունները, որոնք բերանակցվում են կրծքային աորտայի միջկողային հետին զարկերակների (*aa. intercostales posteriores*) հետ, որոնք ճյուղեր են տալիս նաև կրծքագեղձերին:

- **Սրտապարկաստոծանիական զարկերակ (*a. pericardiophrenica*)**. ստոծանիական նյարդի հետ ուղղվում է դեպի ստոծանի, անոթավորում նրան՝ ճանապարհին ճյուղեր տալով սրտապարկին կթոքամզին:

Իր ճանապարհին կրծքային ներքին զարկերակը ճյուղեր է տալիս նաև անատոմիական հարևան գոյացություններին՝ առաջային միջնորմի շարակցական հյուսվածքին, ուրցագեղձին, շնչափողի ստորին մասին, բրոնխներին ու կրծքագեղձերին:

Ենթաանրակային զարկերակի ճյուղը միջսանդղաձև տարածության մեջ.

**4. Կողավզային ցողուն (truncus costocervicalis)**(նկ. 94). սկսվում է ենթաանրակային զարկերակից միջսանդղաձև տարածության մեջ, ուղղվում է հետ և վեր, առաջին կողի վզիկի մոտ բաժանվում պարանոցի խորանիստ զարկերակի (a. cervicalis profunda), որն անոթավորում է պարանոցի հետին մկանները, և միջկողային ամենավերին զարկերակի (a. intercostalis suprema), որը ճյուղեր է տալիս առաջին և երկրորդ հետին միջկողային տարածություններին (aa. intercostales posteriores I-II):

Ենթաանրակային զարկերակի ճյուղը միջսանդղաձև տարածությունից դուրս.

**5. Պարանոցի լայնական զարկերակ (a. transversa colli).** սկսվում է ենթաանրակային զարկերակից՝ միջսանդղաձև տարածությունից դուրս, անցնում է բազկային հյուսակի միջով և թիակի ուսելունի միջային եզրին բաժանվում է մակերեսային (վերել) ճյուղի (r. superficialis) և խորանիստ (վայրել) ճյուղի (r. profundus) կամ թիակային մեջքային զարկերակի (a. scapularis dorsalis): Վերջինս թիակի միջային եզրով իջնում է մինչև նրա ստորին անկյունը, անոթավորում է թիակը բարձրացնող, շեղանկյունաձև, սեղանաբղձաձև առաջային ատամնավոր մկանները:

### **Անոթային զարկերակ**

**Անոթային զարկերակ(a. axillaris)** (նկ. 96). ենթաանրակային զարկերակի անմիջական շարունակությունն է, սկսվում է I կողի դրսային եզրից, հասնում է մինչև մեծ կլոր մկանի (m. teres major) կամ կրծքային մեծ մկանի (m. pectoralis major) ստորին եզրը, որից ցած այն կոչվում է բազկային զարկերակ (a. brachialis): Անոթային զարկերակը տեղակայված է անոթային փոսի խորքում և երեք կողմից շրջապատված է բազկային հյուսակի խրձերով: Նրանից առաջ և միջայնորեն տեղակայված է անոթային երակը (v. axillaris): Համաձայն անոթային խոռոչի առաջային պատի տեղագրության՝ անոթային զարկերակը պայմանականորեն բաժանվում է երեք մասի՝ 1) անրակից մինչև փոքր կրծքամկանի վերին եզրը՝ անրակակրծքային եռանկյան շրջան (trigonum clavipectorale), 2) փոքր կրծքամկանի գրաված տեղը՝ կրծքային եռանկյան շրջան(trigonum pectorale), 3) փոքր կրծքամկանի ստորին եզրից մինչև մեծ կրծքամկանի ստորին եզրը՝ ենթակրծքային եռանկյան շրջան (trigonum subpectorale):

Անոթային զարկերակի ճյուղերը՝ անրակակրծքային եռանկյան մեջ (trigonum clavipectorale).

**1. Կրծքային վերին զարկերակ (a. thoracica superior).** սկսվում է անրակի վերին եզրի մոտ, ուղղվում է ցած և միջայնորեն, ճյուղավորվում է ենթաանրակային մկանի, մեծ ու փոքր կրծքամկանների, առաջային ատամնավոր մկանի և I ու II միջկողային մկանների մեջ:

**2. Կրծքաուսելունային զարկերակ (a. thoracoacromialis).** սկսվում է փոքր կրծքամկանի վերին եզրի մակարդակում և բաժանվում է ճյուղերի: Նրա ուսելունային ճյուղը (r. acromialis) անոթավորում է ուսելունաանրակային հողը, ինչպես նաև ուսային հողի հողաշապիկը:

Դելտայաձև ճյուղը (*r. deltoideus*) անոթավորում է դելտայաձև և կրծքային մեծ մկանները, իսկ կրծքային ճյուղերն (*rr. pectorales*) ուղղվում են դեպի կրծքային մեծ և փոքր մկանները՝ անոթավորելով նրանց:

Անոթային զարկերակի ճյուղը՝ կրծքային եռանկյան մեջ (*trigonum pectorale*)

**3. Կրծքային կողմնային զարկերակ (*a. thoracica lateralis*).** իջնում է կրծքավանդակի կողմնային պատով՝ առաջային ատամնավոր մկանի արտաքին մակերեսով՝ կողմնային ճյուղեր տալով կրծքագեղձին (*rr. mammarii laterales*), ինչպես նաև փոքր կրծքամկանին և առաջային ատամնավոր մկանին:

Անոթային զարկերակի ճյուղերը՝ ենթակրծքային եռանկյան մեջ (*trigonum subpectorale*).

**4. Ենթաթիակային զարկերակ (*a. subscapularis*).** անոթային զարկերակի ամենամեծ ճյուղն է, սկսվում է ենթաթիակային մկանի ստորին եզրի մակարդակում, իջնում է այդ մկանի երկայնքով՝ ճյուղեր տալով նրան: Այն բաժանվում է երկու ճյուղի.

- Թիակի շրջադարձ զարկերակ (*a. circumflexa scapulae*), որը եռակող անցքով (*foramen trilaterum*) դուրս է գալիս թիակի մեջքային երես՝ դեպի ստորկատարային փոս, անոթավորում է ենթաթիակային մկանը, մեծ և փոքր կլոր մկանները, ստորկատարային և դելտայաձև մկանները, մեջքի լայնագույն մկանը և բերանակցվում է վերթիակային զարկերակի (*a. suprascapularis*) հետ, որը վահանավզային ցողունի ճյուղն է:

- Կրծքամեջքային զարկերակ (*a. thoracodorsalis*). ենթաթիակային զարկերակի շարունակությունն է, իջնում է թիակի կողմնային եզրով, հասնում կրծքավանդակին, բերանակցվում է կրծքային կողմնային զարկերակի (*a. thoracica lateralis*) և միջկողային զարկերակների հետ:

**5. Բազկոսկրի հետին շրջադարձ զարկերակ (*a. circumflexa humeri posterior*).** բավականին խոշոր ցողուն է, անոթային նյարդի (*n. axillaris*) հետ միասին անցնում է քառակող անցքով (*foramen quadrilaterum*), շրջանցում է բազկոսկրի վիրաբուժական վզիկը հետևից, բերանակցվում է բազկոսկրի առաջային շրջադարձ զարկերակի հետ՝ անոթավորելով ուսային հողը, դելտայաձև մկանը:

**6. Բազկոսկրի առաջային շրջադարձ զարկերակ (*a. circumflexa humeri anterior*).** սկսվում է նույն մակարդակում, ինչ նախորդ զարկերակը, կիսագրկում է բազկոսկրի վիրաբուժական վզիկը առջևից, բերանակցվում է բազկոսկրի հետին շրջադարձ զարկերակի հետ, անոթավորում է ուսային հողը: Նրանից մի ճյուղ ընթանում է երկգլխանի մկանի երկար գլխի հետ և սնուցում է ուսային հողը ներսից:

### ***Վերին վերջույթի զարկերակները***

**Բազկային զարկերակ (*a. brachialis*)**(նկ. 97). անոթային զարկերակի անմիջական շարունակությունն է: Սկսվում է մեծ կլոր մկանի կամ կրծքային մեծ մկանի ստորին եզրի մակարդակին, պառկում է կտցաբազկային մկանի առջևում, այնուհետև երկգլխանի մկանի միջային ակոսով (*sulcus bicipitalis medialis*) ձգվում է մինչև արմնկային փոսը: Արմնկային փոսում զարկերակը ճաճանչուսկրի վզիկի մակարդակին բաժանվում է վերջնային ճյուղերի՝ ճաճանչային և ծղիկային զարկերակների: Երկգլխանի մկանի միջային ակոսում բազկային զարկերակին ուղեկցում են բազկային երկու երակները և նյարդերը (*n. medianus, n. ulnaris, nn. cutanei brachii et*

antebrachii mediales):

Բացի մոտակա մկանային ճյուղերից, բազկային զարկերակը տալիս է հետևյալ ճյուղերը.

**1. Բազկի խորանիստ զարկերակ (a. profunda brachii).** խոշոր ճյուղ է, սկսվում է բազկային զարկերակի սկզբնամասից, բազկային զարկերակի հետին միջային կողմից, ուղղվում է վար ու հետև ճաճանչային նյարդի հետ մտնում է բազկամկանային խողովակ (canalis humeromuscularis s. n. radialis): Խողովակում զարկերակը պարուրաձև շրջանցում է բազկոսկրը հետևից, տալիս է բազկոսկրը սնուցող զարկերակներ և բաժանվում է երկու ճյուղի՝ **միջին համակողմնային զարկերակի (a. collateralis media)**, որը մտնում է եռագլուխ մկանի հաստության մեջ, և **ճաճանչային համակողմնային զարկերակի (a. collateralis radialis)**: Միջին համակողմնային զարկերակը (a. collateralis media) բազկոսկրի կողմնային վերկոճի հետևում բերանակցվում է միջոսկրային հետադարձ զարկերակի հետ (a. interossea recurrens), որը միջոսկրային հետին զարկերակի ճյուղն է: Գաճանչային համակողմնային զարկերակը (a. collateralis radialis), դուրս գալով պարուրաձև խողովակի ստորին ծայրից, բազկոսկրի կողմնային վերկոճի առջևում բերանակցվում է ճաճանչային հետադարձ զարկերակի (a. recurrens radialis) հետ, որը ճաճանչային զարկերակի ճյուղն է:

**2. Ծղիկային համակողմնային վերին զարկերակ (a. collateralis ulnaris superior).** սկսում է բազկային զարկերակի միջին մասից, ծղիկային նյարդի հետ անցնում է բազկոսկրի միջային վերկոճի հետին երեսի ծղիկային ակոսի մեջ, որտեղ բերանակցվում է ծղիկային հետադարձ զարկերակի հետին ճյուղի հետ (r. posterior a. recurrens ulnaris), որը ծղիկային զարկերակի ճյուղն է:

**3. Ծղիկային համակողմնային ստորին զարկերակ ( a. collateralis ulnaris inferior).** սկսվում է բազկային զարկերակից՝ բազկոսկրի միջային վերկոճից քիչ վեր, բազկային մկանի առաջային երեսով իջնում է ցած և ներս, բազկոսկրի միջային վերկոճի առջևում բերանակցվում է ծղիկային հետադարձ զարկերակի առաջային ճյուղի հետ (r. anterior a. recurrens ulnaris), որը ծղիկային զարկերակի ճյուղն է:

Բոլոր նշված համակողմնային զարկերակները մասնակցում են արմնկային հոդային զարկերակային ցանցի ձևավորմանը, որից անոթավորվում են արմնկային հոդը, հարակից մկանները և արմնկային հոդի շրջանի մաշկը:

### **Ճաճանչային զարկերակ**

**Ճաճանչային զարկերակ (a. radialis)**(նկ. 98). իր ուղղությամբ բազկային զարկերակի շարունակությունն է: Սկզբում այն ընթանում է բազկաճաճանչային մկանից միջայնորեն՝ ծածկվելով այս մկանով, ապա պառկում է բազկաճաճանչային մկանի և դաստակը ծալող ճաճանչային մկանի միջև առկա ճաճանչային ակոսում: Նախաբազկի ստորին երրորդականում, որտեղ նախաբազկի մկանները վերածվում են ջլերի, զարկերակը ծածկված է միայն փակեղով և մաշկով, այդ պատճառով մատչելի է անոթագրվել շոշափելու համար: Գաճանչոսկրի մախաթաձև ելունի մակարդակում ճաճանչային զարկերակը շրջանցում է դաստակի կողմնային եզրը, շրջվում դաստակի մեջքային երես, պառկում «քթախոտի տուփի» փոսում, որը



սահմանվում է մի կողմից բթի երկար զատիչ և բթի կարճ տարածիչ մկանների ջլերով, մյուս կողմից՝ բթի երկար տարածիչի ջլով: Այնուհետև զարկերակը մտնում է առաջին միջոսկրային տարածության մեջ, I և II նախադաստակի ոսկրերի հիմերի արանքով անցնում է ավի մեջ և ծղիկային զարկերակի ավիխորանիստ ճյուղի հետ առաջացնում ավի խորանիստ աղեղը (*arcus palmaris profundus*):

### **Ճաճանչային զարկերակի ճյուղերն են.**

1. **Մկանային ճյուղեր(*rami musculares*).** անոթավորում են ճաճանչային կողմի ծալիչ և տարածիչ մկանները:

2. **Ճաճանչային հետադարձ զարկերակ (*a. recurrens radialis*).** սկսվում է ճաճանչային զարկերակից արմնկային փոսի շրջանում, ուղղվում է կողմ ու վեր և բազկոսկրի կողմնային վերկոճի առաջային երեսին բերանակցվում է ճաճանչային համակողմնային զարկերակի հետ (*a. collateralis radialis*), որը բազկի խորանիստ զարկերակի ճյուղն է:

3. **Դաստակի ավային ճյուղ (*r. carpeus palmaris*).** սկսվում է քառակուսի վարհակիչ մկանի ստորին եզրի մակարդակում, բերանակցվում է ծղիկային զարկերակի համանուն ճյուղի հետ, և դաստակի ավային երեսի վրա կազմում են դաստակի ավայինցանցը (*rete carpi palmares*)

4. **Ափի մակերեսային ճյուղ (*r. palmaris superficialis*).** սկսվում է ճաճանչոսկրի մախաթաձև ելունի հիմի մակարդակում, անցնում է բթաթմբի վրայով և բերանակցվում է ծղիկային զարկերակի ծայրային մասի հետ՝ մասնակցելով ավային մակերեսային աղեղի առաջացմանը (*arcus palmaris superficialis*):

5. **Դաստակի մեջքային ճյուղ (*r. carpeus dorsalis*).** սկսում է ճաճանչային զարկերակից «քթախոտի տուփի» շրջանում և բերանակցվում է ծղիկային զարկերակի համանուն ճյուղի հետ՝ դաստակի մեջքային երեսի վրա կազմելով դաստակի մեջքային ցանցը (*rete carpi dorsale*), որը ճյուղեր է ստանում նաև առաջային և հետին միջոսկրային զարկերակներից (*aa. interossee anteriores et posteriores*):

6. **Նախադաստակի առաջին մեջքային զարկերակ (*a. metacarpea dorsalis prima*).** տարածվում է ձեռքի մեջքային երեսին, ճյուղեր է տալիս բթի երկու կողմերին և ցուցամատի ճաճանչային կողմին:

7. **Բթի գլխավոր զարկերակ (*a. princeps pollicis*).** սկսվում է ճաճանչային զարկերակից, երբ վերջինս առաջին միջոսկրային տարածության միջով մտնում է ավի մեջ: Ափային երեսին անոթավորում է բթի երկու կողմերը և ցուցամատի ճաճանչային կողմը:

**Ծղիկային զարկերակ (*a. ulnaris*) (նկ. 98).** բազկային զարկերակի մյուս՝ վերջնային ճյուղն է: Սկսվում է ճաճանչոսկրի վզիկի մակարդակում, մտնում է կլոր վարհակիչ մկանի տակ, ապա նախաբազկի միջին 1/3-ում անցնում է դաստակի ծղիկային ծալիչ և մատների մակերեսային ծալիչ մկանների միջև, իսկ ստորին 1/3-ում, որտեղ նախաբազկի մկանները վերածվում են ջլերի, զարկերակը պառկում է ծղիկային ակոսում (*sulcus ulnaris*): Միսեռաձև ոսկրի մոտ ծղիկային զարկերակը դաստակի ծղիկային խողովակի միջով (*canalis carpi ulnaris*) անցնում է ավի վրա և մասնակցում է ավային մակերեսային աղեղի կազմությանը (*arcus palmaris superficialis*):

## **Ծղիկային զարկերակի ճյուղերն են.**

1. **Մկանային ճյուղեր(rami musculares).** անոթավորում են ծղիկային կողմի ծալիչ և տարածիչ մկանները:

2. **Ծղիկային հետադարձ զարկերակ (a. recurrens ulnaris).** սկսվում է ծղիկային զարկերակի սկզբնական մասից և բաժանվում առաջային ու հետին ճյուղերի, որոնք բազկոսկրի միջային վերկոճից առաջն հետ են, բերանակցվում են ծղիկային վերին և ստորին համակողմնային զարկերակների հետ (aa. collaterales ulnares superiores et inferiores): Այս բերանակցումների, ինչպես նաև բազկի խորանիստ զարկերակի ու ճաճանչային զարկերակի միջև եղած բերանակցումների շնորհիվ առաջանում է արմնկային հողի զարկերակային ցանցը (rete articulare cubiti):

3. **Միջոսկրային ընդհանուր զարկերակ (a. interossea communis ).** բարակ ցողուն է, սկսվում է ծղիկային զարկերակի սկզբնական մասից, ուղղվում է դեպի միջոսկրային թաղանթ, որի մոտակա ծայրի մոտ բաժանվում է երկու ճյուղի՝ միջոսկրային առաջային (a. interossea anterior) և միջոսկրային հետին (a. interosseaposterior) զարկերակների: Միջոսկրային առաջային զարկերակը (a. interossea anterior) միջոսկրային թաղանթի վրայով հասնում է մինչև քառակուսի վարհակիչ մկանը, այստեղ ծակում է միջոսկրային թաղանթը, շրջվում դեպի մեջքային երես և մասնակցում դաստակի մեջքային ցանցի առաջացմանը (rete carpi dorsale): Իր ճանապարհի սկզբնամասում միջոսկրային առաջային զարկերակը տալիս է միջնակ զարկերակը(a. mediana), որն ուղեկցում է միջնակ նյարդին (n. medianus): Միջոսկրային հետին զարկերակը(a. interossea posterior) ավելի բարակ է, քան նախորդը, միջոսկրային թաղանթի վերին անցքով անցնում է մեջքային երեսը, պառկում մակերեսային և խորանիստ տարածիչների միջև և դաստակի շրջանում բերանակցվում է միջոսկրային առաջային զարկերակի հետ՝ մասնակցելով դաստակի մեջքային ցանցի առաջացմանը: Միջոսկրային հետին զարկերակից սկսվում է միջոսկրային հետադարձ զարկերակը (a. interossea recurrens), որը բազկոսկրի կողմնային վերկոճի հետին երեսին բերանակցվում է միջին համակողմնային զարկերակի (a. collateralis media) հետ, որը բազկի խորանիստ զարկերակի ճյուղն է:

4. **Դաստակի ափային ճյուղ (r. carpeus palmaris).** միանում է ճաճանչային զարկերակի համանուն ճյուղին, և ափային երեսի վրա կազմում դաստակի ափային ցանցը (rete carpi palmare):

5. **Դաստակի մեջքային ճյուղ (r. carpeus dorsalis).** սկսվում է սիստեռաձև ոսկրի մոտ, անցնում է դաստակի մեջքային երես, միանում է ճաճանչային զարկերակի համանուն ճյուղին, և դաստակի մեջքային երեսին կազմում են դաստակի մեջքային ցանցը (rete carpi dorsale):

6. **Ափի խորանիստ ճյուղ (r. palmaris profundus).** սկսվում է սիստեռաձև ոսկրի մակարդակում, անցնում է մատների ծալիչ մկանների ջլերի տակով, բերանակցվում է ճաճանչային զարկերակի հետ՝ մասնակցելով ափային խորանիստ աղեղի կազմությանը:

## **Ձեռքի աղեղներն ու զարկերակները**

Դաստակի շրջանում կան երկու ցանցեր՝ ափային (rete carpi palmare) և մեջքային (rete carpi dorsale):

**Դաստակի ափային ցանցը (rete carpi palmare)** կազմվում է ճաճանչային և ծղիկային զարկերակների և միջոսկրային առաջային զարկերակի ճյուղերով (նկ. 101): Այն տեղակայված է դաստակի կապանային ապարատի վրա՝ ծալիչների ջլերի տակ: Նրա ճյուղերը սնուցում են միջդաստակային և ճաճանչդաստակային հոդերը, կապանները:

**Դաստակի մեջքային ցանցը (rete carpi dorsale)** կազմվում է ճաճանչային ու ծղիկային զարկերակների և միջոսկրային առաջային ու հետին զարկերակների ճյուղերով (նկ. 102): Տարածիչների ջլերի տակ է, անոթավորում է մոտակա հոդերը և II, III և IV միջոսկրային տարածություններին տալիս է նախադաստակի մեջքային զարկերակներ (aa. metacarpeae dorsales): Մատների հիմերի մոտ նրանցից յուրաքանչյուրը բաժանվում է մատնային մեջքային զարկերակների (aa. digitales dorsales):

Ափի մեջ տարբերում են երկու աղեղներ՝ մակերեսային և խորանիստ:

**Ափային մակերեսային աղեղը (arcus palmaris superficialis)** տեղակայված է անմիջապես ափային ջլոնի տակ (aponeurosis palmaris)՝ մատների մակերեսային ծալիչ մկանի ջլի վրա:

Լինելով ծղիկային զարկերակի շարունակությունը՝ մակերեսային աղեղի տրամագիծը դեպի ճաճանչային զարկերակի կողմ բարակում է, որտեղ միանում է ճաճանչային զարկերակի ափի մակերեսային ճյուղին: Մակերեսային աղեղի կոր կողմից դուրս են գալիս չորս մատնային ափային ընդհանուր զարկերակները (aa. digitales palmares communes): Դրանցից երեքը գնում են II, III և IV միջոսկրային տարածություններով, չորրորդը՝ ճկույթի ծղիկային եզրով: Մատների արանքի մաշկի ծալքերի մեջ նրանցից յուրաքանչյուրը բաժանվում է երկու մատնային ափային սեփական զարկերակների (aa. digitales palmares propria), և ուղղվում են դեպի հարևան մատների իրար նայող երեսներ:

**Ափային խորանիստ աղեղը (arcus palmaris profundus)** տեղակայված է մակերեսային և խորանիստ ծալիչների ջլերի տակ՝ նախադաստակի ոսկրերի հիմերի վրա (նկ. 100): Ափային խորանիստ աղեղը, կազմված լինելով գլխավորապես ճաճանչային զարկերակից, ի տարբերություն մակերեսային աղեղի, դեպի ձեռքի ծղիկային կողմ տրամագծով փոքրանում է. այդտեղ աղեղը կազմվում է ծղիկային զարկերակի ափի խորանիստ ճյուղով: Խորանիստ աղեղի կոր կողմից դեպի երեք միջոսկրային տարածություններ (II-IV) են ուղղվում նախադաստակի ափային զարկերակները (aa. metacarpeae palmares), որոնք միջմատնային ծալքերի մոտ միանում են մատնային ափային ընդհանուր զարկերակների ծայրերին: Աղեղից մեջքային ուղղությամբ II, III և IV միջոսկրային տարածությունների միջով դուրս են գալիս երեք ոչ մեծ ճյուղեր, որոնք, շրջվելով ձեռքի մեջքային երեսի վրա, բերանակցվում են նախադաստակի մեջքային զարկերակների (aa. metacarpeae dorsales) հետ:

Մակերեսային և խորանիստ զարկերակային աղեղները գործառական կարևոր հարմարանք են. ձեռքի բռնող գործառույթի շնորհիվ նրա անոթները հաճախ ճնշվում են: Ափային մակերեսային աղեղում արյան հոսքը խանգարվելու դեպքում ձեռքի սնուցումը չի տուժում, քանի որ այդ դեպքում արյունը մատակարարվում է խորանիստ աղեղի զարկերակներով: Այդպիսի

հարմարանքներ են նաև հողացանցերը, որոնց շնորհիվ արյունն ազատ հոսում է հողի մեջ, չնայած շարժումների ժամանակ նա ճնշվում ու ձգվում է: Բացի այդ, ափային աղեղների համար պաշտպանական հարմարանք է նաև ափային ամուրջունը (ապոնևրոզ): Վերին վերջույթի շրջանում լայն հնարավորություններ կան համակողմնային արյան շրջանառության զարգացման համար: Բազկային զարկերակի համար համակողմնային զարկերակ է բազկի խորանիստ զարկերակը, իսկ ծղիկայինի համար՝ միջոսկրային ընդհանուր զարկերակը:

### **Վայրէջ աորտայի ճյուղերը**

Վայրէջ աորտայի ճյուղերը, խոռոչների պատերին և ներքին օրգաններին համապատասխան, բաժանվում են առպատային և ընդերային ճյուղերի (rr. parietales et viscerales):

### **Կրծքային աորտա**

Կրծքային աորտան (**aorta thoracica**) աորտայի աղեղի շարունակությունն է, IV կրծքային ողից ձգվում է մինչև ստոծանու աորտային բացվածք, տալիս է առպատային և ընդերային ճյուղեր (նկ. 103):

### **Ընդերային ճյուղեր**

**1. Բրոնխային ճյուղեր (rr. bronchiales).** ոչ մեծ ցողուններ են, բրոնխների ուղեկցությամբ ուղղվում են դեպի թոքերի դրունքներ: Բրոնխային ճյուղերը թոքերի հյուսվածքի և ավշային հանգույցների համար տանում են զարկերակային արյուն՝ հասնելով մինչև թոքաբշտերին (ավելուներին): Դեպի ձախ թոքն են գնում երկու բրոնխային ճյուղեր, դեպի աջ՝ մեկը:

**2. Որկորային ճյուղեր (rr. esophageales).** 4-5-ն են, սկսվում են աորտայի առաջային երեսից, ուղղվում են դեպի կերակրափող: Վերևում այդ ճյուղերը բերանակցվում են վահանային ստորին զարկերակի (a. thyroidea inferior) հետ, իսկ ներքևում՝ ստամոքսի ձախ զարկերակի հետ (a. gastrica sinistra):

**3. Միջնորմային ճյուղեր (rr. mediastinales).** ոչ մեծ ճյուղեր են, սնուցում են հետին միջնորմի ավշային հանգույցները:

**4. Սրտապարկային ճյուղեր (rr. pericardiaci).** 2-3-ն են, անոթավորում են սրտապարկի հետին մասը:

### **Առպատային ճյուղեր**

**1. Միջկողային հետին զարկերակներ (aa. intercostales posteriores).** 10 գույգ են (III- XII), սկսվում են աորտայի հետին կողմնային երեսից (վերին երկուսը սկսվում են կողավզային ցողունից (truncus costocervicalis)): Քանի որ աորտան միջին գծից ձախ է, ուստի աջ միջկողային հետին զարկերակներն ավելի երկար են ձախից և ուղղվելով դեպի համապատասխան միջկողային տարածություններ՝ հատում են ողնաշարի առաջային ու կողմնային երեսները (նկ. 104): XII

միջկողային հետին զարկերակը գնում է համանուն կողի ստորին եզրից ցած և կոչվում է ենթակողային զարկերակ(a. subcostalis):

Միջկողային տարածությունների սկզբում յուրաքանչյուր միջկողային զարկերակ տալիս է մեկ մեջքային ճյուղ (r. dorsalis): Այս ճյուղն արձակելուց հետո միջկողային հետին զարկերակի հիմնական ցողունը պատկում է կողի ակոսի մեջ(sulcus costae), որից վեր միջկողային երակն է, իսկ ցած՝ միջկողային նյարդը, ապա պատկում են միջկողային արտաքին և ներքին մկանների միջև՝ ճյուղեր տալով նրանց: Միջկողային հետին զարկերակներն առջևում բերանակցվում են միջկողային առաջային զարկերակների հետ՝ կրծքային ներքին զարկերակից (a. thoracica interna): Միջկողային հետին ստորին զարկերակները (VII-XII) մտնում են որովայնի լայնական և ներքին թեք մկանների արանքը՝ անոթավորելով նրանց: Միջկողային հետին ստորին երեք զարկերակները բերանակցվում են վերորովայնային վերին զարկերակի հետ (a. epigastrica superior): Միջկողային հետին զարկերակների մեջքային ճյուղը (r. dorsalis) անոթավորում է մեջքի մկաններն ու մաշկը, ինչպես նաև նրանից անջատվում է ողնուղեղային ճյուղը (r. spinalis), որը միջողնային անցքով ուղղվում է դեպի ողնուղեղ և նրա պատյաններ: IV-VI միջկողային հետին զարկերակները տալիս են կրծքագեղձի միջային և կողմնային ճյուղերը (rr. mammae mediales et laterales):

**2.Ստոծանու վերին զարկերակներ (aa. phrenicae superiores).** գույգ են, սկսվում են կրծքային աորտայի ստորին բաժնից, ճյուղավորվում են ստոծանու վերին երեսին՝ ուղղվելով դեպի ստոծանու գոտկային մասը: Ստոծանու վերին երեսին նրանք բերանակցվում են մկանաստոծանիական (a. musculophrenica) և սրտապարկաստոծանիական զարկերակների (a. pericardophrenica) հետ, որոնք կրծքային ներքին զարկերակի (a. thoracica interna) ճյուղերն են:

### *Որովայնային աորտա*

**Որովայնային աորտա (aorta abdominalis).** տեղակայված է որովայնի հետին պատին՝ XII կրծքային ողի մակարդակից մինչև IV գոտկային ողի մակարդակ, որտեղ երկատվում է (bifurcatio aortae)՝ առաջացնելով զստային ընդհանուր զարկերակները (aa. iliacae communes): Որովայնային աորտան միջին գծով շարունակվում է որպես սրբոսկրային միջին զարկերակ (a. sacralis media)(նկ. 105):

Որովայնային աորտան ունի առպատային և ընդերային ճյուղեր: Նրա առպատային ճյուղերը գույգ են, բացի սրբոսկրային միջին զարկերակից (a. sacralis media), որն աորտայի պոչային բաժնի ճյուղն է և հետ է մնացել իր զարգացմամբ: Աորտայի ընդերային ճյուղերը բաժանվում են գույգ ու կենտ ճյուղերի: Առպատային ճյուղերը սնուցում են որովայնի խոռոչի պատերը, իսկ ընդերային ճյուղերն ուղղվում են դեպի որովայնի խոռոչի ներքին օրգաններ:

**Որովայնային աորտայի ընդերային կենտ ճյուղերը.**

1. **Խոռոչային զարկերակացողուն (truncus coeliacus)**. կարճ (1,5-2սմ), բայց հաստ ցողուն է, որը դուրս է գալիս աորտայի առաջային երեսից կրծքային XII ողի մակարդակին՝ ստոծանու աորտային բացվածքում (hiatus aorticus)(նկ. 106): Զարկերակացողունը ենթաստամոքսային գեղձի վերին եզրով ուղղվում է առաջ և բաժանվում է երեք ճյուղի (բաժանման տեղը կոչվում է Հելերյան եռոտանի)՝ ստամոքսի ձախ զարկերակի (a. gastrica sinistra), լյարդի ընդհանուր զարկերակի (a. hepatica communis) և փայծաղային զարկերակի (a. lienalis):

- **Ստամոքսի ձախ զարկերակ (a. gastrica sinistra)**. ուղղվում է վեր և ձախ՝ լյարդաստամոքսային կապանի թերթիկների միջև, ընթանում է ստամոքսի փոքր կորույթյան երկարությամբ, բերանակցվում է ստամոքսի աջ զարկերակի հետ (a. gastrica dextra): Ճյուղեր է տալիս ստամոքսին և որկորի որովայնային հատվածին:

- **Լյարդի ընդհանուր զարկերակ (a. hepatica communis)**. ընթանում է խոռոչային ցողունից աջ, ենթաստամոքսային գեղձի վերին եզրով ուղղվում է դեպի 12-մատնյա աղիքի վերին եզր, մտնում է լյարդաստամոքսային կապանի (lig. hepatogastricum) մեջ և բաժանվում է **լյարդի սեփական զարկերակի (a. hepatica propria)** և **ստամոքստասներկումատնյաաղիքային զարկերակի (a. gastroduodenalis)**: **Լյարդի սեփական զարկերակը (a. hepatica propria)** լյարդտասներկումատնյաաղիքային կապանի (lig. hepatoduodenale) հաստության միջով (ընդ որում, կապանի մեջ զարկերակը դռներակից առաջ է և լեղածորանից ձախ) ուղղվում է դեպի լյարդի դրունք: Լյարդի դրունքի մեջ զարկերակը բաժանվում է աջ և ձախ ճյուղերի (r. dexter et sinister): Աջ ճյուղը լեղապարկին տալիս է պարկային զարկերակը (a. cystica): Լյարդի սեփական զարկերակի սկզբնամասից դեպի ստամոքսի փոքր կորույթուն է ուղղվում **ստամոքսի աջ զարկերակը (a. gastrica dextra)**, որը գնում է աջից ձախ և բերանակցվում է ստամոքսի ձախ զարկերակի հետ (a. gastrica sinistra):

**Ստամոքստասներկումատնյաաղիքային զարկերակը (a. gastroduodenalis)** անցնում է ստամոքսաելքի հետևով և բաժանվում **ստամոքսճարպոնային աջ զարկերակի (a. gastroepiploica dextra)** և **ենթաստամոքստասներկումատնյաաղիքային վերին զարկերակի (a. pancreaticoduodenalis superior)**: Ստամոքսճարպոնային աջ զարկերակը (a. gastroepiploica dextra) ստամոքսի մեծ կորույթամբ ուղղվում է ձախ, բերանակցում է համանուն ձախ զարկերակի հետ՝ բազմաթիվ ճյուղեր տալով ստամոքսին և մեծ ճարպոնին:

**Ենթաստամոքստասներկումատնյաաղիքային վերին զարկերակը (a. pancreaticoduodenalis superior)** ճյուղեր է տալիս ենթաստամոքսային գեղձի գլխին (rami pancreatici) և տասներկումատնյաաղիքի վայրէջ մասին (rami duodenales): Տասներկումատնյաաղիքի ստորին եզրի մոտ նա բերանակցվում է ենթաստամոքստասներկումատնյաաղիքային ստորին զարկերակի (a. pancreaticoduodenalis inferior) հետ, որը միջընդերային վերին զարկերակի ճյուղն է:

- **Փայծաղային զարկերակ (a. lienalis)**. խոռոչային ցողունի ճյուղերից ամենախոշորն է: Ենթաստամոքսային գեղձի մարմնի վերին եզրով ուղղվում է դեպի փայծաղի դրունք՝ բաժանվելով 5-8 վերջնային ճյուղերի: Ճանապարհին ճյուղեր է տալիս ենթաստամոքսային գեղձի մարմնին և պոչին (rr. pancreatici): Փայծաղի դրունքի մոտ փայծաղային զարկերակից սկսվում է **ստամոքսճարպոնային ձախ զարկերակը (a. gastroepiploica sinistra)**, որն ուղղվում է ստամոքսի մեծ կորույթյան երկարությամբ ձախից աջ և բերանակցվում է ստամոքսճարպոնային աջ զարկերակի (a. gastroepiploica dextra) հետ՝ կազմելով զարկերակային

աղեղ, որը նման է փոքր կորույթյան աղեղին: Աղեղից դեպի ստամոքս դուրս են գալիս բազմաթիվ ճյուղեր: Փայծաղային զարկերակից ստամոքսաճարպոնային ձախ զարկերակի (*a. gastroepiploica sinistra*) դուրս գալուց հետո դեպի ստամոքս են գնում բազմաթիվ կարճ ճյուղեր (*aa. gastricae breves*), որոնք կարող են լրիվ հավասարակշռել արյան մատակարարումը, երբ ստամոքսի նշված չորս զարկերակներում արյան հոսքը դժվարացած է: Վերջիններս ստամոքսի շուրջ կազմում են զարկերակային օղ` կազմված երկու աղեղներից, որոնք տեղակայված են փոքր կորույթյան (*aa. gastricae sinistrae et dextrae*) և մեծ կորույթյան (*aa. gastroepiploicae sinistrae et dextrae*) երկարությամբ: Ուստի դրանք անվանում են նաև պսակաձև զարկերակներ (*aa. coronariae ventriculi*) (նկ. 106):

**2. Միջընդերային վերին զարկերակ (*a. mesenterica superior*)** (նկ. 107). սկսվում է աորտայի առաջային երեսից` I գոտկային ողի մակարդակում, խոռոչային ցողունից անմիջապես ցած (12մմ): Ջարկերակն ուղղվում է վար և առաջ, դեպի ենթաստամոքսային գեղձի գլխիկի և տասներկուամսնյա աղիքի ստորին հորիզոնական հատվածի միջև եղած ճեղք, որտեղից դուրս գալով մտնում է բարակ աղիքի միջընդերքի արմատի մեջ, և միջընդերքի հաստության մեջ պառկելով` թեք իջնում է ցած ու աջ` դեպի աջ գստափոս:

Միջընդերային վերին զարկերակի ճյուղերն են.

- **Ենթաստամոքստասներկուամսնյաաղիքային ստորին զարկերակ (*a. pancreaticoduodenalis inferior*)**. ծագում է այնտեղ, որտեղ զարկերակը առջևից շրջվում է 12-մասնյաաղիքի վրայով: Սկսվելու տեղից ուղղվում է աջ և վեր` բերանակցվելով ենթաստամոքստասներկուամսնյաաղիքային վերին զարկերակի (*a. pancreaticoduodenalis superior*) հետ:

- **Աղիքային զարկերակներ (*aa. intestinales*)**. 10-20 ճյուղ են, դուրս են գալիս միջընդերային վերին զարկերակի ձախ կողմից, ուղղվում են դեպի աղիճ աղիք (*aa. jejunales*) և գստաղիք (*aa. ilei*): Ճանապարհին նրանցից յուրաքանչյուրը երկճյուղվում է, հարևան ճյուղերը միանում են իրար և ձևավորում են մի քանի շարք զարկերակային աղեղներ: Աղեղների կոր կողմից նորից դուրս են գալիս ճյուղեր, որոնք բաժանվում են և միանում հարևան ճյուղերին, որի շնորհիվ աղիճաղիքային զարկերակները կազմում են երեք շարք աղեղներ, իսկ գստաղիքային զարկերակները` երկու շարք: Աղեղներն ապահովում են արյան հոսքը դեպի աղիքներ աղեգալարների բոլոր շարժումների և դիրքերի դեպքում: Աղեղներից սկսվում են բարակ ճյուղեր, որոնք օղակաձև գրկում են աղիքային խողովակը:

- **Զստախթաղիքային զարկերակ (*a. ileocolica*)**. ճյուղեր է տալիս գստաղիքի վերջնային հատվածին, կույր աղիքին (*aa. caecales*) ու որդանման ելունին (*a. appendicularis*):

- **Աջ խթաղիքային զարկերակ (*a. colica dextra*)**. սկսվում է միջընդերային վերին զարկերակից (նրա աջ կողմից) III գոտկային ողի մակարդակին, որովայնամզի տակով ուղղվում է աջ` դեպի վերել հաստ աղիք և բաժանվում է վերել և վայրէջ ճյուղերի: Վերել ճյուղը բերանակցվում է միջին խթաղիքային զարկերակի (*a. colica media*) հետ, իսկ վայրէջը` գստախթաղիքային զարկերակի (*a. ileocolica*) հետ:

- **Միջինխթաղիքային զարկերակ (*a. colica media*)**. ուղղվում է ցած ու առաջ, մտնում լայնական հաստ աղիքի միջընդերքի (*mesocolon transversum*) մեջ և հասնելով լայնական հաստ աղիքին` բաժանվում է աջ ու ձախ ճյուղերի: Աջ ճյուղը բերանակցվում է աջ խթաղիքային զարկերակի (*a. colica dextra*) հետ, իսկ ձախը` ձախ խթաղիքային զարկերակի (*a. colica sinistra*)

հետ:

**3. Միջընդերային ստորին զարկերակ (a. mesenterica inferior)** (նկ 108). սկսվում է աորտայի առաջային երեսից՝ III գոտկային ողի ստորին եզրի մակարդակին, ուղղվում է ցած ու ձախ՝ տեղակայվելով առպատային որովայնամզի հետևում՝ ձախ գոտկային մկանի առաջային երեսին:

Միջընդերային ստորին զարկերակի ճյուղերն են.

- **Ձախ խթաղիքային զարկերակ (a. colica sinistra)**. սկսվում է միջընդերային ստորին զարկերակի ձախ կողմից, սնուցում է վայրէջ հաստ աղիքը, բաժանվում է վերել և վայրէջ ճյուղերի: Վերել ճյուղն ընթանում է վայրէջ հաստ աղիքի միջային եզրով, հասնելով հաստ աղիքի ձախ ծունկ՝ բերանակցվում է խթաղիքային միջին զարկերակի ձախ ճյուղի հետ: Վայրէջ ճյուղը բերանակցվում է սիգմայաձև զարկերակների (aa. sigmoideae) ճյուղերի հետ:

- **Սիգմայաձև զարկերակներ (aa. sigmoideae)**. 2-3-ն են, ուղղվում են դեպի սիգմայաձև աղիք: Վերել ճյուղերով բերանակցվում են ձախ խթաղիքային զարկերակի վայրէջ ճյուղի հետ, իսկ վայրէջ ճյուղերով՝ ուղիղաղիքային վերին զարկերակի հետ (a. rectalis superior):

- **Ուղիղաղիքային վերին զարկերակ (a. rectalis superior)**. միջընդերային ստորին զարկերակի վերջնային ճյուղն է, սիգմայաձև հաստ աղիքի միջընդերքի միջով իջնում է փոքր կոնքի խոռոչ, բաժանվում է կողմնային ճյուղերի, որոնք ուղղվում են դեպի ուղիղ աղիքի ամպուլա և բերանակցվում են սիգմայաձև զարկերակների և ուղիղաղիքային միջին զարկերակի հետ (ներքին գտային զարկերակից):

### Որովայնային աորտայի ընդերային զույգ ճյուղերը

**1. Մակերիկամային միջին զարկերակ (a. suprarenalis media)**. սկսվում է աորտայից՝ I գոտկային ողի մակարդակում, ուղղվում է դեպի մակերիկամի դրունք: Այս զարկերակի ճյուղերը բերանակցվում են մակերիկամային վերին զարկերակի (ստոծանիական ստորին զարկերակից) և մակերիկամային ստորին զարկերակի հետ (երիկամային զարկերակից):

**2. Երիկամային զարկերակ (a. renalis)**. սկսվում է աորտայից՝ II գոտկային ողի մակարդակում, նախորդ զարկերակից փոքր-ինչ ցած և աորտայի հետ համարյա ուղիղ անկյուն կազմելով՝ ուղղվում է դեպի երիկամի դրունք: Իր տրամագծով երիկամային զարկերակը համարյա հավասար է միջընդերային վերին զարկերակին: Սա բացատրվում է երիկամի միզարտադրման գործառույթով, որի համար անհրաժեշտ է արյան առատ հոսք: Երիկամի պարենխիմում երիկամային զարկերակը երիկամի բլթերին համապատասխան բաժանվում է բազմաթիվ ճյուղերի: Աջ երիկամային զարկերակը երկար է ձախից, տեղակայված է ստորին սիներակի, ենթաստամոքսային գեղձի գլխի, 12-մատնյա աղիքի վայրէջ հատվածի հետևում, ձախը՝ ենթաստամոքսային գեղձի հետևում: Երիկամային զարկերակից դեպի մակերիկամ է գնում մակերիկամային ստորին զարկերակը (a. suprarenalis inferior), ինչպես նաև այն ճյուղեր է տալիս միզածորանին:

**3. Ամորձային զարկերակ (a. testicularis)**. կանանց մոտ՝ **ձվարանային զարկերակ (a. ovarica)**, բարակ, երկար անոթ է, սկսվում է որովայնային աորտայի առաջային երեսից՝ II գոտկային ողի



մակարդակում, երիկամային զարկերակից անմիջապես ցած: Ամորձին սնող զարկերակի այդչափ բարձր ծագումը պայմանավորված է գոտկային շրջանում նրա սաղմնադրմամբ, որտեղ զարկերակը կարճ տարածության վրա ծագում է աորտայից: Հետագայում, երբ ամորձին իջնում է ամորձապարկի մեջ, նրա հետ միասին երկարում է և ամորձային զարկերակը: Ամորձային զարկերակը գոտկային մեծ մկանի առաջային երեսով իջնում է դեպի աճուկային խողովակի ներքին օղ և սերմնալարի կազմով հասնում է ամորձուն՝ սնուցելով նաև սերմնաձորանը (ductus deferens): Գոտկային մեծ մկանի առաջային երեսին զարկերակը հատում է միզաձորանը՝ նրան տալով ճյուղեր (rr. ureterici): Չվարանային զարկերակը չի մտնում աճուկային խողովակի մեջ, այլ իջնում է փոքր կոնքի խոռոչ և մտնելով ձվարանի կախակալ կապանի հաստության մեջ՝ հասնում է ձվարանին: Չվարանային զարկերակը սնուցում է ձվարանը, արգանդային փողերը և արգանդի լայն կապանի հաստության մեջ բերանակցվում է արգանդային զարկերակի հետ:

### **Որովայնային աորտայի առպատային ճյուղերը.**

1. Գոտկային զարկերակներ (aa. lumbales). սովորաբար յուրաքանչյուր կողմից չորսական են, համապատասխանում են կրծքային աորտայի միջկողային հետին զարկերակներին: Յուրաքանչյուր գոտկային զարկերակ տալիս է մեջքային ճյուղ (r. dorsalis)՝ գոտկային շրջանի մկաններին, մաշկին և ողնուղեղային ճյուղ (r. spinalis)՝ ողնուղեղին և պատյաններին: Գոտկային զարկերակները բերանակցվում են իրար հետևմիջկողային հետին ստորին զարկերակների, վերորովայնային վերին ու ստորին զարկերակների հետ (aa. epigastricae superiores et inferiores):

2. **Ստոծանու ստորին զարկերակ (a. phrenica inferior).** գույգ են, յուրաքանչյուրը սկսվում է աորտայից՝ անմիջապես ստոծանու տակ, XII կրծքային ողի մակարդակում, անոթավորում է ստոծանին (գոտկային մաս), նրան ծածկող որովայնամիզը: Մակերիկամին տալիս է 2-4 մակերիկամային վերին զարկերակներ (aa. suprarenales superiores): Ստոծանու ստորին զարկերակները բերանակցվում են ստոծանի ու վերին զարկերակների, մկանաստոծանիական, սրտապարկաստոծանիական զարկերակների (ներքին կրծքային զարկերակից) հետ:

3. **Սրբոսկրային միջին զարկերակ (a. sacralis media).** կենտ է, կազմում է որովայնային աորտայի շարունակությունը, որն իր զարգացմամբ հետ է մնացել (պոչային զարկերակ): Իջնում է սրբոսկրի և պոչուկի առաջային երեսով, բերանակցվում է սրբոսկրային կողմնային զարկերակների հետ (aa. sacrales laterales):

### **Կոնքի զարկերակները**

#### **Ընդհանուր զստային զարկերակներ**

Ընդհանուր զստային զարկերակները (aa. iliaca communes) աորտայի վերջնային ճյուղերն են, որոնք բաժանվում են IV գոտկային ողի մակարդակում՝ միջին գծից փոքր-ինչ ձախ, այդ պատճառով աջ ընդհանուր զստային զարկերակը երկար է ձախից: Աորտայի երկատման տեղից (bifurcatio aortae) ընդհանուր զստային զարկերակներն իրարից հեռանում են՝ կազմելով սուր անկյուն, ուղղվում են ցած ու կողմ՝ դեպի սրբոսկրազստային հող, որի մակարդակում

նրանցից յուրաքանչյուրը բաժանվում է երկու վերջնային ճյուղերի՝ ներքին և արտաքին զստային զարկերակների(a. iliaca externa et interna): Իրենց ծագումով ընդհանուր զստային զարկերակները սաղմի պորտային զարկերակներիսկզբնական հատվածներն են: Պորտային զարկերակների մնացած մասերը խցանվում ենն դառնում պորտային միջային կապաններ (ligg. umbilicalia medialis):

### **Ներքին զստային զարկերակ**

**Ներքին զստային զարկերակ (a. iliaca interna)**(նկ. 109). սկսվում է ընդհանուր զստային զարկերակի ստորին ծայրից, սրբոսկրազստային հողի մակարդակում, փոքր կոնքի խոռոչի հետին պատով իջնում է վար ու նստային մեծ անցքի վերին եզրի մակարդակում բաժանվում է առպատային ճյուղերի, որոնք ուղղվում են դեպի կոնքի պատեր, և ընդերային ճյուղերի, որոնք անոթավորում են կոնքի խոռոչի ներքին օրգանները: Ներքին զստային զարկերակը իր ճանապարհին ծածկված է որովայնամզով, նրա առաջային երեսով իջնում է միզածորանը, հետևում ներքին զստային երակն է (v. iliaca interna):

### **Ներքին զստային զարկերակի առպատային ճյուղերը.**

1. **Զստագոտկային զարկերակ (a. iliolumbalis)**. սկսվում է ներքին զստային զարկերակի սկզբնամասից՝ սրբոսկրազստային հողի մակարդակում, ուղղվում է վեր և կողմնայնորեն, գոտկային մեծ մկանի միջային եզրի մոտ բաժանվում է գոտկային և զստային ճյուղերի: Գոտկային ճյուղը (r. lumbalis) անոթավորում է գոտկային մեծ և փոքր մկանները, գոտկային քառակուսի մկանը, ողնուղեղային ճյուղ (r. spinalis) է տալիս ողնուղեղային նյարդերի արմատիկներին: Զստային ճյուղը (r. iliacus) անոթավորում է զստոսկրը, զստամկանը և զստափոսում բերանակցվում է զստոսկրի շրջադարձ խորանիստ զարկերակի հետ (a. circumflexa ilii profunda), որը արտաքին զստային զարկերակի (a. iliaca externa) ճյուղն է:

2. **Սրբոսկրային կողմնային զարկերակ (a. sacralis lateralis)**. սրբոսկրի կոնքային երեսով իջնում էցածու միջայնորենդեպի սրբոսկրի առաջային երես, անոթավորում է սրբանը բարձրացնող և տանձաձև մկանները, տալիս է ողնուղեղային ճյուղեր (rr. spinales), որոնք սրբոսկրի կոնքային անցքերով մտնում են ողնաշարային խողովակ՝ անոթավորելով ողնուղեղի պատյանները: Կողմնային սրբոսկրային զարկերակը բերանակցվում է սրբոսկրային միջին զարկերակի (a. sacralis media) հետ:

3. **Փականցքային զարկերակ (a. obturatoria)**. իջնում է կոնքի կողմնային պատով դեպի փականցքային խողովակ (canalis obturatorius): Մինչև խողովակ մտնելը փականցքային զարկերակը տալիս է ցայլային ճյուղ (r. pubicus), որը ցայլային համաճոնի հետևում բերանակցվում է վերորովայնային ստորին զարկերակի(a. epigastrica inferior) ցայլային ճյուղի հետ: Խողովակի ելքի մոտ զարկերակը բաժանվում է առաջային և հետին ճյուղերի: Առաջային ճյուղն անոթավորում է փականցքային ներքին մկանը, ազդրի առբերիչները, արտաքին սեռական օրգանների մաշկը: Հետին ճյուղն անոթավորում է փականցքային արտաքին մկանը և տալիս է քացախափոսային ճյուղ (r. acetabularis), որը քացախափոսի կտրուճի միջով մտնում է կոնքազդրային հողի մեջ, սնում ազդրի գլխիկի կապանը ու ազդրոսկրի գլխիկը:

4. **Հետույքային վերին զարկերակ (a. glutea superior)**(նկ. 110). կոնքից դուրս է գալիս

վերտանձաձև անցքով, ուղեկցելով հետույքային վերին նյարդին՝ անոթավորում է հետույքային մկանները, կոնքազորային հոդը:

**5. Հետույքային ստորին զարկերակ (a. glutea inferior).** կոնքից դուրս է գալիս ստորտանձաձև անցքով, անոթավորում է հետույքային մեծ մկանն ու հետույքային շրջանի մաշկը, ազդրի քառակուսի մկանը, կոնքազորային հոդը: Ջարկերակը բերանակցվում է հետույքային վերին զարկերակի, փականցքային զարկերակի, ամոթույքային ներքին զարկերակի, ազդրի շրջադարձ միջային և կողմնային զարկերակների հետ:

### **Ներքին գտային զարկերակի ընդերային ճյուղերը.**

**1. Պորտային զարկերակ (a. umbilicalis).** գործում է միայն սաղմի մոտ, ուղղվում է առաջ և վեր, բարձրանում է որովայնի առաջային պատի հետին մակերեսով՝ որովայնամզի տակով դեպի պորտ: Մեծահասակների մոտ զարկերակը պահպանում է լուսանցքը միայն փոքր տարածության վրա՝ սկսվելու տեղից մինչ 2-3 միզապարկային վերին զարկերակների (aa. vesicales superiores) դուրս գալու տեղը, որոնք պորտային զարկերակի ճյուղերն են: Պորտային զարկերակի մնացած մասը խցանվում է և դառնում է պորտային միջային կապան (lig. umbilicale mediale): Պորտային զարկերակը տալիս է նաև միզածորանային ճյուղեր (rr. uretericae) և սերմնածորանային զարկերակ (a. ductus deferentis): Սերմնածորանային զարկերակն ուղղվում է դեպի սերմնածորան և ուղեկցում նրան մինչև ամորձի՝ բերանակցվելով ամորձային զարկերակի հետ: Ճանապարհին տալիս է ճյուղեր սերմնաբշտերին:

**2. Միզապարկային ստորին զարկերակ (a. vesicalis inferior).** անոթավորում է միզապարկի հատակը, բերանակցվում է միզապարկային վերին զարկերակների հետ: Տղամարդկանց մոտ զարկերակը տալիս է ճյուղեր սերմնաբշտերին և շագանակագեղձին, իսկ կանանց մոտ՝ հեշտոցին:

**3. Արգանդային զարկերակ (a. uterina).** փոքր կոնքի խոռոչում ուղղվում է միջայնորեն դեպի արգանդի լայն կապանի երկու թերթիկների միջև: Ճանապարհին հատում է միզածորանը՝ նրան տալով մանր ճյուղեր: Ջարկերակը սնուցում է արգանդը, հասնելով արգանդի վզիկի կողմնային մակերեսին՝ ճյուղեր է տալիս հեշտոցի պատերին (rr. vaginales) և արգանդի հատակի մոտ տալիս է փողային ու ձվարանային ճյուղեր (r. tubarius et r. ovaricus): Ձվարանային ճյուղը ձվարանի դրունքում բերանակցվում է ձվարանային զարկերակի հետ (a. ovarica), որը որովայնային աորտայի ճյուղերից է: Արգանդային զարկերակը ծննդաբերությունից հետո խիստ ոլորված է:

**4. Ուղիղաղիքային միջին զարկերակ (a. rectalis media).** ուղղվում է դեպի ուղիղ աղիք, նրա պատի մեջ բերանակցվում է ուղիղ աղիքի վերին ու ստորին զարկերակների հետ, անոթավորում է միզապարկը, տղամարդկանց մոտ՝ սերմնաբշտերը և շագանակագեղձը, կանանց մոտ՝ հեշտոցը:

**5. Ամոթույքային ներքին զարկերակ (a. pudenda interna).** դուրս է գալիս կոնքի խոռոչից ստորտանձաձև անցքով, շրջանցում է նստային փուշը, ապա նստային փոքր անցքով մտնում է նստաուղիղաղիքային փոսի մեջ (fossa ischio-rectalis): Ճանապարհին զարկերակը տալիս է ճյուղեր ուղիղ աղիքի ստորին մասին (a. rectalis inferior), շեքի մկաններին (a. perinealis), միզուկին (a. uretralis), ամորձապարկի հետին երեսին (rr. scrotales posteriores) կամ մեծ շրթերին (rr. labiales), արտաքին սեռական օրգաններին՝ առնանդամին (a. profunda penis et a. dorsalis penis), առնանդամի կոճղեզին (a. bulbi penis) կամ հեշտոցի նախադրան կոճղեզին (a. bulbi vestibuli vaginae), ծլիկին (a. profunda clitoridis et a. dorsalis clitoridis):

## ***Արտաքին գտային զարկերակ***

**Արտաքին գտային զարկերակ (a. iliaca externa)**(նկ. 109). ընդհանուր գտային զարկերակի շարունակությունն է, սկսվում է սրբոսկրագտային հողի մակարդակում, գոտկային մեծ մկանի միջային եզրով ուղղվում է վար և առաջ՝ մինչև աճուկային կապան, ապա անոթային թողանցքով անցնում է ազդրի վրա և ստանում ազդրային զարկերակ անունը: Բացի գոտկային մեծ մկանին տված ճյուղերից, արտաքին գտային զարկերակը տալիս է հետևյալ ճյուղերը.

1. **Վերորովայնային ստորին զարկերակ (a. epigastrica inferior)**. սկսվում է աճուկային կապանի մակարդակում, ուղղվում է առաջ և վեր որովայնի առաջային պատի ներքին մակերեսով՝ առաջացնելով պորտային կողմնային ծալքը(plica umbilicalis lateralis): Ջարկերակը մտնում է լայնական փակեղի և առպատային որովայնամզի միջև: Հասնելով որովայնի ուղիղ մկանի բունոցին՝ մտնում է նրա մեջ, որովայնի ուղիղ մկանի հետին երեսով ուղղվում է վեր և բերանակցվում է վերորովայնային վերին զարկերակի (a. epigastrica superior) հետ, որը կրծքային ներքին զարկերակի (a. thoracica interna) ճյուղն է: Իր սկզբնամասում տալիս է ցայլային ճյուղ(r. pubicus), որը բերանակցվում է փականցքային զարկերակի ցայլային ճյուղի հետ և տղամարդկանց մոտ՝ ամորձին բարձրացնող մկանի զարկերակ (a. cremasterica), իսկ կանանց մոտ՝ արգանդի կլոր կապանի զարկերակ (a. ligamentum teretis uteri), որոնք մտնում են աճուկային խողովակ:

2. **Զստուկրի շրջադարձ խորանիստ զարկերակ (a.circumflexa ilii profunda)**. սկսվում է նույն մակարդակում, ինչ նախորդը, ուղղվում է վեր ու կողմնայնորեն՝ աճուկային կապանին զուգահեռ, գտային առաջային վերին փշի մոտ տալիս է մի ճյուղ, որը մտնում է լայնական և ներքին թեք մկանների արանքը՝ սնուցելով նրանց: Այնուհետև զարկերակը զստուկրի կատարի երկայնքով մտնում է զստափոս և իր ճյուղերով սնում է զստամկանը՝ բերանակցվելով զստագոտկային զարկերակի (a. iliolumbalis) գտային ճյուղի (r. iliacus) հետ:

## ***Ստորին վերջույթի զարկերակները***

### **Ազդրային զարկերակ**

**Ազդրային զարկերակը (a. femoralis)**(նկ. 112) արտաքին գտային զարկերակի շարունակությունն է, անունը ստանում է աճուկային կապանից ցած, երբ դուրս է գալիսազդրի վրասանոթային թողանցքից: Ազդրային զարկերակից միջայնորեն ընկած է ազդրային երակը, որի հետ միասին անցնում է ազդրային եռանկյան միջով՝ սկզբում գնալով զստակտինային ակոսի, ապա ազդրային առաջային ակոսի մեջ: Ազդրային եռանկյան մեջ այն ծածկված է միայն փակեղով ումաշկով: Այնուհետև ազդրային զարկերակը առբերիչների խողովակով (canalis adductorius) շարունակվում է ծնկափոսի մեջ, որտեղ ստանում է ծնկափոսային զարկերակ (a. poplitea) անունը:

Ազդրային զարկերակի ճյուղերն են.

1. **Վերորովայնային մակերեսային զարկերակ (a. epigastrica superficialis)**. սկսվում է ազդրային զարկերակի սկզբնամասում և մաշկի տակով ու աճուկային կապանի առջևով ուղղվում է վեր և միջայնորեն դեպի պորտի շրջան: Ջարկերակն անոթավորում է որովայնի առաջային պատի մաշկը, աճուկային մակերեսային ավշային հանգույցները և որովայնի արտաքին թեք մկանի ջլոնի ստորին մասը, մաշկը:

2. **Զստոսկրի շրջադարձ մակերեսային զարկերակ (a. circumflexa ilii superficialis)**. աճուկային կապանի տակով կողմնայնորեն ուղղվում է դեպի գտային առաջային վերին փուշ, ճյուղավորվում է հարակից մկանների և մաշկի մեջ, ինչպես նաև անոթավորում է աճուկային շրջանի ավշային հանգույցները:

3. **Ամոթույքային արտաքին զարկերակներ (aa. pudendae externae)**. դուրս են գալիս ազդրի մաշկի տակ և ուղղվում դեպի արտաքին սեռական օրգանները՝ ամորձապարկ կամ սեռական մեծ շրթեր:

4. **Ազդրի խորանիստ զարկերակ (a. profunda femoris)**. ազդրային զարկերակի ամենախոշոր ճյուղն է, որը սնուցում է ազդրը: Սկսվում է ազդրային զարկերակի հետին երեսից, աճուկային կապանից 3-5սմ ներքև, սկզբում տեղակայված է ազդրային զարկերակի հետևում, ապա նրանից դրսայնորեն և բազմաթիվ ճյուղեր տալով բարակում է: Ազդրի խորանիստ զարկերակի ճյուղերն են.

- **Ազդրի շրջադարձ միջային զարկերակ (a. circumflexa femoris medialis)**. սկսվում է ազդրի խորանիստ զարկերակի սկզբնական մասից, ուղղվում է միջայնորեն և բաժանվում է լայնաձիգ ու խորանիստ ճյուղերի: Լայնաձիգ ճյուղը (r. transversus) սնում է կտինային և ազդրի առբերիչ մկանները, իսկ խորանիստ ճյուղը (r. profundus) գտագոտկային և կտինային մկանների արանքով անցնում է ազդրի հետին երես և ճյուղավորվում է առբերիչ մկանների հետին երեսին՝ նախապես ճյուղ տալով կոնքազդրային հոդին: Ազդրի շրջադարձ միջային զարկերակը բերանակցվում է փականցքային զարկերակի, ազդրի շրջադարձ կողմնային զարկերակի և առաջին թափանցող զարկերակի (ազդրի խորանիստ զարկերակից) հետ:

- **Ազդրի շրջադարձ կողմնային զարկերակ (a. circumflexa femoris lateralis)**. սկսվում է նախորդից քիչ ցած, ուղիղ մկանի տակով ուղղվում է դուրս, բաժանվում վերել և վայրէջ ճյուղերի: Վերել ճյուղը (r. ascendens) ուղղվում է վեր ու դուրս՝ դեպի մեծ տամբիոն՝ բերանակցվելով ազդրի շրջադարձ միջային զարկերակի և հետույքային ստորին զարկերակի հետ: Այն անոթավորում է հետույքային մեծ մկանը, լայն փակեղը լարող մկանը և կոնքազդրային հոդը: Վայրէջ ճյուղը (r. descendens) ազդրի ուղիղ մկանի հետևով ուղղվում է ցած և տարածվում է ազդրի քառազլուխի մկանի մեջ՝ ճյուղեր տալով դերձակային մկանին:

- **Թափանցող առաջին, երկրորդ և երրորդ զարկերակներ (aa. perforantes primae, secundae, tertiae)**. դուրս են գալիս խորանիստ զարկերակի հետին երեսից՝ ազդրի միջին 1/3 սահմանում և ծակելով առբերիչ մկանները՝ անցնում են ազդրի հետին երես, որտեղ անոթավորում են երկգլխանի, կիսաշլակազմ և կիսաթաղանթակազմ մկանները: Առաջին թափանցող զարկերակը ամենախոշորն է և ազդրին տալիս է ազդրը սնող վերին զարկերակը (a. diaphyseal femoris superior), իսկ երրորդ ճյուղը՝ ստորին զարկերակը (a. diaphyseal femoris inferior): Երրորդ թափանցող ճյուղը ազդրի խորանիստ զարկերակի վերջնային ճյուղն է:

5. **Ծնկի վայրէջ զարկերակ (a. genus descendens)**. սկսվում է ազդրային զարկերակի վերջին մասից, երբ զարկերակն ընթանում է առբերիչների խողովակով: Խողովակի առաջային բացվածքով ենթամաշկային նյարդի (n. saphenus) հետ միասին անցնում է ազդրի առաջային մակերես, մի քանի ճյուղերով սնում է միջային լայն մկանը (m. vastus medialis), իսկ մյուս ճյուղերով մասնակցում է ծնկան հոդի զարկերակային ցանցի կազմությանը:

## *Ծնկափոսային զարկերակ*

**Ծնկափոսային զարկերակը (a. poplitea)** ազդրային զարկերակի անմիջական շարունակությունն է (նկ. 113): Ծնկափոսում զարկերակը տեղակայված է անմիջապես ոսկրի վրա, ծնկափոսային երակից քիչ ներս, ավելի հետ ընկած է ոլոքային նյարդը (n. tibialis): Ջարկերակը պառկում է ծնկափոսի հետին երեսին՝ ծածկվելով երկվորյակ մկանի(m. gastrocnemius) գլխիկներով, ապա հասնելով ձկնամկանի ջլային աղեղին՝ բաժանվում է երկու վերջնային ճյուղերի՝ ոլոքային առաջային և հետին զարկերակների (aa. tibiales anteriores et posteriores):

Ծնկափոսային զարկերակը տալիս է հետևյալ ճյուղերը.

1. **Ծնկի վերին կողմնային և միջային զարկերակներ (aa. genus superiores laterales et mediales).** սկսվում են ազդրի կոճերի վերին եզրի մակարդակում: Նրանցից մեկն ուղղվում է ազդրի դրսային, մյուսը՝ միջային կողմը, շրջանցելով ծնկահողը հետևից առաջ՝ նրանք անցնում են հողի առաջային երես, բերանակցվում են իրար հետև մասնակցում ծնկան հողի զարկերակային ցանցի կազմությանը (rete articulare genus):
2. **Ծնկի ստորին կողմնային և միջային զարկերակներ (aa. genus inferiores laterales et mediales).** սկսվում են ազդրի կոճերի ստորին եզրի մակարդակում, նախորդների նման մասնակցում ծնկան հողի զարկերակային ցանցի կազմությանը:
3. **Ծնկի միջին զարկերակ (a. genus media).** սկսվում է ծնկափոսային զարկերակի առաջային երեսից, ծակում է հողաշապիկը և տարածվում խաչաձև կապանների մեջ:

## *Ոլոքային առաջային զարկերակ*

**Ոլոքային առաջային զարկերակ (a. tibialis anterior)**(նկ. 114). ծնկափոսային զարկերակի վերջնային ճյուղերից մեկն է (տրամագծով ավելի փոքր է), ծնկափոսային մկանի ստորին **եզրի մակարդակում ծակում է սրունքի հետին երեսի խորանիստ մկանները** և միջոսկրային թաղանթի վերին անցքով ուղղվում է սրունքի առաջային երես: Միջոսկրային թաղանթի սկզբնամասում անցնում է ոլոքային առաջային մկանի (m. tibialis anterior) և մատների երկար տարածիչ մկանի (m. extensor digitorum longus)միջև, իսկ ներքևում, հեռանալով միջոսկրային թաղանթից, պառկում է ոլոքային առաջային մկանի (m. tibialis anterior) և բութ մատի երկար տարածիչ մկանի (m. extensor hallucis longus) միջև: Սրունքվեգային հողի վրա դառնում է մակերեսային՝ ծածկվելով միայն մաշկով և փակելով: Ջարկերակի շարունակությունը ոտքի մեջքային երեսի վրա կոչվում է ոտքի մեջքային զարկերակ (a. dorsalis pedis):

**Ոլոքային առաջային զարկերակի ճյուղերն են.**

- 1.Ոլոքային հետադարձ հետին **զարկերակ (a. recurrens tibialis posterior).** սկսվում է սրունքի հետին երեսին՝ ծնկափոսի սահմաններում, բարձրանում է վեր և ճյուղեր է տալիս ծնկան հողին և ոլոքնորոլոքային հողին:

2. Ոլոքային հետադարձ առաջային զարկերակը (**a. recurrens tibialis anterior**). սկիզբ է առնում ոլոքային առաջային զարկերակից, միջոսկրային թաղանթով սրունքի առաջային երես դուրս գալով՝ ուղղվում է վեր և մասնակցում ծնկի հողային ցանցի առաջացմանը:

3. Պճեղային առաջամիջային և առաջակողմնային զարկերակներ (**aa. malleolares anteriores mediales et laterales**). բերանակցվում են ոլոքային հետին զարկերակի (**a. tibialis posterior**) պճեղային ճյուղերի հետ, մասնակցում են պճեղային միջային և կողմնային ցանցերի (**rete malleolare mediale et laterale**) առաջացմանը, անոթավորում են սրունքվեզային հողը:

### **Ոլոքային հետին զարկերակ**

Ոլոքային հետին զարկերակ (**a. tibialis posterior**)(նկ. 116). ծնկափոսային զարկերակի վերջնային ճյուղերից է (ավելի խոշորը), ծնկափոսային զարկերակի շարունակությունն է: Ջարկերակն անցնում է սրունքածնկափոսային խողովակով և սրունքի վերին մասում անցնելով սրունքի եռագլուխ մկանի տակով՝ ուղղվում է դեպի միջային պճեղ: Միջային պճեղից վեր զարկերակը դուրս է գալիս աքիլեյան ջլից միջայնորեն, որտեղ զարկերակը ծածկված է միայն մաշկով և փակեղով: Անցնելով միջային պճեղի հետևով՝ ոլոքային հետին զարկերակը ներքանի վրա բաժանվում է երկու վերջնային ճյուղերի՝ ներքանային միջային և կողմնային զարկերակների (**aa. plantares mediales et laterales**): Ոլոքային հետին զարկերակը սնուցում է սրունքի ծալիչները, տալիս է նաև պճեղային միջային ճյուղեր, որոնք մասնակցում են պճեղային միջային ցանցի առաջացմանը: Ոլոքային հետին զարկերակի անոթազարկը շոշափվում է, երբ այն սեղմում են միջային պճեղին:

Ոլոքային հետին զարկերակը տալիս է.

- **Նրբոլոքային զարկերակ (a. peronea)**. սկսվում է ոլոքային հետին զարկերակից՝ նրա սկզբնական մասում, ուղղվում է ցած ու կողմնայնորեն՝ դեպի մկանանրբոլոքային ստորին խողովակ (**canalis musculoperoneus inferior**): Ջարկերակն անոթավորում է ձկնանման մկանը, նրբոլոքային երկար և կարճ մկանները: Նրբոլոքային զարկերակը կողմնային պճեղի հետևում բաժանվում է պճեղային կողմնային ճյուղերի (**rr. malleolares laterales**), որոնք մասնակցում են պճեղային կողմնային ցանցի առաջացմանը և կրնկային ճյուղերի (**rr. calcanei**), որոնք մասնակցում են կրնկային ցանցի (**rete calcaneum**) առաջացմանը:

### **Ոտքի զարկերակները**

Ոտքի մեջքային երեսով անցնում է ոտքի մեջքային զարկերակը (**a. dorsalis pedis**)(նկ. 115), որը ոլոքային առաջային զարկերակի շարունակությունն է, տեղակայված է սրունքվեզային հողի առաջային երեսին, նրանից միջայնորեն իջնում է բթի երկար տարածիչի ջիլը, իսկ դրսայնորեն՝ մատները տարածող կարճ մկանի միջային փորիկը: Այստեղ զարկերակը պառկած է մաշկի տակ և մատչելի է անոթազարկը որոշելու համար: Ոտքի մեջքային զարկերակի ճյուղերն են.

- **Գարշապարային միջային զարկերակներ (aa. tarsales mediales)**. ուղղվում են դեպի

նոքի միջային եզր, մասնակցում է պճեղային միջային ցանցի առաջացմանը:

- **Գարշապարային կողմնային զարկերակ (a. tarsalis lateralis).** սկսվում է վեգոսկրի մակարդակում, մատները տարածող կարճ մկանի տակով ուղղվում է առաջ ու դուրս և բերանակցվում է աղեղնաձև զարկերակի հետ:

- **Աղեղնաձև զարկերակ (a. arcuata).** սկսվում է միջային սեպաձև ոսկրի մակարդակից, ուղղվում է նոքի դրսային կողմը և բերանակցվում է գարշապարի կողմնային զարկերակի հետ: Աղեղնաձև զարկերակը տալիս է II-IV նախագարշապարի մեջքային զարկերակներ (aa. metatarsales dorsales), որոնք գնում են համապատասխան միջոսկրային տարածություններ և նրանցից յուրաքանչյուրը բաժանվում է երկու մատնային մեջքային զարկերակների (aa. digitales dorsales): Վերջիններս ուղղվում են մատների՝ միմյանց դարձած մեջքային երեսները: Նախագարշապարային մեջքային զարկերակներից յուրաքանչյուրը տալիս է երկու թափանցող ճյուղ՝ առաջային ու հետին, որոնք միջմատնային տարածություններով անցնում են ներբանի վրա:

- **Նախագարշապարային մեջքային առաջին զարկերակ (a. metatarsae dorsalis prima).** նոքի մեջքային զարկերակի երկու վերջնային ճյուղերից մեկն է, տալիս է բութ մատի երկու կողմերին և II մատի միջային կողմին երեք մատնային մեջքային զարկերակներ (aa. digitales dorsales):

- **Ներբանային խորանիստ ճյուղ (r. plantaris profundus).** նոքի մեջքային զարկերակի երկրորդ, ավելի խոշոր վերջնային ճյուղն է, առաջին միջնախագարշապարային տարածության միջով անցնում է ներբանի վրա և բերանակցվում է ներբանային աղեղի հետ, որն առաջացնում է ներբանային կողմնային զարկերակը (a. plantaris lateralis):

Ներբանի վրա կան երկու ներբանային զարկերակներ (a. plantaris medialis et lateralis), որոնք ոլոքային հետին զարկերակի վերջնային ճյուղերն են:

**Ներբանային միջային զարկերակը (a. plantaris medialis)**(նկ. 117) տեղակայված է ներբանի միջային ակոսում: I նախագարշապարի ոսկրի գլխիկի մակարդակում վերջանում է՝ բերանակցվելով նախագարշապարային ներբանային առաջին զարկերակի (a. metatarsae plantaris prima) հետ, որը ներբանային աղեղի (arcus plantaris) ճյուղն է կամ բացվում է ներբանային աղեղի (arcus plantaris) մեջ: Ճանապարհին ճյուղեր է տալիս հարակից մկաններին, հոդերին և մաշկին:

**Ներբանային կողմնային զարկերակը (a. plantaris lateralis)** ընթանում է ներբանի կողմնային ակոսով մինչև նախագարշապարային V ոսկրի հիմք, որտեղ շրջվում է ներս՝ կազմելով կորուսյալ առաջ դարձած աղեղ (arcus plantaris), որը վերջանում է նախագարշապարի I ոսկրի դրսային կողմում՝ բերանակցվելով ներբանային խորանիստ ճյուղի (r. plantaris profundus) հետ, որը նոքի մեջքային զարկերակի (a. dorsalis pedis) ճյուղն է: Բացի այդ, նա մի բարակ ճյուղով միանում է ներբանային միջային զարկերակին՝ առաջացնելով ներբանային աղեղ: Այսպիսով, ներբանային զարկերակները, որոնք շարունակ ճնշման են ենթարկվում կանգնած վիճակում կամ քայլելիս, կազմում են երկու աղեղներ, որոնք, ի տարբերություն ձեռքի, տեղակայված են ոչ թե զուգահեռ հարթություններում, այլ երկու ուղղահայաց հարթություններում. հորիզոնական՝ ներբանային միջային և կողմնային զարկերակների (aa. plantares mediales et laterales) միջև, ուղղաձիգ՝ ներբանային կողմնային զարկերակի (a. plantaris lateralis) և ներբանային խորանիստ ճյուղի (r. plantaris profundus) միջև: Ներբանային կողմնային զարկերակը տալիս է



նախագարշապարային ներբանային զարկերակներ (aa. metatarsales plantares), որոնք չորսն են, և յուրաքանչյուր միջոսկրային տարածության առաջային և հետին ծայրերում միանում են առաջային և հետին թափանցող զարկերակների հետ (aa. metatarsales dorsales-ից) և բաժանվում են մատնային ներբանային ընդհանուր զարկերակների (aa. digitales plantares communis), որոնք բաժանվում են մատնային ներբանային սեփական զարկերակների (aa. digitales plantares propriae): Վերջիններս ճյուղեր են տալիս մատների՝ միմյանց դարձած երեսներին: Թափանցող զարկերակներն իրար են միացնում մեջքային և ներբանային անոթները:

Այդ թափանցող անոթները, միացնելով նախագարշապարային մեջքային և ներբանային (aa. metatarsales dorsales et plantares) զարկերակները, ոլոքային առաջային և հետին զարկերակները բերանակցում են իրար հետ: Ուստի սրունքի այդ երկու հիմնական զարկերակները նախագարշապարի շրջանում ունեն երկու տեսակի բերանակցում՝ ներբանային աղեղ և թափանցող ճյուղեր (arcus plantaris et rami perforantes):

### ***Երակային համակարգ***

#### ***Արյան մեծ շրջանառության երակները***

Արյան մեծ շրջանառության երակները միավորվում են երեք համակարգերի մեջ՝ 1) սրտի երակների համակարգ, 2) վերին սիներակի համակարգ և 3) ստորին սիներակի համակարգ, որի մեջ բացվում է մարդու մարմնի ամենամեծ ընդերային երակը՝ դոներակը: Դոներակը իր վտակների հետ առանձնացնում են որպես դոներակի համակարգ: Յուրաքանչյուր համակարգ ունի գլխավոր ցողուն, որի մեջ բացվում են որոշակի խումբ օրգաններից արյուն բերող երակները: Այդ ցողունները (sinus coronarius cordis, v. cava superior, v. cava inferior) առանձին- առանձին բացվում են աջ նախասրտի մեջ:

#### ***Վերին սիներակի համակարգ***

**Վերին սիներակ (vena cava superior)**(նկ. 118,120). կարճ (5-6 սմ), փականներից զուրկ հաստ ցողուն է, որն արյուն է հավաքում գլխից, պարանոցից, վերին վերջույթներից և կրծքի խոռոչից, մասամբ որովայնի խոռոչից, այսինքն՝ այն շրջաններից, որոնք անոթավորվում են աորտայի աղեղի և կրծքային աորտայի ճյուղերով: Վերին սիներակը տեղակայված է վերել աորտայից հետ և աջ: Այն գոյանում է աջ և ձախ բազկագլխային երակների միացումից (vv. brachiocephalicae dextrae et sinistrae)՝ աջ առաջին կողմաճառի և կրծոսկրի միացման հետևում: Վերին սիներակն ուղղաձիգ ուղղվում է վար և աջ՝ III կողմաճառի և կրծոսկրի միացման մակարդակում, աջ ականջիկի հետևում բացվում է աջ նախասրտի մեջ: Իր հետին պատով նա հպվում է աջ թոքային զարկերակին (a. pulmonalis dextra), որը նրան բաժանում է աջ բրոնխից, և մի կարճ տարածության վրա՝ նախասրտի մեջ բացվելու տեղում, հպվում է վերին աջ թոքային երակին: Այս երկու անոթները նրան հատում են լայնակիորեն: Վերին սիներակի առաջային պատը կրծքավանդակի առաջային պատից բաժանված է աջ թոքի մի հաստ շերտով: Մինչև աջ նախասրտի մեջ բացվելը

նրա մեջ բացվում է կենտ երակը (*v. azygos*), որը, աջ թոքի արմատի վրայով շրջվելով, կազմում է աղեղ (ձախ թոքի արմատի վրայով շրջվում է աորտան):

**Բազկազլխային երակներ (*vv. brachiocephalicae dextrae et sinistrae*)(նկ. 120, 122).** **Ֆականներից զուրկ երակներ են**, վերին սիներակի ակունքներն են, արյուն են հավաքում գլխի և պարանոցի օրգաններից և վերին վերջույթներից: Յուրաքանչյուր բազկազլխային երակ կազմվում է ենթաանրակային և ներքին լծային երակների միացումից՝ կրծոսկրաանրակային հոդի հետևում: Այդ երակների միացման տեղը կոչվում է **երակային անկյուն**: Ձախ բազկազլխային երակը ձևավորվում է ձախ կրծոսկրաանրակային հոդի հետևում, ունի 5-6սմ երկարություն, իր գոյացման տեղից թեք ուղղվում է վար և աջ՝ ընթանալով կրծոսկրի կոթի և ուրցագեղձի հետևով, աորտայի աղեղի ճյուղերի առջևով: Աջ առաջին կողմաձառի և կրծոսկրի միացման մակարդակին ձախ բազկազլխային երակը միանում է համանուն աջ երակի հետ՝ կազմելով վերին սիներակը: Աջ բազկազլխային երակը կազմվում է աջ կրծոսկրաանրակային հոդի հետևում, ունի 2-3 սմ երկարություն, ավելի կարճ է, քան ձախը: Թեք իջնում է ցած ու ներս՝ դեպի ձախ համանուն երակի միացման տեղը՝ տեղակայվելով բազկազլխային զարկերակից աջ: Առջևից աջ բազկազլխային երակը ծածկված է կրծոսկրաանրակապտկաձև, կրծոսկրավահանային կրծոկրակորձային մկաններով: Բազկազլխային երակների մեջ բացվում են կրծքային ներքին երակները, ողնաշարային երակները, վահանային ստորին երակները (*vv. thyroideae inferiores*), որոնք գոյանում են վահանագեղձի ստորին եզրի երակային հյուսակից, ինչպես նաև այլ մանր երակներ՝ սրտապարկային, բրոնխային, կերակրափողային, միջնորմային և ուրցագեղձային: Վահանային ստորին երակները հաճախ միանում են և բացվում են ձախ բազկազլխային երակի մեջ:

### ***Գլխի և պարանոցի երակներ***

**Ներքին լծային երակ (*v. jugularis interna*)(նկ.122, 123).** խոշոր անոթ է, սիզմայաձև երակածոցի անմիջական շարունակությունն է: Ներքին լծային երակն առաջանում է լծային անցքի շրջանում ոչ մեծ լայնացումով՝ լծային երակի վերին կոճղեզով(*bulbus superior venae jugularis internae*): Պարանոցի վրա սկզբում ընթանում է ներքին քնային զարկերակից կողմնայնորեն, իսկ ավելի ցած՝ ընդհանուր քնային զարկերակից կողմնայնորեն: Ներքին լծային երակից միջայնորեն ընթանում է թափառող նյարդը: Ներքին լծային երակը իր ստորին ծայրում, նախքան ենթաանրակային երակին միանալը տալիս է երկրորդ լայնացումը՝ ստորին կոճղեզը(*bulbus inferior venae jugularis internae*): Պարանոցի շրջանում՝ այդ լայնացումից վեր, երակի մեջ կա մեկ կամ երկու փական: Իր ճանապարհին ներքին լծային երակը ծածկված է կրծոսկրաանրակապտկաձև և թիակակորձային մկաններով: Ներքին լծային երակի ներհոսները լինում են ներզանգային և արտազանգային: Ներզանգային ներհոսներին դասվում են գլխուղեղի կարծր պատյանի երակածոցերը և նրանց մեջ բացվող գլխուղեղի երակները, սպունգանման նյութի (դիպլոե) երակները, արտահանող կամ կապակցող (եմիսար) երակները, ակնային երակները և բավիղի երակները:

Սպունգանման նյութի երակները (*vv. diploicae*) փականներ և մկաններ չունեցող երակներ են, արյուն են ընդունում գանգի ոսկրերի սպունգանման նյութից: Այդ բարակ պատեր ունեցող, հա-

մեմատաբար լայն երակները սկիզբ են առնում գանգաթաղի ոսկրերի սպունգանման նյութի մեջ: Գանգի խոռոչում նրանք հաղորդակցվում են ուղեղապատյանի երակների և գլխուղեղի կարծր պատյանի ծոցերի հետ, իսկ արտաքինից էմիսար երակների միջոցով՝ գլխի արտաքին ծածկույթների երակների հետ, այսինքն՝ գլխուղեղի կարծր պատյանի ծոցերը միացնում են գլխի արտաքին երակների հետ և կարող են վարակի տարածման աղբյուր լինել:

Արտահանող կամ կապակցող (էմիսար) երակները (vv. emissariae) միացնում են գլխուղեղի կարծր պատյանի ծոցերը գլխի արտաքին ծածկույթների երակների հետ: Նրանք անցնում են գանգի ոսկրերի հատուկ անցքերի միջով (foramen parietale, foramen mastoideum, canalis condylaris), ընդ որում, նրանցում արյունը հոսում է ծոցերից դեպի դուրս, այսինքն՝ դեպի երակներ, որոնք արյուն են հավաքում գլխի արտաքին ծածկույթներից:

Ակնային վերին և ստորին երակներով (vv. ophthalmicae superiores et inferiores)(նկ. 124) իրականանում է արյան արտահոսք ակնակապճից: Նրանք չունեն փականներ: Նրանցից վերինի՝ ավելի խոշորի մեջ, բացվում են քթի և ճակատի, վերին կոպի, մաղոսկրի, արցունքագեղձի, ակնագնդի պատյանների և նրա մկանների մեծամասնության երակները: Ակնային վերին երակը աչքի միջային անկյան շրջանում բերանակցվում է դիմային երակի (անկյունային երակ) հետ: Ակնային ստորիներակը ձևավորվում է ստորին կոպի երակներից, պառկում է ակնակապճի ստորին պատին՝ տեսողական նյարդի տակ, բացվում է ակնային վերին երակի մեջ: Վերջինս ակնակապճից դուրս է գալիս վերին ակնակապճային ճեղքով և բացվում խորշիկավոր ծոցի մեջ: Ընդ որում, ակնային ստորին երակը միանում է նաև թևակերպային հյուսակին (plexus venosus pterygoideus):

Բավիղի երակները (vv. labyrinthi) բավիղից դուրս են գալիս ներքին լսողական անցուղով և բացվում են ստորին վիմային երակածոցի մեջ:

Ներքին լծային երակի արտագանգային ներհոսները.

1. **Ընպանային երակներ (vv. pharyngeales)**, արյուն են հավաքում ըմպանի հետին և կողմնային պատերի ըմպանային հյուսակներից (plexus pharyngeus), լսողական փողից, փափուկ քիմքից, կարծր ուղեղապատյանի հետին մասից:

2. **Լեզվային երակ (v. lingualis)**, ուղեկցում է համանուն զարկերակին, առաջանում է լեզվի մեջքային և խորանիստ երակների և ենթալեզվային երակի միացումից:

3. **Վահանային վերին երակ (v. thyroidea superior)**, արյուն է հավաքում վահանագեղձի վերին մասերից: Նրա մեջ է բացվում կոկորդային վերին երակը:

4. **Վահանային միջին երակ (v. thyroidea media)**, դուրս է գալիս վահանագեղձի կողմնային եզրից և բացվում է ներքին լծային երակի մեջ: Վահանաձև գեղձի ստորին եզրինկա կենտ երակային հյուսակ (plexus thyroideus impar), որտեղից երակային արտահոսքն իրականանում է վահանային վերին երակով դեպի ներքին լծային երակ կամ վահանային ստորին երակով՝ ձախ բազկազլխային երակ:

5. **Դիմային երակ (v. facialis)**, ներքին լծային երակի մեջ է բացվում կորճոսկրի մակարդակում, համապատասխանում է դիմային զարկերակի ճյուղավորումներին: Աչքի միջային անկյան մոտ ընդունելով ճակատային երակները (vv. supraorbitales et frontales)՝ կոչվում է անկյունային երակ (v. angularis): Անկյունային երակը բերանակցվում է ակնային վերին երակի հետ, ապա իջնում է ցած ու դուրս՝ դեպի ծնոտի ստորին եզրը՝ տեղակայվելով դիմային զարկերակի հետևում:

Այնուհետև երակը շրջվում է ստորին ծնոտի եզրով, ենթածնոտային թքագեղձի ստորին երեսով և փակեղի տակով իջնում է ստորին ծնոտի անկյունից ցած և երկփորանի մկանի հետին փորիկից վար միանում է հետծնոտային երակի առաջային ճյուղին, ապա կորճոսկրի մեծ եղջյուրի մակարդակում բացվում ներքին լծային երակի մեջ: Դիմային երակի մեջ բացվում են վերին և ստորին շրթունքների երակները, արտաքին քթային երակները, ենթակզակային և քմային երակները:

**Հետծնոտային երակ (v. retromandibularis)**(նկ. 124). բավականին խոշոր անոթ է, արյուն է հավաքում քունքի և դիմային շրջաններից: Այն ձևավորվում է հարականջային թքագեղձի հաստության մեջ: **Հետծնոտային երակը** գնում է ականջի խեցու առջևով՝ դասավորվելով արտաքին քմային զարկերակից մակերեսորեն, և գեղձից դուրս գալուց հետո բաժանվում է երկու ճյուղի՝ առաջային և հետին: Առաջային ճյուղը միանում է դիմային երակին, իսկ հետին ճյուղը մասնակցում է արտաքին լծային երակի առաջացմանը:

Դեմքի շրջանում խորանիստ դասավորություն ունի **թևակերպային երակային հյուսակը (plexus venosus pterygoideus)**, որը տեղակայված է երկու թևակերպային մկանների միջև: Այն կապ ունի ներգանգային երակային համակարգի հետ: Այդ կապերը իրականանում են հետևյալ ճանապարհներով՝ պատռված և ձվաձև անցքերի էմիսար երակներով, ականային ստորին երակով, դիմային խորանիստ երակով (v. facialis profunda), որը ձևավորվում է վերին ատամնաբնային երակներից և տեղակայվում է վերին ծնոտի ատամնաբնային ելունի մակարդակին: Դիմային խորանիստ երակը միացնում է դիմային երակը թևակերպային հյուսակին: Միացնելով դեմքի մակերեսային և խորանիստ երակները, դիմային խորանիստ երակը երակային արյան հունով, դիմային երակի միջոցով վարակը դեմքի շրջանից տեղադրող ճանապարհով կարող է հասցնել կարծրենու երակածոցեր: Վերոհիշյալ բոլոր ուղիներով կապ է հաստատվում կարծրենու խորշիկավոր երակածոցի հետ, որը կլինիկական կարևոր նշանակություն ունի:

**Արտաքին լծային երակ (v. jugularis externa)** (նկ. 123, 125). հավաքում է հարականջային շրջանի հետին մասի, ծոծրակային շրջանի երակային արյունը: Սկսվում է ականջախեցու հետևում՝ ծոծրակային (v. occipitalis) և ականջային հետին (v. auricularis posterior) երակների միացումից: Արտաքին լծային երակի առաջացմանը մասնակցում է նաև հետծնոտային երակի հետին ճյուղը: Ստորին ծնոտի անկյան մակարդակում դուրս գալով հետծնոտային փոսի շրջանից՝ ծածկվում է մաշկամկանով (m. platysma), հատում է կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանի առաջային երեսը, ապա նրա հետին եզրը, մտնում է վերանրակային փոսի մեջ, ծակում պարանոցի փակեղը և բացվում է ենթաանրակային երակի կամ երակային անկյան մեջ:

**Առաջային լծային երակ (v. jugularis anterior)**(նկ. 123, 125). կազմվում է ենթակզակային շրջանի մանր երակներից, ստորկորճային մկանների առաջային երեսով ուղղվում է ներքև, ծակում է պարանոցի փակեղը և ներթափանցում է վերկրծոսկրային միջջլոնային տարածության մեջ (spatium interaponeuroticum suprasternale): Այս տարածության մեջ աչ և ձախ լծային երակները բերանակցվում են՝ առաջացնելով **լծային երակային աղեղը(arcus venosus juguli)**: Անցնելով կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանի հետին երեսով՝ առաջային լծային երակը բացվում է արտաքին լծային երակի մեջ:

**Ենթաանրակային երակ (v. subclavia)**. կենտ ցողուն է, անութային երակի շարունակությունն է,

անցնում է առաջային սանդղաձև մկանի առջևով՝ տեղակայվելով համանուն զարկերակից առաջ և ցած՝ առաջսանդղաձև տարածության մեջ: Կրծոսկրաանրակային հոդի հետևում ենթաանրակային երակը միանում է ներքին լծային երակին՝ առաջացնելով երակային անկյունը (angulus venosus), ընդ որում, այս երակների միացումից առաջանում է բազկազլխային երակը:

### ***Վերին վերջույթի երակները***

Տարբերում են վերին վերջույթների մակերեսային և խորանիստ երակներ (նկ. 126,127): Նրանք միացած են միմյանց բազմաթիվ բերանակցումներով և ունեն բազմաթիվ փականներ: Մակերեսային կամ ենթամաշկային երակներն ավելի լավ են զարգացած, քան խորանիստները: Մակերեսային երակներն են.

**1. Ձեռքի կողմնային ենթամաշկային երակ կամ գլխային երակ (v. cephalica).** քանի որ հին ժամանակներում գլխացավի ժամանակ այս երակից իրականացնում էին արյունատուրյուն, ուստի այդտեղից էլ ստացել է իր անունը (նկ.127): Այն սկսվում է ձեռքի մեջքային երակային ցանցի ճաճանչային մասից, նախաբազկի առաջային երեսի ճաճանչային կողմով բարձրանում է արմնկային փոս, որտեղ բերանակցվում է արքայական երակի (v. basilica) հետ: Այնուհետև գլխային երակը պառկում է երկգլխանի մկանի կողմնային ակոսում, ապա՝ դելտայաձև և կրծքային մեծ մկանների միջև տեղակայված ակոսում, ծակում է փակեղը և անրակի տակ բացվում անութային երակի մեջ:

**2. Ձեռքի միջային ենթամաշկային երակ կամ արքայական երակ (v. basilica) (նկ. 126).** քանի որ արքայական երակը հատել են յարդի հիվանդությունների ժամանակ, որը համարել են մարմնի թագուհի, ուստի այդտեղից էլ նա ստացել է իր անունը: Այն սկսվում է ձեռքի մեջքային երակային ցանցի ծղիկային մասից, նախաբազկի առաջային երեսի ծղիկային կողմով ուղղվում է դեպի արմկանային փոս, որտեղ արմնկային միջին երակի (v. mediana cubiti) միջոցով բերանակցվում է գլխային երակի (v. cephalica) հետ: Այնուհետև պառկում է բազկի երկգլխանի մկանի միջային ակոսում, բազկի միջային մասում ծակում է բազկային փակեղը և բացվում բազկային երակի մեջ:

**3. Արմունկի միջին երակ (v. mediana cubiti).** տեղակայված է արմունկի առաջային շրջանում՝ մաշկի տակ, գուրկ է փականներից: Այն շեղ բերանակցում է, որը միացնում է գլխային երակը արքայական երակին, ինչպես նաև բերանակցվում է խորանիստ երակների հետ: Նրա մեջ սովորաբար բացվում է նախաբազկի միջին երակը (v. mediana antebrachii), որն արյուն է բերում ձեռքի ավիային երեսից ու նախաբազկից:

Արմունկի միջին երակն ունի գործնական մեծ նշանակություն: Նրա մեջ են կատարվում դեղորայքի ներերակային ներարկումները: Այս երակը կարևորվում է նաև արյան փոխներարկման ժամանակ և այդ երակից արյուն են վերցնում լաբորատոր հետազոտությունների համար:

**Խորանիստ երակներն** ուղեկցում են համանուն զարկերակներին, ընդ որում, յուրաքանչյուր փոքր և միջին տրամաչափի զարկերակ ուղեկցվում է երկու երակով, իսկ խոշոր տրամաչափի զարկերակներին ուղեկցում է մեկ երակ: Այսպիսով, բազկային երակները (vv. brachiales),

ծղիկային և ճաճանչային երակները (vv. ulnares et vv. radiales), միջոսկրային երակները (vv. interosseae) լինում են գույգ: Ծղիկային և ճաճանչային երակները միաձուլվելով առաջացնում են երկու բազկային երակներ (vv. brachiales), **որոնք** բարձրանալով վեր, միանում են մեկ ցողունի մեջ և կրծքային մեծ մկանի ստորին եզրի մակարդակում վերածվում են **անութային երակի (v. axillaris)**(նկ. 128): Անութային երակը թևատակի խոռոչում տեղակայված է համանուն զարկերակից միջայնորեն և առաջ: Անութային երակը շարունակվում է մինչև I կողի դրսային եզրը, որտեղ դառնում է ենթասանրակային երակ (v. subclavia): Անութային երակի վտակները համապատասխանում են անութային զարկերակի ճյուղերին:

### **Իրանի պատերի երակներ**

**Կենտ (v. azygos) և կիսակենտ երակներ (v. hemiazygos)**(նկ. 121). կազմավորվում են որովայնի խոռոչում աջ և ձախ գոտկային վերել երակներից (vv. lumbales ascendentes dextrae et sinistrae): Վերջիններս գոտկային մեծ մկանի հետևում առաջացնում են բերանակցում գոտկային երակների հետ(ստորին սիներակի ակունքներ): Կենտ և կիսակենտ երակները գոտկային մեծ մկանի հետևով ուղղվում են վեր, անցնում ստոծանու գոտկային մասի մկանային խրձերի արանքով և մտնում են կրծքավանդակ (հետին միջնորմ): Կրծքի խոռոչում կենտ երակը բարձրանում է ողնաշարի աջ կողմով՝ սերտորեն հպվելով կերակրափողի հետին պատին և տեղակայվելով միջկողային հետին զարկերակների առջևում: IV-V կրծքային ողերի մակարդակում կենտ երակը հեռանում է ողնաշարից և շրջանցելով աջ թոքի արմատը հետևից առաջ՝ բացվում է վերին սիներակի մեջ՝ III կրծքային ողի մարմնի մակարդակում: Կենտ երակի մեջ բացվում են ստորին 9 աջ միջկողային հետին երակները (vv. intercostales posteriores dextrae): Այնտեղ, որտեղ կենտ երակը շրջվում է աջ թոքարմատի վրայով, նա ընդունում է աջ միջկողային վերին երակը (v. intercostalis superior dextra), որն առաջանում է աջ վերին երեք միջկողային հետին երակների միացումից: Կենտ երակի մեջ բացվում են կրծքի խոռոչի օրգանների երակները՝ որկորային երակները (vv. esophageales), բրոնխային երակները(vv. bronchiales), սրտապարկային երակները (vv. pericardiacae)և միջնորմային երակները (vv. mediastinales):

**Կիսակենտ երակ (v. hemiazygos)**. տեղակայված է կրծքային ողերի մարմինների ձախ կողմնային երեսին՝ կրծքային աորտայի հետևում: Այն բարձրանում է մինչև VII-VIII կրծքային ողերի մակարդակ,ապա շրջվում է աջնթեքվելով ողնաշարի առաջային երեսով ու կրծքային աորտայի, կերակրափողի և կրծքային ծորանի հետևով՝ լցվում է կենտ երակի մեջ:Կիսակենտ երակի մեջ բացվում են ստորին 4-5 ձախմիջկողային հետին երակները, կերակրափողային և միջնորմային երակները: Վերին 6-7 ձախ միջկողային հետին երակները բացվում են հավելյալ կիսակենտ երակի մեջ (v. hemiazygos accessoria), որն ընթանում է վերից վար, տեղակայվում էկրծքային ողերի մարմինների կողմնային երեսներին և անցնելով աջ՝ VII կրծքային ողի առաջային երեսով բացվում է կիսակենտ երակի կամ անմիջապես կենտ երակի մեջ:

**Միջկողային հետին երակներ (vv. intercostales posteriores)**. տեղակայված են միջկողային տարածություններում՝ համանուն զարկերակներից վեր՝ համապատասխան կողի ակոսում: Յուրաքանչյուր միջկողային զարկերակի համապատասխանում է մեկ երակ: Արյուն են հավաքում կրծքավանդակի պատերի հյուսվածքներից և մասամբ որովայնի առաջային պատից

(ստորին միջկողային հետին երակներ): Միջկողային հետին երակներից յուրաքանչյուրի մեջ բացվում են՝ **մեջքային երակը** (*v. dorsalis*)՝ մեջքի խորանիստ մկաններից, և **ողնուղեղային երակը** (*v. spinalis*), որը կազմվում է ողնաշարային արտաքին և ներքին երակային հյուսակների երակներից: Միջկողային հետին երակներից յուրաքանչյուրը իր առաջային ծայրով միանում է միջկողային առաջային երակի հետ, որը կրծքային ներքին երակի վտակն է:

**Կրծքային ներքին երակներ** (*v. thoracica interna*). յուրաքանչյուր կողմից երկուսական են և ուղեկցում են կրծքային ներքին զարկերակին, տեղակայվում են կրծքավանդակի առաջային պատի հետին երեսին: Կրծքային ներքին երակների ակունքներն են վերորովայնային վերին և մկանաստոծանիական երակները, որոնք միանում են VII կողաճառի ստորին եզրի մակարդակում: Վերորովայնային վերին երակը (*v. epigastrica superior*) ընթանում է որովայնի ուղիղ մկանի հետին երեսով, նրա բունոցի միջով, պորտի մակարդակին բերանակցվում է վերորովայնային ստորին երակի հետ (*v. epigastrica inferior*)՝ արտաքին գտային երակի ակունքներից: Մկանաստոծանիական երակը (*v. musculophrenica*) ուղղվում է միջայնորեն վեր, ընդունում է ստորին հինգ միջկողային առաջային երակները: **Կրծքային ներքին երակի մեջ բացվում են սրտապարկաստոծանիական երակները** (*v. pericardiacophrenica*), որոնք ընթանում են սրտապարկի կողմնային երեսի և միջնորմային թոքամզի միջև: Յուրաքանչյուրը կրծքային ներքին երակ բացվում է իր կողմի բազկազլխային երակի մեջ:

### *Ողնաշարային հյուսակներ*

Տարբերում են ողնաշարի երկու երակային հյուսակներ՝ **ներքին և արտաքին**: Ողնաշարային ներքին երակային հյուսակները՝ **առաջային և հետին** (*plexus venosus vertebralis internus anterior et posterior*)(նկ. 143, 144), ողնաշարային խողովակի ներսում են՝ ողնուղեղի կարծր պատյանի և շրջոսկրի միջև (էպիդուրալ տարածության մեջ), և ներկայացված են միմյանց հետ բազմակի բերանակցող երակներով: Հյուսակները տարածվում են ծոծրակային մեծ անցքից մինչև սրբոսկրի գագաթ: Ողնաշարային ներքին հյուսակների մեջ բացվում են ողնուղեղային երակները (*vv. spinales*) և ողերի սպունգանման նյութի երակները(*v. basivertebralis*): Այդ հյուսակներից միջողնային անցքերով անցնող միջողնային երակներով արյունը հոսում է կենտ, կիսակենտ և հավելյալ կիսակենտ երակների և ողնաշարային արտաքին երակային հյուսակների մեջ:

**Ողնաշարային արտաքին երակային հյուսակը** (*plexus venosus vertebralis externus anterior et posterior*) իր հերթին բաժանվում է առաջային և հետին հյուսակների (նկ. 143, 144): Առաջային հյուսակը տեղակայված է ողերի մարմնիների առաջային մակերեսին, հիմնականում զարգացած է պարանոցային և սրբանային բաժիններում: Հետին հյուսակը տեղակայված է ողերի աղեղների և ելունների վրա, ծածկված է պարանոցի և մեջքի խորանիստ մկաններով: Արտաքին և ներքին հյուսակներն իրար հետ բերանակցվում են դեղին կապանները ծակող ճյուղերի միջոցով: Արյան արտահոսքը արտաքին ողնաշարային հյուսակներից իրականացվում է միջկողային հետին, գոտկային և սրբոսկրային երակների մեջ, ինչպես նաև անմիջականորեն կենտ, կիսակենտ և հավելյալ կիսակենտ երակների մեջ: Պարանոցի շրջանից արյունը լցվում է ողնաշարային երակի մեջ:

**Ողնաշարային երակ** (*v. vertebralis*). ընթանում է պարանոցային ողերի լայնաձիգ ելունների կողալայնաձիգ անցքերով՝ համանուն զարկերակի հետ, արյուն է հավաքում ողնաշարային

խողովակի ներսում տեղակայված երակային հյուսակներից: Ճանապարհին նրա մեջ է բացվում ծոծրակային երակը: Ողնաշարային երակը բացվում է բազկազլխային երակի մեջ՝ կա՛մ առանձին, կա՛մ պարանոցային խորանիստ երակին միանալով: **Պարանոցային խորանիստ երակը (v. cervicalis profunda)** սկսվում է արտաքին ողնաշարային հյուսակներից, արյուն է հավաքում նաև ծոծրակային շրջանում տեղակայված մկաններից: Այդ երակն անցնում է պարանոցային ողերի լայնածիզ էլունների հետևով և բացվում է բազկազլխային երակի մեջ կամ անմիջականորեն ողնաշարային երակի մեջ:

### ***Ստորին սիներակի համակարգ***

**Ստորին սիներակ(v. cava inferior)(նկ. 129).** ամենահաստ երակային ցողունն է, արյուն է հավաքում որովայնի խոռոչի գույզ օրգաններից և պատերից, կոնքի խոռոչից և ստորին վերջույթներից: Ստորին սիներակը չունի փականներ, որովայնի խոռոչում պառկած է որովայնային աորտայից աջ՝ որովայնամզի հետևում: Նա կազմվում է IV գոտկային ողի ստորին եզրի մակարդակում՝ աջ և ձախ ընդհանուր զստային երակների միաձուլումից, աորտայի երկատումից փոքր-ինչ ցած և աջ:

Սկզբում ստորին սիներակն ուղղվում է վեր ու փոքր-ինչ աջ, դեպի վեր այն ավելի է հեռանում աորտայից: Ներքևում երակը տեղակայված է աջ գոտկային մեծ մկանի միջային եզրի մոտ, ապա անցնում է նրա առաջային երես և վերևում պառկում է ստոծանու գոտկային մասի վրա: Ստորին սիներակն ընթանում է 12-մատնյա աղիքի ստորին հորիզոնական հատվածի, ենթաստամոքսային գեղձի գլխի և բարակ աղիքների միջընդերքի արմատի հետևով, այնուհետև ստորին սիներակը պառկում է լյարդի ընդերային երեսի համանուն ակոսում, ապա ստոծանու ջլային կենտրոնի ստորին սիներակի անցքովանցնում է կրծքի խոռոչ և բացվում է աջ նախասրտի մեջ: Որովայնի խոռոչում՝ ստորին սիներակի հետևում տեղակայված ենսիմպաթիկ աջ ցողունը, գոտկային աջ զարկերակների սկզբնական բաժինները և աջ երիկամային զարկերակը: Ստորին սիներակի մեջ բացվող ճյուղերը համապատասխանում են որովայնային աորտայի միայն գույզ ճյուղերին, բացի լյարդային երակներից (vv. hepaticae): Ստորին սիներակն ունի առպատային և ընդերային ճյուղեր:

### **Առպատայիներակներն են.**

- **Գոտկային երակներ (vv. lumbales).** յուրաքանչյուր կողմում չորսական են, ուղեկցում են գոտկային զարկերակներին(նկ. 129): Յուրաքանչյուր կողմի գոտկային երակները **բերանակցվում** են վերել գոտկային երակի հետ (v. lumbalis ascendens): Ողնուղեղային ճյուղերով (*rr. spinales*) գոտկային երակների մեջ է հոսում ողնաշարային երակային հյուսակների արյունը:
- **Ստոծանիական ստորին երակներ (vv. phrenicae inferiores).** ընթանում են համանուն զարկերակների հետ ու բացվում են ստորին սիներակի մեջ, այնտեղ, որտեղ սիներակը դուրս է գալիս լյարդի համանուն ակոսից: Ստոծանու հաստության մեջ նրանք բերանակցվում են սրտապարկաստոծանիական և մկանաստոծանիական երակների հետ, որոնք կրծքային ներքին երակի վտակներն են:



## Ընդերային երակներն են.

- **Ամորձային երակներ (vv. testiculares) կամ ձվարանային երակներ(vv. ovaricae).** սկսվում են ամորձու հետին եզրից (ձվարանի դրունքից) բազմաթիվ երակներով, որոնք շրջապատում են համանուն զարկերակը որպես ողկուզանման հյուսակ (plexus pampiniformis), որը տղամարդկանց մոտ մտնում է սերմնալարի կազմության մեջ: Աճուկային խողովակից դուրս գալուց հետո աջ ամորձային երակը սուր անկյան տակ բացվում է ստորին սիներակի մեջ, իսկ ձախամորձային երակն ուղիղ անկյան տակ բացվում է ձախ երիկամային երակի մեջ: Այս վերջին հանգամանքը դժվարացնում է արյան ազատ արտահոսքը և պայմանավորում է ձախ սերմնալարի լայնացումը աջի համեմատ:
- **Երիկամային երակ(vv. renales).** գնում է երիկամի դրունքից հորիզոնական ուղղությամբ՝ երիկամային զարկերակի առջևով՝ գրեթե ամբողջովին ծածկելով նրան և II գոտկային ողի մակարդակին բացվում է ստորին սիներակի մեջ: Ձախ երիկամային երակն ավելի երկար է աջից և անցնում է աորտայի առջևով:
- **Աջ մակերիկամային երակ (v. suprarenalis dextra).** բացվում է ստորին սիներակի մեջ՝ երիկամային երակից անմիջապես վեր: Ձախ մակերիկամային երակը բացվում է ձախ երիկամային երակի մեջ:
- **Լյարդային երակներ (vv. hepaticae).** թվով 3-4 են, տեղակայված են լյարդի պարենխիմի մեջ: Բացվում են ստորին սիներակի մեջ, այնտեղ, որտեղ այն պառկած է լյարդի ակոսում: Լյարդային երակներից մեկը (ավելի հաճախ աջը) ստորին սիներակի մեջ բացվելուց առաջ միացած է լյարդի երակային կապանի հետ (lig. venosum կամ Արանցիուսի կապան), որը սաղմի մոտ գործող, իսկ ծնունդից հետո խցանված երակային ծորանն է (ductus venosus կամ Արանցիուսի ծորան):

## Դոներակի համակարգ

**Դոներակը (v. porta)** 5-6սմ երկարությամբ, 11-18մմ տրամագծով ցողուն է, որն արյուն է հավաքում որովայնի խոռոչի կենտ օրգաններից (բացի լյարդից)(**նկ. 130**): Ստամոքսաղիքային ուղուց նյութափոխանակության արգասիքները և սննդանյութերը դոներակով հասնում են լյարդ՝ վնասագերծվելու և գլիկոգենի սինթեզի համար: Ենթաստամոքսային գեղձում արտադրված ինսուլինը դոներակով հասնում է լյարդ՝ շաքարի փոխանակությունը կարգավորելու համար, իսկ փայծաղում առաջացած արյան տարրերի քայքայման արգասիքները լյարդում օգտագործվում են լեղու մշակման համար:

Դոներակը տեղակայված է լյարդասներկումատնյաաղիքային (lig. hepatoduodenale) կապանի հաստության մեջ՝ լյարդային զարկերակի և ընդհանուր լեղածորանի հետևում՝ նյարդերի, ավշային հանգույցների և անոթների հետ միասին: Դոներակը կազմվում է ենթաստամոքսայինգեղձի գլխիկի հետևում փայծաղային, միջընդերային վերին և ստորիներակներից: Սովորաբար իրար են միանում փայծաղային և միջընդերային վերին երակները, իսկ միջընդերային ստորին երակը միանում է կա՛մ միջընդերային վերին երակին, կա՛մ փայծաղային երակին: Նշված կապանում դոներակը, ուղղվելով դեպի լյարդի դրունք, ճանապարհին ընդունում է լեղապարկային երակը(v. cystica), ստամոքսի աջ և ձախ երակները (vv. gastricae dextrae et sinistrae) և հարպորտային երակները(vv. paraumbilicales), որոնք սկսվում են հարպորտային շրջանից և լյարդի կլոր կապանի հաստության միջով

ուղղվում են դեպի լյարդ ու դրունքի շրջանում բացվում դոներակի մեջ: Մտնելով լյարդի դրունքի մեջ՝ դոներակը բաժանվում է աջն ձախ ճյուղերի: Նրանցից յուրաքանչյուրն իր հերթին բաժանվում է հատվածային, այնուհետև ավելի փոքր տրամագիծ ունեցող ճյուղերի՝ միջբլթակային երակների: Միջբլթակային երակները բլթակների ներսում բաժանվում են լայն մազանոթների՝ սինուսոիդների, որոնք բացվում են բլթակի կենտրոնում տեղակայված կենտրոնական երակի մեջ: Յուրաքանչյուր բլթակից դուրս եկող ստորբլթակային երակները միաձուլվելով ձևավորում են լյարդի 3-4 երակներ, որոնք բացվում են ստորին սիներակի մեջ:

Այսպիսով, դոներակի համակարգը մյուս երակներից տարբերվում է նրանով, որ երկու մազանոթային ցանցերի միջև է. առաջին ցանցը սկիզբ է տալիս այն երակային ցողուններին, որոնցից կազմվում է դոներակը, իսկ երկրորդը լյարդի պարենխիմի մեջ է, որտեղ դոներակը վերածվում է մազանոթների:

### **Դոներակի ներհոսներն են.**

- **Փայծաղային երակ (v. lienalis).** արյուն է տանում փայծաղից, ստամոքսից (vv. gastricae breves-ների և v. gastroepiploica sinistra-ի միջոցով), ենթաստամոքսային գեղձից (vv. pancreaticae) և համանուն զարկերակի հետ միասին ենթաստամոքսային գեղձի վերին եզրով ուղղվում է դեպի միջընդերային վերին երակ և ենթաստամոքսային գեղձի գլխիկի հետևում ձուլվում է նրան:

- **Միջընդերային վերին երակ (v. mesenterica superior)(նկ.131).** համապատասխանում է համանուն զարկերակին: Միջընդերային վերին երակը տեղակայված է բարակ աղիքների միջընդերքի արմատի մեջ՝ համանուն զարկերակից աջ: Նա ճանապարհին ճյուղեր է ընդունում բարակ աղիքներից՝ աղիճաղիքից (vv. jejunales) և զստաղիքից (vv. ilei), կույր աղիքից, վերել և լայնական հաստ աղիքներից (v. ileocolica, vv. colicae dextrae et mediae), ենթաստամոքսային գեղձից (vv. pancreaticae) և անցնելով ենթաստամոքսային գեղձի գլխիկի հետևով՝ միանում է փայծաղային երակին:

- **Միջընդերային ստորին երակ (v. mesenterica inferior) (նկ. 132).** կազմավորվում է ուղիղաղիքային վերին երակի (v. rectalis superior), ձախ խթաղիքային երակի(v. colica sinistra) և սիգմայաձև երակների (vv. sigmoideae) միաձուլումից: Տեղակայվելով ձախ խթաղիքային զարկերակի կողքին՝ միջընդերային ստորին երակն ուղղվում է վեր, ենթաստամոքսային գեղձի մարմնի հետևում միանում է փայծաղային երակին, երբեմն էլ միջընդերային վերին երակին:

### **Դոներակսիներակային և սիներակսիներակային բերանակցումներ**

Դոներակին սկիզբ տվող ճյուղերը բերանակցվում են ստորին և վերին սիներակների համակարգերին պատկանող ճյուղերի հետ՝ կազմելով դոներակսիներակային (պորտոկավալ) բերանակցումներ (նկ. 134): Ստորին և վերին սիներակների համակարգերին պատկանող ճյուղերը, իրար հետ բերանակցվելով, առաջացնում են սիներակսիներակային (կավակավալ) բերանակցումներ: Այս բոլոր բերանակցումներն ունեն գործնական նշանակություն:

Եթե որովայնի խոռոչը համեմատենք խորանարդի հետ, ապա այդ բերանակցումները կլինեն նրա պատերի վրա.

1. Վերևում՝ ստամոքսի *մուտքային (կարդիալ)* մասում, ստամոքսի ձախ երակի(v. gastrica sinistra),

որը բացվում է դոներակի մեջ, և կերակրափողի երակների (vv. esophageales) միջև: Վերջիններս բացվում են կենտ և կիսակենտ երակների, այնուհետև՝ վերին սիներակի մեջ:

2. Ներքևում՝ ուղիղ աղիքի ստորին մասում, ուղիղաղիքային վերին երակի (v. rectalis superior), որից արյունը միջընդերային ստորին երակով բացվում է դոներակի մեջ և ուղիղաղիքային միջին երակների (vv. rectales mediae) (ներքին գստային երակի վտակ) և ուղիղաղիքային ստորին երակների (vv. rectales inferiores) (ամոթույքային ներքին երակի վտակ) միջև. վերջիններս բացվում են ներքին, ապա ընդհանուր գստային երակի մեջ (ստորին սիներակի համակարգից):

3. Առջևում՝ պորտի շրջանում, որտեղ իրենց վտակներով բերանակցվում են հարպորտային երակները (vv. paraumbilicales), որոնք լյարդի կլոր կապանի հաստության միջով անցնում են դեպի դոներակ, վերորովայնային վերին երակը (v. epigasrtica superior)՝ վերին սիներակի համակարգից դեպի ներքին կրծքային երակ (v. thoracica interna), ապա՝ բազկազլխային երակ (v. brachiocephalica), և վերորովայնային ստորին երակը (v. epigasrtica inferior)՝ ստորին սիներակի համակարգից դեպի արտաքին գստային երակ (v. iliaca externa), ապա՝ ընդհանուր գստային երակ (v. iliaca communis):

Ստացվում են դոներակսիներակային (պորտոկավալ) և սիներակսիներակային (կավակավալ) բերանակցումներ, որոնք կարևոր նշանակություն ունեն դոներակի համակարգից զարտուղի ճանապարհներով արյան արտահոսքի համար այն դեպքում, երբ նրա համար արգելքներ են ծագում լյարդում (ցիռոզ): Նման դեպքերում պորտի շուրջը երակները լայնանում են և ձեռք են բերում բնորոշ տեսք՝ «մեդուզայի գլուխ»:

4. Հետևում՝ գոտկային շրջանում, հաստ աղիքի մեզոպերիտոնեալ բաժինների երակների (դոներակի համակարգից) և առպատային գոտկային երակների արմատների միջև (ստորին սիներակի համակարգից):

5. Որովայնի հետին պատին կա սիներակսիներակային բերանակցում գոտկային երակների (ստորին սիներակի համակարգից) արմատների և գոտկային վերել երակների միջև, որոնք կենտ և կիսակենտ երակների սկիզբնական մասերն են (վերին սիներակի համակարգից):

6. Սիներակսիներակային բերանակցումներ առկա են ողնաշարային երակների միջև, որոնք տեղակայված են ողնաշարի ողջ երկայնքով, և արյունը ողնաշարային հյուսակի վերին բաժնից հոսում է վերին սիներակի համակարգ, իսկ ստորինից՝ ստորին սիներակի համակարգ:

### ***Կոնքի և ստորին վերջույթի երակները***

**Ընդհանուր գստային երակներ (vv. iliaca communes)** (նկ.133 ). IV գոտկային ողի ստորին եզրի մակարդակին միանալով՝ կազմում են ստորին սիներակը: Աջ ընդհանուր գստային երակը տեղակայված է համանուն զարկերակի հետևում, իսկ այնուհետև՝ կողմնայնորեն: Չախը ներքևում տեղակայվում է համանուն զարկերակի հետևում, ապապատկում է նրանից միջայնորեն (նրա մեջ է բացվում սրբոսկրային միջին երակը (v. sacralis media): Աջ և ձախ ընդհանուր գստային երակները գուրկ են փականներից, կազմվում են սրբոսկրագստային հողի մակարդակում ներքին և արտաքին գստային երակների միաձուլումից:

**Ներքին գստային երակը (v. iliaca interna)** տեղակայված է փոքր կոնքի կողմնային պատին, համանուն զարկերակի հետևում: Ճյուղերը համապատասխանում են համանուն զարկերակի ճյուղերին (բացի պորտային զարկերակից): Ներքին գստային երակնունի առպատային և

ընդերային վտակներ:

Ներքին գտային երակի առպատային վտակներն են՝ գտագոտկային երակը (*v. iliolumbalis*), կողմնային սրբոսկրային երակները (*vv. sacrales laterales*), **հետույքային** վերին և ստորին երակները (*vv. gluteae superiores et inferiores*): Այդ երակները հարում են համանուն զարկերակներին, ունեն փականներ: Ներքին գտային երակի ընդերային վտակները սկսվում են փոքր կոնքի օրգանները շրջապատող երակային հյուսակներից: Դրանք են.

- **Շագանակագեղձի երակային հյուսակը (*plexus venosus prostaticus*)**. տղամարդկանց մոտ խոշոր երակների խիտ հյուսակ է, տեղակայված է միզապարկի և ցայլային համաճոնի արանքում, շրջապատում է շագանակագեղձը և սերմնաբշտերը: Նրա մեջ բացվում են առնանդամի խորանիստ թիկնային երակը (*v. dorsalis penis profunda*), առնանդամի խորանիստ երակները (*vv. profundae penis*) և **ամորձապարկային հետին երակները (*vv. scrotales posteriores*)**, որոնք կոնքի խոռոչի մեջ են թափանցում միզասեռական ստոծանու միջով

- Կանանց մոտ կա միզուկը շրջապատող երակային հյուսակ, որը դեպի հետ վերածվում է **էհեշտոցային երակային հյուսակի (*plexus venosus vaginalis*)**: Դեպի վեր այս հյուսակը վեր է ածվում արգանդի վզիկը շրջապատող արգանդային երակային հյուսակի (*plexus venosus uterinus*): Այս հյուսակներից արյան արտահոսքը կատարվում է արգանդային երակներով (*v. uterina*) դեպի ներքին գտային երակ:

- **Միզապարկային երակային հյուսակը (*plexus venosus vesicalis*)**. տեղակայված է միզապարկի կողմնային պատերին և հատակին: Արյունը այդ հյուսակից արտահոսում է **միզապարկային երակներով (*vv. vesicales*)** դեպի ներքին գտային երակ:

- **Ուղիղաղիքային երակային հյուսակը (*plexus venosus rectalis*)**. հարում է ուղիղ աղիքին հետևից և կողքերից, ինչպես նաև տեղակայված է նրա ենթալորձային հյուսվածքում: Առավել բարդ և զարգացած է ուղիղ աղիքի ստորին բաժնում: Այդ հյուսակից արյունն արտահոսում է կենտ վերին և զույգ միջին ու ստորին ուղիղաղիքային երակներով: Վերին ուղիղաղիքային երակը (*v. rectalis superior*) բացվում է միջընդերային ստորին երակի մեջ: Միջին ուղիղաղիքային **երակները (*vv. rectales mediae*)** զույգ են, արյունը դուրս են բերում օրգանի միջին բաժնից (բացվում են ներքին գտային երակի մեջ): Ստորին ուղիղաղիքային երակները (*vv. rectales inferiores*) զույգ են, նրանցով արյունը հոսում է ներքին գտային երակի վտակի՝ **ամոթույքային ներքին երակի մեջ (*v. pudenda interna*)**:

**Արտաքին գտային երակը (*v. iliaca externa*) (նկ. 135)** փականներ չունի, ազդրային երակի անմիջական շարունակությունն է (նրանց միջև սահմանը աճուկային կապանն է), արյուն է ընդունում ստորին վերջույթի բոլոր երակներից: Զարկերակի միջային կողմով և նրա հետևով գնալով՝ սրբոսկրագտային հողի մակարդակում միանում է ներքին գտային երակին, կազմելով ընդհանուր գտային երակը: Անմիջապես աճուկային կապանից վեր արտաքին գտային երակի մեջ են բացվում **վերորովայնային ստորին երակը (*v. epigastrica inferior*)** և **գստոսկրի շրջադարձ խորանիստ երակը (*v. circumflexa ilii profunda*)**, որոնք ուղեկցում են համանուն զարկերակներին:

### ***Ստորին վերջույթի երակները***

Ստորին վերջույթի երակները լինում են խորանիստ և մակերեսային կամ ենթամաշկային,

որոնք ընթանում են զարկերակներից անկախ (նկ. 135):

Ոտքի և սրունքի **խորանիստ երակները** լինում են կրկնակի և ուղեկցում են համանուն զարկերակներին, ունեն բազմաթիվ փականներ: Սկսվում են ներբանային երակային աղեղից՝ որպես ոլոքային հետին երակներ (vv. tibiales posteriores), որոնք բերանակցվում են ոլոքային առաջային երակների հետ (vv. tibiales anteriores): Ոլոքային հետին երակների մեջ բացվում են նրբոլոքային երակները (vv. peroneae): Ոլոքային առաջային և հետին երակները միանալով առաջացնում են ծնկափոսային երակը:

Ծնկափոսային երակը (v. poplitea) կենսո ցողուն է, ծնկափոսում տեղակայված է համանուն զարկերակից հետ և փոքր-ինչ դրսայնորեն: Ծնկափոսային երակը մտնում է առբերիչների խողովակ և վերածվում է ազդրային երակի:

Ազդրային երակը (v. femoralis) կենսո է, առբերիչների խողովակում սկզբում տեղակայված է համանուն զարկերակից դրսայնորեն, միջին երրորդականում անցնում է զարկերակի հետին երեսը, իսկ ավելի վեր՝ միջային երեսը, և աճուկային կապանի տակով մտնում է անոթային թողանցք, շարունակվում՝ որպես արտաքին գտային երակ: Ազդրային երակի բոլոր ճյուղերը գույգ են և համապատասխանում են ազդրային զարկերակի ճյուղերին: Բացառություն է ազդրի խորանիստ երակը (v. profunda femoris), որը կենսո երակ է:

Ստորին վերջույթի ենթամաշկային երակներից ամենախոշորները երկուսն են.

Մեծ սաֆեն երակ կամ ոտքի ենթամաշկային մեծ երակ (v. saphena magna) (նկ. 136). ունի բազմաթիվ փականներ, սկսվում է միջային պճեղի առջևում՝ ոտքի մեջքային երեսի երակային ցանցից (rete venosum dorsale pedis) և երակային աղեղից (arcus venosus dorsalis pedis), սրունքի միջային մակերեսով ուղղվում է վեր՝ ուղեկցելով ենթամաշկային նյարդին (n. saphenus), հետևից շրջանցում է ազդուկրի միջային վերկոճը, հասնում է դերձակային մկանը և ազդրի առաջամիջային մակերեսով անցնում է դեպի ձվաձև փոս: Այստեղ երակը շրջանցում է փոսի մանգաղաձև եզրը և բացվում ազդրային երակի մեջ: Երակն ընդունում է սրունքի և ազդրի առաջամիջային մակերեսի բազմաթիվ ենթամաշկային երակներ:

**Փոքր սաֆեն երակ կամ ոտքի ենթամաշկային փոքր երակ (v. saphena parva)** (նկ. 137). ունի շատ փականներ, սկսվում է ոտքի մեջքային երեսի դրսային մասից, ներքևից ու հետևից շրջանցում է դրսային պճեղը և բարձրանում է սրունքի հետին երեսով: Սկզբում գնում է աքիլլեյան ջլի դրսային եզրի երկայնքով, իսկ ավելի վեր՝ երկվորյակ մկանների գլխիկների միջև տեղակայված ակոսով: Հասնելով ծնկափոսի ստորին անկյանը՝ բացվում է ծնկափոսային երակի մեջ:

Ստորին վերջույթի ենթամաշկային փոքր երակի մեջ են բացվում սրունքի հետին կողմնային մակերեսի բազմաթիվ մակերեսային երակներ: Նրա վտակներն ունեն բազմաթիվ բերանակցումներ ստորին վերջույթի խորանիստ երակների և ենթամաշկային մեծ երակի հետ:

### ***Պտղի արյան շրջանառությունը***

Մարդու սաղմի զարգացման վաղ փուլերում նրա անոթային համակարգում առանձնացնում են արյան երեք շրջանառություն՝ ներսաղմնային (սաղմի մարմնի մեջ), դեպի դեղնուցապարկ գնացող դեղնուցային շրջան և պորտային (ալանթոիսային շրջան), որն ուղղվում է դեպի խորիոն (արյան դեղնուցային շրջանառությունը ֆիլոգենետիկ զարգանում է ավելի վաղ, քան պորտայինը): Արյան շրջանառության դեղնուցային և պորտային շրջանները, չնայած սկսվում են

սաղմի մարմնի մեջ, բայց քանի որ նրանց անոթները (դեղնուցամիջրնդերային և պորտային զարկերակներն ու երակները) ճյուղավորվում են նաև արտասաղմնային պատյաններում, ուստի արյան շրջանառության այդ շրջանները, ինչպես և դրանք կազմող անոթները ընդունված է անվանել արտասաղմնային: Մարդու սաղմի մոտ դեղնուցապարկը շատ արագ ապաճում է և այդ պատճառով միայն կարճ ժամանակով է մասնակցում սաղմի սնուցմանը և շնչառությանը: Դեղնուցապարկի մազանոթները և անոթներն արագորեն դատարկվում են, սակայն սաղմի մարմնի մեջ պահպանված անոթների որոշ մասեր (*դեղնուցամիջրնդերային* զարկերակները և երակները) նրա արյունատար համակարգի հետագա զարգացման ընթացքում մասնակցում են մի շարք անոթների ձևավորմանը:

Արյան պորտային շրջանառությունը, ի տարբերություն դեղնուցայինի, զարգանում է բուռն և մարդու սաղմի զարգացման վաղ փուլերից սկսած՝ արագ ապաճող ալանթոխով դեպի խորիոնի ներքին մակերեսեն աճում արյունատար անոթներ, որոնք ապահովում են սաղմի նյութափոխանակությունը և բուռն զարգացումը: Զարգացման 2-րդ ամսվա վերջում վերջնականապես ձևավորվում է ընկերքը, որն ապահովում է սաղմի, իսկ հետո պտղի հետագա զարգացումը: Այն ամենը, ինչ անհրաժեշտ է զարգացման համար, պտուղը ստանում է մոր արյունից: Արյունը արգանդային զարկերակով թափանցում է ընկերքի մեջ, այդ պատճառով պտղի արյան շրջանառությունը կոչվում է ընկերքային: Ընկերքի մեջ կատարվում է ոչ միայն գազափոխանակություն մոր և պտղի արյան միջև, այսինքն՝ պտղի արյան հարստացումը թթվածնով և ածխաթթվի արտազատումը, այլ պտղի արյունը մայրականից ստանում է սննդանյութեր: Պորտալարը պարունակում է մեկ պորտային երակ (*v. umbilicalis*) և երկու պորտային զարկերակ (*aa. umbilicales*)(նկ. 139): Պորտային երակը (*v. umbilicalis*) ընկերքից պտղին տանում է թթվածնով և սննդանյութերով հարուստ արյուն և պորտալարի կազմության մեջ ուղղվում է դեպի լյարդ, պառկում է պորտային երակի ակոսի մեջ (ձախ սագիտալ ակոսի առաջային մաս) և լյարդի դրոնքի մակարդակում բաժանվում է երկու ճյուղի:

Առաջին ճյուղը բացվում է դոներակի մեջ, իսկ երկրորդը, որը կոչվում է երակային (Արանցիուսի) ծորան (*ductus venosus*), բացվում է ստորին սիներակի կամ լյարդային երակներից որևէ մեկի մեջ: Այն հանգամանքը, որ պորտային երակի ճյուղերից մեկը դոներակով լյարդին մատակարարում է մաքուր զարկերակային արյուն, պայմանավորում է լյարդի մեծ ծավալը, որը պայմանավորված է զարգացող օրգանիզմի համար անհրաժեշտ արյունաստեղծման գործառույթով: Անցնելով լյարդի միջով՝ արյունը լյարդային երակներով բացվում է ստորին սիներակի մեջ: Այսպիսով, պորտային երակի ողջ արյունը կա՛մ անմիջականորեն (երակային ծորանի միջոցով), կա՛մ լյարդային երակների միջոցով լցվում է ստորին սիներակի մեջ, որտեղ խառնվում է իրանի ստորին մասից հոսող երակային արյան հետ: Խառը արյունը (զարկերակային և երակային) ստորին սիներակով անցնում է աջ նախասրտի մեջ, իսկ նրանից ստորին սիներակի փականով միջնախասրտային խտրոցի ձվաձև անցքով ուղղվում է դեպի ձախ նախասիրտ: Ձախ նախասրտից արյունը հոսում է ձախ փորոք, իսկ այնուհետև աորտայով և նրանից անջատվող զարկերակներով ուղղվում է պտղի մարմնի օրգաններ և հյուսվածքներ:

Պտղի մարմնի վերին մասից երակային արյունը վերին սիներակով լցվում է աջ նախասիրտ: Աջ նախասիրտ-փորոքային անցքով արյունն անցնում է աջ փորոք, նրանից թոքային զարկերակացողուն: Քանի որ սաղմի թոքերը չեն գործում որպես շնչառական օրգաններ, արյան

մի աննշան մասն է միայն մտնում թոքերի պարենքիմի մեջ, ուստի արյան մեծ մասը թոքային զարկերակացողունից զարկերակային կամ բոտայան ծորանով(ductus arteriosus) անցնում էաորտայի աղեղի մեջ՝ նրանից դուրս եկող ճյուղերից վար: Այսպիսով, պտղի մարմնի վերին կեսը (մասնավորապես գլխուղեղը), որն անոթավորվում էաորտայի աղեղի ճյուղերով, որոնք անջատվում են նրանից դեռևս մինչև բոտայան ծորանի բացվելը (ընդհանուր քնային և ենթաանրակային զարկերակներ), ստանում է թթվածնով և սննդանյութերով ավելի հարուստ արյուն, քան պտղի մարմնի ստորին կեսը, որով էլ բացատրվում է պտղի գլխի մեծ չափերը և կոնքի ու ստորին վերջույթների համեմատաբար փոքր չափերը: Մնուցելով օրգանիզմը՝ արյունը գստային ներքին զարկերակներով, իսկ այնուհետև նրանց ճյուղերով՝ զույգ պորտային զարկերակներով (aa. umbilicales), աորտայից ուղղվում է ընկերքի մեջ:

Ծնվելու գործողությունը օրգանիզմի զարգացման գործում թռիչք է, որի ընթացքում կատարվում են կենսական կարևոր գործընթացների արմատական, որակական փոփոխություններ. կտրուկ անցում է կատարվում ընկերքային շրջանառությունից թոքայինի: Սկսում է գործել արյան փոքր կամ թոքային շրջանառությունը: Ծննդից հետոպորտային երակը վերածվում է լյարդի կլոր կապանի (lig. teres hepatis), պորտային զարկերակները խցանվում են՝ որովայնի առաջային պատի հետին երեսին ձևավորելով միջային պորտային կապանները(ligg. umbilicalia medalia): Երակային ծորանը (ductus venosus) խցանվելով վերածվում է երակային կապանի (lig. venosum), բոտայան ծորանը խցանվում է՝ դառնալովզարկերակային կապան (lig. arteriosum), ձվաձև անցքը փակվում է, քանի որ ձախ նախասիրտը լցվում է թոքերից եկող արյունով, արյան ճնշումը երկու նախասրտերի միջև հավասարվում է, և այն վերածվում է ձվաձև փոսի (fossa ovalis):

### **Գլխուղեղի պատյանները**

Գլխուղեղը, ինչպես և ողնուղեղը, շրջապատված է երեք ուղեղային պատյաններով: Այդ շարակցահյուսվածքային թերթիկները ծածկում են գլխուղեղը և ծոծրակային մեծ անցքի շրջանում վերածվում են ողնուղեղի պատյանների: Այդ պատյաններից ամենաարտաքինը գլխուղեղի կարծր պատյանն է, միջինը՝ ոստայնենին, դրանից ներս՝ նրբենին (անոթենի), որն անմիջապես հարում է գլխուղեղին: Վերջին երկու պատյանները միասին (ինչպես ողնուղեղում) կոչվում են նուրբ պատյան:

### **Գլխուղեղի կարծր պատյան**

Գլխուղեղի կարծր պատյանը (dura mater encephali s. pachimeninx) հոծ, սպիտակավուն շարակցահյուսվածքային պատյան է, տեղակայված է մյուս պատյաններից դուրս: Նրա արտաքին երեսը խորդուբորդ է և անմիջապես հպված է գանգոսկրերին, որոնց համար ծառայում է որպես շրջոսկր, որով և նա տարբերվում է ողնուղեղի նույն պատյանից: Կարծրենու ներքին՝ դեպի ուղեղը դարձած երեսը ծածկված է էնդոթելով, որի հետևանքով հարթ է ու փայլուն: Կարծրենու և ոստայնենու միջև առկա է նեղ ճեղքանման ենթակարծրենային տարածություն (cavum subdurale), որը լցված է ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկով: Գանգաթաղի շրջանում կարծր պատյանը բավականին թույլ է կապված ոսկրերին և հեշտությամբ անջատվում է նրանից, իսկ կարանների տեղերում կապն ավելի

ամուր է: Գանգի հիմում կարծր պատյանն ամուր սերտաճած է ոսկրերին, հատկապես մաղոսկրի ծակոտկեն թիթեղի ու քունքոսկրի բուրգի հետ: Որոշ տեղերում կարծրենին փեղեկվում է երկու թերթիկների: Օրինակ՝ քունքոսկրի բուրգի գագաթի պճի շրջանում (cavum trigeminale (Mecceli)), որտեղ տեղակայված է եովորյակ նյարդի գասերյան հանգույցը: Կարծրենին ներքին երեսից արձակում է մի քանի էլուններ, որոնք, խրվելով ուղեղի մասերի արանքը, նրանց բաժանում են միմյանցից (նկ. 240):

**Ուղեղային մանգաղը (falx cerebri)** կամ մեծ մանգաղաձև էլունը առաջահետին (սագիտալ) ուղղությամբ թափանցում է ուղեղի երկայնաձիգ ճեղքի մեջ՝ չհասնելով բրտամարմնին, և ուղեղի աջ և ձախ կիսագնդերը բաժանում է իրարից: Այն միջին գծով ամրացած է գանգաթաղի վերին սագիտալ ակոսի եզրերին, առաջային նեղ ծայրով ձուլված է աքլորի կատարին, իսկ հետին լայն եզրով՝ ուղեղիկի վրանի վերին երեսին:

**Ուղեղիկի վրանը (tentorium cerebelli)** հորիզոնական թիթեղ է, որը փոքր-ինչ կորացած է դեպի վեր և նման է երկթեք կտուրի: Այս թիթեղը իր եզրերով ամրացած է ծոծրոսկրի լայնաձիգ ակոսի (sulcus sinus transversus) և քունքոսկրերի բուրգերի վերին եզրերին նրանց ամբողջ երկարությամբ: Ուղեղիկի վրանը առանձնացնում է ուղեղի ծոծրակային բլթերը նրա տակ դրված ուղեղիկից: Վրանի առաջային կոր եզրը սահմանում է վրանի բացվածքը (hiatus tentorii), որի միջով անցնում է ուղեղի ցողունը:

Ուղեղիկային մանգաղը (falx cerebelli) կամ փոքր մանգաղաձև էլունը նույնպես տեղակայված է միջին գծի վրա՝ առաջահետին (սագիտալ) ուղղությամբ: Նրա առաջային եզրը ազատ է և թափանցում է ուղեղիկի կիսագնդերի մեջ: Ուղեղիկի մանգաղի հետին եզրը մինչև ծոծրակային մեծ անցքը ձգվում է ծոծրոսկրի ներքին կատարի (crista occipitalis interna) երկարությամբ: Ծոծրակային մեծ անցքի շրջանում այն բաժանվում է երկու ոտիկների և անցքը գրկում կողքերից:

**Թուրքական թամբի ստոծանին (diaphragma sellae)** հորիզոնական թիթեղ է, որը վերևից ծածկում է թուրքական թամբի փոսի մեջ տեղակայված մակուղեղը կամ հիպոֆիզը (hypophysis): Ստոծանու կենտրոնում առկա է անցք, որի միջով անցնում է ձագարը (infundibulum), որից կախված է հիպոֆիզը:

Բացի սեփական երակներից, կարծրենին ունի նաև երակածոցեր (sinus durae materis), որոնք առաջանում են կարծրենու փեղեկման հետևանքով և սովորական երակներից տարբերվում են իրենց կառուցվածքով (նկ.242): Դրանք փականներից գուրկ երակային խողովակներ են՝ տեղակայված կարծրենու հաստության մեջ հիմնականում նրա էլունների կպման գծերով: Կտրվածքի վրա ծոցի լուսանցքը հիմնականում եռանկյունաձև է: Դրանց պատերը, քանի որ կազմված են կարծրենու ամուր ձգված թերթիկներից, կտրելու ժամանակ չեն թուլանում, որի հետևանքով երակածոցը սովորաբար բաց է մնում: Երակածոցերի այդպիսի կառուցվածքը հնարավորություն է տալիս երակային արյանը ազատ արտահոսելու գլխուղեղից՝ անկախ ներգանգային ճնշման տատանումներից: Տարբերում են գլխուղեղի կարծր պատյանի հետևյալ ծոցերը.

- **Վերին սագիտալ երակածոցը (sinus sagittalis superior)** տեղակայված է մեծ մանգաղաձև էլունի վերին եզրի երկարությամբ՝ մաղոսկրի աքլորի կատարից մինչև ծոծրոսկրի ներքին ցցաթումբ (protuberantia occipitalis interna), որտեղ բացվում է լայնաձիգ երակածոցի մեջ (նկ.241):



Վերին սագիտալ երակածոցի երկու կողմերում հանդիպում են նրա հետ հաղորդակցվող կողմնային արյան լճակներ (*lacunae laterales*): Դրանք ոչ մեծ խոռոչներ են՝ տեղակայված կարծրենու հաստության մեջ, և հաղորդակցվում են վերին սագիտալ երակածոցի մեջ, իսկ նրանց մեջ բացվում են կարծր պատյանի երակները, ուղեղի երակները ու սպունգանման նյութի երակները (*vv. diploicae*):

- **Ստորին սագիտալ երակածոցը (*sinus sagittalis inferior*) տեղակայված է մեծ մանգաղաձև ելունի ստորին եզրի հաստության մեջ՝ բրտամարմնից վեր:** Այն վերինից զգալիորեն փոքր է: Իր հետին ծայրով այն բացվում է ուղիղ երակածոցի մեջ:

- **Ուղիղ երակածոցը (*sinus rectus*) տեղակայված է սագիտալ ուղղությամբ՝ մեծ մանգաղի և ուղեղիկի վրանի միացման գծով՝ ուղեղիկի վրանի հաստության մեջ:**

Այս երակածոցը առջևից իր մեջ է ընդունում ստորին սագիտալ երակածոցը (*sinus sagittalis inferior*) և ուղեղի մեծ երակը (***vena cerebri magna (Galeni)***), որի միջով հոսում է ուղեղի խոր մասերից եկող արյունը: Հետևից ուղիղ ծոցը բացվում է լայնական երակածոցի միջին մասի մեջ:

- **Ծոծրակային երակածոցը (*sinus occipitalis*) տեղակայված է ուղեղիկի մանգաղի հիմում:** Իջնելով ծոծրակոսկրի ներքին կատարի երկայնքով՝ հասնում է ծոծրակային մեծ անցքի հետին եզրին, որտեղ բաժանվում է երկու ճյուղի, որոնք, անցնելով անցքի կողքերով, բացվում են աջ ու ձախ սիզմայաձև երակածոցերի մեջ: Երակածոցի վերին ծայրը բացվում է լայնական երակածոցի մեջ:

- **Լայնական երակածոցը (*sinus transversus*) երակածոցերից ամենամեծն է, որի մեջ հավաքվում է գանգի խոռոչի գրեթե ամբողջ երակային արյունը:** Այն ուղեղիկի վրանի հետին եզրով գնում է դեպի ծոծրակոսկրի խրթեշի համանուն ակոս (*sulcus transversus*) և քունքոսկրի բուրգի հիմի մոտ շեշտակիորեն վերածվում է սիզմայաձև երակածոցի: Այնտեղ, որտեղ վերին սագիտալ, լայնական, ուղիղ և ծոծրակային երակածոցերը մոտենում են իրար, գոյանում է ընդհանուր լայնանք, որը կոչվում է ծոցերի խառնարան (*confluens sinus*):

- **Սիզմայաձև երակածոցը (*sinus sigmoideus*) գույգ է, տեղակայված է սիզմայաձև ակոսի մեջ, ունի S-աձև ծոված տեսք:** Լծային անցքի շրջանում սիզմայաձև երակածոցը վերածվում է ներքին լծային երակի (*v. jugularis interna*):

- **Խորշիկավոր երակածոցը (*sinus cavernosus*) լայն, բայց կարճ երակածոց է՝ տեղակայված գանգի հիմում՝ թուրքական թամբի կողքին:** Այդ երակածոցն ունի բարդ կառուցվածք՝ միմյանց հետ հաղորդակցվող այրերի տեսքով, որի համար էլ ստացել է իր անունը: Երակածոցի միջով անցնում են ներքին քնային զարկերակը և որոշ գանգային նյարդեր (III գույգ, IV գույգ, V գույգի I ճյուղը): Աջ և ձախ խորշիկավոր երակածոցերը հաղորդակցվում են երկու լայնական բերանակցումներով՝ առաջային և հետին միջխորշիկային ծոցերով (*sinus intercavernosus anterior et posterior*): Բերանակցումներն անցնում են հիպոֆիզի փոսի առջևից և հետևից, որի հետևանքով թուրքական թամբի շուրջն առաջանում է երակային օղակը (*sinus circularis*): Առջևից խորշիկավոր երակածոցի մեջ է բացվում ակնային վերին երակը (*v. ophthalmica superior*), որն անցնում է ակնակապճային վերին ճեղքով, ինչպես նաև սեպագազաթային ծոցի (*sinus sphenoparietalis*) ստորին ծայրը, որն անցնում է սեպոսկրի փոքր թևերի հետին եզրի երկայնքով: Արյունը խորշիկավոր երակածոցից հոսում է հետ ու բացվում վերին ու ստորին վիմային երակածոցերի մեջ:

- **Վերին ու ստորին վիմային երակածոցերը (sinus petrosus superior et inferior)** գույգ են, պատկած են քունքոսկրի բուրգի վերին և հետին եզրերի երկարությամբ: Մրանցից վերինը սկսվելով խորշիկավոր երակածոցի հետին ծայրից, բուրգի երկու կողմերի վերին եզրերով գնում և բացվում է սիզմայաձև ծոցի մեջ՝ լայնաձիգ երակածոցի անցման տեղում: Ստորին վիմային երակածոցը, դուրս գալով խորշիկավոր երակածոցից, ուղղվում է դեպի լծային անցք և անցնելով նրա միջով՝ բացվում է լծային երակի կոճղեզի կամ մի փոք ցած՝ հենց երակի մեջ (v. jugularis interna): Երկու վիմային երակածոցերն իրար են միանում մի քանի երակային խողովակներով, որոնք պատկած են ծոծրոսկրի հիմային մասի կարծրենու հաստության մեջ և միասին կոչվում են հիմային երակային հյուսակ (plexus basilaris): Վերջինս կապված է ողնաշարային խողովակի երակային հյուսակների հետ, որոնց միջով արտահոսում է գանգի խոռոչի արյունը:

Երակածոցերի արյան արտահոսքի գլխավոր ուղիները ներքին լծային երակներն են: Այդ երակածոցերը կապված են նաև գանգի արտաքին երակների հետ արտահանող կամ կապակցող երակների միջոցով (vv. emissariae), որոնք անցնում են գանգոսկրերի հատուկ անցքերի միջով (foramen parietale, foramen mastoideum canalis condylaris):

Նույն դերն են կատարում նաև ոչ մեծ երակները, որոնք նյարդերի հետ միասին դուրս են գալիս գանգից ձվաձև (foramen ovale), կլոր (foramen rotundum) անցքերով և ենթալեզվային նյարդի խողովակով (canalis hypoglossi): Ուղեղի կարծրենու ծոցերի մեջ են բացվում նաև գանգոսկրերի սպունգանման երակները (venae diploicae), որոնք իրենց մյուս ծայրով կապվում են գլխի արտաքին երակների հետ և անցնում են գանգի տափակ ոսկրերի սպունգանման նյութի մեջ:

#### **Կարծրենու անոթավորումը և նյարդավորումը**

Չարկերակներից ամենախոշորը ուղեղապատյանային միջին զարկերակն է (a. meningea media)՝ ծնոտային զարկերակից, որն անցնում է փշային անցքով: Առաջային գանգափոսի մեջ ակնային զարկերակի ճյուղերից ճյուղավորվում է ուղեղապատյանի առաջային զարկերակը (a. meningea anterior): Հետին գանգափոսի կարծրենին ոչ մեծ ճյուղեր է ստանում մի քանի զարկերակներից՝ ըմպանային վերել զարկերակից (a. meningea posterior), որը գանգ է մտնում լծային անցքով, ծոծրակային զարկերակի ուղեղապատյանային ճյուղերով (r. meningeus), որը գանգի մեջ է անցնում լծային անցքով և ողնաշարային զարկերակի ուղեղապատյանային ճյուղերով (r. meningeus): Կարծրենու երակներն ուղեկցում են համապատասխան երկուական զարկերակներին և բացվում են մասամբ երակածոցերի, մասամբ էլ թևակերպային երակային հյուսակների (plexus pterygoideus) մեջ:

Առաջային գանգափոսի կարծր պատյանը ճյուղեր է ստանում առաջային մաղոսկրային նյարդից (եռվորյակ նյարդի ականային ճյուղ): Այդ նույն նյարդի վրանային ճյուղը նյարդավորում է ուղեղիկի վրանը և մեծ մանգաղը: Միջին գանգափոսի կարծր պատյանը նյարդավորվում է ուղեղապատյանային միջին ճյուղերով՝ եռվորյակ նյարդի վերին ծնոտային և ստործնոտային ճյուղերից: Հետին գանգափոսի կարծր պատյանի նյարդավորմանը մասնակցում է թափառող նյարդը:

#### **Ոստայնենի**

Ոստայնենին (arachnoidea encephali) *տեղակայված է կարծր պատյանից ներս, ողնուղեղի*

*նստայնենու նման* բարակ, թափանցիկ և անոթներից զուրկ պատյան է, որի արտաքին ու ներքին երեսները ծածկված են էնդոթելով: Ոստայնենին և նրբենին տարբեր ձևով են պատում ուղեղը: Ոստայնենին չի մտնում ուղեղի ակոսների խորքը և փոսերը, ինչպես նրբենին, այլ կամրջի նման անցնում է նրանց վրայով, ուստի նրա և նրբենու միջև մնում է ենթաոստայնային տարածություն (*cavum subarachnoidale*), որը լցված է ուղեղ- ողնուղեղային հեղուկով (*liquor cerebrospinalis*): Այն տեղերում, որտեղ ոստայնենին տեղակայվում է լայն և խոր ակոսների վրա՝ գլխավորապես ուղեղի հիմում, ենթաոստայնային տարածությունները լավ են զարգացած և կազմում են լայն ու խոր փոսեր՝ ցիստեռններ, որոնք լցված են ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկով: Ուղեղի ուռուցիկ մասերի գալարների մակերեսի վրա ոստայնենին և նրբենին ամուր հարում են մեկը մյուսին:

Ամենամեծ ցիստեռնը ուղեղիկ-կոճղեզային ցիստեռնն է (*cisterna cerebellomedullaris*), որը տեղակայված է ուղեղիկի և երկարավուն ուղեղի մեջքային երեսի միջև: Վարոյան կամրջի փորային երեսը շրջապատում է կամրջային ցիստեռնը (*cisterna pontis*), որի շարունակությունը դեպի առաջ կազմում է միջկոթոնային ցիստեռնը (*cisterna interpeduncularis*): Վերջինս իր հերթին, շարունակվելով առաջ, դառնում է *խաչվածքի ցիստեռն* (*cisterna chiasmatis*), որը տեղակայված է տեսողական խաչվածքի առջևում: Բոլոր ենթաոստայնային տարածությունները լայնորեն հաղորդակցվում են իրար հետ և գանգի ծոծրակային մեծ անցքից անմիջապես ցած շարունակվում են ողնուղեղի ենթաառանային տարածության մեջ: Բացի այդ, IV փորոքի հետին պատի վրա առկա անցքերով նրանք հաղորդակցվում են նաև ուղեղի փորոքների հետ: Մոժանդիի բացվածքի (*apertura mediana ventriculi quarti (Magendi)*) միջոցով IV փորոքը հաղորդակցվում է ուղեղիկ-կոճղեզային ցիստեռնի հետ, Լուշկայի բացվածքով (*aperturæ laterales ventriculi quarti (Luschka)*)՝ կամրջային ցիստեռնի հետ: Ոստայնենու կառուցվածքային առանձնահատկություններից են պախիոնյան հատիկավորումները (*granulationes arachnoideales (Pachioni)*), որոնք ոստայնենուց գոյացած գնդաձև, գորշ վարդագույն, մանր արտափքումներ են և ներհրվում են երակածոցերի և հարևան լճակների մեջ: Մտնելով երակային խոռոչի մեջ՝ նրանք բաժանվում են նրանցից ներհրված բարակ պատով: Դրանք դասավորված են խմբերով և զարգացած են վերին սագիտալ երակածոցի երկարությամբ: Սակայն նրանք հանդիպում են նաև փոքր թվով և մյուս երակածոցերի երկարությամբ: Նրանք լինում են *և՛* երեխաների, *և՛* մեծերի մոտ, բայց առավել մեծ և բազմաթիվ են լինում ծերերի մոտ (300-600): Մեծանալով հատիկավորումներն իրենց ճնշումով ոսկրերի ներքին երեսների վրա առաջացնում են փոսություններ, որոնք ոսկրաբանության մեջ կոչվում են հատիկային պճեր (*foveolae granulares*): Պախիոնյան հատիկավորումները, ֆիլտրելով ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկը, ապահովում են նրա արտահոսքը ենթաոստայնային տարածությունից դեպի երակային հուն:

### **Նրբենի կամ անոթենի**

Նրբենին կամ անոթապատյանը (*pia mater encephali*) *սերտ կերպով հպված է ուղեղին՝* մտնելով նրա մակերեսի բոլոր ակոսների և ճեղքերի մեջ: Այն կազմված է փուխր շարակցական հյուսվածքից և նրա հաստության միջով անցնում են գլխուղեղը սնուցող բազմաթիվ արյունատար անոթներ: Որոշ տեղերում անոթաթաղանթը թափանցում է ուղեղի փորոքների մեջ և առաջացնում է անոթային հյուսակներ (*plexus chorioideus*), որոնք արտադրում են ուղեղ-

ողնուղեղային հեղուկը:

### **Ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկ**

Գլխուղեղի և ողնուղեղի ենթաոստայնային տարածությունները զբաղեցնող ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկը (liquor cerebrospinalis) խստիվ տարբերվում է օրգանիզմի մյուս հեղուկներից: Նրան նման են միայն ներքին ականջի էնդո և պերիլիմֆաները, *աչքի հեղուկը*: Ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկն արտադրվում է անոթային հյուսակներից (plexus chorioideus), որի էպիթելային ծածկն ունի գեղձային բնույթ: Կողմնային փորոքներից միջփորոքային անցքերով ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկը անցնում է: Երրորդ փորոքից ուղեղի ջրածորանով հեղուկն արտահոսում է չորրորդ փորոքի մեջ, իսկ նրա ստորին առագաստի անցքերով՝ ենթաոստայնային տարածության ցիստեռների մեջ: Հեղուկ արտադրող ապարատն ունի իր միջով որոշ նյութեր անցկացնելու և մյուսները պահելու ունակություն (հմատոէնցեֆալիկ պատնեշ), որը խոշոր նշանակություն ունի ուղեղը վնասակար ազդեցություններից պաշտպանելու տեսակետից: Այսպիսով, ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկը իր առանձնահատկություններով ոչ միայն մեխանիկորեն պաշտպանում է ուղեղը և նրա հիմում առկա անոթները, այլև ներքին միջավայր է, որն անհրաժեշտ է կենտրոնական նյարդային համակարգի օրգանների ճիշտ գործունեության համար: Ուղեղ-ողնուղեղային հեղուկ պարունակող տարածությունը փակ է: Հեղուկի արտահոսքը կատարվում է գլխավորապես երակային համակարգում ֆիլտրվելով՝ պախիոնյան մարմնիկների միջոցով, մասամբ էլ ավշային համակարգում՝ նյարդային բունցների միջով, որոնց մեջ շարունակվում են ուղեղի պատյանները:

### **Նյարդային համակարգի ծայրամասային բաժին**

#### **Ողնուղեղային նյարդեր**

Ծայրամասային (պերիֆերիկ) նյարդային համակարգը գլխուղեղը և ողնուղեղը կապում է ծայրամասի հետ: Ծայրամասային նյարդային համակարգը կազմված է 12 զույգ զանգային նյարդերից (ոռ. craniales), որոնք դուրս են գալիս գլխուղեղից, և 31 զույգ ողնուղեղային նյարդերից, որոնք դուրս են գալիս ողնուղեղից (ոռ. spinales): Ողնուղեղային նյարդերը զույգ, մետամեր տեղակայված նյարդային ցողուններ են, որոնք առաջանում են ողնուղեղից դուրս եկող երկու արմատիկներով: Մարդու ողնուղեղային նյարդերը 31 զույգ են՝ համապատասխան ողնուղեղի 31 սեգմենտներին: Տարբերում են 8 զույգ պարանցային (ոռ. cervicales C1-C8), 12 զույգ կրծքային (ոռ. thoracici Th1-Th12), 5 զույգ գոտկային (ոռ. lumbales L1-L5), 5 զույգ սրբուկրային (ոռ. sacrales S1-S5), 1 զույգ պոչուկային (nervus coccygeus C01) նյարդեր: Ըստ ծագման՝ յուրաքանչյուր ողնուղեղային նյարդ համապատասխանում է մարմնի որոշակի հատվածի, այսինքն՝ նյարդավորում է տվյալ սոմիտից զարգացող մաշկի հատվածը (դերմատոմի ածանցյալ), մկանները (միոտոմից) և ոսկրերը (սկլերոտոմից): Յուրաքանչյուր ողնուղեղային նյարդ առաջային և հետին արմատիկների կառուցվածքով և գործառույթով կապված է ողնուղեղի իր հատվածի (սեգմենտի) հետ: Առաջային կամ շարժիչ արմատիկները (radix ventralis s. anterior s. motoria) առաջանում են ողնուղեղի առաջային եղջյուրների շարժիչ նեյրոնների արքուններով: Ողնուղեղի C8-L3 սեգմենտներից դուրս եկող առաջային արմատիկները պարունակում են նաև սիմպաթիկ թելեր, որոնք ողնուղեղի կողմնային եղջյուրների կողմնամիջային կորիզների (nucleus

intermediolateralis) արքուններ են: Հետին կամ զգացող արմատիկները (*radix dorsalis s. posterior s. sensorialis*) առաջանում են միջողնային հանգույցի (*ganglion spinale*) կեղծ միաբևեռ բջիջների կենտրոնական ելուստներով:

Առաջային և հետին արմատիկները միջողնային հանգույցի մակարդակին միանում են՝ առաջացնելով ողնուղեղային նյարդի ցողունը (*truncus n. spinalis*), որն ունի 1սմ երկարություն և դուրս է գալիս միջողնային անցքից: Զգացող և շարժիչ արմատիկների միացման շնորհիվ ողնուղեղային նյարդերը դառնում են խառը (*n. mixtus*), այսինքն՝ պարունակում են ինչպես զգացող, այնպես էլ շարժիչ թելեր, իսկ C8 - L3 մակարդակում պարունակում են նաև սիմպաթիկ թելեր:

Ողնուղեղային նյարդերը, միջողնային անցքերից դուրս գալով, բաժանվում են 3 կամ 4 ճյուղերի: C1 – C7 և L4 - C01 ողնուղեղային նյարդերը տալիս են երեքական ճյուղ՝ առաջային (*ramus ventralis*), հետին (*ramus dorsalis*) և ուղեղապատյանային (*ramus meningeus*): Յուրաքանչյուր C8–L3 սեգմենտից դուրս եկող նյարդ, բացի այդ երեք ճյուղից, տալիս է նաև սպիտակ կապակցող ճյուղ (*ramus communicans albus*), որն առաջացել է նախահանգուցային (պրեգանգլիոնար) միելինապատ թելերով, որոնք ուղղվում են դեպի սիմպաթիկ ցողունի հարողնաշարային կամ առողնաշարային հանգույցներ: Այդ հանգույցներից դուրս են գալիս միելինազուրկ հետահանգուցային (պոստգանգլիոնար) գորշ կապակցող թելեր (*rr. communicantes grisei*), որոնք ողնուղեղային նյարդերի կազմության մեջ ուղղվում են դեպի անոթներ, ճարպագեղձեր ու քրտնագեղձեր, մաշկի մազարմատի մկաններ, միջաձիգ գոլավոր մկաններ՝ դրանց գործառույթն ապահովելու համար:

**Ողնուղեղային նյարդերի ուղեղապատյանային կամ հետադարձ ճյուղերը** (*ramus meningeus s. recurrens*) պարունակում են զգացող և սիմպաթիկ թելեր: Ողնուղեղային նյարդից անջատվելուց հետո նրանք միջողնային անցքով ուղղվում են հետ, դեպի ողնաշարային խողովակ, որտեղ նյարդավորում են ողնուղեղի պատյանները և նրանց անոթները:

**Հետին և առաջային ճյուղերը** խառն են, պարունակում են զգացող, շարժիչ և սիմպաթիկ թելեր: Զգացող թելերը սկսվում են մաշկի, մկանների, ջլերի, կապանների, շրջոսկրի և ոսկրերի ընկալիչներից (ռեցեպտորներից): Շարժիչ թելերն ավարտվում են կմախքային մկաններում: Սիմպաթիկ թելերը նյարդավորում են քրտնագեղձերը, մազային ֆոլիկուլների մկանները (պիլոմոտոր մկանները) և անոթների հարթ մկանները:

**Ողնուղեղային նյարդերի հետին ճյուղերը** (***rami dorsales***) (նկ. 214) նյարդավորում են իրանի հետին շրջանի (ծոճրակի, մեջքի, սրբոսկրի) խորանիստ մկաններն ու մաշկը: Նրանք պահպանում են հատվածային (սեգմենտար) կառուցվածքը, առաջային ճյուղերից բարակ են և կարճ:

Տարբերում են պարանոցային նյարդերի (*rr. dorsales nn. cervicales*), կրծքային նյարդերի (*rr. dorsales nn. thoracici*), գոտկային նյարդերի (*rr. dorsales nn. lumbalium*), սրբոսկրային նյարդերի (*rr. dorsales nn. sacrales*) և պոչուկային նյարդի (*r. dorsales n. coccygeus*) հետին ճյուղեր: Բացառությամբ I պարանոցային, IV և V սրբոսկրային և պոչուկային ողնուղեղային նյարդերի, հետին ճյուղերը բաժանվում են միջային (*r. mediales*) և կողմնային (*r. laterales*) ճյուղերի:

I և II պարանոցային (C1 և C2) նյարդերի հետին ճյուղերն ունեն որոշ առանձնահատկություններ. ամենախոշորն են ու իրենց չափերով գերազանցում են համապատասխան առաջային ճյուղերին:

- I պարանոցային (C1) նյարդի հետին ճյուղը կոչվում է **ենթածոծրակային նյարդ (n. suboccipitalis)**, պարունակում է միայն շարժիչ թելեր, դուրս է գալիս ծոծրակոսկրի և ատլասի միջև և նյարդավորում է մեջքի խորանիստ (ենթածոծրակային) մկանները:

- II պարանոցային (C2) նյարդի հետին ճյուղը կոչվում է ծոծրակային մեծ նյարդ (n. occipitalis major): Այն հետին ճյուղերից ամենախոշորն է: Անցնելով ատլասի աղեղի և առանցքային ողի միջև՝ բաժանվում է մկանային կարճ ճյուղերի և զգացող երկար ճյուղի: Մկանային ճյուղերը նյարդավորում են պարանոցի և մեջքի խորանիստ մկանները: Զգացող ճյուղը, ուղեկցելով ծոծրակային զարկերակին, բարձրանում է վեր և նյարդավորում ծոծրակի միջային շրջանի մաշկը:

Կրծքային, գոտկային, սրբոսկրային և պոչուկային նյարդերի հետին ճյուղերը բաժանվում են միջային և կողմնային ճյուղերի, որոնք նյարդավորում են մեջքի խորանիստ մկանները և համապատասխան հատվածների մաշկը: L<sub>1</sub> - L<sub>3</sub> նյարդերի հետին ճյուղերի կողմնային ճյուղերն առաջացնում են հետույքային վերին նյարդերը (nn. clunii superiores)՝ հետույքի վերին կողմնային մաշկը նյարդավորելու համար: S<sub>1</sub> - S<sub>3</sub> նյարդերի հետին ճյուղերի կողմնային ճյուղերն առաջացնում են հետույքային միջին նյարդերը (nn. clunii medii), որոնք, ծակելով հետույքային մեծ մկանը, ճյուղավորվում են հետույքի վերին միջային մաշկում: Պոչուկային նյարդի հետին ճյուղը, դուրս գալով սրբոսկրային խողովակի ստորին բացվածքից, նյարդավորում է պոչուկի շրջանի մաշկը և շրջոսկրը:

**Ողնուղեղային նյարդերի առաջային ճյուղերը (rr. ventrales s. anteriores)** հետին ճյուղերից հաստ են և երկար (բացի C1 և C2): Կազմված են զգացող (մաշկային), շարժիչ (մկանային) և սիմպաթիկ թելերից: Նյարդավորում են պարանոցի, իրանի (բացի մեջքի հարողնաշարային շրջանից, որը նյարդավորվում էր հետին ճյուղերով) և վերջույթների մկանները և մաշկը: Ի տարբերություն հետին ճյուղերի՝ մետամեր (սեզմենտար, հատվածային) կառուցվածք պահպանում են միայն կրծքային ողնուղեղային նյարդերը (որտեղ հյուսակներ չկան): Պարանոցային, գոտկային, սրբոսկրային և պոչուկային ողնուղեղային նյարդերի առաջային ճյուղերը միահյուսվում են՝ առաջացնելով նյարդային հյուսակներ (plexus nervorum)՝ վերջույթները նյարդավորելու համար: Հյուսակներից դուրս են գալիս ծայրամասային նյարդեր, որոնց կազմության մեջ ողնուղեղի մի քանի հարևան հատվածներից թելեր են մտնում:

Տարբերում են պարանոցային, բազկային, գոտկային, սրբոսկրային և պոչուկային հյուսակներ:

## Պարանոցային հյուսակ

**Պարանոցային հյուսակը (plexus cervicalis)** առաջանում է վերին չորս պարանոցային ողնուղեղային նյարդերի (C1 - C4) առաջային ճյուղերով (նկ. 216): Այդ ճյուղերը միանում են երեք աղեղնաձև կանթերով: Հյուսակը տեղակայված է վերին չորս պարանոցային ողերի լայնաձիգ ելունների առջևում, պարանոցի խորանիստ մկանների վրա, առջևից և կողքից ծածկված է կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանով (m. sternocleidomastoideus): Հյուսակից դուրս եկող ճյուղերը բաժանվում են զգացող (մաշկային), շարժիչ (մկանային) և խառը նյարդերի:

## Մաշկային ճյուղեր

Հյուսակի զգացող ճյուղերը դուրս են գալիս մաշկի տակ կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանի դրսային (հետին) եզրից, տեղակայվում են ենթամաշկային մկանի տակ: Զգացող ճյուղերն են.

1. **Շոծրակային փոքր նյարդ (n. occipitalis minor)**. բարձրանում է վեր կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանի հետին եզրի երկայնքով և նյարդավորում է ծոծրակի շրջանի կողմնային հատվածի մաշկը և ականջախեցու հետին շրջանի մաշկը:

2. **Ականջային մեծ նյարդ (n. auricularis magnus)**. պարանոցային հյուսակի մաշկային ճյուղերից ամենահաստն է: Կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանի արտաքին երեսով բարձրանում է վեր ու առաջ և նյարդավորում ականջախեցու մաշկը, արտաքին լսողական անցուղու և հարականջային թթագեղձի շրջանի մաշկը:

3. **Պարանոցի լայնական նյարդ (n. transversus colli)**. միջաձիգ ուղղությամբ անցնում է կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանի առջևով, բաժանվում է վերին և ստորին ճյուղերի (rr. superiores et inferiores), որոնք նյարդավորում են պարանոցի առաջային և կողմնային շրջանների մաշկը: Վերին ճյուղերից մեկը միանում է դիմային նյարդի պարանոցային ճյուղին և առաջացնում է **մակերեսային պարանոցային կանթը (ansa cervicalis superficialis)**:

4. **Վերանրակային նյարդեր (nn. supraclaviculares)**. երեք խումբ ճյուղերով դուրս գալով կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանի հետին եզրից՝ պտկում են պարանոցի կողմնային շրջանի մեջ, վերանրակային փոսի միջով, ուղղաձգորեն իջնում են անրակի վրայով, հովհարաձև տարածվում և նյարդավորում են անրակից վեր գտնվող մաշկը, մեծ կրծքամկանի և դելտայաձև մկանի մաշկը (կրծքի առաջավերին շրջանի մաշկը մինչև երրորդ կողը):

## Մկանային ճյուղեր

Պարանոցային հյուսակի մկանային (շարժիչ) ճյուղերը նյարդավորում են պարանոցի խորանիստ մկանները, կրծոսկրաանրակապտկաձև և սեղանարդաձև մկանները: Պարանոցային հյուսակից անջատվում է խորանիստ պարանոցային կանթի ստորին արմատիկը (radix inferior ansae cervicalis): Այդ C3-C4 անջատվող ստորին արմատը միանում է ենթալեզվային նյարդից անջատվող վերին արմատին (radix superior), և առաջանում է պարանոցային կանթը (ansa cervicalis), որից դուրս եկող նյարդաթելերը նյարդավորում են ստորկորձային մկանները (m. sternohyoideus, m. sternothyroideus, m. omohyoideus): Պարանոցային կանթը տեղակայված է թիակակորձային մկանի միջանկյալ ջլից փոքր-ինչ վեր, ընդհանուր քնային զարկերակի և ներքին լծային երակի առաջային երեսին:

Պարանոցային հյուսակի մկանային ճյուղերը նյարդավորում են նաև ստորկորձային մկաններից վահանկորձային մկանը (m. thyrohyoideus) և վերկորձային մկաններից կզակակորձային մկանը (m. geniohyoideus):

## Խառը ճյուղ

**Ստոծանիական նյարդը (n. phrenicus)** պարանոցային հյուսակի ամենաերկար ճյուղն է (նկ. 217): Կազմավորվում է C3-C4, երբեմն C5 պարանոցային ողնուղեղային նյարդերի առաջային ճյուղերով: Իջնում է առաջային սանդղաձև մկանի առաջային երեսով, կրծքավանդակի վերին բացվածքով մտնում է կրծքավանդակ՝ անցնելով ենթաանրակային զարկերակի և երակի միջև: Աջ ստոծանիական նյարդը իջնում է ուղղաձիգ սրտապարկի կողմնային մակերեսով դեպի ստոծանի: Ձախ ստոծանիական նյարդը հասնում է առքտայի աղեղի առաջային մակերեսը և սրտապարկի ձախ կողմնային մակերեսով հասնում է ստոծանուն: Թե՛ աջ և թե՛ ձախ ստոծանիական նյարդերն անցնում են համապատասխան թոքարմատի առջևով: Ինչպես աջ, այնպես էլ ձախ ստոծանիական նյարդերն անցնում են թոքամզի և սրտապարկի միջև: Ստոծանիական նյարդը

թելեր է ստանում սիմպաթիկ ցողունի պարանոցային ստորին երկու հանգույցներից: Ստոծանիական նյարդի շարժիչ թելերը նյարդավորում են ստոծանին, իսկ զգացող թելերը նյարդավորում են թոքամիզը (միջնորմային) և սրտապարկը: Ստոծանիական նյարդի զգացող թելերի մի մասը՝ որպես ստոծանիաորովայնային ճյուղեր (rr. phrenicoabdominales), ստոծանու միջով մտնում են որովայնի խոռոչ և նյարդավորում ստոծանին ծածկող որովայնամիզը, լյարդի որովայնամզային կապանները: Աջ ստոծանիական նյարդի ճյուղերն առանց ընդհատվելու անցնում են արևային հյուսակով՝ կապվելով հյուսակի թելերի հետ:

## **Բազկային հյուսակ**

**Բազկային հյուսակը (plexus brachialis)** առաջանում է ստորին չորս պարանոցային ողնուղեղային նյարդերի (C5 – C8), մասամբ IV պարանոցային (C4) և առաջին կրծքային (Th1) ողնուղեղային նյարդերի առաջային ճյուղերով (նկ. 218): Պարանոցի շրջանում ենթաանրակային զարկերակի (a.subclavia) հետ հյուսակն անցնում է միջսանդղաձև տարածության միջով (spatium interscalenum), որտեղ տարբերում են հյուսակի 3 ցողունները՝ վերին, միջին և ստորին (truncus superior, medius, inferior), որոնցից անջատվում են կարճ ճյուղեր դեպի ուսագոտու մկաններ և մաշկ: Ցողունները կարճ ճյուղերի հետ կազմում են հյուսակի վերանրակային մասը: Անրակի մակարդակին և ավելի վար ցողունները բաժանվում են 3 խրճերի, որոնք ենթաանրակային զարկերակի և երակի հետ մտնում են անութային խոռոչ (cavum axillare): Անութային խոռոչում խրճերը երեք կողմից շրջապատում են անութային զարկերակը (a. axillaris) և ըստ գրաված դիրքի կոչվում են միջային, կողմնային և հետին խրճեր (fasciculus medialis, lateralis, posterior): Խրճերը կազմում են հյուսակի ստորանրակային մասը: Այսինքն՝ տարբերում են հյուսակի վերանրակային և ստորանրակային մասերը (pars supraclavicularis et pars infraclavicularis): Խրճերի երկարությունը 1,5-5սմ: Խրճերից սկսվում են հիմնականում հյուսակի երկար ճյուղերը՝ վերին ազատ վերջույթի մկանների և մաշկի համար: Բազկային հյուսակից դուրս եկող ճյուղերը բաժանվում են կարճ ու երկար ճյուղերի: Կարճ ճյուղերը հիմնականում դուրս են գալիս հյուսակի վերանրակային մասից և նյարդավորում են ուսագոտու մկանները և ոսկրերը: Բազկային հյուսակի երկար ճյուղերը դուրս են գալիս հյուսակի ստորանրակային մասից և նյարդավորում են վերին ազատ վերջույթի մկանները և մաշկը:

## **Բազկային հյուսակի կարճ ճյուղերը**

Բազկային հյուսակի կարճ ճյուղերից են թիակի մեջքային նյարդը (n. dorsalis scapulae), կրծքային երկար նյարդը (n. thoracicus longus), ենթաանրակային նյարդը (n. subclavius), վերթիակային նյարդը (n. suprascapularis), ենթաթիակային նյարդը (n. subscapularis), կրծքամեջքային նյարդը (n. thoracodorsalis), կրծքային կողմնային և միջային նյարդերը (nn. pectorales laterales et mediales) և անութային նյարդը (n. axillaris):

**Թիակի մեջքային նյարդը (n. dorsalis scapulae)** անցնում է թիակը բարձրացնող մկանի առաջային երեսով, այնուհետև միջին և հետին սանդղաձև մկանների միջև և նյարդավորում է մեծ և փոքր շեղանկյունաձև մկանները և թիակը բարձրացնող մկանը:

**Կրծքային երկար նյարդը (n. thoracicus longus)** անցնում է բազկային հյուսակի հետևով, նյարդավորում է առաջային ատամնավոր մկանը:

**Ենթաանրակային նյարդը (n. subclavius)** անցնում է առաջային սանդղաձև մկանի առջևով, նյարդավորում է ենթաանրակային մկանը:



**Վերթիակային նյարդը (n. suprascapularis)** սկզբում անցնում է սեղանարդաձև մկանի և թիակակորճային մկանի ստորին փորիկի տակով, անրակի հետևում թեքվում է կողմնայնորեն և հետ, թիակի կտրուճի վրայով, թիակի վերին լայնական կապանի տակով մտնում է վերկատարային փոս, ապա շրջանցելով ուսելունի հիմք, անցնում է թիակի ստորին լայնական կապանի տակով դեպի ստորկատարային փոս և նյարդավորում է վերկատարային և ստորկատարային մկանները (m. supraspinatus et m. infraspinatus), ուսային հողի հողաշապիկը:

**Ենթաթիակային նյարդը (n. subscapularis)** ուղղվում է ենթաթիակային մկանի առաջային երեսով, նյարդավորում է ենթաթիակային և մեծ կլոր մկանները (m. subscapularis et m. teres major):

**Կրծքամեջքային նյարդը (n. thoracodorsalis)** իջնում է թիակի կողմնային եզրով՝ մեջքի լայնագույն մկանը նյարդավորելու համար:

**Կրծքային կողմնային և միջային նյարդերը ( nn. pectorales laterales et mediales)** անրակի տակով անցնում են առաջ և նյարդավորում են մեծ (միջային նյարդ) և փոքր (կողմնային նյարդ) կրծքամկանները:

**Անութային նյարդը (n. axillaris)** բազկային հյուսակի կարճ ճյուղերից ամենահաստն է, սկսվում է հյուսակի հետին խրճից (fasciculus posterior), բազկոսկրի հետին շրջադարձ զարկերակի հետ (a. circumflexa humeri posterior) անցնում է քառակող անցքով (foramen quadrilaterum): Շրջանցելով բազկոսկրի վիրաբուժական վզիկը ետևից՝ մտնում է դելտայաձև մկանի հաստության մեջ՝ նյարդավորելով նրան: Անութային նյարդը ճյուղեր է տալիս փոքր կլոր մկանին (m. teres minor) և ուսային հողի հողաշապիկին: Անութային նյարդի ծայրային ճյուղը բազկի վերին կողմնային մաշկային նյարդն է (n. cutaneus brachii lateralis superior), որը նյարդավորում է դելտայաձև մկանի և բազկի հետկողմնային շրջանների վերին մասի մաշկը:

## Բազկային հյուսակի երկար ճյուղերը

Բազկային հյուսակի երկար ճյուղերը (նկ. 219, 221) սկսվում են բազկային հյուսակի ստորանրակային մասից, նրա միջային, կողմնային և հետին խրճերից: Նրանք նյարդավորում են վերին ազատ վերջույթի ոսկրերը, հողերը, մկանները և մաշկը: Բազկային հյուսակի երկար ճյուղերն են.

**1. Մկանամաշկային նյարդ (n. musculocutaneus).** սկսվում է բազկային հյուսակի կողմնային խրճից, ուղղվում է կողմնայնորեն և վար, ծակում է կոցաբազկային մկանը (m. coracobrachialis)՝ նրան տալով մկանային ճյուղեր (rr. musculares): Բազկի վրա անցնում է բազկային և բազկի երկգլխանի մկանների միջև (m. brachialis, m. biceps brachii)՝ դեպի բազկի դրսային երեսը, արմնկային հողի մակարդակին, երկգլխանի մկանի ջլի մոտ, ծակում է բազկի փակեղը և շարունակվում է նախաբազկի վրա որպես նախաբազկի կողմնային մաշկային նյարդ (n. cutaneus antebrachii lateralis)՝ նյարդավորելով նախաբազկի կողմնային մաշկը մինչև բթաթմբի մաշկ: Բազկի վրա նյարդավորում է առաջային խմբի բոլոր ծալիչ մկանները (m. biceps, m. brachialis, m. coracobrachialis):

**2. Միջնակ նյարդ (n. medianus)** (նկ. 221, 222). կազմվում է միջային և կողմնային խրճերից երկու արմատիկով, որոնք սուր անկյան տակ միաձուլվում են անութային զարկերակի առաջային երեսին՝ երկու կողքերից գրկելով զարկերակը:

Բազկի վրա միջնակ նյարդը բազկային զարկերակի հետ անցնում է երկգլխանի մկանի միջային ակոսով (*sulcus bicipitalis medialis*), սկզբում զարկերակից կողմնայնորեն, իսկ բազկի ստորին կեսի մակարդակին՝ նրանից միջայնորեն: Արմնկային հոդի մակարդակին միջնակ նյարդը անցնում է բազկի երկգլխանի մկանի ջրնի տակով՝ ճյուղեր տալով արմնկային հոդին: Արմնկային ծալքում այն մտնում է կլոր վարհակիչ մկանի գլխիկների միջև (*m. pronator teres*), նախաբազկի վրա ընթանում է մատների մակերեսային և խորանիստ ծալիչ մկանների միջև, ապա դաստակի խողովակով (*canalis carpi*) անցնում է ափի վրա: Նախաբազկի ստորին երրորդականում նյարդը տեղակայվում է միջնակ ակոսում (*sulcus medianus*): Բազկի վրա նյարդը ճյուղեր չի տալիս: Նախաբազկի վրա անջատվում են մկանային ճյուղեր (*rr. musculares*), որոնք նյարդավորում են նախաբազկի առաջային խմբի բոլոր ծալիչ մկանները, բացառությամբ դաստակը ծալող ծղիկային մկանի և մատների խորանիստ ծալիչի միջային մասի:

Միջնակ նյարդի ամենախոշոր ճյուղը նախաբազկի վրա առաջային միջոսկրային նյարդն է (*n. interosseus anterior*), որն առաջային միջոսկրային զարկերակի հետ (*a. interossea anterior*) իջնում է նախաբազկի միջոսկրային թաղանթի առաջային երեսով և նյարդավորում է առաջային խմբի խորանիստ մկանները, ճաճանչադաստակային հոդի հողաշապիկը, միջոսկրային թաղանթը և նախաբազկի ոսկրերը:

Ճաճանչադաստակային հոդի մակարդակին միջնակ նյարդը տալիս է մաշկային ափային ճյուղը (*r. palmaris*), որը նյարդավորում է դաստակի կողմնային մակերեսի և բթաթմբի մի մասի մաշկը: Միջնակ նյարդը, ափի վրա դուրս գալով դաստակի խողովակից, ափային ջրնի տակ բաժանվում է ծայրային ճյուղերի՝ երեք մատնային ափային ընդհանուր նյարդերի (*nn. digitales palmares communes*), որոնք անցնում են առաջին, երկրորդ և երրորդ միջնախադաստակային տարածություններով և ուղղվում են դեպի մատներ: Մատնային ափային ընդհանուր նյարդերը իրենց հերթին բաժանվում են յոթ մատնային ափային սեփական նյարդերի (*nn. digitales palmares proprii*), որոնք գնում են I-III մատների երկու կողմերով և IV մատի ճաճանչային կողմով, այսինքն՝ նյարդավորում են ձեռքի ափային երեսի 3,5 մատների մաշկը:

Ձեռքի վրա միջնակ նյարդը նյարդավորում է բթաթմբի մկանները, բացի բթի առբերիչից և կարճ ծալիչի խորանիստ գլխիկից (նյարդավորվում են ծղիկային նյարդով), առաջին և երկրորդ որդանման մկանները, ինչպես նաև դաստակի և առաջին 4 մատների հոդերը (նկ 223, էջ 346) :

**3. Ծղիկային նյարդ (n. ulnaris)** (նկ. 223). սկսվում է բազկային հյուսակի միջային խրձից՝ փոքր կրծքային մկանի մակարդակին: Ծղիկային նյարդը միջնակ նյարդի հետ սկզբում պատկում է բազկային զարկերակից միջայնորեն՝ բազկի երկգլխանի մկանի միջային ակոսում, ապա բազկի միջին երրորդում անցնում է միջայնորեն և հետ, ծակում է բազկի միջային միջմկանային խտրոցը, անցնում է բազկի միջային վերկոճի հետին երեսը՝ տեղակայվելով ծղիկային ակոսում: Այստեղ նա պատկած է անմիջապես մաշկի տակ, որի պատճառով այդ շրջանը վնասվելու դեպքում նախաբազկի միջային գոտում առաջանում է ծակծկոցի զգացում: Այնուհետև նյարդն անցնում է նախաբազկի առաջային երես, ուղեկցում է համանուն զարկերակին և երակին (*a.v. ulnaris*)՝ տեղակայվելով նախաբազկի ծղիկային ակոսում (*sulcus ulnaris*): Ծղիկի գլխիկի մոտ ծղիկային նյարդից անջատվում է նրա մեջքային ճյուղը (*r. dorsalis n. ulnaris*), այնուհետև ծղիկային նյարդը շարունակվում է ափի վրա որպես ծղիկային նյարդի ափային ճյուղ (*r. palmaris n. ulnaris*)՝ անցնելով դաստակի ծղիկային խողովակի (*canalis carpi ulnaris s. Guyon*) միջով:

Բազկի վրա ծղիկային նյարդը միջնակ նյարդի նման ճյուղեր չի տալիս: Նախաբազկի վրա նյարդավորում է դաստակը ծալող ծղիկային մկանը (*m. flexor carpi ulnaris*) և մատները ծալող

խորանիստ մկանի (*m. flexor digitorum profundus*) միջային մասը, ինչպես նաև արմնկային հոդը: Օղիկային նյարդի մեջքային ճյուղը (*r. dorsalis n. ulnaris*) (նկ. 224) ծղիկոսկրի և դաստակի ծղիկային ծալիչի միջև անցնում է նախաբազկի հետին մակերես: Ձեռքի մեջքային երեսին մեջքային ճյուղը բաժանվում է երեք, իսկ վերջիններս էլ հինգ մատնային մեջքային նյարդերի (*nn. digitales dorsales*), որոնք նյարդավորում են V, IV և III մատների ծղիկային կողմի մեջքային երեսի մաշկը (2,5 մատների մաշկ մեջքային երեսից):

Օղիկային նյարդի ավային ճյուղը (*r. palmaris n. ulnaris*) (նկ. 222) նրա վերջնային ճյուղն է, որը սիսեռաձև ոսկրի մակարդակին բաժանվում է մակերեսային (*ramus superficialis*) և խորանիստ (*ramus profundus*) ճյուղերի:

**Մակերեսային ճյուղը (*r. superficialis*)** ձեռքի ավային երեսին նյարդավորում է ավային կարճ մկանը, ավի ծղիկային կողմի մաշկը և բաժանվելով տալիս է երեք մատնային ավային սեփական նյարդեր (*nn. digitales palmares proprii*), որոնք նյարդավորում են V մատի երկու կողմերը և IV մատի ծղիկային կողմի մաշկը (1,5 մատի մաշկ):

**Խորանիստ ճյուղը (*ramus profundus*)** սկզբում ուղեկցում է ծղիկային զարկերակի ավային խորանիստ ճյուղին, այնուհետև խորանիստ ավային աղեղին: Նյարդավորում է ճկութաթմբի (հիպոթենար) բոլոր մկանները, մեջքային և ավային միջոսկրային մկանները, բթաթմբի մկաններից բթի առբերիչը և բթի կարճ ծալիչի խորանիստ գլխիկը, ճաճանչդաստակային հոդը, ձեռքի և մատների ոսկրերը, կապանները, հոդերը:

**4. Բազկի միջային մաշկային նյարդ (*n. cutaneus brachii medialis*)** (նկ. 219). սկսվում է հյուսակի միջային խրճից, ընթանում է անութային փոսով՝ ուղեկցելով բազկային զարկերակին, ճյուղավորվում է բազկի միջային երեսի մաշկի մեջ՝ մինչև բազկոսկրի միջային վերկոճի և ծղիկի արմունկելունի մակարդակը: Անութային խոռոչի հիմում միանում է II-III միջկողային նյարդերի կողմնային ճյուղերի հետ, որոնք կոչվում են միջկողաբազկային նյարդեր (*nn. intercostobrachiales*):

**5. Նախաբազկի միջային մաշկային նյարդ (*n. cutaneus antebrachii medialis*)**. սկսվում է հյուսակի միջային խրճից, դուրս է գալիս անութային փոսից՝ հպվելով բազկային զարկերակին: Սկզբում բազկի վրա զբաղեցնում է խոր դիրք, ապա ծակում է բազկի փակեղը և ճյուղավորվում է նախաբազկի միջային երեսի մաշկի մեջ:

**6. Ճաճանչային նյարդ (*n. radialis*)** (նկ. 225). բազկային հյուսակի ամենահաստ նյարդն է, կազմում է բազկային հյուսակի հետին խրճի շարունակությունը: Ճաճանչային նյարդը բազկի խորանիստ զարկերակի հետ անցնում է բազկամկանային խողովակով (*canalis humeromuscularis*), շրջանցում է բազկոսկրը, դուրս է գալիս խողովակից բազկի ստորին երրորդականում, այնուհետև ծակում է բազկի կողմնային միջմկանային խտրոցը և դուրս գալով բազկային և բազկաճաճանչային մկանների միջև նյարդը բաժանվում է մակերեսային և խորանիստ ճյուղերի:

**Ճաճանչային նյարդի մակերեսային ճյուղը (*r. superficialis*)** (նկ. 224) անցնում է նախաբազկի առաջային մակերես, ուղղվում է վար դեպի ճաճանչային ակոս, որտեղ տեղակայվում է ճաճանչային զարկերակից դրսայնորեն: Նախաբազկի ստորին երրորդում նյարդն անցնում է մեջքային մակերես՝ բազկաճաճանչային մկանի և ճաճանչոսկրի միջև: Ճաճանչոսկրի մախաթելունից 4-5սմ վեր մակերեսային ճյուղը նյարդավորում է բթի հիմի մեջքային (մեջքային) և կողմնային մակերեսների մաշկը և բաժանվում է 5 մատնային մեջքային նյարդերի (*nn. digitales dorsales*): Նրանցից երկուսն անցնում են բթի ճաճանչային և ծղիկային մակերեսներով և նյարդավորում են բթի մեջքային երեսի մաշկը: Մնացած երեք մատնային մեջքային նյարդերը

ճյուղավորվում են II մատի մաշկի և III մատի (2.5 մատների մաշկ) ճաճանչային երեսի մաշկի մեջ՝ մոտակա մատոսկրի (ֆալանգի) մակարդակին: II և III մատների միջին և հեռակա մատոսկրերի մաշկը մեջքային կողմից նյարդավորում է միջնակ նյարդը:

**Ճաճանչային նյարդի խորանիստ ճյուղը (r. profundus)** անցնում է վերհակիչ մկանի (m. supinator) հաստության միջով, շրջանցում է ճաճանչոսկրի վզիկը կողմնայնորեն և նյարդավորում է նախաբազկի հետին խմբի բոլոր մկանները: Նրա ծայրային և ամենաերկար ճյուղը հետին միջոսկրային նյարդն (n. interosseus posterior) է, որն ուղեկցում է հետին միջոսկրյա զարկերակին (a. interossea posterior) և ճյուղեր է տալիս մոտակա մկաններին:

Բազկի վրա ճաճանչային նյարդը նյարդավորում է բազկի հետին խմբի տարածիչ մկանները (բազկի եռագլուխ մկանը և արմնկային մկանը), ուսային և արմնկային հոդերի հոդաշապիկը:

### **Ճաճանչային նյարդի մաշկային ճյուղերն են.**

- **Բազկի հետին մաշկային նյարդ (n. cutaneus brachii posterior)** (նկ. 219). անջատվում է ճաճանչային նյարդից անութային փոսում՝ մինչև բազկամկանային խողովակ մտնելը: Այն ուղղվում է հետ, ծակում է բազկի հետին փակեղը դելտայաձև մկանի ջլի մոտ և ճյուղավորվում է բազկի հետին մակերեսի մաշկի մեջ՝ մինչև արմունկելուն:
- **Բազկի ստորին կողմնային մաշկային նյարդ (n. cutaneus brachii lateralis inferior)**. իջնում է դեպի արմնկային ծալքի առաջային մակերես՝ գլխային երակի հարևանությամբ և նյարդավորում է բազկի ստորին հատվածի կողմնային մակերեսի մաշկը:
- **Նախաբազկի հետին մաշկային նյարդ (n. cutaneus antebrachii posterior)**. անջատվում է ճաճանչային նյարդից բազկամկանային խողովակում, սկզբում ուղեկցում է ճաճանչային նյարդին, այնուհետև բազկի կողմնային միջմկանային խտրոցի շրջանում՝ կողմնային վերկոճից վեր, ծակում է բազկի փակեղը և նյարդավորում է բազկի հետին մակերեսի ստորին հատվածի մաշկը և նախաբազկի հետին մակերեսի մաշկը:

### **Կրծքային նյարդերի առաջային ճյուղեր**

**Կրծքային նյարդերի առաջային ճյուղերը (rami ventrales nervi thoracici)** (նկ. 226) 12 գույգ են և կոչվում են միջկողային նյարդեր (nn. intercostales): Վերին 11 գույգը ընթանում է միջկողային տարածություններով, իսկ Th12-ի առաջային ճյուղը պատկում է 12-րդ կողի տակ և կոչվում է ենթակողային նյարդ (n. subcostalis): Th2 – Th11 հատվածներում նրանք պահպանում են հատվածային (սեգմենտար) կառուցվածքը և հյուսակներ չեն առաջացնում: Th1 նյարդի առաջային ճյուղի մի մասը մասնակցում է բազկային հյուսակի կազմավորմանը, իսկ Th12-ի առաջային ճյուղի ստորին մասը՝ գոտկային հյուսակի կազմավորմանը:

Միջկողային տարածություններում միջկողային նյարդերն անցնում են միջկողային նյարդաանոթային խրճի կազմության մեջ (միջկողային երակից և զարկերակից վար)՝ արտաքին և ներքին միջկողային մկանների միջև: Վերին 6 միջկողային նյարդերը (Th1 – Th6) կողի ստորին եզրի երկայնքով ուղղվում են առաջ դեպի կրծոսկր՝ որպես կրծքային առաջային մաշկային ճյուղեր՝ կրծքի առաջային մաշկը նյարդավորելու համար (rami cutanei anteriores pectorales):

Ստորին 5 միջկողային նյարդերը (Th7 – Th11) և ենթակողային նյարդը (Th12) շարունակվում են որովայնի առաջային պատի մեջ, որտեղ պատկում են որովայնի ներքին թեք և լայնական մկանների միջև, մտնում են որովայնի ուղիղ մկանի բունոց և ավարտվում են սպիտակ գծի շրջանում՝ որպես որովայնային առաջային մաշկային ճյուղեր (rami cutanei anteriores abdominales):

Միջկողային նյարդերը նյարդավորում են կրծքի, որովայնի մկանները և մաշկը, կրծքագեղձը, մասնակցում են նաև թոքամզի, սրտապարկի և որովայնամզի նյարդավորմանը:

### **Գոտկային, սրբոսկրային և պոչուկային նյարդերի առաջային ճյուղերը**

Գոտկային և սրբոսկրային ողնուղեղային նյարդերի առաջային ճյուղերը, միանալով միմյանց, կազմում են գոտկային և սրբոսկրային հյուսակներ, որոնց միջև որպես կապող օղակ է գոտկասրբոսկրային ցողունը (*truncus lumbosacralis*): Արդյունքում այս երկու հյուսակները միանում են որպես գոտկասրբոսկրային հյուսակ (*plexus lumbosacralis*), որի ճյուղերը նյարդավորում են որովայնի առաջային կողմնային պատը (աճուկային կապանից վեր), կոնքի պատերը, ստորին վերջույթի մկանները և մաշկը:

### **Գոտկային հյուսակ**

**Գոտկային հյուսակը (*plexus lumbalis*)** կազմվում է գոտկային վերին երեք (L1-L3) նյարդերի առաջային ճյուղերով և գոտկային չորրորդ (L4) նյարդի վերին մասով (նկ. 228): Վերջիններս իրար են միացած որպես կանթեր, որոնց միանում են կրծքային 12-րդ (Th12) ողնուղեղային նյարդի առաջային ճյուղերը: Գոտկային չորրորդ ողնուղեղային նյարդի առաջային ճյուղի ստորին մասն իջնում է կոնքի խոռոչ և գոտկային հինգերորդ նյարդի (L5) առաջային ճյուղի հետ կազմում գոտկասրբոսկրային ցողունը (*truncus lumbosacralis*): Գոտկային հյուսակը տեղակայված է գոտկային ողերի լայնաձիգ ելունների առջևում՝ գոտկային մեծ մկանի հաստության մեջ: Գոտկային հյուսակից ճյուղերը մասամբ դուրս են գալիս գոտկային մեծ մկանի կողմնային, մասամբ նրա միջային եզրից կամ ծակում են նրան և ուղղվում դեպի որովայնի առաջային պատ, ստորին վերջույթ և արտաքին սեռական օրգաններ:

### **Գոտկային հյուսակի կարճ ճյուղերն են.**

**1. Մկանային ճյուղեր (*rr. musculares*).** կարճ են, սկսվում են գոտկային հյուսակը կազմող բոլոր առաջային ճյուղերից նախքան միմյանց միանալը, և ուղղվում են դեպի գոտկային քառակուսի, գոտկային մեծ և փոքր մկաններ և մեջքի խորանիստ մկաններից՝ գոտկատեղի միջլայնաձգային կողմնային մկան:

**2. Զստաստորոտրովայնային նյարդ (*n. iliohypogastricus*).** դուրս է գալիս գոտկային մեծ մկանի դրսային եզրից կամ նրա հաստության միջից և գոտկային քառակուսի մկանի առաջային երեսով ուղղվում է կողմ և ցած՝ ընթանալով ենթակողային նյարդին (Th12) զուգահեռ: Զստաստորոտրովայնային նյարդը սկզբում տեղակայվում է որովայնի լայնական մկանի ներքին մակերեսին, ապա գստոսկրի կատարի մակարդակում ծակում է այդ մկանը և ուղղվում դեպի որովայնի ուղիղ մկան: Պատկերով լայնական և ներքին թեք մկանների միջև՝ նյարդավորում է այդ մկանները, ինչպես նաև որովայնի ուղիղ մկանը և որովայնի արտաքին թեք մկանը: Զստաստորոտրովայնային նյարդը գստոսկրի կատարի միջին մասի մակարդակին տալիս է կողմնային մաշկային ճյուղը (*r. cutaneus lateralis*), որը նյարդավորում է հետույքի շրջանի և ազդրի վերին կողմնային շրջանների մաշկը: Զստաստորոտրովայնային նյարդի առաջային մաշկային ճյուղը (*r. cutaneus anterior*) ծակում է որովայնի ուղիղ մկանի բունոցի առաջային պատի ստորին մասը և նյարդավորում աճուկային խողովակի արտաքին բացվածքից վեր շրջանի մաշկը: Զստաստորոտրովայնային նյարդի վերջնային ճյուղը ճյուղավորվում է որովայնի առաջային պատի ստորին մասի մաշկի մեջ՝ ցայլային համաճոնից վեր:

**3. Զստաճուկային նյարդ (*n. ilioinguinalis*).** դուրս է գալիս գոտկային մեծ մկանի դրսային եզրից, ընթանում է գստաստորոտրովայնային նյարդին զուգահեռ՝ տեղակայվելով նրանից վար: Պատկերում է որովայնի լայնական և ներքին թեք մկանների միջև, ապա մտնում է աճուկային խողովակ, որտեղ պատկում է սերմնալարի կամ արգանդի կլոր կապանի առջևում: Դուրս գալով աճուկային

խողովակի արտաքին բացվածքով՝ գտածուկային նյարդը ճյուղավորվում է ցայլքի, ամորձապարկի մաշկի (առաջային ամորձապարկային նյարդեր (nn. scrotales anteriores)) կամ մեծ շուրթի մաշկի մեջ (առաջային շրթնային նյարդեր (nn. labiales anteriores)): Զստածուկային նյարդով նյարդավորվում են որովայնի լայնական մկանը, որովայնի արտաքին և ներքին թեք մկանները, ցայլքի և աճուկային շրջանի մաշկը:

**4. Մեռասագորային նյարդ (n. genitofemoralis).** անցնում է գոտկային մեծ մկանի հաստության միջով և այդ մկանի առաջային մակերեսին բաժանվում է երկու ճյուղի՝ սեռային (r. genitalis) և ագորային (r. femoralis):

**Մեռային ճյուղը** տեղակայված է արտաքին գոտային զարկերակի առջևում, այնուհետև մտնում է աճուկային խողովակի մեջ՝ ծակելով նրա հետին պատը, որտեղ սերմնալարից կամ արգանդի կլոր կապանից հետ է: Տղամարդկանց մոտ այն նյարդավորում է ամորձին բարձրացնող մկանը, ամորձապարկի մաշկը և մսալի պատյանը, ագորի վերին միջային մակերեսի մաշկը: Կանանց սեռային ճյուղը աճուկային խողովակում ընթանում է արգանդի կլոր կապանից հետ և ճյուղավորվում է մեծ շուրթի մաշկի մեջ:

**Ագորային ճյուղը** անցնում է ագորի վրա անոթային թողանցքով՝ տեղակայվելով ագորային զարկերակի առաջակողմնային մակերեսին, նյարդավորում է աճուկային կապանից ցած ընկած մաշկը:

**Գոտկային հյուսակի երկար ճյուղերն են.**

**1. Ագորի կողմնային մաշկային նյարդ (n. cutaneus femoris lateralis)** (նկ. 229). գոտկային մեծ մկանի կողմնային եզրից դուրս գալով՝ գտածուկային առաջային երեսով ուղղվում է դեպի առաջային վերին գոտային փուշ: Դերձակային մկանի սկզբնական մասից դրսայնորեն նյարդն անցնում է աճուկային կապանի տակով՝ մկանային թողանցքով ագորի վրա, ուղղվելով վարձակում է ագորի լայն փակեղը և ճյուղավորվում է ագորի կողմնային մասի մաշկի մեջ՝ մինչև ծնկան հողի մակարդակը:

**2. Ագորային նյարդ (n. femoralis)** (նկ. 230). գոտկային հյուսակի ամենախոշոր ճյուղն է, սովորաբար սկսվում է երեք արմատներով, որոնք սկզբում ընթանում են գոտկային մեծ մկանի հաստության միջով: Հինգերորդ գոտկային ողի լայնաձիգ ելունի մակարդակին այդ արմատները միաձուլվում են և կազմում ագորային նյարդի ցողունը, որը չափերով զգալիորեն գերազանցում է գոտկային հյուսակի մնացած ճյուղերին: Ագորի վրա նյարդը դուրս է գալիս մկանային թողանցքով (lacuna musculorum), այնուհետև ագորային եռանկյան մեջ տեղակայվում է ագորային անոթներից կողմնայնորեն՝ նրանցից բաժանվելով ագորի լայն փակեղի խորանիստ թերթիկով: Աճուկային կապանի մակարդակից քիչ վար ագորային նյարդը բաժանվում է վերջնային ճյուղերի. մկանային (rr. musculares), առաջային մաշկային (rr. cutanei anteriores) և ենթամաշկային նյարդի (n. saphenus): Ագորային նյարդի **մկանային ճյուղերը** նյարդավորվում են դերձակային, քառազլուխ, կտինային մկանները (m. sartorius, m. quadriceps femoris, m. pectineus), իսկ հողային ճյուղերը՝ կոնքագորային հողը:

**Առաջային մաշկային ճյուղերը** ծակում են ագորի լայն փակեղը և նյարդավորում ագորի առաջամիջային մակերեսի մաշկը՝ մինչև ծնկոսը:

**Ենթամաշկային նյարդը ( n. saphenus)** ագորային նյարդի ամենաերկար ճյուղն է (նկ. 229): Ագորային եռանկյան մեջ ենթամաշկային նյարդը տեղակայված է ագորային զարկերակից կողմնայնորեն, ապա անցնում է նրա առջևով և զարկերակի հետ միասին մտնում առբերիչների խողովակ: Ենթամաշկային նյարդը ծնկի վայրեջ զարկերակի (a. genus descendens) հետ խողովակից դուրս է գալիս նրա առաջային բացվածքով և պառկում դերձակային մկանի հետին երեսին: Այնուհետև ենթամաշկային նյարդը ծնկան հողի մակարդակին տալիս ենթածնկոսկրային ճյուղը (r. infrapatellaris) ու սրունքի միջային մաշկային ճյուղերը (rr. cutanei cruris mediales)՝ սրունքի վրա ընթանալով ենթամաշկային մեծ երակի հետ: Ենթածնկոսկրային

ճյուղը նյարդավորում է ծնկան հողի միջային մակերեսի մաշկը, ծնկոսկրի և սրունքի վերին մասի առաջային մակերեսի մաշկը: Սրունքի միջային մաշկային ճյուղերը (rr. cutanei cruris mediales) նյարդավորում են սրունքի առաջամիջային մակերեսի մաշկը: Այնուհետև ենթամաշկային նյարդն ընթանում է միջային պճեղի առջևով, ոտնաթաթի միջային մակերեսով՝ նյարդավորելով այդ շրջանի և բուլթ մատի միջային եզրի մաշկը:

**3. Փականցքային նյարդ (n. obturatorius).** մեծությամբ գոտկային հյուսակի երկրորդ նյարդն է: Դուրս է գալիս գոտկային մեծ մկանի միջային եզրից: Համանուն զարկերակի և երակի հետ փականցքային նյարդն անցնում է փականցքային խողովակով, ազդրի վրա տեղակայվում է ազդրի առբերիչ մկանների միջև՝ տալով նրանց մկանային ճյուղեր (rr. musculares), և խողովակից դուրս գալով՝ բաժանվում առաջային (r. anterior) և հետին (r. posterior) ճյուղերի:

**Առաջային ճյուղը** նյարդավորում է կարճ և երկար առբերիչ, կտինային և նազելի մկանները, իսկ մաշկային ճյուղը (r. cutaneus) նյարդավորում է ազդրի միջային մասի մաշկը: Փականցքային նյարդի **հետին ճյուղը** անցնում է ազդրի կարճ առբերիչ մկանի հետևով և նյարդավորում արտաքին փականցքային և մեծ առբերիչ մկանները, կոնքազդրային հողի հողաշապիկը և ծնկան հողի հողաշապիկի հետին երեսը:

## Սրբոսկրային հյուսակ

**Սրբոսկրային հյուսակը (plexus sacralis)** կազմվում է գոտկային 4-րդ (L4) ողնուղեղային նյարդի ստորին մասով, գոտկային 5-րդ (L5), վերին չորս սրբոսկրային (S1– S4) ողնուղեղային նյարդերի առաջային ճյուղերով, որոնք դուրս են գալիս սրբոսկրային անցքերից (նկ. 228): Գոտկային 5-րդ ողնուղեղային նյարդի առաջային ճյուղը, ինչպես նաև նրան միացած գոտկային 4-րդ ողնուղեղային նյարդի առաջային ճյուղի մի մասը կազմում են գոտկասրբոսկրային ցողունը (truncus lumbosacralis): Այն իջնում է փոքր կոնքի խոռոչ և տանձաձև մկանի առաջային երեսին միանում սրբոսկրային I-IV ողնուղեղային նյարդերի առաջային ճյուղերին: Սրբոսկրային հյուսակը նման է եռանկյան, որի հիմքը ուղղված է դեպի սրբոսկրային կոնքային անցքեր, իսկ գագաթը՝ նստային մեծ անցքի ստորին եզր, որտեղ հյուսակի բոլոր կանթերը միանալով կազմում են մի հաստ ցողուն՝ նստային նյարդը, որը դուրս է գալիս ստորտանձաձև անցքից: Սրբոսկրային հյուսակը տալիս է երկար և կարճ ճյուղեր: Կարճ ճյուղերը ճյուղավորվում են կոնքագոտու շրջանում, երկար ճյուղերն ուղղվում են դեպի ստորին ազատ վերջույթի մկաններ, հողեր, մաշկ (նկ. 231):

Սրբոսկրային հյուսակի կարճ ճյուղերն են.

- 1. Մկանային ճյուղեր (rr. musculares).** նյարդավորում են տանձաձև, ներքին փականցքային, երկվորյակ ու ազդրի քառակուսի, ինչպես նաև սրբանը բարձրացնող և պոչուկային մկանները:
- 2. Հետույքային վերին նյարդ (n. gluteus superior).** կոնքի խոռոչից դուրս է գալիս վերտանձաձև անցքով դեպի հետույքային շրջան՝ հետույքային վերին զարկերակի և երակի հետ միասին: Հետույքային վերին նյարդը նյարդավորում է հետույքային միջին և փոքր մկանները, ազդրի լայն փակեղը լարող մկանը, ինչպես նաև կոնքազդրային հողի հողաշապիկը:
- 3. Հետույքային ստորին նյարդ (n. gluteus inferior).** կոնքի խոռոչից դուրս է գալիս ստորտանձաձև անցքով համանուն զարկերակի և երակի, նստանյարդի, ազդրի հետին մաշկային նյարդի, ամոթույքային նյարդի, հետույքային ստորին, ամոթույքային ներքին զարկերակների և երակների հետ միասին: Հետույքային ստորին նյարդը նյարդավորում է հետույքային մեծ մկանը և կոնքազդրային հողի հողաշապիկը:
- 4. Ամոթույքային նյարդ (n. pudendus).** կոնքի խոռոչից դուրս է գալիս ստորտանձաձև անցքով, ետևից շրջանցում է նստային փուշը և նստային փոքր անցքով մտնում նստաուղիղաղիքային

փոսի մեջ՝ պատկելով փոսի կողմնային պատին (նկ. 232, 233):

Նստաուղիղաղիքային փոսում ամոթույքային նյարդից անջատվում են ուղիղաղիքային ստորին նյարդերը (ռո. rectales inferiores), որոնք ուղղվում են դեպի հետանցքի արտաքին սեղման և հետանցքի շրջանի մաշկ, շեքային նյարդերը (ռո. perineales), որոնցով նյարդավորվում են շեքի մկանները (m. ischiocavernosus, m. bulbospongiosus, m. transversi perinei superficialis et profundus), շեքի մաշկը, ինչպես նաև ամորձապարկի հետին մակերեսի մաշկին տալիս է ամորձապարկային հետին նյարդեր (ռո. scrotales posteriores) կամ մեծ ամոթույքային շրթերի մաշկին՝ շրթնային հետին նյարդեր (ռո. labiales posteriores): Ամոթույքային նյարդի վերջնային ճյուղը՝ առնանդամի (ծլիկի) թիկնային նյարդը (n. dorsalis penis (clitoridis)), առնանդամի (ծլիկի) թիկնային զարկերակի հետ անցնում է միզասեռական ստոծանու միջով և ուղղվում դեպի առնանդամ (ծլիկ)՝ տալով կողմնային ճյուղեր: Այս նյարդը ճյուղեր է տալիս խորշիկավոր մարմիններին, առնանդամի գլխիկին կամ ծլիկին, առնանդամի մաշկին, ամոթույքային մեծ և փոքր շրթերին: Առնանդամի (ծլիկի) թիկնային նյարդը (n. dorsalis penis (clitoridis)) ճյուղեր է տալիս նաև շեքի խորանիստ լայնական մկանին և միզուկի սեղմիչին:

### *Սրբուկրային հյուսակի երկար ճյուղերն են.*

**1. Ազդրի հետին մաշկային նյարդ (n. cutaneus femoris posterior)** (նկ. 229). սրբուկրային հյուսակի զգացող ճյուղն է: Նստանյարդի հետ միասին դուրս է գալիս կոնքի խոռոչից ստորտանձաձև անցքով: Հետույքային մեծ մկանի ստորին եզրի մոտ ազդրի հետին մաշկային նյարդից անջատվում են հետույքի ստորին նյարդերը (ռո. clunii inferiores), որոնք նյարդավորում են հետույքի ստորին շրջանի մաշկը և շեքային ճյուղերը (ռո. perineales), որոնք նյարդավորում են շեքի մաշկը:

Այնուհետև ազդրի հետին մաշկային նյարդը ազդրի վրա տեղակայվում է լայն փակեղի տակ՝ ազդրի կիսաջլակազմ և երկգլխանի մկանների կազմած ակոսի մեջ: Նրա ճյուղերը ծակում են փակեղը և ճյուղավորվում ազդրի հետին մակերեսի մաշկի մեջ՝ մինչև ծնկափոս:

**2. Նստային նյարդ (n. ischiadicus).** մարդու մարմնի ամենախոշոր նյարդն է, կազմում է սրբուկրային հյուսակի անմիջական շարունակությունը, պարունակում է նրա բոլոր արմատների թելերը (նկ. 233): Նստանյարդը կոնքի խոռոչից ստորտանձաձև անցքով դուրս է գալիս հետույքային շրջան, պատկում է ներքին փականցքային մկանի, երկվորյակ և ազդրի քառակուսի մկանների հետին երեսին: Հետևից այն ծածկվում է հետույքային մեծ մկանով: Դուրս գալով հետույքային մեծ մկանի ստորին եզրի տակից՝ իջնում է ազդրի հետին երեսը՝ պատկելով մեծ առբերիչ մկանի և ազդրի երկգլխանի մկանի երկար գլխի միջև: Ծնկափոսի վերին մասում (երբեմն ավելի վեր) նստային նյարդը բաժանվում է երկու ճյուղի՝ միջայնորեն տեղակայված ավելի խոշոր ուղքային նյարդի (n. tibialis) և ավելի բարակ կողմնային ճյուղի՝ նրբուղքային ընդհանուր նյարդի (n. peroneus (fibularis) communis):

Հաճախ նստային նյարդ վերջնային ճյուղերի բաժանվում է ազդրի վերին երրորդականում: Ազդրի վրա նստային նյարդից ճյուղեր են ուղղվում դեպի ներքին փականցքային և երկվորյակ մկաններ, ազդրի քառակուսի մկան, կիսաջլակազմ և կիսաթաղանթակազմ մկաններ, ազդրի երկգլխանի մկանի երկար գլուխը և մեծ առբերիչ մկանի հետին մաս, ինչպես նաև ճյուղեր են ուղղվում դեպի կոնքազդրային հոդ: Ազդրի երկգլխանի մկանի կարճ գլխին ճյուղ է տալիս նրբուղքային ընդհանուր նյարդը:

**Ուղքային նյարդը (n. tibialis)** նստանյարդի ցողունի շարունակությունն է սրունքի վրա և չափերով գերազանցում է նրբուղքային ընդհանուր նյարդին (նկ. 235): Ծնկափոսում ուղքային նյարդը տեղակայված է անմիջապես փակեղի տակ՝ ծնկափոսային երակի հետևում: Ծնկափոսի ստորին անկյան մոտ ուղքային նյարդը պատկում է ծնկափոսային մկանի վրա՝ երկվորյակ մկանի միջային և կողմնային գլուխների միջև, ուղքային հետին զարկերակի և երակի հետ միասին



անցնում է ձկնամկանի ջլային աղեղի տակով և ուղղվում դեպի սրունքածնկափոսային խողովակ: Այս խողովակում ոլոքային նյարդն իջնում է ներքև և դուրս գալով նրանից՝ տեղակայվում է միջային պճեղի հետևում: Այստեղ ոլոքային նյարդը բաժանվում է իր վերջնային ճյուղերի՝ ներբանայինի միջային և կողմնային նյարդերի (ռո. *plantares mediales et laterales*): Ծնկափոսում ոլոքային նյարդից դուրս են գալիս մկանային ճյուղեր (*rr. musculares*) սրունքի եռագլուխ մկանի, ներբանային և ծնկափոսային մկանների համար, ինչպես նաև մի քանի ճյուղեր ծնկան հողի համար: Սրունքի վրա ոլոքային նյարդը մկանային ճյուղերով նյարդավորում է սրունքի խորանիստ մկանները, իսկ հողային ճյուղերով՝ սրունքվեգային հողը:

**Ներբանային միջային նյարդը (ռ. *plantaris medialis*)** ավելի մեծ է, քան կողմնայինը (նկ. 236): Համանուն զարկերակի հետ ընթանում է մատները ծալող կարճ մկանի միջային եզրի երկայնքով, անցնում է ներբանի միջային ակոսով: Նախագարշապարային ոսկրերի հիմի մակարդակին ներբանային միջային նյարդը տալիս է ներբանային սեփական առաջին մատնային նյարդը (ռ. *digitalis plantaris proprius*)՝ ոտքի միջային եզրի և բութ մատի միջային եզրի մաշկին, ինչպես նաև երեք մատնային ներբանային ընդհանուր նյարդեր (ռո. *digitales plantares communes*), որոնք ուղղվում են դեպի առաջին երեք միջմատնային տարածությունների կողմը: Այս երեք նյարդերից յուրաքանչյուրը մատների հիմերի մակարդակին բաժանվում է երկու մատնային ներբանային սեփական նյարդերի (ռո. *digitales plantares proprii*), որոնք նյարդավորում են I-IV մատների միմյանց դարձած երեսների մաշկը: Ներբանային միջային նյարդը նյարդավորում է նաև ներբանի մկանները. բութ մատի կարճ ծալիչ (միջային գլխիկը) և գատիչ մկանները, մատների կարճ ծալիչը, առաջին և երկրորդ որդանման մկանները:

**Ներբանային կողմնային նյարդը (ռ. *plantaris lateralis*)** ներբանային կողմնային զարկերակի հետ պատկում է ներբանի կողմնային ակոսի մեջ (նկ. 236): IV միջնախագարշապարային տարածության մոտակա ծայրի մոտ նյարդը բաժանվում է մակերեսային և խորանիստ ճյուղերի: Մակերեսային ճյուղը (*r. superficalis*) կողմնային ուղղությամբ տալիս է մատնային ներբանային սեփական նյարդը (ռ. *digitalis plantaris proprius*), որը նյարդավորում է V մատի ներբանային կողմի կողմնային մակերեսը: Միջային ուղղությամբ մակերեսային ճյուղից սկսում է մատնային ներբանային ընդհանուր նյարդը (ռ. *digitalis plantaris communis*), որը, բաժանվելով երկու մատնային ներբանային սեփական նյարդերի (ռո. *digitales plantares proprii*), նյարդավորում է ոտքի IV և V մատների միմյանց դարձած կողմերի մաշկը:

Խորանիստ ճյուղը (*r. profundus*) ուղեկցում է զարկերակային աղեղին (*arcus plantaris*) և նյարդավորում է միջոսկրային մկանները, երրորդ և չորրորդ որդանման մկանները, բութ մատը առբերող մկանը և բութ մատի կարճ ծալիչ մկանի կողմնային գլխիկը: Ներբանային միջային և կողմնային նյարդերը նյարդավորում են նաև ոտքի հողերը: Բացի այդ, ներբանային կողմնային նյարդից անջատվում են մկանային ճյուղեր ներբանի քառակուսի մկանին, ճկույթը գատող և ծալող մկաններին:

Ծնկափոսի շրջանում ոլոքային նյարդից անջատվում է երկար մաշկային ճյուղ՝ սրունքի միջային մաշկային նյարդը (ռ. *cutaneus surae medialis*):

**Սրունքի միջային մաշկային նյարդը (ռ. *cutaneus surae medialis*)** սկզբում տեղակայվում է փակեղի տակ՝ սրունքի հետին մակերեսին, ապա երկվորյակ մկանի գլխիկների միջև, որտեղ պատկում է ենթամաշկային փոքր երակի (*v. saphena parva*) կողքին: Սրունքի ստորին երրորդականում նյարդը ծակում է փակեղը և դուրս գալիս մաշկի տակ: Այս մակարդակին սրունքի միջային մաշկային նյարդը միանում է սրունքի կողմնային մաշկային նյարդին (ներոլոքային ընդհանուր նյարդից)՝ առաջացնելով սրունքային նյարդը (ռ. *suralis*): Այն սկզբում ընթանում է կողմնային պճեղի հետևով, ապա՝ ոտքի կողմնային եզրով: Սրունքային նյարդը կրնկային կողմնային ճյուղերով (*rr. calcanei laterales*) նյարդավորում է կրնկի շրջանի կողմնային մասի մաշկը, ոտքի մեջքի կողմնային եզրը և ճկույթի կողմնային երեսի մաշկը՝ որպես մեջքային կողմնային մաշկային

նյարդ (n. cutaneus dorsalis lateralis):

**Նրբուղքային ընդհանուր նյարդը** (n. peroneus (fibularis) communis) (նկ. 237), բաժանվելով նստանյարդից, ընթանում է կողմնայնորեն և ցած՝ դեպի նրբուղքի գլխիկը, որտեղ ծակելով նրբուղքային երկար մկանի սկիզբը՝ բաժանվում է մակերեսային (n. peroneus superficialis) և խորանիստ (n. peroneus profundus) նյարդերի: Ծնկափոսի մակարդակին նրբուղքային ընդհանուր նյարդից սկսվում է սրունքի կողմնային մաշկային նյարդը (n. cutaneus surae lateralis), որը նյարդավորում է սրունքի կողմնային երեսի մաշկը: Սրունքի ստորին երրորդականում սրունքի կողմնային մաշկային նյարդը միանում է սրունքի միջային մաշկային նյարդին և կազմում է սրունքային նյարդը (n. suralis): Նրբուղքային ընդհանուր նյարդը նյարդավորում է նաև ծնկան հողի հողապարկը:

**Նրբուղքային մակերեսային նյարդը (n. peroneus (fibularis) superficialis)** ընթանում է կողմնայնորեն և վար՝ պատկելով մկանանրբուղքային վերին խողովակի մեջ: Այնուհետև սրունքի միջին և ստորին երրորդականների սահմանում նյարդը դուրս է գալիս խողովակից՝ որպես զգացող նյարդ, ծակում է սրունքի փակեղը և իջնում ոտքի մեջքային երեսը՝ բաժանվելով երկու վերջնային ճյուղերի (նկ. 238): Նրանցից մեկը՝ մեջքային միջային մաշկային նյարդը (n. cutaneus dorsalis medialis), գնում է դեպի ոտքի միջային եզր, որտեղ նյարդավորում է այդ շրջանի և բութ մատի միջային կողմի մաշկը և II ու III մատների միմյանց դարձած մակերեսների մաշկը: Մյուս ճյուղը՝ մեջքային միջանկյալ մաշկային նյարդը (n. cutaneus dorsalis intermedius), իջնում է ոտքի վերին կողմնային մակերեսով և բաժանվում ոտքի մատնային մեջքային նյարդերի (nn. digitales dorsales pedis), որոնք նյարդավորում են III, IV և V մատների միմյանց դարձած կողմերի մաշկը:

Մկանանրբուղքային վերին խողովակում նրբուղքային մակերեսային նյարդից անջատվում են մկանային ճյուղեր (rr. musculares)՝ նրբուղքային երկար և կարճ մկանների նյարդավորման համար:

**Նրբուղքային խորանիստ նյարդը (n. peroneus (fibularis) profundus)** նրբուղքային ընդհանուր նյարդից բաժանվելու տեղից գնում է առաջ, ուղքային առաջային զարկերակի հետ պատկում է միջոսկրային թաղանթի առաջային մակերեսին՝ ուղքային առաջային զարկերակից դրսայնորեն: Ուղեկցելով ուղքային առաջային զարկերակին՝ նրբուղքային խորանիստ նյարդն իջնում է ոտքի մեջքի վրա (տարածիչ մկանների ջլերի արգելանի տակով): Առաջին միջնախազարշապարային տարածության մակարդակին նրբուղքային խորանիստ նյարդը բաժանվում է երկու մատնային մեջքային նյարդերի (nn. digitales dorsales)՝ բութ մատի կողմնային նյարդի (n. digitalis dorsalis hallucis lateralis) և II մատի միջային նյարդի (n. digiti secundi medialis): Այս նյարդերը նյարդավորում են ոտքի I և II մատների միմյանց դարձած կողմերի մաշկը (նկ. 238):

Նրբուղքային խորանիստ նյարդից գնում են նաև մկանային ճյուղեր (rr. musculares) սրունքի առաջային խմբի մկաններին (ուղքային առաջային մկան, մատների երկար տարածիչ մկան, բութ մատի երկար տարածիչ մկան), ինչպես նաև մատների կարճ տարածիչ և ոտքի մեջքի վրա բութ մատի կարճ տարածիչ մկաններին: Նրբուղքային խորանիստ նյարդը նյարդավորում է նաև սրունքվեզային հողի հողապարկը:

### **Պոչուկային հյուսակ**

Պոչուկային հյուսակը (plexus coccygeus) կազմված է սրբոսկրային V (S5) և պոչուկային (C01) նյարդերի առաջային ճյուղերից: Այս հյուսակը տեղակայված է պոչուկային մկանի և սրբոսկրափշային կապանի վրա: Հյուսակից դուրս եկող սրբանպոչուկային նյարդերը (nn. anococcygei) նյարդավորում են պոչուկի շրջանի և հետանցքի շրջանի մաշկը:

Մկանային ճյուղերը (rr. musculares) նյարդավորում են պոչուկային և սրբանը բարձրացնող մկանները:

## ԱՎՇԱՅԻՆ ՀԱՄՄԿԱՐԳ (Systema lymphaticum)

Ավշային համակարգը (systema lymphaticum) անոթային համակարգի մասն է և երակային համակարգի լրացուցիչ հունն է: Այն սերտորեն կապված է երակային համակարգի հետ և նրա հետ ունի կառուցվածքային նմանություններ (փականների առկայությունը, ավշի հոսքի ուղղությունը հյուսվածքներից դեպի սիրտը և այլն) և տարբերություններ (կույր ավշամազանոթների, ավշային հանգույցների առկայություն և այլն): Ավշային համակարգն ունի մի շարք ֆունկցիաներ.

- Ապահովում է միջբջջային տարածությունից հեղուկի և որոշ նյութերի (ճարպեր, սպիտակուցներ) արտահոսքը (դրենաժային գործառույթ):
- Վնասազերծում է հյուսվածքները մահացած բջիջներից, օտար մարմիններից, մանրէներից (հակաբորբոքային, պատնեշային, պաշտպանական ֆունկցիա):
- Ավշային հանգույցներում վերջնական հասունանում են իմունիտետի հատուկ բջիջները՝ B լիմֆոցիտները, որոնք կազմավորվում են կարմիր ոսկրածուծում (լիմֆոպոետիկ ֆունկցիա):

Ավշանոթները կարող են ծառայել որպես վարակի և ուռուցքային բջիջների տարածման ուղիներ:

Ավշային համակարգն ընդգրկում է օրգաններում և հյուսվածքներում ճյուղավորված մազանոթներ, ավշային անոթներ, ավշային ցողուններ և ծորաններ, որոնցով ավիշն իր առաջացման տեղից հոսում է դեպի երակային հուն(նկ. 46): Օրգաններից և մարմնի տարբեր մասերից դեպի ցողուններն ու ծորաններն ընթացող ավշանոթների ճանապարհին կան բազմաթիվ, լրբաձև կամ ձվաձև, փոքր չափերի, նույնպես իմուն համակարգին պատկանող ավշային հանգույցներ:

Կառուցվածքին և գործառույթին համապատասխան՝ ավշային համակարգում տարբերում են ավշային մազանոթներ (vasa lymphocapillaria), որոնցով ներծծվում է հյուսվածքային հեղուկը՝ նրանում պարունակվող նյութերի հետ միասին: Ավշային մազանոթները վերածվում են ավշային անոթների (vasa lymphatica), ապա խոշոր անոթների՝ ցողունների (trunci lymphatici) և ծորանների (ductus lymphatici), որոնցով ավիշը հոսում է դեպի երակային անկյուն կամ այդ անկյունը կազմող երակների վերջնական բաժիններ:

Ավշային անոթներով դեպի ավշային ցողուններ ու ծորաններ հոսող ավիշն անցնում է ավշային հանգույցներով (nodi lymphatici (lymphonodi - Inn., BNA)), որոնք կատարում են պատնեշաֆիլտրացիոն և իմունֆունկցիա:

### Ավշային մազանոթներ (vasa lymphocapillaria)

Ավշային մազանոթները ավշային համակարգի սկզբնական օղակն են: Ավշային մազանոթները սկսվում են հյուսվածքներից կույր ծայրով, իրականացնում են սպիտակուցային նյութերի կոլոիդ լուծույթների ներծծումը հյուսվածքներից: Ավշային մազանոթներն առկա են մարդու մարմնի բոլոր օրգաններում և հյուսվածքներում, բացի գլխուղեղից և ողնուղեղից, նրանց պատյաններից, եղջերաթաղանթից, ոսպնյակից, ներքին ականջից, մաշկի և լորձաթաղանթների էպիթելային ծածկույթից, աճառներից, փայծաղի պարենքիմից, ոսկրածուծից և ընկերքից: Ի տարբերություն արյունատար անոթների՝ ավշային մազանոթներն ունեն մեծ տրամագիծ (մինչև 0,2մմ), անհարթ ուրվագծեր, կողմնային արտափքումներ: Միմյանց միանալիս նրանք առաջացնում են փակ ավշամազանոթային ցանց (rete lymphocapillare): Մկաններում և պարենքիմային օրգաններում ավշանոթները տեղակայվում են տարբեր հարթություններով,

օրգանի կառուցվածքագործառնության տարրերի միջև են, և ավշային մազանոթների ցանցերն ունեն եռաչափ կառուցվածք: Տափակ գոյացություններում (փակեղներ, շճային պատյաններ, մաշկ, արյունատար անոթների պատեր, խոռոչավոր օրգանների պատերի շերտեր) ավշամազանոթային ցանցը տեղակայված է օրգանի մակերեսին գուգահեռ՝ մեկ հարթությամբ: Որոշ օրգաններում ավշային մազանոթների ցանցն առաջացնում է մատնաձև երկար կույր արտափքումներ (օրինակ՝ բարակ աղիքների թավիկների ավշային ծոցերը):

Ավշային մազանոթների պատերը կառուցված են մեկ շերտ էնդոթելային բջիջներից, որոնց միջև առկա են տարածություններ: Դրանք ամենաբարակ թելիկների խարսխային խրճերի միջոցով ամրացած են մոտ տեղակայված կոլագենային ներդերի խրճերին: Կոլագենային ներդերի և ավշային մազանոթների այսպիսի սերտ կապը նպաստում է վերջիններիս լուսանցքը բաց պահելուն (հատկապես հյուսվածքների այտուցների դեպքում, որտեղ այդ մազանոթներն են):

Փականներ ունեցող ավշային մազանոթները դիտում են որպես ավշային հետմազանոթներ (պոստկապիլյարներ):

## Ավշանոթներ

Ավշանոթները (*vasa lymphatica*)(նկ. 49)կազմվում են հետմազանոթների միաձուլումից: Ավշանոթների պատերն ավելի հաստ են, քան ավշամազանոթների պատերը: Ավշանոթները լինում են ներօրգանային և արտօրգանային: Ներօրգանային ավշանոթները, իրար հետ բերանակցվելով, առաջացնում են լայնական թ հյուսակներ: Յուրաքանչյուր օրգանից կամ մարմնի մասից դուրս են գալիս արտօրգանային ավշանոթներ և գնում են դեպի ավշային հանգույցներ: Ավշային անոթների պատերը բաղկացած են էնդոթելով ծածկված ներքին էնդոթելային պատյանից (*tunica intima*), միջին՝ մկանային (*tunica media*), և արտաքին՝ շարակցահյուսվածքային պատյանից (*tunica externas. adventitia*):

Ավշանոթներն ունեն փականներ (*valvulae lymphaticae*), որոնց առկայությունը այդ անոթներին արտաքինից տալիս է համրիչանման տեսք: Ավիշը անոթներով հոսում է միայն մեկ ուղղությամբ՝ «ծայրամասից» դեպի ավշային հանգույցներ, ցողուններ և ծորաններ: Ավշային անոթների փականները կազմված են էնդոթելի կրկնաձալքերով: Յուրաքանչյուր փական կազմված է դեմդիմաց տեղակայված երկու փեղկերից: Ներօրգանային ավշային անոթներում հարևան փականների միջև հեռավորությունը 2-3մմ է, իսկ ավելի խոշոր արտօրգանային անոթներում՝ 12-15մմ:

Ներքին օրգանների, մկանների ավշանոթները սովորաբար ուղեկցում են արյունատար անոթներին և համապատասխանաբար կոչվում են **խորանիստ ավշանոթներ (*vasa lymphatica profunda*)**: Մարդու մարմնի մակերեսային փակեղներից դուրս՝ ենթամաշկային բջջանքում, տեղակայված են **մակերեսային ավշային անոթները (*vasa lymphatica superficialia*)**, որոնք ընթանում են ենթամաշկային երակների հարևանությամբ: Մակերեսային անոթները ձևավորվում են մաշկի, ենթամաշկային բջջանքի ավշային մազանոթներից: Շարժուն տեղերում, մարմնի ծայրերի շրջաններում (հոդերի մոտ) ավշանոթները երկատվում են, ճյուղավորվում են և նորից միանալով՝ առաջացնում են համակողմնային ուղիներ, որոնք ապահովում են ավշի անընդհատ հոսքը հոդերում՝ մարմնի կամ նրա մասերի դիրքի փոփոխման պայմաններում:

## Ավշային հանգույցներ

Ավիշը ավշանոթներով օրգաններից և մարմնի մասերից ուղղվում է դեպի ավշային հանգույցներ (*nodi lymphatici* (*lymphonodi* - *Lnn.*, *BNA*)): Ավշային հանգույցները օրգանիզմի ներքին պաշտպանության համակարգն են, իրականացնում են իմուն (B լիմֆոցիտներ, որոնք արտադրում են հակամարմիններ) և պատնեշաֆիլտրացիոն ֆունկցիաներ:

Ավշային հանգույցները տեղակայված են արյունատար անոթների մոտ, ավելի հաճախ՝ խոշոր

երակների կողքին, ինչպես նաև հոդերի շրջանում (արմնկային փոս, ծնկափոս, աճուկային շրջան, թևատակի խոռոչ): Ավշային հանգույցները սովորաբար տեղակայվում են խմբերով՝ մի քանիսից մինչև տասը և ավելի կամ հազվադեպ մեկական: Ավշային հանգույցները կլորավուն, ձվաձև և լոբաձև են (նկ.161), նրանց չափերը գնդասեղի գլխիկից (0,5-1մմ) մինչև խոշոր լոբու չափ են (երկարությունը 30-50մմ և ավելի):

Հաշվի առնելով դիրքի առանձնահատկությունները և օրգաններից ավշի հոսքի ուղղությունը՝ մարդու մարմնում առանձնացնում են **շրջանային ավշային հանգույցների** մոտ 150 խմբեր (լատ. regio- շրջան, տեղամաս): Ըստ այդմ ավշային հանգույցները կոչվում են նրանց տեղակայման շրջանին համապատասխան, օրինակ՝ գոտկային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici lumbales), անոթային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici axillares): Շրջանային ավշային հանգույցները միմյանց միանում են ավշանոթների միջոցով, որոնցով ավիշը հոսում է մի հանգույցից մյուսը՝ ընդհանուր հոսքի ուղղությամբ՝ դեպի երակային անկյուն: Սովորաբար ներքին օրգանների շրջանային ավշահանգույցները նրանց դրունքի մոտ են կամ տեղակայված են խոշոր զարկերակների երկայնքով:

Մյուս դեպքերում ավշային հանգույցների խումբը ստանում է արյունատար անոթի անվանումը, որի կողքին այնտեղակայված է. օրինակ՝ խոռոչային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici coeliaci), գստային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici iliaci):

Մարդու մարմնի մի քանի շրջաններում ավշային հանգույցների խմբերը տեղակայված են երկու շերտով՝ մեկ խումբը մյուսի վրա: Սովորաբար այսպիսի խմբերի միջև կա փակեղ: Նման դեպքերում փակեղի վրա տեղակայված հանգույցները կոչվում են **մակերեսային**, իսկ փակեղի տակ տեղակայվածները՝ **խորանիստ** ավշային հանգույցներ, օրինակ՝ աճուկային մակերեսային ավշային հանգույցները (nodi lymphatici inguinales superficiales) ազդրի լայն փակեղի վրա են, իսկ փակեղի տակ աճուկային խորանիստ ավշային հանգույցներն են (nodi lymphatici inguinales profundi):

Մարմնի խոռոչներում (կրծքի, որովայնի, կոնքի) ավշային հանգույցները ներքին օրգանների կողքին են և խոռոչների պատերի վրա: Հաշվի առնելով հանգույցների դիրքը դրանցից առաջիններին ընդունված է անվանել **ընդերային(վիսցերալ)** ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici viscerales): Նրանց մեջ մտնում են հանգույցների այնպիսի խմբեր, ինչպիսիք են միջոտրմային, բրոնխաթոքային, շնչափողաբրոնխային ավշային հանգույցները կրծքի խոռոչում, ստամոքսային, միջընդերային, հաստաղիքային՝ որովայնի խոռոչում, հարուղիղաղիքային, հարմիզապարկային, հարարգանդային՝ կոնքի խոռոչում: Խոռոչների պատերին տեղակայված են **առպատային(պարիետալ)** ավշային հանգույցները (nodi lymphatici parietales): Դրանցից են հարկրծոսկրային, միջկողային, վերին ստոծանիական ավշային հանգույցները՝ կրծքային խոռոչում, գոտկային, ստորին վերորովայնային, ստորին ստոծանիական հանգույցները՝ որովայնի խոռոչում, ընդհանուր, արտաքին և ներքին գստային ավշային հանգույցները՝ կոնքի խոռոչում:

Յուրաքանչյուր ավշային հանգույց արտաքուստ ծածկված է շարակցահյուսվածքային պատիճով, որից հանգույցի մեջ են մտնում խտրոցներ: Ավշային հանգույցը կազմված է ավշային հյուսվածք պարունակող պարենքիմից և շարակցահյուսվածքային հենքից (ստրոմա): Խտրոցների և ավշային հյուսվածքի միջև առկա են ավշային ծոցեր, որոնցով ավիշը հոսում է ավշային հանգույցի միջով: Պատիճի տակ տեղակայված է ենթապատիճային (եզրային) ծոցը: Նրանից ավշային հանգույցի պարենքիմի մեջ են գնում միջանկյալ՝ սկզբում կեղևային, ապա միջուկային ծոցերը, որոնք օրգանի դրունքի շրջանում վերածվում են դրունքային ծոցի:

Ավշային հանգույցի մեջ ավիշը լցվում է նրա **առբերող ավշային անոթներով(vasa afferentia)**, որոնք թվով 2-4-ն են և մոտենում են հանգույցի կոր երեսին, ծակում են պատիճը և բացվում ենթապատիճային (եզրային) ծոցի մեջ: Այնուհետև այդ ծոցով և միջանկյալ ծոցերով ավիշն

անցնում է դրունքային ծոցի մեջ: Ծոցերում ավշի հոսքը դանդաղում է, վնասազերծվում է և իր հետ տանում է հանգույցում արտադրված լիմֆոցիտները: Ավիշը դուրս է գալիս հանգույցի դրունքային ծոցից՝ որպես 1-2 արտատար ավշային անոթներ(*vasa efferentia*):

Արտատար ավշային անոթներով ավիշը հանգույցներից ուղղվում է դեպի հաջորդ ավշային հանգույցներ կամ հավաքիչ անոթներ՝ ավշային ցողուններ և ծորաններ, որոնք նրա հունի ճանապարհին են: Իր ճանապարհին ավիշը յուրաքանչյուր օրգանից անցնում է ոչ պակաս, քան մեկ ավշային հանգույցով, իսկ ավելի հաճախ մի քանիսով: Օրինակ՝ ստամոքսից ավշային հոսքի ճանապարհին առկա են 6-8 հանգույցներ, երիկամից ավիշն անցնում է 6-10 ավշային հանգույցներով: Բացառություն է կերակրափողը: Նրա միջին մասից որոշ ավշային անոթներ բացվում են անմիջականորեն կրծքային ծորանի մեջ՝ շրջանցելով ավշային հանգույցները: Այդ պատճառով կերակրափողի քաղցկեղի դեպքում ուռուցքային բջիջները կարող են ավշի հետ ուղղակի ընկնել կրծքային ծորանի, իսկ ապա՝ արյան մեջ՝ չանցնելով ավշային հանգույցներով: Լյարդի առանձին ավշային անոթներ նույնպես հազվադեպ բացվում են անմիջականորեն կրծքային ծորանի մեջ (Ուսովիչ Ա. Կ.):

### Ավշային ցողուններ և ծորաններ

Ավշային անոթները, անցնելով ավշային հանգույցներով, միանում են՝ առաջացնելով ավշային ցողուններ (*trunci lymphatici*): Գլխից և պարանոցից ավիշն արտահոսում է լծային աջ և ձախ ցողուններ (*truncus jugularis dexter et sinister*), վերին վերջույթներից՝ ենթաանրակային աջ և ձախ ցողուններ (*truncus subclavius dexter et sinister*), կրծքավանդակից՝ բրոնխամիջնորմային աջ և ձախ ցողուններ (*truncus bronchomediastinalis dexter et sinister*), ստորին վերջույթներից, կոնքի և որովայնի օրգաններից և պատերից՝ գոտկային աջ և ձախ ցողուններ (*truncus lumbalis dexter et sinister*), աղիքներից՝ աղիքային ցողուն (*truncus intestinalis*): Այդ ցողուններից կազմավորվում են երկու խոշոր ծորաններ՝ կրծքային ծորանը (*ductus thoracicus*) և աջ ավշային ծորանը (*ductus lymphaticus dexter*):

Հիմնական ամենախոշոր անոթը կրծքային ծորանն է (*ductus thoracicus*), ուր ավիշը հոսում է ստորին վերջույթներից, կոնքի և որովայնի պատերից և օրգաններից, կրծքավանդակի, գլխի և պարանոցի ձախ կեսից (նկ. 50) և ձախ վերին վերջույթից:

Կրծքային ծորանը ձևավորվում է որովայնի խոռոչում՝ հետորովայնամզային բջջանքում, XII կրծքային II գոտկային ողերի մակարդակին՝ աջ և ձախ գոտկային ավշային ցողունների (*truncus lumbalis dexter et truncus lumbalis sinister*) միացումից: 25%-ի դեպքում կրծքային ծորանի սկզբնական մասի մեջ բացվում է աղիքային ցողունը (*truncus intestinalis*): Իր սկզբնական՝ որովայնային մասում (*pars abdominalis*), ծորանը 75% դեպքերում լայնացած է և կոչվում է կաթնապարկ (*cisterna chyli*): Որովայնի խոռոչից կրծքային ծորանը ստոծանու աորտային բացվածքով անցնում է կրծքի խոռոչ, որտեղ նա ձուլվում է ստոծանու աջ ոտիկին և իր կծկումներով նպաստում է ծորանով ավշի հոսքին («պասիվ ավշային սիրտ»՝ ըստ Գ. Իոսիֆովի): Մտնելով կրծքի խոռոչ՝ ծորանն ընթանում է հետին միջնորմով, որտեղ տեղակայվում է կերակրափողի հետևում, ողնասյան առաջային մակերեսին՝ կրծքային աորտայի և կենտ երակի միջև:

Ծորանի կրծքային մասը (*pars thoracica*) ամենաերկարն է: Այն տարածվում է ստոծանու աորտային բացվածքից մինչև կրծքավանդակի վերին բացվածքը, որտեղ ծորանն անցնում է իր պարանոցային մասին (*pars cervicalis*): Կրծքային VI-VII ողերի մակարդակին կրծքային ծորանը թեքվում է ձախ, ապա V-VII պարանոցային ողերի մակարդակին կրծքային ծորանի պարանոցային մասը ծովում է, առաջացնում կորույթամբ վեր դարձած աղեղ և բացվում ձախ երակային անկյան մեջ կամ այն կազմող երակների վերջնային բաժնի մեջ:

Կրծքային ծորանի բացման տեղում կա զույգ փական, որը խոչընդոտում է արյան հոսքը երակից

դեպի ծորան: Կրծքային ծորանի երկարությամբ կան ավշի հետադարձ հոսքը արգելակող 7-9 փականներ: Կրծքային ծորանի վերին հատվածի մեջ բացվում են.

- Ձախ լծային ցողունը (*truncus jugularis sinister*), որն ավիշ է հավաքում գլխի և պարանոցի ձախ կեսից:
- Ձախ ենթասնրակային ցողունը (*truncus sublavius sinister*), որն ավիշ է հավաքում ձախ վերին վերջույթից:
- Ձախ բրոնխամիջնորմային ցողունը (*truncus bronchomediastinalis sinister*), որն ավիշ է հավաքում կրծքավանդակի ձախ կեսի պատերից և օրգաններից:

Այսպիսով, կրծքային ծորանը հավաքում է ամբողջ ավշի 3/4-ը՝ համարյա ամբողջ մարմնից, բացառությամբ գլխի և պարանոցի աջ կեսից, աջ վերին վերջույթից և կրծքավանդակի աջ կեսի պատերից և օրգաններից: Թվարկված շրջաններից ավիշը հոսում է աջ ավշային ծորանի մեջ:

**Աջ ավշային ծորանը (*ductus lymphaticus dexter*)** 10-12մմ երկարությամբ կարճ անոթ է, հավաքում է մարմնի 1/4 ավիշը և առաջանում է երեք ցողունների միացումից.

- Աջ լծային ցողուն (*truncus jugularis dexter*), որն ավիշ է հավաքում գլխի և պարանոցի աջ կեսից:
- Աջ ենթասնրակային ցողուն (*truncus sublavius dexter*), որն ավիշ է հավաքում աջ վերին վերջույթից:
- Աջ բրոնխամիջնորմային ցողուն (*truncus bronchomediastinalis dexter*), որն ավիշ է հավաքում կրծքավանդակի աջ կեսի պատերից և օրգաններից:

Աջ ավշային ծորանը բացվում է աջ երակային անկյան մեջ կամ ներքին լծային երակի վերջնային բաժնի մեջ կամ հազվադեպ՝ ենթասնրակային երակի մեջ: Բավականին հաճախ այն բացակայում է, այդ դեպքում երեք ցողունները ինքնուրույն բացվում են նշված հատվածներում:

## ՄԱՐՄՆԻ ՇՐՋԱՆՆԵՐԻ ԱՎՇԱՅԻՆ ԱՆՈԹՆԵՐԸ ԵՎ ՇՐՋԱՆԱՅԻՆ ԱՎՇԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐԸ

Մարմնի, գլխի և վերջույթների ավշային անոթները լինում են մակերեսային և խորանիստ: Նրանց միջև սահման է տվյալ շրջանի սեփական փակեղը: Հետևաբար մակերեսային ավշանոթներին են պատկանում մաշկի, ենթամաշկային բջջանքի և փակեղի որոշ մասի անոթները, իսկ խորանիստներին՝ մնացած բոլոր ավշանոթները, որոնք փակեղի տակ են:

Մարմնի խորանիստ ավշային անոթներն ունեն կառուցվածքային ընդհանուր պլան: Հոդաշապիկների, մկանների, ջլերի, փակեղների, նյարդերի և այլ ավշային մազանոթներից ծագած խորանիստ ավշանոթները սկզբում ընթանում են նրանց նյարդաանոթային խրճերի կազմում, ապա բացվում են մարմնի տվյալ շրջանի ավշային հավաքիչ անոթների մեջ: Վերջիններս ուղեկցում են խոշոր զարկերակացողուններին ու երակներին և բացվում են շրջանային ավշահանգույցների մեջ:

### Ստորին վերջույթի ավշային անոթները և հանգույցները

Ստորին վերջույթի շրջանային ավշային հանգույցները տեղակայված են հետևյալ հատվածներում.

- Ծնկափոսում (*nodi lymphatici poplitei*). բաժանվում են մակերեսային և խորանիստ ավշահանգույցների:
- Աճուկային շրջանում (*nodi lymphatici inguinales*). տեղակայված են անմիջապես աճուկային կապանի տակ՝ ազդրային եռանկյան շրջանում և բաժանվում են մակերեսային ու խորանիստ ավշահանգույցների (*nodi lymphatici inguinale superficiales et profundi*): Մակերեսային ավշահանգույցները տեղակայված են ազդրի լայն փակեղի վրա, իսկ խորանիստները՝ նույն

փակեղի տակ:

Մակերեսային ավշային անոթները ձևավորվում են մաշկի և ենթամաշկային հյուսվածքի մազանոթներից և կազմում են ստորին վերջույթի միջային և կողմնային խմբերը (նկ. 51):

Միջային խմբի մակերեսային ավշային անոթները (8-12) ավիշ են հավաքում ոտքի I, II, III մատների, ոտքի միջային եզրի մեջքային մակերեսի, սրունքի միջային և հետին միջային մակերեսների մաշկից, այնուհետև ուղղվում են ենթամաշկային մեծ երակի (*v. saphena magna*) ընթացքով՝ դեպի ածուկային մակերեսային ավշային հանգույցներ:

Կողմնային խմբի մակերեսային ավշային անոթները (1-6) ավիշ են հավաքում ոտքի IV և V մատների, ոտքի կողմնային եզրի, սրունքի ստորին կողմնային երեսի և կրնկի շրջանի մաշկից և ենթամաշկային բջջանքից, այնուհետև ուղեկցելով ենթամաշկային փոքր երակին (*v. saphena parva*)՝ հասնում են ծնկափոսային մակերեսային ավշային հանգույցներին (*nodi lymphatici poplitei*), ապա ածուկային մակերեսային ավշահանգույցներին:

Ստորին վերջույթի **խորանիստ ավշանոթները** կազմվում են մկանների, հոդերի, ձուսպապարկերի և բունոցների, ոսկրերի և նյարդերի ավշային մազանոթներից, բացվում են ծնկափոսային խորանիստ ավշահանգույցների մեջ, որտեղից ուղեկցելով ազդրային զարկերակին՝ հասնում են ածուկային խորանիստ ավշային հանգույցներին: Ածուկային ավշահանգույցները ավիշ են հավաքում ստորին վերջույթից, որովայնի առաջային պատից (պորտից ներքև), հետույքի շրջանից, շեքից, արտաքին սեռական և մասամբ ներքին սեռական օրգաններից (արգանդից՝ արգանդի կլոր կապանի ավշանոթներով):

Ածուկային ավշային հանգույցների արտատար ավշանոթները անոթային թողանցքով ուղղվում են կոնքի խոռոչ՝ դեպի արտաքին զստային ավշային հանգույցներ, այնտեղից էլ գոտկային ավշահանգույցներ:

### **Կոնքի ավշային անոթները և հանգույցները**

Կոնքի խոռոչում և նրա պատերի վրա տեղակայված ավշային հանգույցներն ընդունում են կոնքի խոռոչի օրգանների ավշային անոթները: Ելնելով ավշային հանգույցների **դիրքից**, նրանք բաժանվում են ընդերայինն առպատային հանգույցների:

**Կոնքի առպատային ավշային հանգույցները (*nodi lymphatici parietales*)** հարում են կոնքի պատերին, տեղակայված են խոշոր արյունատար անոթների շուրջը: **Դրանք են.**

- **Ներքին զստային ավշային հանգույցները (*nodi lymphatici iliaci interni (4-8)*)** տեղակայված են կոնքի կողմնային պատի վրա՝ ներքին զստային զարկերակի մոտ:
- **Արտաքին զստային ավշային հանգույցները (*nodi lymphatici iliaci externi*)** 2-12 հատ են, առկա են արտաքին զստային զարկերակների և երակների երկայնքով՝ առաջացնելով շղթաներ:
- **Ընդհանուր զստային հանգույցները (*nodi lymphatici communes*)** թվով 1-10, դրված են ընդհանուր զստային զարկերակների և երակների երկայնքով: Դեպի այդ հանգույցներն են ուղղվում ներքին և արտաքին զստային ավշային հանգույցների արտատար **ավշանոթները**: Ընդհանուր զստային հանգույցներից արտատար ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի գոտկային ավշային հանգույցներ, որոնք տեղակայված են որովայնային աորտայի և ստորին սիներակի շուրջ:
- **Սրբոսկրային ավշային հանգույցները (*nodi lymphatici sacrales*)** փոքր հանգույցներ են՝ տեղակայված սրբոսկրային միջին զարկերակի (*a. sacralis media*) երկայնքով, որոնց արտատար ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի արտաքին և ընդհանուր զստային ավշային հանգույցներ:



**Կոնքի ընդերային ավշային հանգույցները (nodi lymphatici viscerales)** հարում են փոքր կոնքի խոռոչի օրգաններին: Ավշային հանգույցներ հանդիպում են միզապարկի մոտ՝ հարմիզապարկային (nodi lymphatici paravesiculares), արգանդի լայն կապանի թերթիկների միջև՝ հարարգանդային (nodi lymphatici parauterini), իսկ քիչ ավելի վար՝ հարհեշտոցային (nodi lymphatici paravaginales): Ուղիղ աղիքի կողմնային մակերեսին՝ ստորին բաժինների մոտ, հարուղիղաղիքային ավշային հանգույցներն են (nodi lymphatici pararectales s. anorectales): Ընդերային ավշային հանգույցներից արտատար ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի ընդհանուր գստային հանգույցներ (nodi lymphatici communes), որոնք տեղակայված են համանուն զարկերակների և երակների երկայնքով:

### **Որովայնի խոռոչի ավշային անոթները և հանգույցները**

Որովայնի խոռոչի առաջային պատի վերադրտային շրջանի ավշանոթներն ուղղվում են վեր ու կողմ՝ դեպի անութային ավշահանգույցներ, իսկ ենթադրտային շրջանինը՝ իջնում են դեպի աճուկային ավշահանգույցներ:

Որովայնի խոռոչում տարբերում են ընդերային և առպատային ավշային հանգույցներ:

**Առպատային ավշային հանգույցները (nodi lymphatici parietales)** տեղակայված են որովայնային առաջային և հետին պատերի վրա:

**Առաջային պատի առպատային ավշահանգույցներն են.**

- **Վերորովայնային ստորին ավշահանգույցները (nodi lymphatici epigastrici inferiores).** գույզ են, որովայնի առաջային պատի հաստության մեջ են՝ համանուն արյունատար անոթների ընթացքով:

- **Զստուկի շրջադարձավշահանգույցներ (nodi lymphatici circumflexi ilii).** տեղակայված են համանուն երակների երկայնքով:

- **Պորտային ավշահանգույցներ (nodi lymphatici umbilicales).** տեղակայված են պորտը շրջապատող խորշանյութում:

Նշված հանգույցները հավաքում են ավիշ որովայնի ուղիղ, լայնական և թեք մկանների հարակից մասերից, որովայնի առաջային պատը պատող որովայնամզից և ենթաորովայնամզային բջջանքից: Այս հանգույցների արտատար ավշային անոթներն ուղղվում են վար՝ դեպի արտաքին գստային, և դեպի վեր՝ հարկրծոսկրային ավշային հանգույցներ:

**Հետին պատի առպատային ավշահանգույցներն են գոտկային ավշային հանգույցները (nodi lymphatici lumbales (11-41)),** որոնք տեղակայված են որովայնի հետին պատի ողջ երկարությամբ՝ աորտայի և ստորին սիներակի շուրջ (նկ. 53): Խոշոր անոթների նկատմամբ այս հանգույցների դիրքով պայմանավորված՝ դրանք ենթաբաժանվում են ձախ, աջ և միջանկյալ գոտկային ավշային հանգույցների:

- **Գոտկային ձախ ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici lumbales sinistri).** որպես շղթա հարում են որովայնային աորտային ձախից, առջևից և հետևից, ուստի տարբերում են կողմնային աորտային հանգույցներ (nodi lymphatici aortici laterales), առաջաորտային հանգույցներ (nodi lymphatici preaortici) և **հետաորտային հանգույցներ (nodi lymphatici postaortici):**

- **Գոտկային աջ ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici lumbales dextri).** որոնք հարում են ստորին սիներակին աջից, առջևից և հետևից, ենթաբաժանվում են առաջսիներակային հանգույցների (nodi lymphatici precavales), հետսիներակային հանգույցների (nodi lymphatici postcavales) և սիներակային կողմնային հանգույցների (nodi lymphatici cavales laterales):

- **Միջանկյալ գոտկային միջաորտասիներակային ավշային հանգույցների շղթա (nodi lymphatici lumbales intermedii).** տեղակայված է որովայնային աորտայի և ստորին սիներակի միջև

եղած ակոսում:

Գոտկային ավշային հանգույցները ավիշ են հավաքում ստորին վերջույթներից, կոնքի պատերից և օրգաններից, ինչպես նաև որովայնի խոռոչի ներքին օրգաններից: Գոտկային ավշային հանգույցների արտատար ավշային անոթները ձևավորում են աջ և ձախ գոտկային ցողուններ, որոնք սկիզբ են տալիս կրծքային ծորանին:

- **Ստոծանիական ստորին ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici phrenici inferiores) (1-2).** տեղակայված են ստոծանիական ստորին զարկերակի մոտ: Այս հանգույցների մեջ բացվում են ստոծանու, լյարդի աջ և ձախ բլթերի հետին մասի ավշային անոթները: Ստոծանիական ստորին հանգույցների արտատար ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի խոռոչային, հետսիներակային և միջանկյալ գոտկային ավշային հանգույցներ:

**Ընդերային ավշային հանգույցները (nodi lymphatici viscerales)** տեղակայված են որովայնային աորտայի ընդերային կենտ ճյուղերի և նրանց ճյուղավորումների մոտ (խոռոչային ցողունի, միջընդերային վերին և ստորին զարկերակների և նրանց ճյուղերի մոտ): **Խոռոչային ավշային հանգույցները (nodi lymphatici coeliaci)(1-5)** տեղակայված են խոռոչային ցողունի շուրջ(նկ.52): Խոռոչային ավշային հանգույցներն ավիշ են ընդունում ստամոքսի, ենթաստամոքսային գեղձի, փայծաղի, երիկամի և լյարդի շրջանային ավշահանգույցներից: Խոռոչային հանգույցների արտատար ավշանոթներն ուղղվում են դեպի գոտկային ավշահանգույցներ, ինչպես նաև բացվում են կրծքային ծորանի սկզբնական բաժնի մեջ:

**Ստամոքսի ավշային հանգույցները(nodi lymphatici gastrici)** տեղակայված են ստամոքսի փոքր և մեծ կորույթունների շուրջ՝ նրա զարկերակների ընթացքով, և կարծես շրջապատում են ստամոքսը (նկ. 52):

Ստամոքսի ձախ ավշահանգույցները (nodi lymphatici gastrici sinistri (7-38)) ստամոքսի ձախ զարկերակի մոտ են, հարում են ստամոքսի փոքր կորույթանը և նրա պատերին (առաջային և հետին): Ստամոքսի աջ ավշահանգույցները (nodi lymphatici gastrici dextri (1-3)) անկայուն են, տեղակայված են համանուն զարկերակի ընթացքով՝ ստամոքսաէլքի վրա:

Ստամոքսի մեծ կորույթան երկարությամբ տեղակայված են ստամոքսաճարպոնային աջ և ձախ հանգույցները: Դրանք որպես շղթա տեղակայված են համանուն զարկերակների և երակների շուրջ և ընդունում են ստամոքսի մեծ կորույթանը հարող պատերի, ինչպես և մեծ ճարպոնի ավիշը:

**Ենթաստամոքսային գեղձի ավշային հանգույցները (nodi lymphatici pancreatici (2-8))** տեղակայված են ենթաստամոքսային գեղձի վերին եզրի մոտ (փայծաղային զարկերակի և երակի մոտ), նրա հետին և առաջային մակերեսներին և ավշային անոթներ են ընդունում ենթաստամոքսային գեղձից:

**Փայծաղային ավշային հանգույցները (nodi lymphatici lienales (3-6))** տեղակայված են փայծաղի դրունքում՝ ստամոքսափայծաղային կապանի հաստության մեջ՝ փայծաղային զարկերակի ճյուղավորման տեղի մոտ: **Դեպի** այդ հանգույցներն են ուղղվում ավշային անոթներ ստամոքսի հատակից, ստամոքսաճարպոնային **ձախ** ավշային հանգույցներից և փայծաղի պատիճից:

**Լյարդի ավշային հանգույցները (nodi lymphatici hepatici(1-10))** լյարդոտասներկումատոնյաաղիքային կապանի (lig. hepatoduodenale) հաստության մեջ են լյարդի սեփական զարկերակի և դոներակի ընթացքով, ինչպես **նաև լեղապարկի**վզիկի մոտ (nodi lymphaticocystici): Վերջիններս՝ թվով **1-2**, ընդունում են ավշային անոթներ լյարդից և **լեղապարկից**: Հազվադեպ (մոտ 2 %) լյարդի ավշային անոթները բացվում են անմիջապես կրծքային ծորանի մեջ: Լյարդային և լեղապարկային ավշային հանգույցների արտատար ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի խոռոչային և գոտկային ավշային հանգույցներ:

**Բարակ աղիքի ավշային հանգույցները** (նկ. 53)տարբերվում են իրենց բազմաթիվությամբ և

դրսևորվում են որպես **միջընդերային վերին հանգույցներ (nodi lymphatici mesentericis superiores)**, որոնց քանակը հասնում է 66-404-ի: Բարակ աղիքների լորձային և ենթալորձային շերտի կաթնային կամ խիլուսային ավշանոթները փոխադրում են աղիքներում ներծծված ճարպը, որն ավշին տալիս է կաթի գույն (խիլուս), որտեղից և առաջացել է այդ անոթների անունը: Այդ անոթները սկսվում են թավիկների գագաթների ավշային ծոցերից: Բարակ աղիքների ավշահանգույցները տեղակայվում են չորս շարքով. առաջին շարքը տեղակայվում է բարակ աղիքի միջընդերքի եզրի երկայնքով, երկրորդ շարքը՝ եզրից մի փոքր ներս, երրորդ շարքը՝ միջընդերքի արմատի մոտ, չորրորդ շարքը՝ միջընդերքի արմատի մեջ: Աղիճաղիքից և գստաղիքից ավշային անոթներն ուղղվում են հիմնականում դեպի բարակ աղիքի միջընդերքի եզրի երկայնքով տեղակայված ավշահանգույցներ: Որոշ անոթներ շրջանցում են այդ հանգույցները և ուղղվում են դեպի մյուս հանգույցներ: Միջընդերային ավշային հանգույցների արտատար ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի գոտկային ավշային հանգույցներ, իսկ որոշ դեպքերում (մոտ 25%) առաջացնում են աղիքային ցողունը (truncus intestinalis), որը բացվում է կամ անմիջապես կրծքային ծորանի մեջ սկզբնամասում, կամ ձախ գոտկային ցողունի մեջ:

Զստաղիքի վերջնային բաժնի մոտ տեղակայված ավշային անոթները բացվում են ոչ թե միջընդերային, այլ գստախթաղիքային ավշային հանգույցների մեջ:

**Հաստ աղիքի ավշահանգույցները** միջընդերային վերին և ստորին զարկերակների ճյուղերի՝ խթաղիքային զարկերակներին հարակից ավշային հանգույցներն են (նկ. 53):

Կույր աղիքի և որդանման ելունի արտատար ավշային անոթները բացվում են բազմաթիվ **փոքր** կույրաղիքային հանգույցների **մեջ** (nodi lymphatici caecales): Այս հանգույցների միջև տարբերում են **առկույր** աղիքային և **հետկույր** աղիքային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici precaecales et retrocaecales), որոնք տեղակայված են համապատասխանաբար կույր աղիքի առաջային և հետին պատերի մոտ: Կույր աղիքի, ինչպես և որդանման ելունի եզակի ավշային անոթները բացվում են **գստախթաղիքային ավշային հանգույցների** (nodi lymphatici ileocolici) մեջ, ուր ուղղվում են նաև գստաղիքի վերջնային բաժնի ավշային անոթները: **Վերել** հաստ աղիքի ավշանոթները բացվում են **աջ խթաղիքային ավշային հանգույցների** մեջ (nodi lymphatici colici dextri), որոնք աջ խթաղիքային զարկերակի և նրա ճյուղերի մոտ են:

Լայնական հաստ աղիքի ավշային անոթներն ուղղվում են **միջընդերային** (միջին խթաղիքային) **հանգույցներ** (nodi lymphatici mesocolici), որոնք լայնական հաստ աղիքի միջընդերքի հաստության մեջ են՝ միջին խթաղիքային զարկերակի ներս ճյուղերի մոտ: Վայրէջ հաստ աղիքից նսիզմայաձև աղիքից ավշային անոթներն ուղղվում են **ձախ խթաղիքային հանգույցներ** (nodi lymphatici colici sinistri) և **սիզմայաձև ավշային հանգույցներ** (nodi lymphatici sigmoideae), որոնք համանուն զարկերակների (a. colica sinistra et aa. sigmoidei) և նրանց ճյուղերի մոտ են: Սիզմայաձև ավշային հանգույցներին ավշային անոթներ են մոտենում նաև ուղիղ աղիքի վերին մասից: Սիզմայաձև և ձախ խթաղիքային ավշային հանգույցների արտատար ավշանոթներն ուղղվում են դեպի **միջընդերային ստորին հանգույցներ** (nodi lymphatici mesenterici inferiores), իսկ վերջիններիս արտատար անոթները բացվում են որովայնային աորտայի և ստորին սիներակի մոտ տեղակայված գոտկային ավշային հանգույցների (որովայնի խոռոչի առաջատային հանգույցների) մեջ:

Զստախթաղիքային, միջընդերախթաղիքային, աջ և ձախ խթաղիքային ավշային հանգույցների արտատար ավշային անոթներն ուղղվում են դեպի գոտկային, ինչպես նաև միջընդերային վերին ավշային հանգույցների կենտրոնական ենթախումբ, որը տեղակայված է վերին միջընդերային զարկերակի սկսվելու տեղում:

**Կրծքավանդակի ավշային անոթները և հանգույցները**

Կրծքավանդակում տարբերում են առպատային և ընդերային ավշային հանգույցներ: Առպատային ավշային հանգույցները տեղակայված են կրծքավանդակի պատերի վրա, իսկ ընդերային ավշային հանգույցները կրծքավանդակում են ներքին օրգանների շուրջ:

**Առպատային ավշահանգույցներն են.**

- **Հարկրծուկրային ավշահանգույցները (nodi lymphatici parasternales (2-20))** տեղակայված են ներքին կրծքային զարկերակի (a. thoracica interna) երկայնքով և կազմում են առաջային առպատային հանգույցները: Նրանց արտատար ավշանոթները բացվում են թևատակի ավշային հանգույցների մեջ:

- **Հարողնաշարային (nodi lymphatici paravertebrales) և հետին միջկողային (nodi lymphatici intercostales (7-10)) հանգույցները** հետին առպատային հանգույցներն են, որոնց արտատար ավշանոթները բացվում են կրծքային ծորանի մեջ:

- **Ստոծանիական վերին ավշային հանգույցները (nodi lymphatici phrenici superiores)** տեղակայված են ստոծանու վրա, ստորին սիներակից ձախ և սրտապարկի շուրջ: Սրտապարկի նկատմամբ իրենց դիրքով պայմանավորված այս խմբում տարբերում են անկայուն կողմնային սրտապարկային, առաջսրտապարկային և հետսրտապարկային ավշային հանգույցներ:

Դեպի առպատային ավշային հանգույցներ ավիշ է արտահոսում կրծքավանդակի պատերի հյուսվածքներից, ստոծանուց, թոքամզից, սրտապարկից, կրծքագեղձից և լյարդի ստոծանիական երեսից (ծակում են ստոծանին): Արտատար ավշանոթներն ուղղվում են դեպի հարկրծուկրային, հետին միջնորմային, ստորին շնչափողաբրոնխային և բրոնխաթոքային ավշահանգույցներ:

**Ընդերային ավշային հանգույցներն** ավիշ են ընդունում կրծքավանդակի օրգաններից: Դրանք են.

- **Առաջայինմիջնորմային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici mediastinales anteriores).** տեղակայված են վերին միջնորմում (առաջային միջնորմի վերին մասում)՝ վերին սիներակի և աորտայի աղեղի և նրանից ծագող զարկերակների առաջային երեսի վրա՝ սրտի հիմից վեր:

- **Հետին միջնորմային ավշահանգույցներ (nodi lymphatici mediastinales posteriores (1-15)).** տեղակայված են կրծքային աորտայի և կերակրափողի մոտ:

Դեպի միջնորմային ավշային հանգույցներն են ուղղվում սրտի, սրտապարկի ավշային անոթները, բրոնխաթոքային և շնչափողաբրոնխային ավշային հանգույցների արտատար անոթները, որոնք ավիշ են ընդունում թոքերից: Նշված հանգույցների արտատար անոթներն ուղղվում են դեպի կրծքային ծորան, ինչպես նաև անմիջականորեն աջ և ձախ երակային անկյուններ կամ անցնում են այլ ավշահանգույցների խմբերի միջով:

- **Շնչափողաբրոնխային ավշահանգույցներ (նկ. 54).** բաժանվում են՝ 1) հարշնչափողային կամ վերին շնչափողաբրոնխային աջ և ձախ հանգույցների (nodi lymphatici tracheobronchiales superiores dextri (3-30), et sinistri (3-24)), որոնք որպես շղթաներ պատկած են շնչափողի աջ և ձախ կողմերում և հետևում, 2) բիֆուրկացիոն կամ ստորին շնչափողաբրոնխային (nodi lymphatici tracheobronchiales inferiores (1-14)) հանգույցների՝ շնչափողի երկճյուղման տակ, 3) թոքարմատի ավշահանգույցների (nodi lymphatici hilares), որոնք խմբավորվում են գլխավոր բրոնխի շուրջ:

- **Բրոնխաթոքային ավշահանգույցներ (nodi lymphatici bronchopulmonales (4-25)).** տեղակայված են յուրաքանչյուր թոքում, այնտեղ, որտեղ գլխավոր բրոնխը ճյուղավորվում է բլթայինների, բլթայինների՝ հատվածայինների: Աջ և ձախ բրոնխաթոքային հանգույցների արտատար ավշանոթներն ուղղվում են դեպի ստորին և վերին շնչափողաբրոնխային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici tracheobronchiales), իսկ որոշ ավշանոթներ անմիջականորեն բացվում են կրծքային ծորանի մեջ:

Դեպի ստորին և վերին շնչափողաբրոնխային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici tracheobronchiales) են ուղղվում նաև կրծքի խոռոչի ընդերային և առպատային մյուս հանգույցների արտատար ավշանոթները: Աջ և ձախ վերին շնչափողաբրոնխային

հանգույցների արտատար ավշանոթները մասնակցում են աջ և ձախ բրոնխամիջնորմային ցողունների (trunci **bronchomediastinales** dextri et sinistri) կազմավորմանը, որոնք ավիշ են հավաքում կրծքավանդակի օրգաններից և աջ կողմից բացվում են աջ ավշածորանի, իսկ ձախ կողմից՝ կրծքային ծորանի մեջ:

### **Գլխի անոթները և հանգույցները**

Գլխի ավշային հանգույցները որպես կուտակումներ տեղակայված են գլխի և պարանոցի սահմանագծում (նկ. 55,172): Գլխի ավշահանգույցները լինում են մակերեսային և խորանիստ: Մակերեսային ավշահանգույցներն են՝ ծոծրակային, պտկաձև (հետականջային), հարականջային, ենթանձնոտային, դիմային, ենթակզակային: Խորանիստ ավշահանգույցներն են հետըմպանային հանգույցները:

### **Գլխի մակերեսային ավշահանգույցներն են.**

- **Ծոծրակային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici occipitales (1-6)).** տեղակայված են մաշկի տակ՝ կրծոսկրաանրակապտկաձև մկանի կպման տեղի հետևում: Ծոծրակային ավշային հանգույցներին են մոտենում գլխի ծոծրակային շրջանի մազածածկ մասի մաշկի և ծոծրակի խորանիստ հյուսվածքների ավշանոթները:

- **Պտկաձև (հետականջային) ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici mastoidei s. retroauriculares(1-4)).** տեղակայված են ականջի խեցու հետևում՝ պտկաձև ելունի վրա: Ավշային անոթներ են ընդունում ականջի խեցուց, արտաքին լսողական անցուղուց, թմբկաթաղանթից և գազաթային շրջանի մաշկից:

- **Հարականջային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici parotidei).** տեղակայված են հարականջային թքագեղձի մակերեսին և նրա հաստության մեջ: Նրանք ավիշ են հավաքում ճակատային, գազաթային շրջաններից, քունքի կողմնային մասից, ականջի խեցուց, լսողական արտաքին անցուղուց, լսողական փողից, վերին շուրթից, հարականջային գեղձից:

- **Դիմային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici faciales(1-3)).** տեղակայված են ստորին ծնոտի մարմնի արտաքին մակերեսին՝ դիմային զարկերակի և երակի մոտ: Թշամկանի մակերեսին ենթամաշկային բջջանքում՝ դիմային անոթների մոտ, տեղակայված են նաև **թշային ավշահանգույցները** (nodi lymphatici buccales): Դեպի այդ խմբերի ավշային հանգույցներ են ուղղվում դեմքի մաշկի, կոպի փափուկ հյուսվածքների, քթի, շուրթերի, այտի անոթները:

- **Ենթանձնոտային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici submandibulares(6-9)).** տեղակայված են ենթանձնոտային **եռանկյան** մեջ՝ համանուն թքագեղձից առաջ և հետ: Նրանք ավիշ են հավաքում վերին և ստորին շրթունքներից, կզակի կողմնային շրջանից, արտաքին քթից, միջնապատից, ատամներից, լնդերից, կարծր և փափուկ քիմքից, լեզվի առաջային մասից, ենթանձնոտային և ենթալեզվային թքագեղձերից:

- **Ենթակզակային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici submentales (1-8)).** տեղակայված են աջ և ձախ երկփորանի մկանների առաջային փորիկների միջև՝ ծնոտակորձային մկանի ստորին մակերեսին՝ կզակից մինչև կորձոսկրի մարմին:

### **Գլխի խորանիստ ավշահանգույցներն են.**

- **Հետըմպանային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici retropharyngeales (1-3)).** տեղակայված են ըմպանի հետևում և նրա կողմնային պատերին՝ պարանոցային փակեղի առողնաշարային թիթեղի վրա: Դեպի այդ հանգույցներ են ուղղվում ավշանոթներ ըմպանի պատերից, քթի խոռոչի և հարքթային (հարակից) ծոցերի լորձաթաղանթից, նշիկներից, կարծր ու փափուկ քիմքից, լսողական փողից, միջին ականջից և թմբկաթաղանթից: Այս հանգույցների արտատար ավշանոթները բացվում են պարանոցի մակերեսային և խորանիստ ավշահանգույցների մեջ:

## Պարանոցի ավշանոթները և հանգույցները

Պարանոցի ավշային հանգույցների ենթաբաժանման հիմքում նրանց հարաբերությունն է պարանոցային փակեղի մակերեսային թիթեղի, ինչպես նաև պարանոցի խոշոր երակների նկատմամբ: Տարբերում են պարանոցի առաջային և կողմնային խմբի ավշահանգույցներ: Այդ ավշահանգույցները լինում են մակերեսային և խորանիստ: Պարանոցի մակերեսային հանգույցները տեղակայված են պարանոցային փակեղի մակերեսային թիթեղի վրա, իսկ խորանիստ հանգույցները՝ նրա տակ (նկ. 172):

- **Պարանոցի առաջային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici cervicales anteriores).** տեղակայված են կորճուկից վար՝ պարանոցի նյարդաանոթային խրճերի միջև, և ենթաբաժանվում են մակերեսային և խորանիստ ավշահանգույցների: Պարանոցի առաջային մակերեսային ավշահանգույցները (nodi lymphatici cervicales anteriores superficiales (1-5)) տեղակայված են առաջային լծային երակի երկայնքով: Պարանոցային առաջային խորանիստ ավշային հանգույցները (nodi lymphatici cervicales anteriores profundi (4-17)) տեղակայված են պարանոցի ներքին օրգանների շուրջ, ուստի բաժանվում են առկոկորդայինի (nodi lymphatici prelaryngeales (1-2)), վահանայինի (nodi lymphatici thyroidei (1-2)), առջնչափողայինի (nodi lymphatici pretracheales (1-8)), հարջնչափողայինի (nodi lymphatici paratracheales (1-7)), որոնք տեղակայված են շնչափողի կողքին:

- **Պարանոցի կողմնային ավշային հանգույցներ (nodi lymphatici cervicales laterales).** բաժանվում են մակերեսային և խորանիստ ավշահանգույցների: Կողմնային մակերեսային ավշահանգույցները (nodi lymphatici cervicales laterales superficiales (2-4)) տեղակայված են արտաքին լծային երակի երկայնքով: Կողմնային խորանիստ ավշահանգույցները (nodi lymphatici cervicales laterales profundi (7-60)) տեղակայված են ներքին լծային երակի երկայնքով, ինչպես նաև ուղեկցում են ողնուղեղային նյարդերին և պարանոցի լայնական զարկերակին (a. transversa colli): Խորանիստ ավշահանգույցներից տարբերում են վերին հանգույցներ, որոնք տեղակայված են քնային եռանկյունում ու թիակասեղանարդաձև եռանկյան վերին մասում, և ստորին հանգույցներ, որոնք տեղակայված են թիականրակային եռանկյան վերին մասում և կոչվում են վերանրակային (nodi lymphatici supraclaviculares): Պարանոցի կողմնային խորանիստ ավշային հանգույցների արտատար ավշային անոթները պարանոցի յուրաքանչյուր կողմում կազմում են լծային ցողունը (truncus jugularis dexter et sinister): Այդ ցողունը բացվում է աջ ավշային ծորանի և կրծքային ծորանի վերջնային բաժնի կա՛մ երակային անկյան մեջ, կա՛մ այն առաջացնող համապատասխան կողմի երակներից մեկի մեջ:

## Վերին վերջույթի ավշանոթները և հանգույցները

Վերին վերջույթի շրջանային ավշային հանգույցները կուտակված են արմնկային (nodi lymphatici cubitales) և անութային (nodi lymphatici axillares) շրջաններում:

**Արմնկային ավշահանգույցները** լինում են մակերեսային (nodi lymphatici cubitales superficiales), որոնք տեղակայված են արմնկային փոսում՝ փակեղի վրա, և խորանիստ (nodi lymphatici cubitales profundi)՝ փակեղի տակ:

**Անութային ավշային հանգույցները (nodi lymphatici axillares (12-45))**(նկ.56) տեղակայված են անութային խոռոչի ճարպային բջջանքում՝ որպես վեց ինքնուրույն խմբեր, որոնցից մի մասը հարում է անութային խոռոչի պատերին, մյուսները տեղակայված են նյարդաանոթային խրճի մոտ: Անութային ավշային հանգույցները լինում են մակերեսային և խորանիստ. վեց խումբ են, որոնցից չորս խումբը տեղակայված է թևատակի խոռոչի չորս պատերի վրա, հինգերորդ խումբը

կենտրոնական հանգույցներն են, որոնք տեղակայված են անութային երակի և խոռոչի միջային պատի միջև, իսկ գագաթային հանգույցները (վեցերորդ խումբ) անութային զարկերակի և երակի մոտ են՝ անրակի տակ՝ կրծքային փոքր մկանից վեր (**ստորանրակային ավշահանգույցներ**): Անութային հանգույցների մեջ են բացվում վերին վերջույթի, կրծքի խոռոչի առաջային, կողմնային և հետին պատերի, կրծքագեղձի մակերեսային և խորանիստ ավշանոթները, ինչպես նաև որովայնի առաջային պատի ավշանոթները՝ պորտից վեր:

Վերին վերջույթի վրա կան մակերեսային և խորանիստ ավշանոթներ, որոնք գնում են դեպի արմնկային և անութային ավշային հանգույցներ: **Մակերեսային ավշային անոթները** տեղակայված են վերին վերջույթի ենթամաշկային երակների (v. cephalica et v. basilica) մոտ և առաջացնում են միջային և կողմնային խմբեր: Կողմնային խմբի ավշային անոթները (5-10) ձևավորում են I-III մատների, ձեռքի կողմնային եզրի, նախաբազկի և բազկի մաշկի մեջ ու ենթամաշկային հյուսվածքում, ուղղվում են գլխային երակի երկարությամբ և բացվում անութային մակերեսային ավշային հանգույցների մեջ:

Միջային խմբի (5-15) ավշային անոթները ձևավորվում են IV-V մատների և մասամբ III մատի, ձեռքի միջային կողմի, բազկի և նախաբազկի մաշկի մեջ և ենթամաշկային հյուսվածքում: Արմնկային շրջանում միջային խմբի անոթներն անցնում են վերջույթի առաջամիջային մակերեսի վրա՝ ուղեկցելով արքայական երակին և ուղղվում են դեպի արմնկային, ապա անութային մակերեսային ավշային հանգույցներ:

Մկաններից, ջլերից, փակեղներից, հոդապարկերից և կապաններից, շրջոսկրից, նյարդերից ավիշը տանող **խորանիստ ավշանոթներն** ուղեկցում են վերին վերջույթի խոշոր զարկերակներին և երակներին: Դրանք սկզբում բացվում են արմնկային խորանիստ ավշային հանգույցների մեջ (nodi lymphatici cubitales profundi)(1-3), ապա այդ հանգույցների արտատար ավշանոթներն ուղղվում են դեպի անութային խորանիստ ավշային հանգույցներ:

Այսպիսով, գագաթային անութային ավշային հանգույցների արտատար ավշանոթներն անրակակրծքային եռանկյան շրջանում առաջացնում են մեկ ընդհանուր ենթաանրակային ցողուն(truncus subclavius), որն ավիշ է հավաքում ուսագոտու հյուսվածքներից, նրան հարող կրծքավանդակի պատերից և վերին ազատ վերջույթից: Ենթաանրակային ցողունը, անցնելով ենթաանրակային երակի երկայնքով, բացվում է՝ աջը՝ աջ ավշային ծորանի մեջ, իսկ ձախը՝ կրծքային ծորանի կամ ձախ երակային անկյան մեջ:

**Կրծքագեղձից** ավշային անոթները (նկ. 56) ուղղվում են գլխավորապես դեպի անութային ավշահանգույցներ (կենտրոնական և գագաթային), իսկ երկրորդականը՝ դեպի հարկրծոսկրային, առաջային միջնորմային, պարանոցի կողմնային խորանիստ (վերանրակային հանգույցներ) ավշահանգույցներ: Կաթնագեղձի կողմնային մասից ավիշն արտահոսում է դեպի անութային հանգույցներ: Հետին բաժնից ավշանոթները, ծակելով մեծ կրծքամկանը, գնում են վեր, անցնելով անրակի տակով՝ բացվում են վերանրակային ու ստորանրակային հանգույցների մեջ: Գեղձի վերին միջային քառորդ մասից ավիշը հոսում է դեպի հարկրծոսկրային և ստորանրակային ավշահանգույցներ: Գեղձի ստորին միջային քառորդի ավշանոթները կապված են թոքամզի, ստոծանու և լյարդի անոթների հետ, ապա ստոծանու ավշանոթներից ավիշը հոսում է մասամբ միջնորմային, մասամբ հարկրծոսկրային ավշահանգույցներ:

