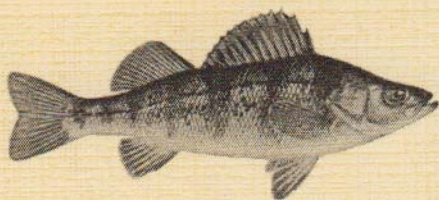


Ա. Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆՅ, Գ. Ռ. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ

ՉԿՆԵՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ



ԵՐԵՎԱՆ 2006

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԿԵՆՍԱՔԻՄԻԱՅԻ ԵՎ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԱՄԲԻՈՆ

ՉԿՆԵՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

**ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՆԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ**

ԵՐԵՎԱՆ

ՀՊԱՀ հրատարակչություն

2006

ՀՏԴ 591.1 (07)
ԳՄԴ 28.693.32 y7
Վ 301

Աշխատանքը հավանության է արժանացել Հայաստանի պետական
ագրարային համալսարանի գիտական խորհրդի կողմից:

Գրախոսներ՝

Նաղաշյան Հ. Զ. *անասնաբուժ. գիտ. դոկտոր, ՀՊԱՀ Համաճարակաբա-
նության և մակաբուծաբանության ամբիոնի պրոֆեսոր*
Տեր-Մարկոսյան Ա. Ս. *կենս. գիտ. դոկտոր, ԵՊՀ Նորմալ ֆիզիոլոգիայի
ամբիոնի պրոֆեսոր*
Սահակյան Ս. Գ. *կենս. գիտ. թեկնածու, ԵՊՀ Մարդու և կենդանիների
ֆիզիոլոգիայի ամբիոնի ասիստենտ*

Վ.301 Վարդանյանց Ա. Ս., Համբարձումյան Գ. Ռ., Ձկների ֆիզիոլոգիա:
Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական ձեռնարկ.- Երևան,
ՀՊԱՀ, 2006, 102 էջ

Ձեռնարկում ընդգրկված են ձկների ֆիզիոլոգիական ֆունկ-
ցիաների ուսումնասիրման մեթոդներ և եղանակներ: Մեծ
ուշադրություն է դարձվել ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների
ուսումնասիրման ժամանակակից և մատչելի մեթոդների
վրա: Տեսական նյութն ուղեկցվում է համապատասխան աղ-
յուսակներով, գրաֆիկներով և նկարներով՝ առավել նկա-
րագրելի և մատչելի դարձնելով ուսուցանվող նյութը: Ձեռ-
նարկը կազմված է «Ձկների ֆիզիոլոգիա» դասընթացի
ծրագրին համապատասխան: Նախատեսված է կենսաբա-
նական ուղղվածությամբ բարձրագույն ուսումնական
հաստատությունների ուսանողների համար:

Ձեռնարկը հայերեն լեզվով մեծան բնույթի առաջին
կրատարակությունն է:

Վ $\frac{1910000000}{0173(01)2006}$ 2006թ

ԳՄԴ 28.693.32 y7

© Ա. Ս. Վարդանյանց, Գ. Ռ. Համբարձումյան

© Հայաստանի պետական ագրարային համալսարան, 2006թ.

ISBN 99941-52-24-6

I. ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Արյունը, ավիշը և հյուսվածքային հեղուկը համարվում են օրգանիզմի
ներքին միջավայրը: Հետազոտությունների ժամանակ օրգանիզմից ան-
ջատված օրգանը, հյուսվածքը կամ բջիջն անհրաժեշտ է տեղավորել այն-
պիսի միջավայրում, որն իր ֆիզիկաքիմիական հատկություններով նմանվի
օրգանիզմի ներքին միջավայրին: Այդ հատկություններից ամենակարևորը
օսմոսային ճնշումն է:

*Օսմոսային ճնշումը դա այն ուժն է, որով լուծիչն անցնում է կիսա-
թափանցիկ թաղանթի միջով ցածր խտություն ունեցող լուծույթից առավել
բարձրը:* Այլ կերպ ասած, օսմոսային ճնշումը դա լուծված նյութի գոր-
ծադրած ճնշումն է կիսաթափանցիկ թաղանթի միավոր մակերեսի վրա:

Արյան օսմոսային ճնշումը գլխավորապես պայմանավորված է նրա
մեջ լուծված անօրգանական աղերով և, չնչին չափով՝ պլազմայի ալբու-
միններով: Ալբումիններով պայմանավորված օսմոսային ճնշումը կոչվում է
օնկոսային ճնշում:

Սակայն, որոշ ձկների արյան օսմոսային ճնշման ձևավորմանը մեծ
մասնակցություն ունեն մեծ ալբումինային միացություններ: Օրինակ, ծովային
կոճիկային ձկների արյան օսմոսային ճնշման 45-50%-ը պայմանավորված
է միզանյութով և եռմեթիլամինով:

Օսմոսային ճնշումը պայմանավորում է ջրի բաշխումը և վերաբաշ-
խումը բջիջների ու ներքին միջավայրի միջև:

*Ֆիզիոլոգիական կամ իզոտոնիկ են կոչվում այն լուծույթները, որոնց
աղերի խտությունն ու օսմոսային ճնշումը համապատասխանում են արյան
պլազմայի աղերի խտությանն ու օսմոսային ճնշմանը:*

Միևնույն օսմոսային ճնշում ունեցող լուծույթները կոչվում են *իզոսո-*

մոսային: Այսպես. ֆիզիոլոգիական լուծույթներն իզոօսմոսային են արյան պլազմային:

Այն լուծույթները, որոնց օսմոսային ճնշումը բարձր է արյան պլազմայի օսմոսային ճնշումից, կոչվում են **հիպերտոնիկ**, իսկ արյան պլազմայից ցածր օսմոսային ճնշում ունեցողները՝ **հիպոտոնիկ** լուծույթներ:

Ֆիզիոլոգիական լուծույթները լինում են պարզ և բարդ, սննդարար և ոչ սննդարար, տաքարյուն և սառնարյուն կենդանիների համար: Տաքարյունների համար պարզ ֆիզիոլոգիական լուծույթ է համարում կերակրի աղի 0.85-0.9%-անոց, իսկ սառնարյունների համար՝ 0.6-0.65%-անոց լուծույթը: Բարդ ֆիզիոլոգիական լուծույթները (Ռինգերի, Ռինգեր-Լոկկի, Թիրոդեի), բացի կերակրի աղից, պարունակում են նաև այլ աղեր (KCl, CaCl₂, NaHCO₃, NaH₂PO₄, MgCl₂): Վերջիններիս շնորհիվ պահպանվում է մեկուսացված օրգանների և հյուսվածքների ոչ միայն իզոտոնիան, այլև իզոլոնիան, դրանով նպաստելով նրանց երկարատև պահպանմանը:

Սննդարար ֆիզիոլոգիական լուծույթները, բացի անօրգանական աղերից, պարունակում են նաև օրգանական նյութեր (խաղողաշաքար, դոնդողանյութ, արաբական խեժ և այլն):

Ֆիզիոլոգիական լուծույթների առավել արդյունավետ ազդեցության համար երբեմն դրանք տաքացվում են՝ դարձնելով մարմնի ջերմաստիճանին հավասար, հագեցվում թթվածնով, իսկ դրանց պատրաստման համար օգտագործում են բոլոր ջուր, որի pH-ը պետք է լինի 7.2-7.8:

Հարկ է նշել, որ ձկների արյան օսմոսային ճնշումը տատանվում է լայն սահմաններում (6-7 մթն), այդ պատճառով տարբեր տեսակի ձկների ֆիզիոլոգիական լուծույթներն կազմելու նույնպես տարբեր է:

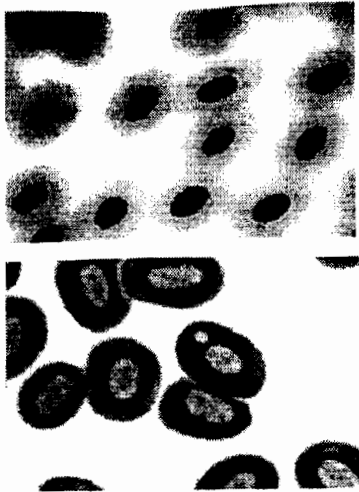
Ստորև բերվում է որոշ ձկների համար նախատեսված ֆիզիոլոգիական լուծույթների բաղադրությունը.

ձկան տեսակը	ֆիզիոլոգիական լուծույթի բաղադրությունը, %				
	NaCl	KCl	CaCl ₂	NaHCO ₃	միզանյութ
Սպիտակ ամուր, հաստաճակատ	0.60	-	-		-
Արծաթափայլ ծածան	0.65	-	-		-
Ծածան, կարպ, գայլաձուկ	0.75	-	-		-
Ծովային աքաղաղ, թյունաձուկ	0.75	-	-		0.2
Լին	0.83	-	-		-
Օձաձուկ	1.03	-	-		-
Կատվաձուկ	2.0	-	-		-
Կոճիկային ձկներ (Ֆյուների լուծույթ)	2.0	0.01	0.02	0.02	2.5
Կոճիկային ձկներ (բստ Բայլոնի)	2.0	-	-	-	2.0

II. ԱՐՅԱՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Արյունը հեղուկ շարակցական հյուսվածք է, որն ավշի և հյուսվածքային հեղուկի հետ միասին կազմում է օրգանիզմի ներքին միջավայրը: Արյան հիմնական ֆունկցիաներն են՝ 1. շնչառական - հյուսվածքներին մատակարարում է թթվածին, իսկ ածխաթթու գազը տեղափոխում շնչառական օրգաններ, 2. սննդարար - հյուսվածքներին մատակարարում է անհրաժեշտ սննդանյութերով, 3. արտազատիչ - արտաթորման օրգաններ է տեղափոխում նյութափոխանակության արգասիքները, 4. պաշտպանական - հակամարմինների և ֆագոցիտոզի միջոցով, 5. ջերմակարգավորիչ - նպաստում է ջերմության հավասարաչափ բաշխմանը օրգանիզմում, 6. համահարաբերական - կապ է հաստատում օրգանիզմի բոլոր օրգանների և հյուսվածքների միջև, 7. հոմոդալ - արյան մեջ արտազատված կենսաբանական ակտիվ նյութերը տարածվում են ողջ օրգանիզմով և հասցվում համապատաս-

խան օրգաններին, 8. հոմեոստատիկ – մասնակցում է օրգանիզմի ներքին միջավայրի հարաբերական կայունության՝ հոմեոստազի պահպանմանը:



Ձկների էրիթրոցիտները

Մարմնի զանգվածի համեմատությամբ ձկների արյան քանակն առավել քիչ է, քան կաթնասունների մոտ: Օրինակ. ոսկրային ձկների մոտ այն կազմում է մարմնի զանգվածի 0.9-3.7%-ը, ակտիվ կենսակերպ վարողների մոտ՝ 1.4-2.4, իսկ դանդաղաշարժ ձկների մոտ՝ 0.9-1.9%-ը: Համեմատության համար ասենք, որ կաթնասունների արյան քանակը կազմում է մարմնի զանգվածի 5-8%-ը:

Ձկների հասուն էրիթրոցիտները խոշոր՝ կաթնասունների մոյն բջիջների համեմատությամբ, օվալաձև և կորիզավոր բջիջներ են: Ձկների արյան բնութիւնը առանձնահատկություններից է էրիթրոցիտների բազմաձևությունը, այսինքն, հասունության տարբեր աստիճանի էրիթրոցիտների՝ էրիթրոբլաստների, հիմնասեր (բազոֆիլային), բազմագունասեր (բազմաբլաստոֆիլային) և թթվասեր (օքսիֆիլային) մորմոբլաստների առկայությունն արյան հոսքում: Քսուկում էրիթրոցիտների կորիզը ներկվում է կարմրամանուշակագույն գույնով:

Ձկների էրիթրոցիտների քանակը 5-10 անգամ քիչ է, քան կաթնասունների մոտ, իսկ որոշ արկտիկական և անտարկտիկական ձկների մոտ դրանք ընդհանրապես կարող են բացակայել:

Ձկների արյունն առանձնանում է լեյկոցիտների բարձր պայտոնականությամբ և բնորոշվում նկատելի լիմֆոցիտային ուղղվածությամբ: Հարկ է նշել, որ ձկների արյան ձևաբանական կազմը շատ անկայուն է և, մույնիսկ

մույն տեսակի շրջանակներում, այն տատանվում է լայն սահմաններում:

Ստորև ներկայացվում են որոշ տվյալներ ձկների արյան էրիթրոցիտների և լեյկոցիտների քանակի վերաբերյալ (Амниева В.А., Коштыани Х.С.).

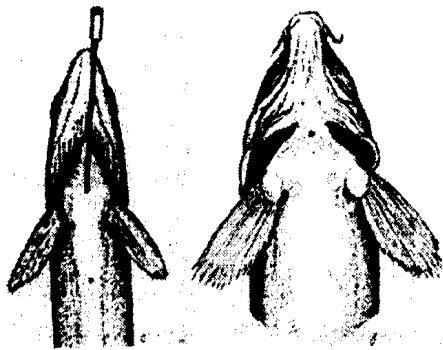
ձկան տեսակը	էրիթրոցիտներ, մլն/մմ ³	լեյկոցիտներ, հազ/մմ ³
Ծիածնապալալ իշխան	1.92	25
Կարպ	1.06-1.52	49-159
Կատվածուկ	0.23	-
Շուքա	1.41	-
Գայլածուկ	1.29	30-110
Հաստաճակատ	1.96-2.61	60-100
Թառափ	0.52-0.75	15-48
Պերկես	-	40
Լոքո	1.40	-

1. ՁԿՆԵՐԻՑ ԱՐՅՈՒՆ ՎԵՐՑՆԵԼՈՒ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Հետազոտման համար ձկներից արյուն կարելի է վերցնել սրտից, խոնկային երակից, պոչային զարկերակից և այլն: Դրա ընտրությունը պայմանավորված է ձկան մեծությունով և ստացվող արյան անհրաժեշտ քանակով:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, ժամացույցի սպակի, ներարկիչ ասեղ, նիզակաձև մանդրեն, պաստերյան կաթոցիչ, աչքի կաթոցիչ, մկրատ, բամբակ, 96° էթիլ սպիրտ, քանձիվ:

Փորձի ընթացքը: Նախ անհրաժեշտ է ձկանը հանել ջրից և անշարժեցնել: Անշարժեցման համար ձկանը կարելի է փաթաթել քանձիվե անձեռոցիկով (սրբիչով), կամ որովայնով դեպի վեր տեղադրել այդ նպատակի համար նախատեսված հատուկ սարքում՝ բաղկացած ամուր հիմքի վրա ամրացված երկու գուգահեռ փեթեղներից:



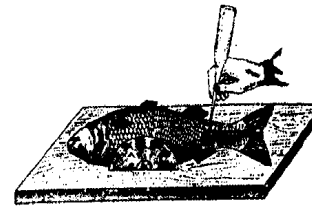
Սրտից արյուն վերցնելու տեղերը
1 - կարմրախայտ, 2 - կարպ

թոցիչով: Երկու դեպքում էլ արյունը լցնում են ժամացույցի ապակու վրա կամ փորձանոթի մեջ:

1. Սրտից արյուն վերցնելու տեխնիկան: Կարմրախայտի (իշխանի) սրտից արյուն վերցնելու տեղը գտնվում է աջ և ձախ կրծքային լողակների հիմքերը միացնող հատվածի կենտրոնում, իսկ կարպի մոտ՝ այդ հատվածից փոքր-ինչ վերև:

Չկանը ջրից հանելուց և համապատասխան ձևով անշարժեցնելուց հետո ներարկիչ ասեղով կամ պաստերյան կաթոցիչով ծակում են համապատասխան հատվածը՝ ասեղի ծայրը ձկան ճակատային հարթության նկատմամբ թեքելով 45° անկյան տակ: Սրտի մեջ ընկնելու դեպքում արյունը սկսում է առատորեն հոսել ասեղի կամ կաթոցիչի միջով:

2. Պոչային զարկերակից արյուն վերցնելու տեխնիկան: Կարպի մոտ այդ տեղը գտնվում է միջին գծի և անալ անցքից միջին գծին ուղղահայաց տարվող գծի հատման տեղում, իսկ առավել մեծ տարիքային խմբերի մոտ՝ միջին գծի և անալ լողակի հետին սահմանից տարվող գծերի հատման տեղում: Մաղմունների մոտ ծակումը կատարում են անալ լողաթևի հետին եզրում՝ ողնաշարին ուղղահայաց (նկար):



Պոչային զարկերակից արյուն
վերցնելու տեղը

Գիչի ծայրը պետք է փոքր-ինչ ուղղել առաջ՝ դեպի գլխի կողմը: Կաթոցիչի թեթևակի պտտմամբ ծակում են անոթի պատը, իսկ ստացված արյունը կաթոցիչի միջից տեղափոխում ժամացույցի ապակու վրա:

3. Արյուն վերցնելը պոչային ցողունի հատման միջոցով: Չկանը հանում են ջրից և անշարժեցնում: Կտրում են մեջքային և անալ լողաթևերը, փաթաթում քանձիվե անձեռոցիկով՝ ազատ թողնելով միայն պոչային ցողունը: Նշտարով հեռացնում են պոչային ցողունի թեփուկը և այդ հատվածը համապատասխան ձևով մշակում: Միջին գծով անալ լողաթևի հետևից մկրատով կտրում են պոչային ցողունը: Արյունը հավաքում են՝ ձկանը գլխիվայր բռնած պահելով:

2. ԱՐՅԱՆ ՖԻԶԻԿԱԹԵՄԻԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Արյան ֆիզիկաքիմիական հատկություններն են՝ արյան քանակը, տեսակարար կշիռը, մածուցիկությունը, օսմոսային և օնկոսային ճնշումները, pH-ը, էրիթրոցիտների նստման արագությունը:

1. Արյան տեսակարար կշռի որոշումը

Արյան տեսակարար կշիռը համեմատաբար կայուն մեծություններից է

և կախված է արյան ձևավոր տարրերի քանակից ու պլազմայի բաղադրությունից (գլխավորապես՝ օրգանական նյութերի քանակից): Ձկների արյան տեսակարար կշիռը միջին հաշվով կազմում է 1.035 գ/մլ:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, 100 մլ-ոց ապակյա գլան, արեոմետր, բենզոլ (տեսակարար կշիռը՝ 0.88), քլորոֆորմ (տեսակարար կշիռը՝ 1.485), արյուն վերցնելու պարագաներ՝:

Փորձի ընթացքը: Նախօրոք պատրաստված քլորոֆորմի (20 մաս) և բենզոլի (55 մաս) խառնուրդի վրա, որի տեսակարար կշիռը կազմում է 1.050-1.060, կաթեցնում են արյան մեկ կաթիլ: Եթե արյան կաթիլն իջնում է հատակը, նշանակում է խառնուրդի տեսակարար կշիռը փոքր է արյան տեսակարար կշիռից, ուստի խառնուրդին պետք է ավելացնել քլորոֆորմ: Եթե կաթիլը մակերեսային դիրք է գրավում, նշանակում է խառնուրդի տեսակարար կշիռը մեծ է արյան տեսակարար կշիռից. այդ դեպքում հարկ է ավելացնել բենզոլ: Քլորոֆորմի կամ բենզոլի ավելացումը կատարում են այնքան ժամանակ, մինչև արյան կաթիլը խառնուրդում գրավի կենտրոնական դիրք: Արեոմետրով չափում են մման խառնուրդի տեսակարար կշիռը, որն էլ կհամապատասխանի արյան տեսակարար կշիռին:

2. Արյան մածուցիկության որոշումը:

Արյունն անոթներով շարժվելիս հաղթահարում է ոչ միայն անոթային հունի ճյուղավորումների դիմադրությունը, այլև սեփական մասնիկների ներքին շփումը: Շարժման ժամանակ մասնիկների միջև առաջացած շփման դիմադրությունը կոչվում է մածուցիկություն:

Արյան մածուցիկությունը գլխավորապես կախված է արյան ձևավոր տարրերի և օրգանական նյութերի քանակից: Արյան մածուցիկությունը

որոշում են մածուցիկաչափով (վիսկոզիմետրով) կամ միկրոկաթոցիչով, հաստատուն ջերմության և ճնշման պայմաններում, արյան և ջրի շարժման արագությունների հարաբերմամբ:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, միկրոկաթոցիչ (0.1 մլ-ոց), վայրկենացույց, թորած ջուր, կիտոնաթթվային մատրումի 2%-անոց լուծույթ, արյուն վերցնելու պարագաներ:

Փորձի ընթացքը: Չոր միկրոկաթոցիչի մեջ մինչև «0» նիշը վերցնում են թորած ջուր, կաթոցիչի ծայրը բամբակով չորացնում, փակում մատով, տալիս ուղղահայաց դիրք: Այնուհետև վայրկենացույցով որոշում են ջրի հոսքի ժամանակը «0» նիշից մինչև «0.07» նիշը: Նույն ձևով որոշում են արյան հոսքի ժամանակը, նախօրոք կաթոցիչը ողողելով կիտոնաթթվային մատրիլումի լուծույթով: Առավել հավաստի տվյալներ ստանալու համար փորձերը կրկնում են 2 անգամ և վերցնում միջին տվյալները: Արյան մածուցիկությունը գտնելու համար արյան հոսքի ժամանակը բաժանում են ջրի հոսքի ժամանակի վրա:

3. Արյան թթվահիմնային հաշվեկշռի որոշումը

Ձկների արյան pH-ը կազմում է 7.5-7.7: Հատկանշական է, որ ձկների արյան pH-ը նույնքան կայուն ցուցանիշ չի համարվում, ինչ կաթնասունների մոտ է և հնարավոր է նրա տատանում 1.5 pH-ի սահմանում: Այսինքն, ջրածնային խոնների խտաստիճանը կարող է փոխվել 10-30 անգամ:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, լակմուսի թուղթ, կերակրի աղի 10%-անոց լուծույթ, թորած ջուր, արյուն վերցնելու պարագաներ:

Փորձի ընթացքը: Կարմիր և կապույտ լակմուսի թղթերը թրջում են կերակրի աղի լուծույթով, յուրաքանչյուրի վրա կաթեցնում արյան մեկական կաթիլ և 30 վայրկյան անց լվանում թորած ջրով: Եթե կարմիր լակմուսի թղթի վրա մնում է թույլ կապտավուն հետք, այն վկայում է արյան թույլ

* Այստեղ և հետագայում արյուն վերցնելու պարագաներ անվան տակ նկատի է առնում՝ ասեղ, էթիլ սպիրտ, յոդաթուրմ, բամբակ, ժամացույցի ապակի

հիմնային ռեակցիայի մասին. կապույտ լակմուսի թուղթն այդ դեպքում մնում է անփոփոխ:

Փորձերի արդյունքները գրանցում են աշխատանքային տետրում:

3. ԱՐՅԱՆ ՀԵՄԱՏՈԿՐԻՏԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Հեմատոկրիտը կամ հեմատոկրիտային թիվը արյան ձևավոր տարրերի և պլազմայի տոկոսային հարաբերությունն է: Այն որոշում են 50 կամ 100 բաժանումներ ունեցող ապակյա մագանոթային խողովակի՝ հեմատոկրիտի միջոցով:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, հեմատոկրիտ, կենտրոնաբափային նատրիումի 5%-անոց լուծույթ, այլուր վերցնելու պարագաներ:

Փորձի ընթացքը: Հեմատոկրիտը կանխավ ողողում են կիտրոնաբափային նատրիումի լուծույթով և նրա նեղ ծայրն ընկղմում արյան կաթիլի մեջ. մագակաճության ուժով արյունը կանցնի խողովակ: Հեմատոկրիտը թեքելով՝ արյունը հավաքում են մինչև 100 (կամ 50) միջը: Արյուն վերցնելու ժամանակ խողովակի մեջ օդ չպետք է անցնի:

Հորիզոնական դիրքով պահելով, հեմատոկրիտի երկու ծայրերը փակում են ռետինե օղակով, կամ այդ նպատակի համար նախատեսված մետաղյա շրջանակներով և ձևավոր տարրերի նստեցման համար 15 րոպե կենտրոնաբափում: Վերջինիս հետևանքով ձևավոր տարրերը կնստեն հատակին, իսկ վերևում կլինի արյան պլազման: Հեմատոկրիտի բաժանումներով որոշում են ձևավոր տարրերի և պլազմայի ծավալային հարաբերությունը (տոկոսներով): Ներկայումս ընդունված է հեմատոկրիտն արտահայտել 1/1-ով ($11 = 100\%$):

Ձկների հեմատոկրիտը տատանվում է լայն սահմաններում (0-70):

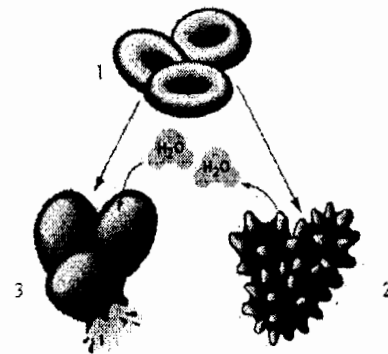
Օրինակ. ծիածանափայլ իշխանի հեմատոկրիտը կազմում է 36-46, ծովատառնիկներ՝ 66, կարպինը՝ 20-40, իսկ որոշ արկտիկական ձկներինը՝ 0% (Амниева В. А.):

Փորձերի արդյունքները գրանցում են աշխատանքային տետրում:

4. ԷՐԻԹՐՈՑԻՏՆԵՐԻ ՕՍՍՈՍԱՅԻՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Արյան պլազմայի օսմոսային ճնշման նշանակությունը ցուցադրելու համար կատարում են հետևյալ փորձը:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ կամ ճագար, կերակրի աղի 0.4, 0.9 և 3%-անոց լուծույթներ, մանրադիտակ, երեք փորձանոթ, առարկայական ապակիներ, ծածկապակիներ, կաթոցիչներ, արյուն վերցնելու պարագաներ:



Ֆիզիոլոգիական (1), հիպերտոնիկ (2) և հիպոտոնիկ (3) լուծույթներում տեղադրված էրիթրոցիտներ

Փորձի ընթացքը: Համարալավված երեք փորձանոթներից յուրաքանչյուրի մեջ լցնում են 3-ական մլ կերակրի աղի 0.4, 0.9 և 3%-անոց լուծույթներից, ավելացնում 1-2 կաթիլ արյուն և խառնում:

20-30 րոպե անց յուրաքանչյուր փորձանոթից 1-ական կաթիլ կաթեցնում են տարբեր առարկայական ապակիների

վրա, ծածկում ծածկապակիով և դիտում մանրադիտակով:

Ֆիզիոլոգիական լուծույթում գտնվող էրիթրոցիտները պահպանում են

իրենց ձևը, ծավալը, հետևաբար՝ ֆունկցիոնալ հատկությունները: Այդ բջիջները ձևաբանական փոփոխությունների ենթարկված չեն լինի:

Հիպոտոնիկ լուծույթում գտնվող էրիթրոցիտները ծավալով մեծանում են, ուռչում և, նույնիսկ, պայթում, քանի որ օսմոսի օրենքի համաձայն ջրի մոլեկուլները լուծույթից թափանցում են էրիթրոցիտների մեջ (տուրգոր):

Հիպերտոնիկ լուծույթում գտնվող էրիթրոցիտներից ջրի մոլեկուլները դուրս են գալիս արտաքին միջավայր՝ (պլազմոլիզ), որի հետևանքով նման էրիթրոցիտները լինում են ծավալով փաքացած, կնճռոտված:

Աշխատանքային տետրում գրանցում են փորձի արդյունքները և նկարում իզոտոնիկ, հիպերտոնիկ և հիպոտոնիկ լուծույթներում գտնվող էրիթրոցիտների ձևերը:

5. ԱՐՅԱՆ ՀԵՄՈԼԻԶԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Էրիթրոցիտների քայքայումը և հեմոգլոբինի դուրս գալը պլազմա կոչվում է հեմոլիզ: Հեմոլիզված արյունը թափանցիկ է և կոչվում է *լաքային*: Տարբերում են հեմոլիզի հետևյալ տեսակները՝ մեխանիկական, քիմիական, ջերմային, օսմոսային, կենսաբանական, ֆիզիոլոգիական:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ կամ ճագար, փորձանոթներ, ֆիզիոլոգիական լուծույթ, թորած ջուր, սպիրտ, եթեր, քլորոֆորմ, աղաթթվի 0.1 Ն-անոց լուծույթ, արյուն վերցնելու պարագաներ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթներից յուրաքանչյուրի մեջ առանձին լցնում են 2-ական մլ ֆիզիոլոգիական լուծույթ, թորած ջուր, սպիրտ, եթեր, քլորոֆորմ, աղաթթվի լուծույթ: Այնուհետև բոլոր փորձանոթների մեջ կաթեցնում են 2-3 կաթիլ արյուն և խառնում: 5 րոպե անց դիտում են արդյունքները՝ ուշադրություն դարձնելով հեղուկների պարզության և գունավորման աստիճանի վրա:

Փորձերի արդյունքները գրանցում են աշխատանքային տետրում:

6. ԷՐԻԹՐՈՑԻՏՆԵՐԻ ՆՍՏՄԱՆ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

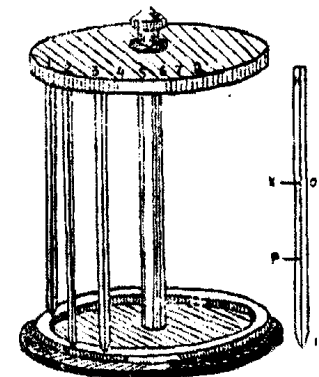
Մակարդումը կանխելուց հետո փորձանոթում գտնվող արյան ձևավոր տարրերն աստիճանաբար նստում են: Արյան մեջ էրիթրոցիտների քանակի գերակշռության պատճառով ձևավոր տարրերի նստման արագությունը կոչվում է էրիթրոցիտների նստման արագություն (ԷՆԱ): Ձևավոր տարրերի նստման պատճառը դրանց բարձր տեսակալար կշիռն է՝ պլազմայի համեմատությամբ: Սակայն, ԷՆԱ-ն գլխավորապես կախված է արյան պլազմայի ֆիզիկաքիմիական հատկություններից և, գլխավորապես, ալբումին-գլոբուլինային գործակցից: Արյան մեջ ալբումինների ավելացման դեպքում ԷՆԱ-ն դանդաղում է, քանի որ հիմնականում ալբումիններով է պայմանավորված ոչ միայն պլազմայի կոլոիդ, այլև արյան բջիջների կախության Վիճակը: Ընդհակառակն, գլոբուլինների քանակի ավելացման դեպքում

ԷՆԱ-ն արագանում է: Այդ է պատճառը, որ բորբոքումների, վարակիչ հիվանդությունների, ինչպես նաև արյան թթվազարության (ացիդոզի), հղիության ժամանակ ԷՆԱ-ն նկատելիորեն արագանում է:

ԷՆԱ-ի որոշումն ունի կլինիկական կարևոր նշանակություն, սակայն այն ունի ոչ այնքան ախտորոշիչ, որքան կանխորոշիչ նշանակություն:

ԷՆԱ-ն որոշում են Պանչենկովի

ապարատով: Վերջինս բաղկացած է ամրակալանից և 1 մմ տրամագծով կաթոցիչներից: Կաթոցիչներն աստիճանավորված են մեկական միլի-



Պանչենկովի ապարատը

մետրերով՝ 0-ից մինչև 100: «0» նիշի վրա կա «K» (кровь), իսկ «50» նիշի վրա «P» (реактив) տառը: ԷՆԱ-ի որոշման համար արյան և հակամակար-դիչի քանակները պետք է հարաբերեն ինչպես 4:1:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ծուկ, Պանչենկովի ապարատ, ժամացույցի ապակի, կիտրոնաթթվային մատրիումի 5%-անոց լուծույթ, արյուն վերցնելու պարագաներ:

Փորձի ընթացքը: Սկզբում կաթոցիչները մի քանի անգամ ողողում են կիտրոնաթթվային մատրիումի 5%-անոց լուծույթով, որից հետո այդ լուծույթից վերցնում են մինչև «P» նիշը և լցնում ժամացույցի ապակու վրա: Այնուհետև այդ նույն կաթոցիչով մինչև «K» նիշը 2 անգամ վերցնում են արյուն, լցնում նույն ժամացույցի ապակու վրա և խառնում: Այդ խառնուրդից կաթոցիչով վերցնում են մինչև «0» նիշը և կաթոցիչն ուղղահայաց տեղադրում ամրակալանին:

Հաշվարկը կատարում են 1 ժամ անց՝ անջատված պլազմայի բարձրությամբ, որն էլ արտահայտում է էրիթրոցիտների մստման արագությամբ մմ/ժամ-ով:

Ձկների ԷՆԱ-ն կազմում է 2-10 մմ/ժամ: Ընդ որում, էգերինն առավել բարձր է (5-10 մմ/ժամ), քան արուներինը (3-5 մմ/ժամ):

7. ԱՐՅԱՆ ՄԱԿԱՐԴՄԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Արյան մակարդումն օրգանիզմի պաշտպանական ռեակցիաներից մեկն է, որով կանխվում է արյան հետագա կորուստը: Արյան մակարդումը ֆերմենտային բարդ և բազմափուլ գործընթաց է, որում տարբերում են երեք հիմնական փուլեր.

1. արյունային և հյուսվածքային պրոթոմբինազաների առաջացում,
2. պրոթոմբինից թրոմբինի առաջացում՝ արյունային և հյուսվածքային

պրոթոմբինազաների ազդեցությամբ,

3. ֆիբրինոգենից ֆիբրինի առաջացում՝ թրոմբինի ազդեցությամբ:

Արյան մակարդման վերջնափուլում լուծելի ֆիբրինոգեն սպիտակուցից առաջանում են ոչ լուծելի ֆիբրինի թելիկներ: Վերջիններս միանալով իրար, կազմում են ամուր և պինդ ցանց, որի մեջ բռնվում են արյան ձևավոր տարրերը:

Տարբեր տեսակի կենդանիների արյան մակարդման ժամանակը տարբեր է: Օրինակ. ձիերինը տևում է 11-14 րոպե, տավարինը՝ 5-6, խոզերինը՝ 3.5-4, ճագարներինը՝ 4-5, մարդկանցը՝ 5-10 րոպե:

Ձկների արյան մակարդումը շատ անկայուն մեծություն է և կախված է ոչ միայն արյուն վերցնելու եղանակից, այլև ձկների ֆիզիոլոգիական վիճակից, արտաքին միջավայրի պայմաններից: Օրինակ. կարմրախայտի առտայից վերցված արյունը մակարդվում է 150-250, իսկ սրտի փորոքից կամ պոչային զարկերակից վերցվածը՝ 50-150 վայրկյանում: Կարպի արյունը մակարդվում է 600-840, մանրածածանինը՝ 300-380, պերկեսինը՝ 120-180, ծխածանափայլ իշխանինը՝ 150-250 վայրկյանում: Որոշ ձկների արյունը մակարդվում է վայրկյանների ընթացքում:

Հարկ է նշել, որ թրոմբոցիտների դերը ձկների արյան մակարդման պրոցեսում այնքան մեծ չէ, որքան կաթնասունների մոտ: Դրա պատճառը ձկների մաշկային լորձի թրոմբոկլինազային բարձր ակտիվությունն է, ինչպես նաև կինիններով նրա հարուստ լինելը, որոնք ակտիվացնում են մակարդման 11-րդ և 12-րդ գործոնները:

1. Արյան մակարդման ժամանակի որոշումը Միլոնի եղանակով

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ծուկ, արյուն վերցնելու պարագաներ, առարկայական ապակի, գնդասեղ, վայրկենացույց:

Փորձի ընթացքը: Ճարպազրկված առարկայական ապակու վրա կա-

թեցնում են մեկ կաթիլ արյուն և նշում ժամանակը: Յուրաքանչյուր կես թոպեն մեկ արյան կաթիլի մեջ գնդասեղով կատարում են շրջանաձև շարժում և բարձրացնում՝ մինչև արյան կաթիլի և գնդասեղի միջև ֆիբրինի առաջին թելիկի ի հայտ գալը: Դա կհամարվի մակարդման սկիզբը, իսկ քանձրուկի առաջացումը՝ մակարդման ավարտը:

2. Տարբեր գործոնների ազդեցությունը արյան մակարդման վրա

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ կամ ճագար, արյուն վերցնելու պարագաներ, առարկայական ապակիներ, գնդասեղներ, կիտրոնաթթվային նատրիումի 5%-անոց լուծույթ, հեպարինի լուծույթ, պարաֆին, տաք ջրով և սառույցով բաժակներ:

Փորձի ընթացքը: Համարակալում են 6 առարկայական ապակիներ.

1. հանդիսանում է ստուգիչ,
2. կաթեցնում են մեկ կաթիլ կիտրոնաթթվային նատրիումի լուծույթ,
3. կաթեցնում են մեկ կաթիլ հեպարինի լուծույթ,
4. ծածկում են պարաֆինի շերտով,
5. տեղադրում են սառույցի վրա,
6. տեղադրում են տաք ջրով լցված բաժակի վրա:

Յուրաքանչյուր առարկայական ապակու վրա կաթեցնում են մեկական կաթիլ արյուն և հետևում արյան մակարդման ժամանակին:

Ստացված արդյունքները գրանցում են և վերլուծում:

8. ՉԿՆԵՐԻ ԱՐՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐ ՏԱՐԵՐԻ ՀԱՇՎԱՆ ՏԵԽՆԻԿԱՆ

Արյան ձևավոր տարրերի՝ էրիթրոցիտների, լեյկոցիտների և թրոմբոցիտների հաշվման համար անհրաժեշտ է հաշվիչ խցիկ, արյան նոսրացման համար նախատեսված խառնիչ և նոսրացնող լուծույթներ:

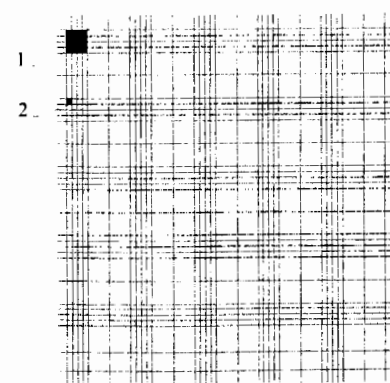
Գոյություն ունեն մի քանի տեսակի հաշվիչ խցիկներ (Թոմի, Տյուրկի,

Բյուրկերի, Գոյյակի), որոնք իրարից տարբերվում են ցանցի մեծ և փոքր քառակուսիների դասավորվածությամբ: Վերոհիշյալ հաշվիչ խցիկներից ամենաշատ կիրառվողը Գոյյակի խցիկն է:

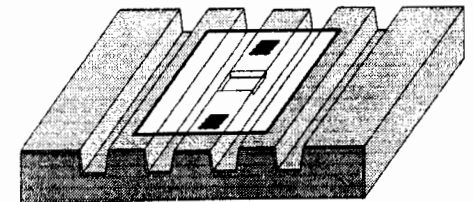
Գոյյակի հաշվիչ խցիկը կազմված է հաստ առարկայական ապակուց, որի կենտրոնական մասը 4 լայնակի ակոսներով բաժանված է 3 թիթեղների: Առդմնային թիթեղները 0.1 մմ-ով բարձր են կենտրոնականից և ծառայում են ծածկապակու ամրացման համար: Այսպիսով, միջին թիթեղի և ծածկապակու միջև մնում է 0.1 մմ տարածություն:

Միջին թիթեղն՝ իր հերթին, երկայնակի ակոսով բաժանված է 2 մասերի, որոնցից յուրաքանչյուրի վրա կա Գոյյակի մեկական հաշվիչ ցանց:

Գոյյակի ցանցը բաղկացած է 225 մեծ քառակուսիներից (15 շաբ՝ յուրաքանչյուրում՝ 15-ական մեծ քառակուսի), որոնցից 25-ը՝ իրենց հերթին, բաժանված են 16 փոքր քառակուսիների (4x4): Յուրաքանչյուր փոքր քառակուսու կողմը հավասար է 1/20 մմ, հետևաբար, փոքր քառակուսու մակե-



Գոյյակի հաշվիչ ցանցը
1 - մեծ քառակուսի
2 - փոքր քառակուսի

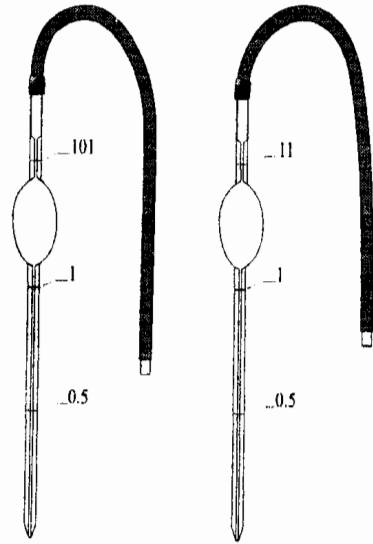


Գոյյակի հաշվիչ խցիկը.
տեսքը վերևից և կողքից

րեսը կլինի՝ $1/400 \text{ մմ}^2$ ($1/20 \times 1/20$), իսկ ծավալը՝ $1/4000 \text{ մմ}^3$ ($1/400 \times 1/10$): Մեծ քառակուսու մակերեսը, որոնցով կատարվում է լեյկոցիտների հաշվարկը,

կազմում է 1/250 մմ²:

✓ Հարկ է նշել, որ բոլոր տեսակի խցիկներում մեծ և փոքր քառակուսիների մակերեսները նույնն են, բայց դրանք ունեն տարբեր դասավորվածություն: Գորյակի հաշվիչ խցիկի առավելությունն այն է, որ նրա ցանցում մեծ և փոքր քառակուսիներն առանձին են տեղադրված, որը հաշվարկի ժամանակ երաշխավորում է սխալի փոքր հավանականություն:



1

2

1 - էրիթրոցիտային խառնիչ,
2 - էյկոցիտային խառնիչ

Եթե ծածկապակիով ծածկված հաշվիչ խցիկի միջին թիթեղի եզրին կաթեցվի հեղուկի կաթիլ, ապա այն մագնականության ուժով կտարածվի ծածկապակու և առարկայական ապակու միջև ընկած տարածությամբ:

Հարկ է նշել, որ ծածկապակին պետք է ինչքան հնարավոր է կիպ կպցնել առարկայական ապակու կողմնային թիթեղներին: Դրանում կարելի է համոզվել նյութաբան օղակների առաջացմամբ:

Նախքան արյունը հաշվիչ խցիկ լցնելը, այն պետք է նոսրացնել, այլա-

պես ձևավոր տարրերն այնքան խիտ կդասավորվեն, որ դրանց հաշվարկն անհնարին կդառնա:

Արյուն նոսրացման համար օգտագործում են հատուկ խառնիչներ:

Գոյություն ունեն էրիթրոցիտային և էյկոցիտային խառնիչներ: Վերջիններս բաղկացած են մագնաճառարային և սրվակաձև լայնացած մասերից: Թե էրիթրոցիտային, և թե էյկոցիտային խառնիչների մագնաճառարային մասի վրա կան 0.5 և 1.0 թվերով նշված բաժանումներ: Բացի այդ, էրիթրոցիտային խառնիչի սրվակաձև մասից վերև գրված է 101 թիվը, իսկ էյկոցիտային խառնիչում՝ 11 թիվը: Այսպիսով, սրվակաձև լայնացած մասի տարրությունը 100 անգամ (էրիթրոցիտային խառնիչում) և 10 անգամ (էյկոցիտային խառնիչում) մեծ է մագնաճառարային մասի տարրությունից: Խառնելը հեշտացնելու համար սրվակաձև լայնացած մասի ներսում կա ապակյա գնդիկ:

Արյան նոսրացման համար խառնիչի մագնաճառարային չոր ծայրն իջեցնում են արյան կաթիլի մեջ և վերցնում մինչև 0.5 (նոսրացվում է 200 անգամ) կամ 1.0 (նոսրացվում է 100 անգամ) միշն այնպես, որ արյան մեջ օդի բշտիկներ չլինեն: Այնուհետև խառնիչի ծայրը մաքրում են բամբակով, ընկղմում նոսրացնող լուծույթի մեջ և վերցնում մինչև 101 միշը (էրիթրոցիտային խառնիչի դեպքում) կամ 11 միշը (էյկոցիտային խառնիչի դեպքում): Բութ մատով և ցուցամատով փակում են խառնիչի ծայրերը, 1.5-2 րոպե թափահարում, կամ էլ տալով հորիզոնական դիրք՝ պտտեցնում մատներով:

Դրանից հետո նոսրացված արյունը պետք է լցնել հաշվիչ խցիկի մեջ: Բայց մինչ այդ, խառնիչից առաջին 1-2 կաթիլները հեռացնում են, իսկ հաջորդ կաթիլը կաթեցնում ծածկապակիով մախօրոք ծածկված հաշվիչ խցիկի միջին թիթեղի եզրին:

Արյունը լցնելուց հետո հաշվիչ խցիկը 2-3 րոպե թողնում են հորիզոնական դիրքում՝ որպեսզի արյան ձևավոր տարրերը նստեն, իսկ հետո

դիտում մանրադիտակով: Հաշվումը կատարում են մանրադիտակի մեծ խոշորացման տակ (օբյեկտիվ՝ 40, օկուլյար՝ 7, 8, 10)՝ մթնեցված դաշտում:

Էրիթրոցիտները հաշվում են 16 փոքր քառակուսիների բաժանված 5 մեծ քառակուսիներում (այսինքն՝ 80 փոքր քառակուսիներում): Հաշվումը կատարում են անկյունագծով կամ 4 անկյունային և 1 կենտրոնական մեծ քառակուսիներում: Յուրաքանչյուր փոքր քառակուսու էրիթրոցիտները հաշվում են՝ օգտվելով ռուսերեն «Г» տառի ձևից, այսինքն, տվյալ քառակուսում հաշվում են այն էրիթրոցիտները, որոնք գտնվում են նրա մեջ և նրա ձախ կամ վերին սահմանագծի վրա: Ստացված տվյալները գումարում են և գտնում էրիթրոցիտների քանակը 1 մմ³ արյան մեջ հետևյալ բանաձևով.

$$X = \frac{E \times 4000 \times 200(100)}{80} = E \times 10000(5000)$$

E - էրիթրոցիտների քանակը 80 փոքր քառակուսիներում,

200 (100) - արյան նոսրացման աստիճանը,

80 - փոքր քառակուսիների թիվը, որոնցում կատարվել է հաշվարկը,

1/4000 - փոքր քառակուսու ծավալը (մմ³):

Լեյկոցիտների քանակը հաշվում են 25 մեծ քառակուսիներում և ստացված տվյալները գումարում: 1 մմ³ արյան մեջ լեյկոցիտների քանակը որոշում են հետևյալ բանաձևով.

$$X = \frac{L \times 250 \times 20(10)}{25} = L \times 200 (100)$$

L - լեյկոցիտների քանակը 25 մեծ քառակուսիներում,

25 - մեծ քառակուսիների քանակը,

20(10) - արյան նոսրացման աստիճանը,

1/250 - մեծ քառակուսու ծավալը (մմ³):

9. ՉԿՆԵՐԻ ԱՐՅԱՆ ԷՐԻԹՐՈՑԻՏՆԵՐԻ ԵՎ ԼԵՅԿՈՑԻՏՆԵՐԻ

ՔԱՆԱԿԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Արյան էրիթրոցիտների և լեյկոցիտների որոշման համար առավել հարմար է արյունը վերցնել ձկների պոչային զարկերակից:

Ի տարբերություն տաքարյուն կենդանիների, ձկների արյան ձևավոր տարրերի հաշվման համար անհրաժեշտ չէ էրիթրոցիտների և լեյկոցիտների առանձին նոսրացումը տարբեր խառնիչներով:

Ձկների արյան նոսրացման նպատակով օգտագործում են էրիթրոցիտային խառնիչ, իսկ արյունը նոսրացնում են 100 անգամ՝ թե էրիթրոցիտների, և թե լեյկոցիտների հաշվելու ժամանակ:

Ձկների արյան ձևավոր տարրերի ներկման և հաշվման համար օգտագործում են 2 լուծույթներ հետևյալ բաղադրությամբ.

Լուծույթ Ա

Նեյտրալռոտ - 25 մգ

Կերակրի աղ - 0.6 գ

Թորած ջուր - 100 մլ

Լուծույթ Բ

Բյուրեղային վիոլետ - 12 մգ

Լիմոնաթթվային նատրիում - 3.8 գ

Ֆորմալին - 0.4 մլ

Թորած ջուր - 100 մլ

Լուծույթները պատրաստում են ex tempore, իսկ լավ լուծման նպատակով յուրաքանչյուր բաղադրամաս ավելացնում են մախորդի լուծվելուց հետո: Այդ լուծույթները կայուն չեն: Ա լուծույթը կարելի է օգտագործել միայն 1 օր, իսկ Բ լուծույթը՝ մինչև 1 շաբաթ:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, Գորյակի խցիկ, նոսրացնող լուծույթներ, արյուն վերցնելու պարագաներ:

Փորձի ընթացքը: Խառնիչի չոր ծայրն իջեցնում են ժամացույցի ապա-

կու վրա լցված արյան մեջ և արյունից վերցնում մինչև 1.0 միլլ: Խառնիչի ծայրը մաքրում են բամբակով, ընկղմում Ա լուծույթի մեջ և մինչև խառնիչի լայնացած մասի կեսը վերցնում այդ լուծույթից, իսկ հետո խառնիչն ընկղմում են Բ լուծույթի մեջ և շարունակում հավաքումը մինչև 101 միլլ: Արյան և ներկալուծույթի խառնուրդից հետո խառնիչը 5-10 րոպե թողնում են հանգիստ, որից հետո կրկին խառնում են: Այնուհետև խառնիչի առաջին 2-3 կաթիլները հեռացնում են, իսկ հաջորդը կաթեցնում հաշվիչ խցիկի մեջ:

Էրիթրոցիտներում թույլ ներկված են լինում միայն կորիզները: Լեյկոցիտների կորիզը ներկված է լինում մանուշակակարմրավուն գույնով, իսկ պլուտոպլազման՝ վարդագույնով:

Սկզբում 80 փոքր քառակուսիներում հաշվում են էրիթրոցիտների քանակը, իսկ հետո 25 մեծ քառակուսիներում՝ լեյկոցիտների քանակը: Ստացված թվերը տեղադրելով համապատասխան բանաձևերում, գտնում են էրիթրոցիտների և լեյկոցիտների քանակը 1 մմ³ արյան մեջ:

$$X = \frac{L \times 4000 \times 100}{80} = a \times 5000$$

$$X = \frac{L \times 250 \times 100}{25} = a \times 1000$$

L — հաշված էրիթրոցիտների քանակը,

L — հաշված լեյկոցիտների քանակը:

Հարկ է նշել, որ ներկայումս ընդունված է արյան ձևավոր տարրերի քանակն արտահայտել մկլ-ով (1 մկլ = 1 մմ³):

10. ԼԵՅԿՈՑԻՏԱՅԻՆ ԲԱՆԱԶԵՎԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Կլինիկական կարևոր նշանակություն ունի ոչ միայն լեյկոցիտների բացարձակ քանակի, այլև նրանց տարբեր տեսակների քանակական հարաբերության, այսինքն, լեյկոցիտային բանաձևի որոշումը:

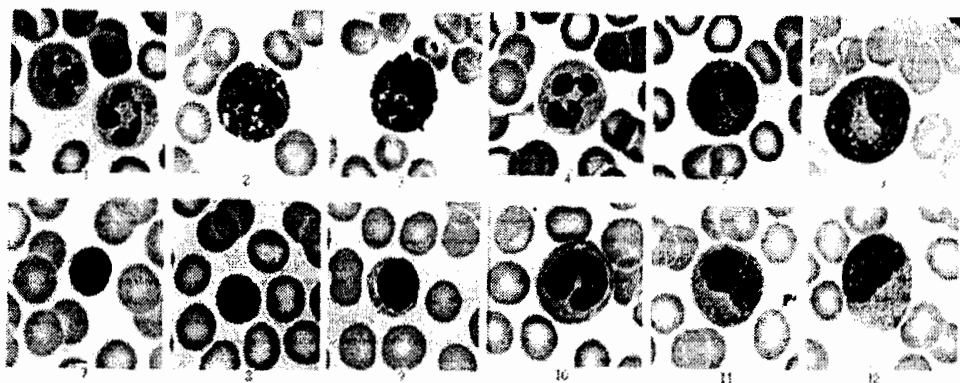
Ձկների լեյկոցիտները բաժանվում են 2 հիմնական խմբի՝ հատիկավորներ (գրանուլոցիտներ) և ոչ հատիկավորներ (ագրանուլոցիտներ): Առաջին խմբին են պատկանում բազոֆիլները, էոզինոֆիլները և նեյտրոֆիլները: Ոչ հատիկավորներն են՝ լիմֆոցիտները և մոնոցիտները: Հարկ է նշել, որ արյան մեջ կարող են հանդիպել նաև պսևդոէոզինոֆիլներ և պսևդոբազոֆիլներ:

Բազոֆիլների կորիզը կլոր է կամ օվալաձև: Դրանց ցիտոպլազմայում գտնվող հատիկները խոշոր են և հավասարաչափ, ներկվում են հիմնային ներկերով և ձեռք բերում կարմրամանուշակագույն գունավորում: Պսևդոբազոֆիլների հատիկները բազմաձև են՝ մուգ կարմրամանուշակագույն գունավորմամբ:

Էոզինոֆիլները կլորավուն կամ օվալաձև կորիզով բջիջներ են, որոնց ցիտոպլազմայում գտնվող խոշոր հատիկները ներկվում են թթվային ներկերով և ձեռք բերում թույլ վարդագույն գունավորում: Պսևդոէոզինոֆիլների ցիտոպլազմայում նկատվում են ասեղնաձև և կլորավուն մորեզոյն մանր հատիկներ:

Նեյտրոֆիլները միջին չափսի բջիջներ են, որոնց ցիտոպլազման պարունակում է մանր, համարյա անգույն կամ մուգ մանուշակագույն գունավորմամբ հատիկներ: Ըստ զարգացման աստիճանի, տարբերում են 4 տեսակի նեյտրոֆիլներ, որոնք իրարից տարբերվում են կորիզի ձևով և կառուցվածքով: Այսպես, միելոցիտների կորիզը կլոր է, կարմրամանուշակագույն գունավորմամբ, իսկ մետամիելոցիտների կորիզը նույն գույնի է,

սակայն առավել խիտ և օվալաձև: Յուպիկակոլոիդավոր նեյտրոֆիլների կորիզը լոբաձև է, իսկ հատվածակոլոիդավոր նեյտրոֆիլների մոտ այն ամբողջությամբ կամ մասնակի բաժանված է լինում 2-4 հատվածներով:



Լեյկոցիտների տեսակները.

1, 4 - նեյտրոֆիլներ, 2, 5 - էոզինոֆիլներ, 3 - բազոֆիլ, 6 - պլազմատիկ բջիջ, 7, 8 - փոքր լիմֆոցիտներ, 9 - միջին լիմֆոցիտ, 10, 11, 12 - մոնոցիտներ

Ձկների լեյկոցիտների գերակշռող մասը լիմֆոցիտներն են (մինչև 95%): Լիմֆոցիտները համեմատաբար փոքր, խոշոր և մուգ մանուշակագույն կորիզով բջիջներ են: Դրանց կորիզը շրջապատված է լինում ցիտոպլազմայի բաց երկնագույն շերտով:

Անհամեմատ խոշոր բջիջներ են հանդիսանում մոնոցիտները, որոնց կորիզը հաստ է, կարմրամանուշակագույն գունավորմամբ, օվալաձև կամ լոբաձև և ունի ծայրամասային տեղադրություն:

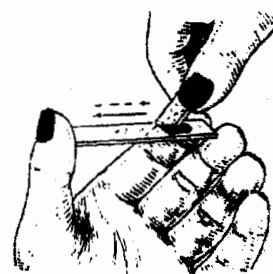
Որոշ տեսակի ձկներ (տափակաձուկ, շիշաձուկ) ունեն միայն ոչ հատիկավոր լեյկոցիտներ:

Լեյկոցիտային բանաձևի որոշման տեխնիկան իր մեջ ներառում է. արյան քսուկի պատրաստում, ներկում և լեյկոցիտների տարբեր տեսակների հաշվում:

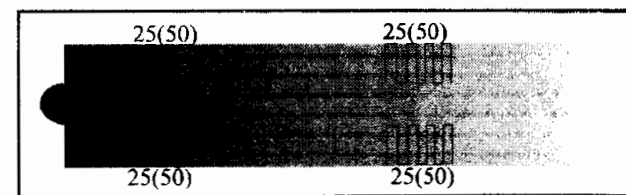
Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ծուկ, առարկայական ապակի,

հղկապակի, Ռոմանովսկի-Գիմզայի ներկալուծույթ, Նիկիֆորովի լուծույթ (էթիլ սպիրտի և եթերի հափասար խառնուրդ), մանրադիտակ, մայրու յուղ, քսուկների ներկման համար նախատեսված տաշտակ, թորած ջուր, արյուն վերցնելու պարագաներ:

Փորձի ընթացքը: Ճարպագրկված չոր առարկայական ապակին ֆիքսում են ձախ ձեռքի բութ մատով ու ցուցամատով և աջ եզրին կաթեցնում մեկ կաթիլ արյուն: Հղկապակին դնում են արյան կաթիլից առաջ, հետ տանում և 45° անկյան տակ մոտեցնում արյան կաթիլին: Երբ արյունը հափասարաչափ տարածվում է հղկապակու եզրով, վերջինս արագ և սահուն շարժում են առարկայական ապակու մակերեսով, այնպես, որ արյունը հափասարաչափ տարածվի և զբաղեցնի առարկայական ապակու 3/4-ը: Արյունը չորանալուց հետո քսուկի կենտրոնում ասեղով գրում են պատրաստման ամսաթիվը:



Քսուկի պատրաստման ընթացքը



Լեյկոցիտների հաշվման կարգը քսուկում

Այնուհետև քսուկն ընկղմում են Նիկիֆորովի խառնուրդի մեջ, թողնում 5 րոպե, հետո հանում և չորացնում: Ֆիքսված և չորացված քսուկը դնում են Ռոմանովսկի-Գիմզայի ներկալուծույթ պարունակող տաշտակի մեջ, թողնում 20-30 րոպե, որից հետո հանում են, լվանում թորած ջրով և չորացնում:

Լեյկոցիտային բանաձևի որոշման համար պատրաստված քսուկի 4 անկյուններին կաթեցնում են մեկական կաթիլ մայրու յուղ, տեղադրում

մանրադիտակի տակ և դիտում իմերսիոն համակարգով: Քսուկի յուրաքանչյուր անկյունում հաշվում են 25 կամ 50 լեյկոցիտ և գրանցում լեյկոցիտային հաշվիչով: Ընդհանուր հաշվում են 100 կամ 200 լեյկոցիտ: Վերջին դեպքում լեյկոցիտների տարբեր տեսակների քանակը բաժանում են 2-ի: Քսուկի յուրաքանչյուր անկյունում հաշվումը կատարում են Մեանդերի գծով (նկար):

Աշխատանքային տետրում նկարում են լեյկոցիտների տարբեր տեսակները և գրանցում փորձի արդյունքները:

11. ՀԵՍՈԳԼՈՐԻՆԻ ՏՈԿՈՍԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՍԱԼԻԻ ԳՈՒՆԱՉԱՓԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ

Հեմոգլոբինը (Hb) բարդ գունակիր սպիտակուց է, կազմված ոչ սպիտակուցային մասից՝ հեմից և սպիտակուցային մասից՝ գլոբինից: Հեմը բոլոր տեսակի կենդանիների մոտ նույնն է, իսկ գլոբինը՝ տարբեր: Հեմոգլոբինի հիմնական դերը թթվածին և ածխաթթու գազ տեղափոխելն է: Մակայն, հեմոգլոբինը համարվում է նաև արյան բուֆերային համակարգերից մեկը, ինչպես նաև ընդունակ է կապել որոշ թույներ:

Հեմոգլոբինի քանակը կարելի է որոշել տարբեր եղանակներով՝ լուսաէլեկտրագունաչափով, էրիթրոհեմոմետրով, Մալիի գունաչափական մեթոդով: Լաբորատորիաներում ամենատարածված մեթոդը վերջինն է:

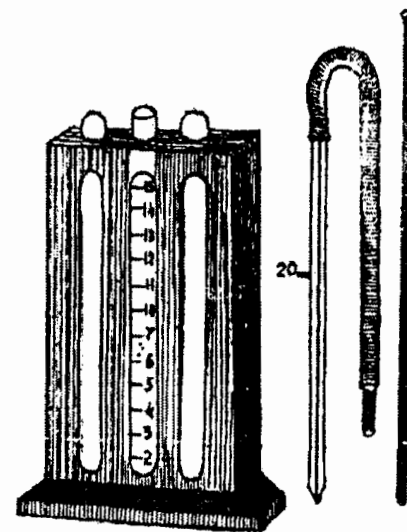
ձկների արյան հեմոգլոբինի քանակը տատանվում է լայն սահմաններում՝ 1.5-ից մինչև 15գ%: Հատկանշական է, որ ձկների հեմոգլոբինը ֆունկցիոնալ առումով լինում է 2 տիպի՝ թթուների նկատմամբ զգայուն և ոչ զգայուն: Արյան pH-ի նվազման դեպքում առաջինները կորցնում են թթվածին կապելու հատկությունը, որով էլ կարևորվում է երկրորդ տիպի հեմոգլոբինի առկայությունը, քանի որ ձկների մկանային ակտիվության

պատճառով մեծ քանակի կաթնաթթու է արտազատվում արյան մեջ:

Մալիի հեմոգլոբինաչափը բաղկացած է ամրակալանից, որն ունի 3 բնիկ: Կողմնային բնիկներում դրված են աղաթթվային հեմատինի հաստատուն (16.7գ% հեմոգլոբին պարունակող) լուծույթով լցված փակ փորձանոթներ: Միջին բնիկում գտնվում է աստիճանավորված (2-ից մինչև 23գ%) փորձանոթ: Հեմոգլոբինաչափին կցված է լինում 20 մմ³ (մինչև 6իշը) ծավալով մազանոթային կաթոցիչ:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, Մալիի հեմոգլոբինաչափ, աղաթթվի 0.1 Ն լուծույթ, թորած ջուր, արյուն վերցնելու պարագաներ:

Փորձի ընթացքը: Հեմոգլոբինաչափի աստիճանավորված փորձանոթի



Մալիի Հեմոգլոբինաչափը

մեջ մինչև 2 միշը լցնում են աղաթթվի 0.1Ն-անոց լուծույթ: Այնուհետև մազանոթային կաթոցիչով հավաքում են 20 մմ³ արյուն, կաթոցիչի ծայրը մաքրում բամբակով, արյունը զգուշությամբ լցնում աղաթթվի լուծույթի տակ, որից հետո կաթոցիչը մի քանի անգամ ողողում աղաթթվի վերևի շերտով: Փորձանոթի պարունակյալը խառնում են և սպասում 4-5 րոպե: Այդ ժամանակահատվածն անհրաժեշտ է ամբողջ աղաթթվային

հեմատինի առաջացման համար:

Դրանից հետո աչքի կաթոցիչով աստիճանավորված փորձանոթի մեջ ավելացնում են այնքան թորած ջուր, մինչև ստացված խառնուրդի գույնը համընկնի հաստատուն փորձանոթների հեղուկի գույնին: Նուսրացված հեղուկի մակարդակին համապատասխան թիվը ցույց է տալիս արյան

հեմոգլոբինի քանակը գրամ-տոկոսով: Ներկայումս ընդունված է հեմոգլոբինի քանակն արտահայտել գրամ-լիտրով ($1\text{g}\% = 10\text{ g/l}$):

12. ԱՐՅԱՆ ԳՈՒՆԱՅԻՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Արյան գունային ցուցանիշը (Q_g , Fi - Farben index) ցույց է տալիս յուրաքանչյուր էրիթրոցիտի հեմոգլոբինով հագեցման միջին աստիճանը:

Սովորաբար Q_g -ն կազմում է 0.75-1: Այդ դեպքում էրիթրոցիտները կոչվում են նորմոքրոմ: Q_g -ն 0.7-ից ցածր լինելու դեպքում էրիթրոցիտները կկոչվեն թերգունային (հիպոքրոմ), իսկ 1-ից բարձր լինելու դեպքում՝ գերգունային (հիպերքրոմ):

Գունային ցուցանիշի որոշման համար անհրաժեշտ է իմանալ էրիթրոցիտների քանակը և հեմոգլոբինի տոկոսը հետազոտվող ձկան և տվյալ ձկնատեսակի մոտ՝ նորմայում:

Փորձի ընթացքը: Հետազոտվող արյան մեջ որոշում են էրիթրոցիտների քանակը և հեմոգլոբինի տոկոսը: Այնուհետև, օգտվելով ստորև բերված բանաձևից, որոշում են գունային ցուցանիշը (Q_g).

$$Q_g = \frac{Hb_1}{t_1} : \frac{Hb_2}{t_2} = \frac{Hb_1 \cdot t_2}{Hb_2 \cdot t_1}$$

Hb_1 - հեմոգլոբինի տոկոսը հետազոտվող ձկան մոտ,

Hb_2 - հեմոգլոբինի տոկոսը նորմայում՝ տվյալ ձկնատեսակի մոտ,

t_1 - էրիթրոցիտների քանակը հետազոտվող ձկան մոտ,

t_2 - էրիթրոցիտների քանակը նորմայում՝ տվյալ ձկնատեսակի մոտ:

13. ՀԵՄԻՆԻ ԲՅՈՒՐԵՂՆԵՐԻ ՍՏԱՑՈՒՄԸ (ՏԵՅԻՄԱՆԻ ՓՈՐՁԸ)

Հեմոգլոբինն աղաթթվի առկայությամբ ճեղքվում է գլոբին սպիտակուցի և ոչ սպիտակուցային մասի՝ հեմի: Հեմը աղաթթվի հետ միանալով վերածվում է աղաթթվային հեմատինի (հեմինի): Վերջինս կերակրի աղի առկայությամբ բյուրեղանում է, գոյացնելով մուգ շագանակագույն ռոմբաձև բյուրեղներ (Տեյխմանի բյուրեղներ): Հեմինի բյուրեղների ստացումը որակական ռեակցիա է. դրա միջոցով պարզում են արյան առկայությունը:



Հեմինի
բյուրեղները

Բոլոր տեսակի կենդանիների հեմն ունի միևնույն կառուցվածքը, այդ պատճառով ստացվող հեմինի բյուրեղները միշտ միատեսակ են լինում: Եթե ցանկանում են պարզել արյան տեսակային պատկանելիությունը, ապա ստանում են հեմոգլոբինի բյուրեղներ, որոնք տարբեր կենդանիների մոտ տարբեր են՝ շնորհիվ գլոբինի բնորոշ կառուցվածքի:

Հեմինի բյուրեղներ հնարավոր է ստանալ այն դեպքում, երբ միջավայրում աղաթթուն գտնվում է իր ամենաակտիվ վիճակում, այսինքն՝ իր գոյացման պահին: Այդ պատճառով քննություն կատարելիս վերցնում են ոչ թե պատրաստի աղաթթու, այլ այնպիսի նյութեր, որոնց փոխազդեցությունից ստացվում է անհրաժեշտ ակտիվության աղաթթու: Այդ նպատակի համար սովորաբար օգտագործում են ~~կ~~կերակրի աղ և սառցային քացախաթթու:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ կամ որևէ այլ լաբորատոր կենդանի, արյուն վերցնելու պարագաներ, մանրադիտակ, առարկայական ապակի, ծածկապակի, ապակյա ձողիկ, սպիրտայրոց, կերակրի աղ, սառցային քացախաթթու:

Փորձի ընթացքը: Առարկայական ապակու վրա կաթեցնում են 1-2 կաթիլ արյուն, չորացնում սենյակային ջերմաստիճանում, ավելացնում սառցային քացախաթթվի 2-3 կաթիլ և մանրացված կերակրի աղ: Ստացված խառնուրդը խառնում են ապակյա ձողիկով, ծածկում ծածկապակիով և տաքացնում սալնետայրացի բոցի վրա՝ մինչև պղպջակների ի հայտ գալը: Այնուհետև առարկայական ապակին տեղադրում են մանրադիտակի տակ և դիտում: Տեսադաշտում երևում են հեմինի շագանակագույն բյուրեղներ: Համոզվելու համար, որ բոլոր կենդանիների հեմինն ունի միևնույն ձևը, կարելի է վերոհիշյալ փորձը միաժամանակ կատարել տարբեր տեսակի կենդանիների արյունով:

Աշխատանքային տետրում նկարում են հեմինի բյուրեղները:

14. ՀԵՄՈԳԼՈՐԻՆԻ ԲՅՈՒՐԵՂՆԵՐԻ ՍՏԱՑՈՒՄԸ

Տարբեր տեսակի կենդանիների հեմոգլոբինի բյուրեղներն ունեն տարբեր ձևեր: Բացի այդ, տարբեր տեսակի կենդանիների հեմոգլոբինը բյուրեղանում է տարբեր արագությամբ: Առավել արագ բյուրեղանում է ծովախոզուկի, ապա մկների և առնետների, ավելի դժվար՝ խոզի, ճագարի, ոչխարի հեմոգլոբինը, իսկ մարդունը գրավում է միջին դիրք:

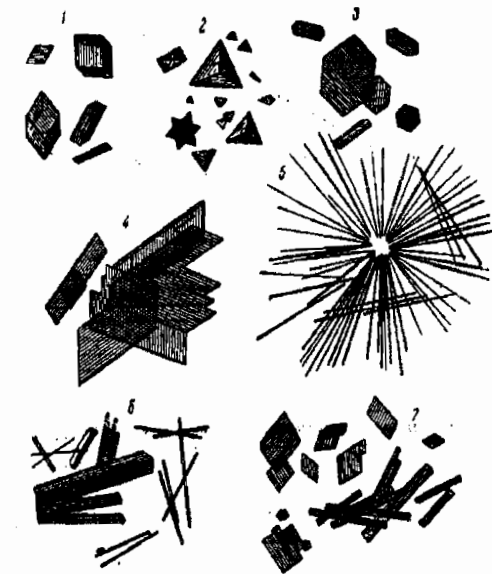
Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ տարբեր տեսակի կենդանիների արյուն, կանադական զմուռս, մանրադիտակ, առարկայական ապակի, ծածկապակի, ապակյա ձողիկ:

Փորձի ընթացքը: Արյան կաթիլը տեղադրում են առարկայական ապակու վրա, ծածկում կանադական զմուռսով, խառնում ապակյա ձողիկով և ծածկում ծածկապակիով: 5-10 րոպե անց դիտում են մանրադիտակով: Պատրաստուկում երևում են հեմոգլոբինի վարդագույն բյուրեղները:

Փորձը կարելի է կատարել տարբեր տեսակի կենդանիների արյունով և

ստացված բյուրեղները համեմատել:

Աշխատանքային տետրում նկարում են տարբեր տեսակի կենդանիների հեմոգլոբինի բյուրեղները և համեմատում:



Հեմոգլոբինի բյուրեղները
1 - հավ, 2 - ծովախոզուկ, 3 - սկյուռ, 4 - ձի,
5 - շուն, 6 - կատու, 7 - մարդ

III. ՍԻՐՏ-ԱՆՈՒԹԱՅԻՆ ՀԱՍՏԱԿԱՐԳԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Սիրտն արյան շրջանառության կենտրոնական օրգանն է, որն իր ռիթմիկ կծկումներով (սիստոլա) ու թուլացումներով (դիաստոլա) ապահովում է արյան անընդհատ հոսքն անոթային համակարգում: Արյան շրջանառության շնորհիվ իրականանում են արյան ֆունկցիաները, այսինքն՝ հյուսվածքների մատակարարումը թթվածնով, անհրաժեշտ սննդանյութերով և կենսաբանական զանազան նյութերով, ածխաթթու գազի և նյութափոխանակության արգասիքների հեռացումը, ջերմակարգավորումը, հումորալ կարգավորումը և այլն: Արյան միակողմանի և անընդհատ հոսքին նպաստում են հետևյալ գործոնները՝ նախասրտերի և փորորների կծկման հաջորդականությունը, սրտում և երակներում փականային համակարգի առկայությունը, անոթների առաձգականությունը, ճնշումների տարբերությունը անոթային համակարգի սկզբում և վերջում: Սրտամկանի հիմնական հատկություններն են՝ *դրդունակությունը, հաղորդականությունը, կծկողականությունը և ինքնավարությունը*:

15. ՍՐՏԻ ԻՆՔՆԱՎԱՐՈՒԹՅԱՆ ՌԻՍՈՒՄԱՍԻՐՈՒՄԸ ՍՏԱՆԻՌԻՍԻ ԵՐԻՋԱԿԱՊԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Սիրտն օժտած է ինքնավարությամբ (ավտոմատիզմով), այսինքն՝ իր մեջ ծագած ազդակների ազդեցությամբ ինքնուրույն կծկվելու ընդունակությամբ: Բարձրակարգ կենդանիների սրտի ինքնավարությունն ունի մկանածին բնույթ: Սրտի ինքնավարության համար պատասխանատու են նրա տարբեր բաժիններում գտնվող ատլայիկ մկանային բջիջները, որոնք ընդունակ են ինքնական ձևով գրգիռներ առաջացնել և հաղորդել: Սրտի ինքնավարությունը պայմանավորող բջիջները կազմում են *սրտի հաղորդող*

համակարգը: Վերջինում տարբերում են հանգույցներ, խրձեր և հաղորդող թելիկներ: Ընդ որում, հաղորդող համակարգի տարբեր բաժիններն օժտված են ինքնավարության տարբեր աստիճանով:

Չկների հաղորդող համակարգն էապես տարբերվում է կաթնասունների այդ նույն համակարգից: Կախված ինքնավարության կենտրոնների քանակից և տեղադրությունից, տարբերում են ձկների երեք տիպ (ըստ Սկրագլիկի)։

A տիպ (գետային և ծովային օձաձկներ) – ունեն ինքնավարության 3 կենտրոն: Առաջինը գտնվում է երակային ծոցում և Կյուվերի ծորանում, երկրորդը՝ ականջային անցուղում, երրորդը՝ նախասրտափորորային միջնապատում:

B տիպ (կոճիկային ձկներ) - ունեն երկու կենտրոն՝ ծոցային և նախասրտափորորային: Ըստ որոշ տվյալների, դրանց մոտ կա նաև երրորդ կենտրոն՝ տեղադրված զարկերակային կոնում:

C տիպ (ոսկրային ձկներ, բացի օձաձկներից) - ունեն ինքնավարության երկու կենտրոն, որոնցից առաջինը գտնվում է ականջային անցուղում, իսկ երկրորդը՝ նախասրտափորորային միջնապատում:

A և B տիպի ձկների երակային ծոցում ու Կյուվերի ծորանում գտնվող, իսկ C տիպի մոտ՝ ականջային անցուղում գտնվող կենտրոնները համարվում են գլխավոր ռիթմավար հանգույցներ:

Գորտի սրտի հաղորդող համակարգը բաղկացած է երակային ծոցում գտնվող *Ռեմակի հանգույցից*, որն օժտված է ինքնավարության ամենամեծ աստիճանով և հանդիսանում է սրտի գլխավոր ռիթմավարը, նախասիրտփորորային սահմանում գտնվող *Բիդդերի հանգույցից*, որից դեպի փորոր իջնող սյուների վրա տեղադրված են *Դոգելի հանգույցները*, ինչպես նաև սրտում ցրված բազմաթիվ մանր հանգույցներից: Սրտի աշխատանքում յուրաքանչյուր հանգույցի դերի և նշանակության մասին կարելի է դատել

Ստանիսլի երիզակապերի փորձի միջոցով:



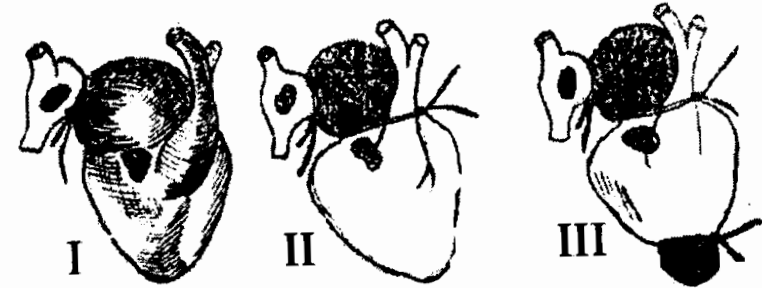
Գորտի անշարժեցումը և սրտի մերկացումը

Փորձի ընթացքը: Այս և հետագա մի քանի փորձերի կատարման համար հարկավոր է մերկացնել կամ մեկուսացնել գորտի սլյուտը: Դրա համար գորտին անշարժեցնում են՝ գլխուղեղի և ողնուղեղի քայքայման միջոցով և որովայնով վեր ամրացնում պատրաստուկային սեղանին: Կրծոսկրի հատվածում եռանկյունաձև (հիմքով դեպի ստորին ծնոտը) կտրում են մաշկը, մկանները, կրծոսկրը և անրակը, որից հետո երևում է աշխատող սիրտը: Այնուհետև հեռացնում են սրտապարկը և հատում սանձիկը:

Փորձի կատարման համար անհրաժեշտ է դնել երեք թելակապ (նկար):

Առաջին թելակապը դրվում է երակային ծոցի և աջ նախասրտի միջև: Այդ նպատակով նրբունելին փակ վիճակով մտցնում են աորտայի ճյուղերի տակ, դուրս հանում մյուս կողմից, բռնում թելը և հետ քաշում: Այնուհետև սիրտը շրջում են և երակային ծոցի ու աջ նախասրտի սահմանում դնում առաջին երիզակապը՝ անջատելով երակային ծոցի հանգույցը սրտի մնացած բաժիններից: Նման դեպքում երակային ծոցը շարունակում է կծկվել նախկին հաճախականությամբ, մինչդեռ նախասրտերը և փորոքը չեն կծկվում: Առաջին թելակապը դնելուց որոշ ժամանակ անց նախասրտերի և

փորոքի կծկումները վերականգնում են՝ ի հաշիվ նախասիրտ-փորոքային հանգույցի ակտիվացման, սակայն պակաս հաճախականությամբ:



Ստանիսլի երիզակապերի փորձի կատարման ընթացքը

Չսպասելով վերոհիշյալ հանգույցի ակտիվացմանը, նախասրտերի և փորոքի միջև կարելի է դնել երկրորդ թելակապը: Ընդ որում, կախված երկրորդ թելակապի դիրքից, հնարավոր է երեք դեպք. մի դեպքում կկծկվի միայն փորոքը, իսկ նախասրտերը չեն կծկվի (թելակապը դրվել է նախասրտափորոքային հանգույցից վեր), մյուս դեպքում նախասրտերը կկծկվեն, իսկ փորոքը՝ ոչ (թելակապը դրվել է նախասրտափորոքային հանգույցից ներքև), իսկ երբ թելակապն անցնի վերոհիշյալ հանգույցի կենտրոնով, կկծկվեն և նախասրտերը, և փորոքը:

Երրորդ թելակապը դնում են սրտի գագաթին և նկատում, որ սրտի գագաթը դադարում է կծկվելուց: Համոզվելու համար, որ սրտի գագաթը պահպանել է կծկվելու ընդունակությունը, այն կտրում են, տեղավորում Ռինգերի լուծույթի մեջ և ասելի ծայրով գրգռում: Նկատվում է պատասխան ռեակցիա:

Ընդ որում, ստացվող արդյունքների առավել ակնառու բնութագրման համար կարելի է միաժամանակ գրանցել սրտագիրը:

Այսպիսով, Ստանիսլի երիզակապերի փորձով հաստատվում է Գասկելի կողմից ձևակերպված ինքնավարության աստիճանականության

(գրադիենտի) օրենքը, համաձայն որի սրտի ինքնավարությունն աստիճանաբար նվազում է հաղորդող համակարգի ընթացքով՝ սրտի հիմքից մինչև գագաթ:

Ստացված արդյունքները գրանցում են հետևյալ աղյուսակի ձևով.

սրտի բաժինները	կծկման հաճախականությունը			
	մինչև կապելը	կապելուց հետո		
		առաջին թելակապ	երկրորդ թելակապ	երրորդ թելակապ
երակային ծոց				
նախասրտեր				
փորոք				

16. ՄՐՏԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՌԵՖԼԵՔՍԱՅԻՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Չնայած սիրտն օժտված է ինքնավարությամբ, այնուամենայնիվ նրա աշխատանքը պետք է հարմարվի արտաքին և ներքին միջավայրի անընդհատ փոփոխվող պայմաններին: Դա իրականացվում է ռեֆլեքսային և հումորալ եղանակներով: Սրտի աշխատանքի ռեֆլեքսային փոփոխություններն առաջանում են ինչպես սիրտ-անոթային համակարգում տեղադրված (սրտի սեփական, էնդոգեն ռեֆլեքսներ), այնպես էլ դրանից դուրս գտնվող ռեֆլեքսածին գոտիների գրգռման դեպքում (արտածին, էկզոգեն ռեֆլեքսներ):

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, պատրաստուկային սեղանիկ, վիրահատական գործիքներ, Էնգելմանի գրիչ, կիմոգրաֆ, սրտասեղմիչ, Ռինգերի լուծույթ, ատրոպինի 0.1%-անոց և ծծմբական թթվի 0.5%-անոց լուծույթներ, քամիչ բուլօք:

1. Մաշկի ընկալիչների գրգռման ազդեցությունը սրտի գործունեության վրա

Փորձի ընթացքը: Այս և ստորև նկարագրվող փորձերի կատարման համար հեռացնում են գորտի գլխուղեղը՝ վերին ծնոտը հատելու միջոցով, սակայն ողնուղեղն ու երկայնաձիգ ուղեղը թողնում անվնաս: Հետո գորտին որովայնով վեր ամրացնում են պատրաստուկային սեղանիկի վրա, մերկացնում սիրտը, հեռացնում սրտապարկը, հատում սանձիկը, սրտի գագաթը բռնում սրտասեղմիչով, վերջինիս ամրացված թելը կապում են գրանցող գրիչի լծակի թևին և ստանում սրտագիր:

Այդ ամենից հետո զնդասեղի ծայրով գրգռում են ազդրի ներքին մակերեսի մաշկը և ուշադրություն դարձնում սրտի աշխատանքի փոփոխման վրա: Սրտի նորալ աշխատանքը վերականգնվելուց հետո որովայնի պատին դնում են ծծմբական թթվի լուծույթով թրջված քամիչ բուլօք:

Ստացված սրտագրերը համեմատում են և վերլուծում:

2. Հոլցի փորձը

Սրտի գործունեության ռեֆլեքսային դանդաղում կամ ժամանակավոր դադար կարող է առաջանալ որովայնի խոռոչի օրգանների մեխանալ ընկալիչների գրգռման դեպքում, որի ժամանակ գրգիռը ընդերային նյարդով հաղորդվում է երկայնաձիգ ուղեղ և սիրտ գալիս թափառող նյարդի կենտրոնախույս թելերով:

Փորձի ընթացքը: Գորտի սրտի կծկման հաճախականությունը որոշելուց և սրտագիրը ստանալուց հետո ունելու բուլօք մասով 2-3 հարված են հասցնում որովայնի պատին: Հետևանքը լինում է այն, որ կամ սրտի աշխատանքը ժամանակավորապես կանգ է առնում, կամ էլ կծկման հաճախականությունն է դանդաղում:

Այնուհետև սրտի վրա կաթեցնում են 2-3 կաթիլ ատրոպինի լուծույթ և

կրկնում փորձը: Այս դեպքում սրտի աշխատանքի փոփոխություն տեղի չի ունենում, որովհետև ատրոպինն արգելակում է դրոման հաղորդումը թափառող նյարդից դեպի սիրտ:

3. Դրանից-Աշների փորձը (ակնասրտային ռեֆլեքս)

Մարդկանց աչքի խնձորակները սեղմելիս սրտի կծկումները դանդաղում են, որը բացատրվում է թափառող նյարդի կենտրոնի ռեֆլեքսային դրոմամբ: Տվյալ դեպքում ռեֆլեքսային աղեղը կազմված է ակնախնձորակների ռեֆլեքսածին գոտուց, ակնաշարժ նյարդի զգացող թելերից, թափառող նյարդի կենտրոնից, թափառող նյարդի շարժիչ թելերից և սրտից:

Փորձի ընթացքը: Մարդու ճանաչային զարկերակի վրա որոշում են սրտի կծկման հաճախականությունը և բութ մատներով 10 վայրկյան տևողությամբ սեղմում աչքի խնձորակները: Դրանից անմիջապես հետո կրկին հաշվում են անոթազարկը: Սովորաբար սրտի բաբախումները պակասում են բազում 10-20 զարկով:

4. Քթի լորձաթաղանթի գրգռման ազդեցությունը սրտի աշխատանքի վրա

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ճագար, ացետոն կամ անուշադրի սպիրտ, բամբակ:

Փորձի ընթացքը: Սկզբում որոշում են ճագարի սրտի կծկման հաճախականությունը՝ ձեռքը դնելով սրտի հատվածի ձախ կողմում: Ապա ճագարի քթանցքի մեջ մտցնում են ացետոնով կամ անուշադրի սպիրտով թրջված բամբակ և կրկին հաշվում սրտի կծկումների հաճախականությունը: Այն սկզբում դադարում է, ապա աստիճանաբար վերականգնվում:

Աշխատանքային տեսքում նկարում են վերտիկալ փորձերի ռեֆլեքսային աղեղները և անում համապատասխան եզրակացություն:

17. ՍՐՏԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀՈՒՍՈՐԱԼ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ

ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Սրտի գործունեության հումորալ կարգավորումն իրականացվում է կենսաբանական մի շարք ակտիվ նյութերի՝ հորմոնների (ադրենալին, գլյուկագոն, քիլոքսին, կորտիկոստերոիդներ, սերոտոնին), և որոշ էլեկտրոլիտների միջոցով (Ca^{+} , K^{+} , HCO_3^{-}):

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, պատրաստուկային սեղանիկ, վիրահատական գործիքներ, ադրենալինի 0.1%-անոց, ացետիլխոլինի 0.01%-անոց, կալցիումի քլորիդի և կալիումի քլորիդի 1%-անոց լուծույթներ:

Փորձի ընթացքը: Փորձը կարելի է կատարել սովորական եղանակով անշարժեցված գորտի մերկացված սրտի վրա:

Սկզբում ուշադրություն են դարձնում գորտի սրտի կծկման հաճախականության և ուժի վրա: Դրանից հետո սրտի վրա հաջորդաբար կաթեցնում են 3-4 կաթիլ ադրենալինի, ացետիլխոլինի, կալցիումի քլորիդի և կալիումի քլորիդի լուծույթներ, չմոտանալով, մինչև հաջորդ լուծույթի կաթեցնելը սիրտը մախօրոք լվանալ Ռինգերի լուծույթով և սպասել, մինչև սրտի աշխատանքը նորմալանա: Յուրաքանչյուր լուծույթից հետո հետևում են սրտի աշխատանքի ընթացքին:

Այսպես. ադրենալինի և կալցիումի քլորիդի դեպքում նկատվում է սրտի կծկման ինչպես հաճախականության, այնպես էլ ուժի մեծացում: Սակայն դրանց քանակների չարաշահման դեպքում փրտը կկանգնի սիստոլայի փուլում:

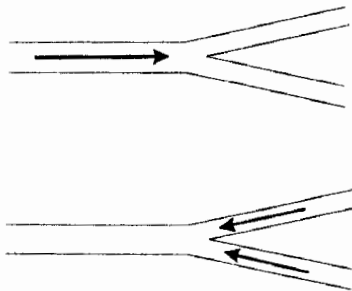
Ացետիլխոլինի և կալիումի քլորիդի դեպքում նկատվում է սրտի կծկման հաճախականության և ուժի թուլացում, իսկ դրանց նշանակալից քանակների դեպքում՝ սրտի կանգ դիաստոլայի փուլում:

Վերտիկալ փորձերի առավել ակնառու նկարագրման համար դրանք

կարելի է կատարել գորտի մեկուսացված սրտի վրա և ստանալ սրտագիր, որից հետո ստացված սրտագրերը համեմատել և վերլուծել:

18. ԱՐՅԱՆ ՇԱՐԺՄԱՆ ԴԻՏՈՒՄԸ ԳՈՐՏԻ ՄԱՋԱՆՈՐԾԵՐՈՒՄ

Արյան շարժումը կարելի է դիտել գորտի լեզվի, լողաթաղանթների, աղիների միջընդերքի և թոքերի անոթներում: Մանրադիտակի տակ երևացող տարբեր տեսակի անոթների տարբերակման համար հաշվի են առնում այն, որ զարկերակներում կարելի է նկատել անոթազարկեր և այստեղ արյունն առավել արագ է հոսում, քան երակներում և, հատկապես, մազանոթներում: Իսկ ամենաակնառու տարբերակման համար հաշվի են առնում անոթների ճյուղավորումները և արյան հոսքի ուղղությունը: Այսպես, զարկերակներում արյունը հոսում է խոշոր անոթից դեպի ճյուղավորումներ, իսկ երակներում՝ ճյուղավորումներից դեպի խոշոր անոթ (նկար):



Արյան հոսքի ուղղությունը զարկերակներում (վերևում) և երակներում (ներքևում):

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, անցքերով պատրաստուկային սեղանիկ, մանրադիտակ, գնդասեղներ, Ռինգերի լուծույթ, ադրենալինի 0.1%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձի կատարման համար գորտին անշարժեցնում են՝ սպիլոտով կամ քլորոֆորմով թրջված բամբակյա 10-15 բույե տևողությամբ դնելով այն

տարայի մեջ, որտեղ գտնվում է գորտը: Այնուհետև գորտին ամրացնում են պատրաստուկային սեղանիկի վրա և վերջինիս համապատասխան անցքերի վրա ձգում ու գնդասեղներով ամրացնում են հետագոտվող հատվածը՝ խուսափելով գերձգվածությունից:

Աղիների միջընդերքը դուրս բերելու համար գորտին դնում են մեջքի վրա, 1-1.2 սմ երկարությամբ հատում որովայնի կողմնային պատը և կտրվածքից հանում աղիքի մի փոքր հատված՝ միջընդերքով:

Թոքերի դուրս բերման համար մեջքի վրա ամրացված գորտի ձայնաճեղքի մեջ մտցնում են տանձիկին միացված ռետինե խողովակ և գորտի կլոմբավանդակի կողքից կատարում 1-1.5 սմ երկարությամբ կտրվածք: Այնուհետև տանձիկով օդ են ներարկում թոքեր, կտրվածքից դուրս հանած թոքը տեղադրում են առարկայական ապակու և ծածկապակու միջև, դիտում մանրադիտակով:

Արյան հոսքը դիտելուց հետո տվյալ հատվածը գրգռում են գնդասեղով կամ վրան լցնում ադրենալինի լուծույթ և կրկին դիտում, ուշադրություն դարձնելով արյունատար անոթների լուսանցքի և արյան հոսքի արագության փոփոխման վրա:

Աշխատանքային տետրում նկարում են արյան հոսքի ուղղությունը զարկերակներում և երակներում, իսկ ստացված արդյունքները գրանցում և վերլուծում:

IV. ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

19. ԶԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԶԿՆԵՐԻ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ ՀԱՆՈՒՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԿՐԱ

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ են՝ ձկներ, տաք և սառը ջրով լցված տարաներ:

Փորձի ընթացքը: Սենյակային ջերմաստիճան ունեցող ջրով լցված տարայի մեջ տեղադրում են 2 ձուկ: Սպասում են, մինչև ձկները հանգստանան և հաշվում ձկների շնչառության հաճախականությունը 1 րոպեում:

Այնուհետև ձկներից մեկին զգուշորեն տեղափոխում են 25°C , իսկ մյուսին՝ $8-10^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճան ունեցող ջրով լցված տարաների մեջ: Ուշաժամանակ անց հաշվում են ձկների շնչառության հաճախականությունը. նկատվում է տաք ջրում գտնվող ձկան շնչառության հաճախացում և սառը ջրում գտնվող ձկան շնչառության դանդաղում:

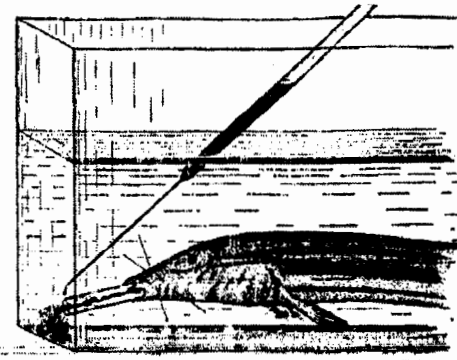
20. ԶԿՆԵՐԻ ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ՄԵԽԱՆԻԶՄԻ ԴԻՏՈՒՄԸ (ԸՍՏ ՎՈՍԿՈՐՈՅՆԻԿՈՎԻ)

Ներշնչման ժամանակ բացվում է ձկների բերանը, իսկ խոիկային կափարիչները՝ բարձրանում: Այդ ժամանակ ջուրը մղվում է բերանի խոռոչ, իսկ այնտեղից էլ՝ խոիկային խոռոչ:

Ներշնչման ժամանակ խոիկային կափարիչների հետին թաղանթները կիպ հալված են լինում ձկան մարմնին, այդ պատճառով ջուրը չի կարող արտաքին միջավայրից խոիկային ճեղքով անցնել խոիկային խոռոչ:

Արտաշնչման ժամանակ ձկների բերանը փակվում է, խոիկային կափարիչները սեղմվում են և, քանի որ ջուրը խոիկային խոռոչից չի կարող

հեռ գնալ բերանի խոռոչ (խանգարում է խոիկային թաղանթը), խոիկային խոռոչում ճնշումը բարձրանում է: Հետևանքը լինում է այն, որ խոիկային թաղանթները հեռանում են մարմնից և խոիկային խոռոչ անցած ջուրը հեռացվում է խոիկային ճեղքերով:



Ձկների շնչառական շարժումները ցուցադրող փորձը

Սկզբում կարծում էին, որ խոիկային խոռոչով ջրի արտահոսին նպաստող գլխավոր գործոնը դա բերանի փակումն է և բերանի խոռոչի նեղացումը: Սակայն Վոսկոբոյնիկովը ցույց տվեց, որ ձկների շնչառությունը հնարավոր է նաև բացված բերանի դեպքում և, որ ջրի շարժման գլխավոր գործոնը խոիկային կափարիչների շնչառական շարժումներն են:

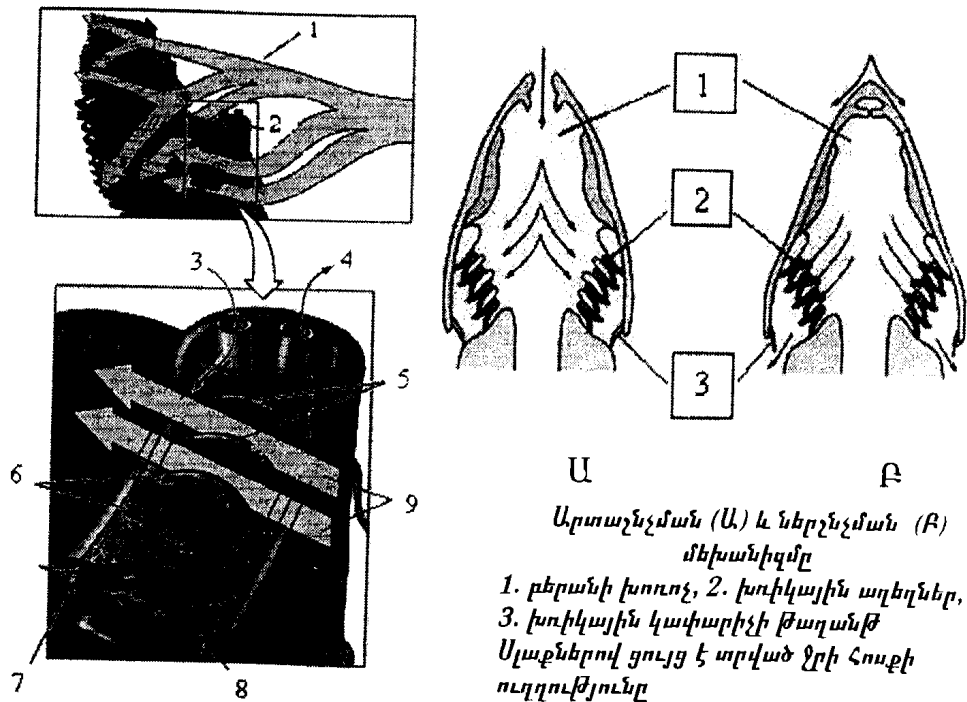
Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, կոնգո-ռուտի 0.1%-անոց լուծույթ, թափանցիկ կինոժապավեն, կաթոցիչ, գնդասեղներ:

Փորձի ընթացքը: Թափանցիկ կինոժապավենով պատրաստում են խողովակ, որի տրամագիծը պետք է համապատասխանի փորձաձկան բերանի ճեղքի մեծությանը: Խողովակի ծայրերը կապում են թելով կամ բարակ մետաղալարով: Այնուհետև, խողովակի մի ծայրը մտցնում են փորձաձկան բերանի խոռոչ և ամրացնում բարակ գնդասեղով (քորոցով). գնդասեղով

ծակում են ձկան բերանի արտաքին թաղանթները, մտցնում բերանի խոռոչ, անցկացնում են բերանի մեջ մտցված խողովակով և դուրս բերում հակառակ պատի միջից:

Այնուհետև, ձկանը տեղավորում են ապակյա տարայի մեջ և, երբ ձուկը հանգստանում է, խողովակի ազատ ծայրին կաթոցիչով մոտեցնում են կոնգո-ռոտի լուծույթ:

Երևում է, որ չնայած բերանի անընդհատ բաց լինելուն, յուրաքանչյուր շնչառական շարժման ժամանակ գունավորված ջուրը խողովակի միջով



Ջրի հոսքը և գազափոխանակությունը խոռիկներում.
1-ջրի հոսքը բերանի խոռոչից, 2-խոռիկային աղեղ, 3-երակային արյան հոսքը, 4-գարկերակային արյան հոսքը, 5-խոռիկային թերթիկներ, 6-արյան հոսքը, 7-արյունատար առքերիչ անոթ, 8-արյունատար արտատար անոթ, 9-ջրի հոսքի ուղղությունը

մղվում է բերանի խոռոչ և խոռիկային կափարիչների թուլացման ժամանակ խոռիկային ճեղքերով արտամղվում խոռիկային խոռոչից:

21. ՉԿՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ ԹԹՎԱԾՆԻ ՅՈՒՐԱՑՄԱՆ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Կենդանիների նյութափոխանակության և էներգիայի փոխանակության հետազոտման կարևորագույն ցուցանիշներից է միավոր ժամանակում թթվածնի յուրացման քանակը:

Չկների մոտ վերջինիս ուսումնասիրման համար առավել հաճախ օգտվում են այն մեթոդից, որը հիմնված է հոսող միջավայրի պայմաններում կլանված թթվածնի քանակի որոշման վրա:

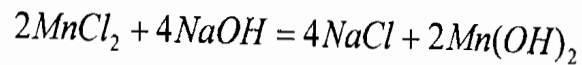
Սարքը բաղկացած է ջրի նշանակալից պաշար ունեցող Ա պահեստամանից (նկար), որտեղից ջուրը սիֆոնով լցում է ճնշան Բ կարգավորիչ: Վերջինս բարձր և նեղ տարա է՝ արտատար խողովակով: Այն նախատեսված է փորձի ողջ ընթացքում հոսող հեղուկը (հետևաբար նաև՝ ճնշումը) միևնույն մակարդակում պահելու համար: Ա պահեստամանից ճնշման կարգավորիչ անցնող ջրի քանակը պետք է փոքր-ինչ շատ լինի ջրի այն քանակից, որը կարգավորիչից անցնում է ձուկ պարունակող անոթի մեջ: Ջրի ավել քանակը կարգավորիչից հեռանում է արտատար խողովակով դեպի Գ անոթ: Բ կարգավորիչը բարձրացնելով կամ իջեցնելով կարելի է մեծացնել կամ փոքրացնել ճնշումը: Բ կարգավորիչից ջուրն անցնում է Դ ոլորտին խողովակներ, որտեղ այն ընդունում է Ե ջրային թերթախտատի ջերմաստիճանը: Ոլորտին խողովակներով ջուրն անցնում է Ջ անոթ, որտեղ գտնվում է հետազոտվող ձուկը:

Փորձը հիմնված է Ա պահեստամանի և ձկով անոթի միջով անցնող ջրի մեջ թթվածնի քանակների տարբերության որոշման վրա: Միաժամանակ հարկավոր է որոշել ջրի անցման արագությունը այն անոթով, որտեղ

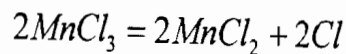
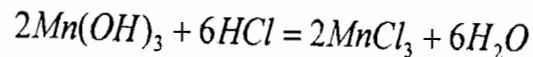
գտնվում է ձուկը: Դրա համար է խողովակի տակ տեղադրում են չափազան և որոշում ջրի անցման քանակը միավոր ժամանակում (օրինակ՝ 1 լրայեում):

Գիտենալով ջրի մեջ լուծված թթվածնի քանակը ձկով անոթի միջով անցնելուց առաջ և հետո ու, որոշելով Ջ առթով ջրի անցման արագությունը, կարելի է որոշել ձկան կողմից թթվածնի յուրացման քանակը 1 ժամում, կամ 1 օրում:

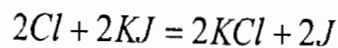
Ջրում լուծված թթվածնի քանակի որոշման սկզբունքը: Եթե ջրին ավելացվի կծու նատրիում և քլորային մանգան, ապա կառաջանա մանգանի (II) օքսիդի հիդրատ՝ $Mn(OH)_2$.



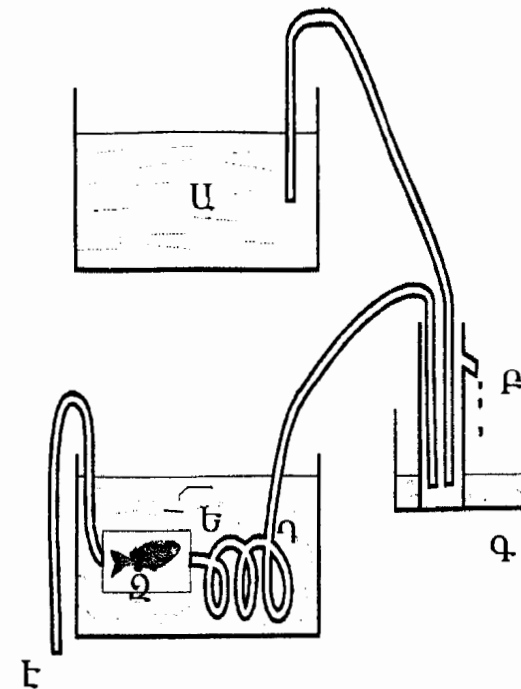
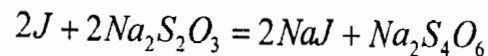
Առաջացած $Mn(OH)_2$ -ն արագ կլանում է ջրում լուծված թթվածինը և վերածվում մանգանի հիդրօքսիդի՝ $Mn(OH)_3$, որն անջատվում է գորշավուն նստվածքի ձևով: Հետագայում, օսլայի լուծույթի մասնակցությամբ աղաթթվի և յոդական կալիումի ավելացման դեպքում մանգանի հիդրօքսիդը կլուծվի և կառաջանա քլորական մանգան, որն էլ հետագայում կվերածվի քլորային մանգանի՝ ուղեկցվելով ազատ քլորի անջատմամբ.



Առաջացած քլորը յոդական կալիումից դուրս է մղում յոդին, որն օսլայի լուծույթին տալիս է կապտավուն երանգ.



Նատրիումի թիոսուլֆատով տիտրման ժամանակ անջատված յոդը վերականգնվում է՝ որպես ինդիկատոր հանդիսացող օսլայի առկայությամբ.



Ձկների կողմից յուրացված թթվածնի քանակի որոշման սարքը

Վերոհիշյալ ռեակցիաները դիտարկելով որպես իրար փոխկապակցված օղակներ, կարելի է եզրակացնել, որ տվյալ ռեակցիայում կլանված թթվածնի քանակը համարժեք է ազատված յոդի քանակին, իսկ վերջինս էլ՝ տիտրման ընթացքում ծախսված նատրիումի թիոսուլֆատի քանակին:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ ձուկ, քլորային մանգանի ($MnCl_2$) 40%-անոց, նատրիումի թիոսուլֆատի ($Na_2S_2O_3$) 0.01 Ն-անոց, օսլայի 1%-անոց, 1.19 տեսակարար կշռով խիտ աղաթթվի լուծույթ, 100 մլ թորած ջրում լուծված 32 գ կծու նատրիումի և 10 գ յոդական կալիումի լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Է խողովակով դուրս եկող ջուրը հավաքում են անոթի մեջ. տվյալ դեպքում խողովակի ծայրն իջեցնում են մինչև անոթի հատակը՝ վերջինիս մեջ ջուրը հանդարտ և առանց օդի պղպջակների լցվելու համար:

Օդի հետ շփվող ջրի վերին շերտը թողնում են հոսի անոթի եզրերով: Ա պահեստամանից ջրի մնուշ վերցնելու համար ջրի մեջ իջեցնում են բերանը ներքև ուղղված անոթ, որի բերանն ուղղում են վերև այն ժամանակ, երբ անոթը կգտնվի պահեստամանի միջին հատվածում:

Հետագույն համար ջուրը վերցնում են 200 կամ 300մլ-անոց ապակյա անոթներով այնպես, որ ջրի մակերեսի և խցանի միջև ազատ տարածություն չմնա: Ջրի մնուշ վերցնելուց անմիջապես հետո անոթի մեջ լցնում են 1-ական մլ չծու մատրիումի ու յոդական կալիումի խառնուրդի և քլորային մանգանի լուծույթներից: Լուծույթները լցնելու համար կաթոցիչը իջեցնում են մինչև սրվակի հատակը և ռեակտիվի արտահոսքին զուգընթաց աստիճանաբար բարձրացնում: Դրանից հետո սրվակը փակում են խցանով այնպես, որ դրա տակ օդ չմնա, մի քանի անգամ թափահարում և թողնում հանգիստ՝ մինչև մատվածքի առաջանալը: Բացելով խցանը, հեղուկի վրա ավելացնում են 3 մլ աղաթթվի լուծույթ, նորից փակում և թափահարում՝ մինչև մատվածքի լրիվ պարզվելը: Այնուհետև հեղուկը դատարկում են տիտրման կոլբայի մեջ, ավելացնում 1 մլ օսլայի լուծույթ և տիտրում մատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթով՝ մինչև կապույտ գույնի անհայտանալը:

Հաշվարկները կատարում են հետևյալ բանաձևով.

$$X = \frac{0.08 \times a \times 1000}{V_1 - V_2}$$

X – ջրում լուծված թթվածնի քանակը, մգ/լ,

0.08 – 1 մլ 0.01% մատրիումի թիոսուլֆատին համապատասխանող

թթվածնի քանակը, մգ,

a – տիտրման ժամանակ ծախսված թիոսուլֆատի քանակը,

1000 – ջրի ծավալը, սրում որոշում են լուծված թթվածնի քանակը,

V_1 – հետազոտվող ջրի ծավալը, մլ,

V_2 – փորձի ընթացքում ծախսված ռեակտիվների քանակը, մլ:

Թթվածնի քանակը միլիգրամների փոխարեն սանտիմետր խորանարդով արտահայտելու համար բանաձևում 0.08-ի փոխարեն տեղադրում են 0.055825:

Սպառված թթվածնի քանակով կարելի է որոշել ձկան կողմից ծախսված էներգիան՝ կլիոկալորիաներով: Դրա համար հաշվում են ձկան կողմից թթվածնի յուրացման քանակը (գրամներով) և այն բազմապատկում 3.36-ով (թթվածնի կալորիականության գործակից, այսինքն՝ 1 գ թթվածնի մասնակցությամբ առաջացող էներգիայի միջին քանակությունը):

Օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների կարգավորման միասնական նյարդահումորալ համակարգում բացառիկ տեղ է գրավում կարգավորման հորմոնային օղակը: *Հորմոնային կարգավորում* ասելով հասկանում ենք հյուսվածքների, օրգանների և ամբողջական օրգանիզմի ֆունկցիաների կարգավորումը հորմոնների միջոցով:

Հորմոնները կենսաբանական բարձր ակտիվությամբ օժտված նյութեր են, որոնք արտադրվում են ներգատիչ գեղձերի, մասնագիտացված բջիջների և հյուսվածքների կողմից անմիջապես օրգանիզմի հեղուկ միջավայրի մեջ: Ներկայումս պարզված է, որ մասնագիտորեն որպես ներգատիչ գեղձ չտարբերակված բազմաթիվ այլ օրգաններ նույնպես (ստամոքս-աղիքային համակարգ, երիկամներ, լյարդ, սիրտ, արյունատար անոթներ, արյան բջիջներ, ուղեղ, կամ այսպես կոչված՝ APUD-համակարգի բջիջներ) օժտված են հորմոնային ակտիվ նյութերի արտադրությամբ: Թվարկված բոլոր ներգատական բջիջների ֆունկցիոնալ միավորումը կազմում է օրգանիզմի *ներգատիչ համակարգը*, որի հիմնական նշանակությունը օրգանիզմի օրգանների, հյուսվածքների ու բջիջների միջև փոխադարձ կապի և ազդեցությունների իրականացումն է:

Ձկների ներգատիչ գեղձերը հետևյալն են՝ հիպոթալամուս, հիպոֆիզ, էպիֆիզ, վահանաձև գեղձ, ենթաստամոքսային գեղձ, ուլտրաբրոնխային գեղձեր, քլոմաֆինային գեղձեր, ինտերոտենալ գեղձեր, ուրոֆիզ, սերմնաբաններ, ձվարաններ: Հարկ է նշել, որ վահանագեղձը (ոսկրային ձկների և բոլորաբերյալների մոտ) և ենթաստամոքսային գեղձը (բոլորաբերյալների մոտ) առանձին օրգանի ձևով չի հանդիպում, այլ ֆոլիկուլների ձևով ցրված է օրգանիզմի տարբեր հատվածներում: Բացի այդ, կոճիկային ձկների մոտ ուրոֆիզը բացակայում է:

Աչքի ծիածանաթաղանթում գտնվում են երկու տեսակի մկանաթելեր՝ օղակաձև և ճառագայթաձև: Դրանց կծկմամբ փոխվում է բբի տրամագիծը և, համապատասխանաբար, լույսի հոսքը դեպի աչք:

Օղակաձև մկանաթելերը նյարդավորվում են պալիասիմպաթիկ նյարդաթելերով և դրանց կծկման ժամանակ բիբը նեղանում է, իսկ ճառագայթաձև մկանաթելերը նյարդավորվում են սիմպաթիկ նյալոթաթելերով և դրանց կծկման դեպքում բիբը լայնանում է:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, պատրաստուկային սեղանիկ, աղբենալինի, ատրոպինի, ացետիլխոլինի 0.1%-անոց լուծույթներ, Ռինգերի լուծույթ, Պետրիի թասիկներ:

Փորձի ընթացքը: Անշարժեցված երկու գորտերի գլուխները կտրում են այնպես, որ առանձնացվեն վերին ծնոտներն աչքերով: Այնուհետև յուրաքանչյուր աչքը՝ ծնոտի համապատասխան մասի հետ տեղադրում են Ռինգերի լուծույթով լցված Պետրիի չորս առանձին թասիկների մեջ: Քանոնով չափում են բբերի տրամագիծը, իսկ հետո յուրաքանչյուր աչքի վրա լցնում համապատասխանաբար՝ աղբենալինի, ատրոպինի և ացետիլխոլինի լուծույթներից: Վերջին աչքը պահում են որպես ստուգիչ:

20 րոպե անց կրկին չափում են բբերի տրամագիծը: Առաջին երկու թասիկներում գտնվող բբերը լայնացած են լինում, իսկ ացետիլխոլինի դեպքում բիբը պետք է նեղացած լինի: Աղբենալինի ազդեցությունն առավել տեսանելի դարձնելու համար, մինչև փորձի կատարելը, աչքերը կարելի է պահել պայծառ լույսի տակ:

Աշխատանքային տետրում գրանցում են բբերի չափման տվյալները և ամում հետևություններ:

23. ԻՆՏԵՐՄԵԴԻՆԻ ԵՎ ԱՐԴԵՆԱԼԻՆԻ ԱՁԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳՈՐՏԻ

ՄԱՇԿԻ ԳՈՒՆԱԿԱՅԻՆ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՎՐԱ

Մելանոխթանիչ հորմոնը (ինտերմեդին) արտադրվում է հիպոֆիզի միջանկյալ բյուրում և ակտիվացնում է մելանին գունակի սինթեզը մաշկի գունակային բջիջներում՝ մելանոցիտներում կամ մելանոֆորներում, առաջացնում վերջիններիս լայնացում և գունակի ցրում այդ բջիջների ամբողջ ցիտոպլազմայով և, որպես հետևանք՝ մաշկի մգացում:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, աղբենալինի և մելանոխթանիչ հորմոնի 0.1%-անոց լուծույթներ, մանրադիտակ, ներարկիչ:

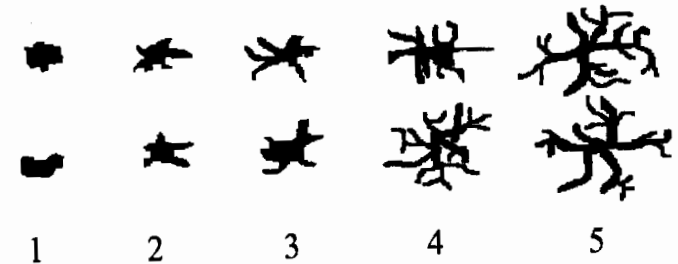
Փորձի ընթացքը: Փորձը կատարվում է մաշկը գունաթափված գորտի վրա: Այդ նպատակով գորտերը նախօրոք 3-4 ժամ պահում են լուսավոր տեղ:

Գորտին անշարժեցնում են՝ զոնդով քայքայելով կենտրոնական նյարդային համակարգը, մեջքով վեր դնում պատրաստուկային սեղանի վրա, թաթի լողաթաղանթը փռում են անցքի վրա, ամրացնում զնդասեղներով և դիտում մանրադիտակի տակ: Ուշադրություն պետք է դարձնել մելանոֆոր բջիջներում գունանյութի բաշխման վրա:

Մեջքային ավշապարկի մեջ ներարկում են 1մլ ինտերմեդինի լուծույթ: Մոտավորապես 20 թուպեից գորտի գույնը սկսում է մգանալ: Մանրադիտակի տակ հետևում են գունանյութի տեղաշարժին մելանոֆորների ելուստների ուղղությամբ: Գունանյութի հատիկների բաշխման աստիճանը գնահատում են 5 բալանոց համակարգով՝ ըստ Մատսումոտոյի (նկար):

Աղբենալինի ազդեցությունն ուսումնասիրելու համար մեջքային ավշապարկի մեջ ներարկում են 1մլ աղբենալին: 1-2 թուպեից լողաթաղանթի արյան անոթները սեղմվում են, իսկ 3-5 թուպե անց սկսվում է գունանյութի հատիկների տեղաշարժը ելուստներից դեպի մելանոֆորի կենտրոնը: 10-20

թուպեից ամբողջ գունանյութը հավաքվում է կորիզի շուրջը, իսկ ելուստներն անհետանում են: Աղբենալինի ազդեցությունը երկարատև չէ և գորտի մաշկի գունավորումը շուտով վերականգնվում է:



Գունանյութի բաշխման աստիճանի գնահատումը

1 - հատիկաձև, 2 - հատիկային-աստղաձև, 3 - աստղաձև, 4 - ցանցային-աստղաձև, 5 - ցանցաձև:

Փորձը կարելի է կատարել նաև գորտի մեկուսացված մաշկահատվածների վրա: Այդ նպատակով վերցնում են 5 մլ Ռինգերի լուծույթով լցված 3 Պետրիի թասիկներ: Ողնուղեղազրկված գորտի որովայնի շրջանի կամ ազդրի հատվածից կտրում են 5-7 մմ² մակերեսով մաշկահատվածներ և տեղադրում Պետրիի թասիկների մեջ: Այնուհետև, թասիկներից մեկի մեջ լցնում են 3 կաթիլ աղբենալինի, մյուսի մեջ՝ նույնքան ինտերմեդինի լուծույթ, իսկ երրորդը թողնում որպես ստուգիչ: Յուրաքանչյուր 10-15 թուպե մեկ մաշկահատվածները դիտում են մանրադիտակով: Ինտերմեդինի ազդեցությունն արտահայտվում է 30 թուպե անց, իսկ աղբենալինը գործում է ավելի արագ՝ 15-20 թուպե հետո:

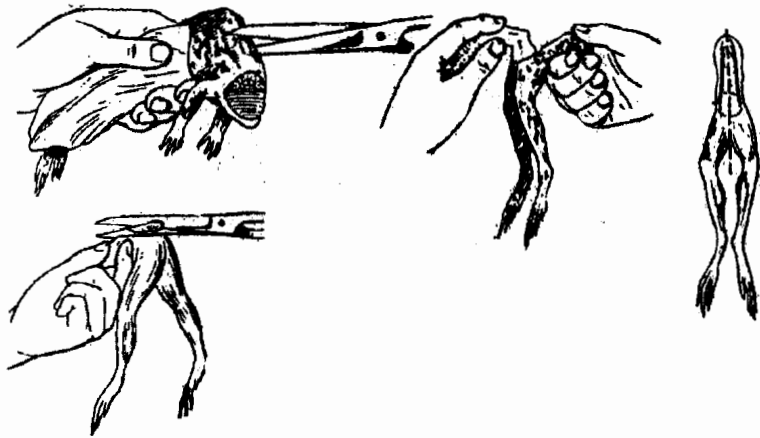
VI. ՆՅԱՐԴԱՄԿԱՆԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

24. ՆՅԱՐԴԱՄԿԱՆԱՅԻՆ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒԿԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄԸ

Նյարդերի և մկանների հիմնական հատկությունների ուսումնասիրման համար հարմար օբյեկտ է հանդիսանում գորտից պատրաստված նյարդամկանային պատրաստուկը:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքների հավաքածու (մկրատ, տարբեր չափսերի ունեղիներ, զոնդ), Ռինգերի լուծույթ, պատրաստուկային սեղանիկ:

Փորձի ընթացքը: Գլխուղեղի և ողնուղեղի քայքայման միջոցով գորտին անշարժեցնում են և որովայնով վեր ամրացնում պատրաստուկային սեղանիկին: Հեռացնում են որովայնի մաշկը և մկանները՝ սկսած ցայքի շջանից, իսկ այնուհետև՝ ներքին օրգանները: Այդ ամենից հետո որովայնի պատի վրա կերևան գոտկային հյուսակները:



Գորտին վերցնում են ձախ ձեռքի մեջ և ստորին 3-4 գոտկային հյուսակներից վեր միջածիգ ուղղությամբ կտրում ողնաշարը: Ապա ձախ ձեռքով բռնում են գորտի ստորին կեսը, իսկ աջով՝ չոր բամբակի օգնությամբ, ձգելով հեռացնում են ստորին վերջույթների մաշկը: Հեռացնում են պոչուկը և ողնաշարի միջածիգ ուղղությամբ մկրատով հատելով ցայլուկը և ողերը՝ վերջույթներն անջատում իրարից: Մինչև փորձի շարունակելը, վերջիններս հարկ է տեղադրել Ռինգերի լուծույթի մեջ:

Մի վերջույթից կարելի է պատրաստել *նյարդամկանային թաթ*, կազմված նստանյարդից, ազդրոսկրից և ամբողջ սրունքից, իսկ մյուսից՝ *նյարդամկանային պատրաստուկ*, կազմված նստանյարդից, ազդրոսկրից և սրնքածուկ մկանից:

Նյարդամկանային թաթը պատրաստում են հետևյալ կերպ. մկրատով կտրում-հեռացնում են կոնքի ոսկրերն ու մկանները, վերջույթը շրջում վեր և բութ եղանակով բացում ազդրի երկգլխանի մկանների միջև եղած ակոսը, որտեղ գտնվում է նստանյարդը: Վերջինս զգուշությամբ անջատում են շրջակա հյուսվածքներից մինչև ողնաշարն, այնպես, որ գոտկային ողերից մի հատված մնա նյարդի ծայրին կպած: Այնուհետև ազդրոսկրի գլխիկն ազատում են կոնքազդրային հոդափոսից, մաքրում փափուկ հյուսվածքներից և ստանում նյարդամկանային թաթ:

Նյարդամկանային պատրաստուկը պատրաստում են նյարդամկանային թաթից: Վերջինիս սրնքածուկ մկանն աքիլեսյան ջլի հետ միասին մինչև ծնկի հոդը բութ եղանակով անջատում են սրունքից. դա կարելի է կատարել փակ ունելու կամ մկրատի օգնությամբ, որը մտցնում են սրնքածուկ մկանի և սրունքոսկրի միջև ու մի քանի անգամ շարժում: Աքիլեսյան ջլի տակ թել են անցկացնում, կապում և հանգույցից ներքև կտրում վերոհիշյալ ջիլը: Ապա սրունքը ծնկան հոդից ցած կտրում են և հեռացնում. ստացվում է նյարդամկանային պատրաստուկ:

25. ՏԱՐԲԵՐ ԲՆՈՒՅԹԻ ԳՐԳՈՒՉՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՆՅԱՐԴԱՄԿԱՆԱՅԻՆ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒԿԻ ՎՐԱ

Ըստ իրենց էներգիայի բնույթի, գրգռիչները կարող են լինել՝ մեխանիկական, քիմիական, ծայնային, լուսային, օսմոսային, էլեկտրական և այլն. ըստ ազդման տեղի՝ արտաքին և ներքին: Գրգռիչները լինում են նաև համապատասխան (ադեկվատ) և ոչ համապատասխան (ոչ ադեկվատ):

Մկանի համար համապատասխան գրգռիչ է համարվում նյարդային ազդակը, չնայած այն հանգամանքին, որ մկանի կծկում կարող են առաջացնել նաև այլ գրգռիչներ:

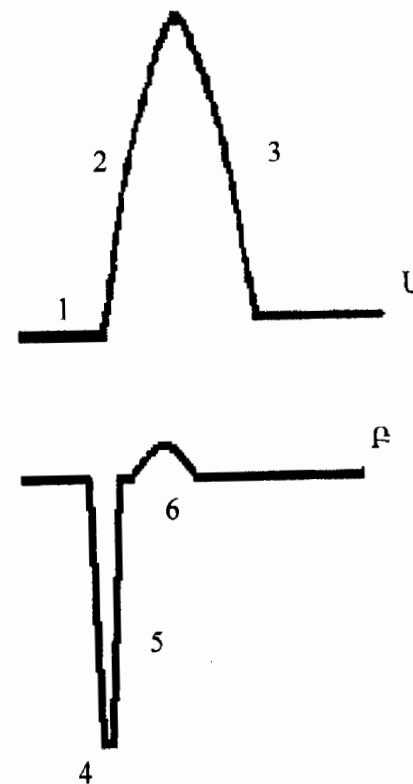
Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, պատրաստուկային սեղանիկ, կերակրի աղ, սպիրտայրոց:

Փորձի ընթացքը: Պատրաստված նյարդամկանային թաթը հաջորդաբար գրգռում են զանազան գրգռիչներով.

1. Որպես մեխանիկական գրգռիչի օրինակ՝ պինցետով ճնշում են գործադրում նյարդի վրա: Դրանից նյարդը դրդվում է և թաթի մկանները կծկվում են: Նույն հատվածում մի քանի անգամ գրգռելուց հետո թաթի մկաններն այլևս չեն կծկվի:
2. Որպես ջերմային գրգռիչ օգտագործում են տաքացված զոնդը. այն նյարդին հպելիս առաջացնում է մկանների կծկում: Նույն տեղից երկրորդ անգամ գրգռելիս կարող է կծկում չառաջանալ:
3. Նյարդի վրա լցնում են կերակրի աղի մի քանի բյուրեղներ (քիմիական գրգռիչի օրինակ) և հետևում մկանների կծկմանը: Այդ դեպքում մկանը կարելի է գրգռել ուղղակի և անուղղակի եղանակներով: Անուղղակի գրգռման դեպքում աղի բյուրեղները լցնում են նյարդի, իսկ ուղղակի գրգռման դեպքում՝ անմիջապես մկանի վրա: Վերջինիս դեպքում մկանի կծկման գաղտնի շրջանն առավել կարճ է լինում:

26. ՄԿԱՆԻ ԿԾԿՄԱՆ ԿԱԽՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳՐԳՈՍԱՆ
ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՑ

Կախված գրգիռի հաղորդման հաճախականությունից, տարբերում են մկանի մեկական կծկում և պրկանքներ (տետանոս): Մեկական կծկումն առաջանում է այն դեպքում, երբ մկանը գրգռվում է մեկ ազդակով: Մեկական կծկում կառաջանա նաև այն ժամանակ, երբ մկանը գրգռեն մի քանի



Կախված մկանի կծկման (U) և դրդունակության (P) կորերի համադրումը.

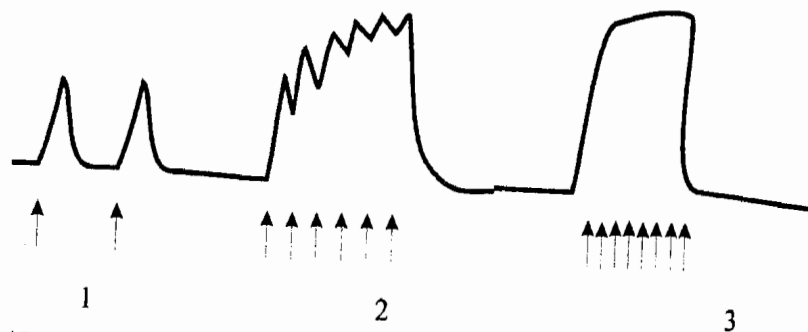
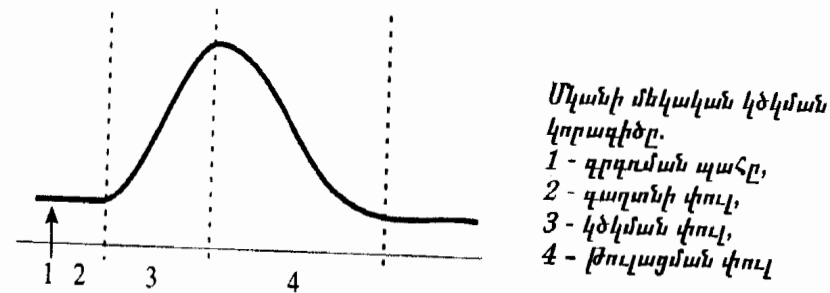
1. գաղտնի փուլ,
2. կծկման փուլ,
3. թուլացման փուլ,
4. բացարձակ անդրդելիության շրջան,
5. հարաբերական անդրդելիության շրջան,
6. գերդրդունակության շրջան:

ազդակներով, սակայն այնպիսի հաճախականությամբ, որ իրար հաջորդող գրգիռների միջև ընկած ժամանակը գերազանցի մեկական կծկման տևողությունը, այսինքն, մկանը հասցնի ամբողջությամբ թուլանալ նախորդ

գրգիռի ազդեցությունից առաջացած կծկումից: Մեկական կծկման կայա-
գիծը բաղկացած է հետևյալ փուլերից.

1. Գաղտնի - դա գրգռման պահից մինչև մկանի կծկման սկիզբն ըն-
կած ժամանակահատվածն է: Այդ շրջանում մկանը գտնվում է
բացարձակ անդդելիության շրջանում:
2. Կծկում (կարճացում) - դրա սկզբնական փուլում մկանը գտնվում է
հարաբերական անդդելիության շրջանում, իսկ կծկման փուլի վեր-
ջում և թուլացման սկզբում մկանի դրդունակությունն աստիճանա-
բար վերականգնում է և գերազանցում ելակետայինին (գելդրդունակ
շրջան՝ էկզալտացիա):
3. Թուլացում (երկարացում):

Բնական պայմաններում մկանի մեկական կծկում գլխից չի
հանդիպում:



Մկանների կծկման տեսակները. 1 - մեկական կծկում, 2 - առամնավոր
պրկանք, 3 - հարթ պրկանք

Եթե մկանի վրա ազդեն բարձր հաճախականությամբ գրգիռներով,
ապա կառաջանան պրկանքներ: Պրկանքները լինում են 2 տեսակ՝ առամ-
նավոր և հարթ:

Առամնավոր պրկանք կառաջանա այն դեպքում, երբ յուրաքանչյուր
գրգիռ հաղորդվի մկանի թուլացման փուլում. այդ դեպքում մկանը չի
հասցնի ամբողջությամբ թուլանալ և կրկին կկծկվի: Իսկ գրգիռների առավել
մեծ ռիթմի դեպքում, երբ իրար հաջորդող գրգիռների միջև եղած ժամանա-
կահատածը չի գերազանցում մկանի կծկման փուլին, առաջանում են **հարթ
պրկանքներ**:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, պատրաստուկային սեղա-
նիկ, վիրահատական գործիքներ, մկանագրիչ, կլիմոգրաֆ, Ռինգերի լու-
ծույթ, էլեկտրախթանիչ:

Փորձի ընթացքը: Պատրաստված նյարդամկանային պատրաստուկը
տեղադրում են մկանագրիչի խցիկում, նյարդը դնում էլեկտրոդների վրա,
աքիլեսյան ջլից կապված թելը կապում լծակի երկար բազկին, իսկ
վերջինիս գլխիկը հայում կլիմոգրաֆին: Պետք է այնպես անել, որ մկանը և
թելն ուղղահայաց լինեն լծակին: Էլեկտրոդները միացնում են էլեկտրա-
խթանիչին և մկանը գրգռում տարբեր հաճախականության գրգիռներով.
սկզբում ցածր՝ մեկական կծկում ստանալու համար, իսկ հետո առավել
բարձր՝ առամնավոր և հարթ պրկանքներ ստանալու համար:

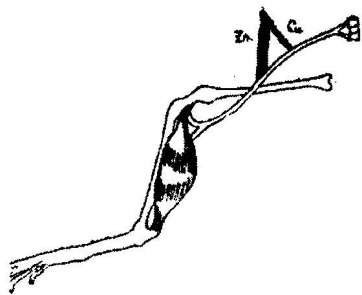
Աշխատանքային տետրում նկարում են մեկական կծկման և
պրկանքների կորագծերն ու համեմատում:

27. ԿԵՆՍԱՅՈՍԱՆՔՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄԱՍԻՐՄԱՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

18-րդ դարի վերջում իտալացի գիտնական Լ. Գալվանին (1791) կատա-

րեց մի շարք փորձեր, որոնցով հիմնավորեց կենսաէլեկտրական երևույթների առկայությունը կենդանի օրգանիզմում և դրանց անվանեց «կենդանական էլեկտրականություն» կամ «կենսահոսանքներ»:

Կենսահոսանքների առաջացման պատճառը պոտենցիալների տարբերությունն է բջիջների արտաքին և ներքին մակերեսների կամ դրոշմած և չդրոշմած հատվածների միջև: Ներքին կամ դրոշմած հատվածները լիցքավորված են բացասականորեն, իսկ արտաքին և չդրոշմած հատվածները՝ դրականորեն: Կենսահոսանքները կարելի է ուսումնասիրել ինչպես կենսաբանական եղանակով, այնպես էլ գալվանոմետրով, շլեյֆային տատանագրիչով (օսցիլոգրաֆով), էլեկտրասրտագրությամբ, էլեկտրաուլեղազրությամբ և այլնով:

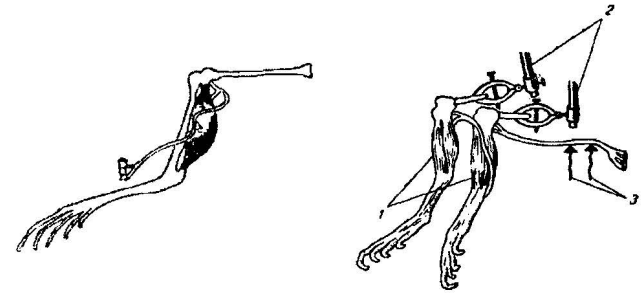


Գալվանիի առաջին փորձը

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, պատրաստուկային սեղանիկ, պղնձից և ցինկից պատրաստված ունեյի, ապակյա կեռիկ, ապակյա սեղանիկ, Ռինգերի լուծույթ, էլեկտրախթանիչ, միկրոկաթոդիչ:

1. Գալվանիի առաջին փորձը

Փորձի ընթացքը: Պղնձից և ցինկից պատրաստված ունեյին հպում են ապակյա սեղանիկի վրա տեղադրված նյարդամկանային թաթի նյարդին: Նկատվում է թաթի կծկում, որի առաջացման պատճառը երկու մետաղների միջև եղած պոտենցիալների տարբերության հետևանքով առաջացած հոսանքն է:



1 - Գալվանիի երկրորդ փորձը, 2 - Մատեուչիի փորձը

2. Գալվանիի երկրորդ փորձը

Փորձի էությունը կայանում է նրանում, որ մկանների (և ցանկացած հյուսվածքների) վնասված և չվնասված հատվածների միջև առաջանում է պոտենցիալների տարբերություն, որը կոչվում է *վնասվածքային պոտենցիալ*: Ընդ որում, վնասված հատվածը լիցքավորված է լինում բացասականորեն, իսկ չվնասվածը՝ դրականորեն: Եվ երբ նյարդը միաժամանակ դրվում է մկանի վնասված և չվնասված հատվածների վրա, տեղի է ունենում շղթայի միացում ու նյարդի դրոշում:

Փորձի ընթացքը: Մկրատով վնասում են ապակյա սեղանիկի վրա տեղադրված նյարդամկանային թաթի մկանի մի հատվածը: Ապա ապակյա կեռիկով նստանյարդն արագ գցում են մկանի վնասված և չվնասված մասերի վրա. նկատվում է թաթի մկանների կծկում:

3. Երկրորդային պրկանք (Մատեուչիի փորձը)

Փորձի ընթացքը: Պատրաստում են երկու նյարդամկանային թաթ, որոնցից մեկի նստանյարդը տեղադրում են առաջինի մկանի վրա: Առաջին պատրաստուկի նյարդի վրա տեղադրում են էլեկտրոդներ և գրգռում: Նման դեպքում կծկվում են ոչ միայն առաջին, այլև երկրորդ թաթի մկանները: Այդ

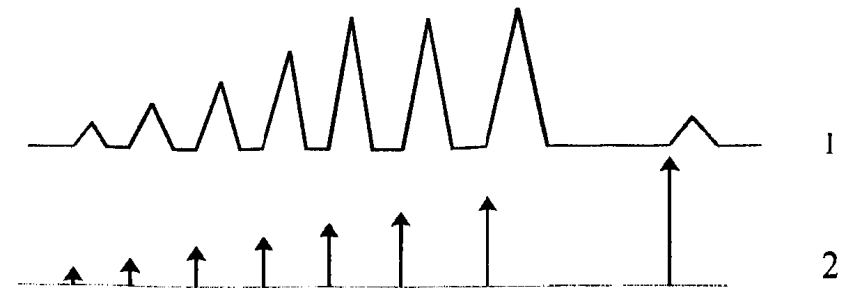
փորձը վկայում է այն մասին, որ կծկվող մկանում առաջանում է հոսանք, որը գրգռիչ է հանդիսանում մյուս պատրաստուկի նյարդի համար: Այդ հոսանքը կոչվում է *գործողության հոսանք*:

28. ՄԻՋԱՋԻԳ ՁՈՒԱՎՈՐ ՄԿԱՆԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱԴԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Ողնաշարավոր կենդանիների և մայրու կմախքի միջաձիգ զուլավոր մկանները կազմված են մկանաթելերից ու պատված շարակցահյուսվածքային փակեղով: Մկանաթելը՝ մկանային բջիջը, բարակ և բազմակողմից գոյացություն է (սիմպլաստ), որի ցիտոպլազմայում գտնվում են մկանաթելիկները կամ կծկվող տարրերի խրճերը: Յուրաքանչյուր մկանաթելիկ (միոֆիբրիլ) պարունակում է ավելի բարակ մուրք թելիկներ, որոնց անվանում են նախաթելիկներ (պրոտոֆիբրիլներ, միոֆիլամենտներ): Վերջիններս ներկայացված են ակտին և միոզին սպիտակուցների ձևով:

Առանձին մկանաթելի մեկական կծկման տատանասահմանը (ամպլիտուդան) ենթարկվում է «ամեն ինչ, կամ ոչինչ» օրենքին և կախված չէ գրգռիչի ուժից: Այսինքն՝ շեմային և վերջեմային ուժի բոլոր գրգռիչներին մկանաթելը պատասխանում է միևնույն՝ առավելագույն ուժով: Մինչդեռ ամբողջական մկանում կապ գոյություն ունի գրգռիչի ուժի և մկանի կծկման տատանասահմանի միջև: Դա նշանակում է, որ գրգռման ուժն աստիճանաբար մեծացնելու դեպքում՝ դրան համապատասխան, մեծանում է նաև մկանի կծկման ուժը: Դրա պատճառը տարբեր դրությունայամբ մկանաթելերի առկայությունն է մկանում: Գրգռիչի ուժի մեծացմանը զուգընթաց մկանի կծկման ուժը մեծանում է մինչև այն պահը, երբ բոլոր մկանաթելերը կներգրավվեն մկանի կծկմանը: Մկանն այդ պահից գրգռիչի ուժի հետագա մեծացումն այլևս չի ուղեկցվում մկանի կծկման ուժի մեծացմամբ:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, պատրաստուկային սեղանիկ, կլիմոգրաֆ, մկանագրիչ, կշռաքարեր:



Կմախքային մկանի կծկման կախվածությունը գրգռիչի ուժից.

1 - Մկանի կծկման տատանասահմանը, 2 - Գրգռիչի ուժը

1. «Ուժի հարաբերության օրենքի» ստացումը

Փորձի ընթացքը: Մովորական եղանակով պատրաստում են նյարդամկանային պատրաստուկ, տեղադրում մկանագրիչում, ամրացնում գրող լծակի թևին, իսկ վերջինիս գրող ծայրը հպում կլիմոգրաֆի մակերեսին:

Նախ որոշում են տվյալ մկանի գրգռման շեմքը: Դրա համար մկանը սկզբում գրգռում են թույլ ուժի գրգռիչով, որն աստիճանաբար բարձրացնում են, մինչև մկանը պատասխանի նշմարելի կծկմամբ: Դա կհամարվի մկանի *գրգռման շեմքը*, այսինքն, այն նվազագույն ուժը, որն առաջացնում է մկանի ամենաթույլ տեսանելի կծկում:

Այնուհետև, աստիճանաբար մեծացնում են գրգռիչի ուժը և նկատում, որ մկանի կծկման տատանասահմանը մույնպես մեծանում է: Սակայն, որոշակի աստիճանից սկսած, գրգռիչի ուժի հետագա մեծացումը չի ուղեկցվի մկանի կծկման ուժի մեծացմամբ, և բոլոր այդ դեպքերում մկանը կպատասխանի առավելագույն կծկմամբ: Իսկ չափազանց մեծ ուժերի ազ-

դեցության տակ պատասխանի չափը կսկսի փոքրանալ (արգելակման երևույթ):

2. Մկանի կծկման ուժի որոշումը

Փորձի ընթացքը: Պատրաստված նյարդամկանային պատրաստուկը գրգռում են չափավոր ուժի գրգռիչով և ստանում մկանագիր: Այս լծակից կախում են 10 գրամանոց կշռաքար և գրգռում նույն ուժով: Ստացվում է կծկման նոր բարձրություն: Այսպես շարունակ մեծացնում են բեռնվածությունը և ստանում մկանագրեր, մինչև որ որևէ ծանրությունից մկանն այլևս չկծկվի: Այդ ծանրությանը նախորդող ծանրությունը ցույց է տալիս մկանի կծկման առավելագույն ուժը: Այդ փորձի միջոցով կարելի է որոշել նաև մկանի կատարած աշխատանքը: Դրա համար քանոնով չափում են յուրաքանչյուր կծկման բարձրությունը և գրանցում աղյուսակում.

բեռնվածություն (գ)	կծկման բարձրություն (սմ)	կատարած աշխատանք, գ/սմ

Մկանի աշխատանքը հաշվում են $A = Ph$ բանաձևով, որտեղ A -ն աշխատանքն է, P -ն՝ կշիռը, h -ը՝ կծկման բարձրությունը: Կատարված հաշվումների հիման վրա կարելի է ձևակերպել **միջին բեռնվածության օրենքը:**

29. ՄԿԱՆԻ ՀՈԳՆԱԾՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Մկանի կողմից կատարվող աշխատանքը և նրա հոգնելու արագությունը կախված է աշխատանքի ռիթմից և բեռնվածությունից: Մկանն առավել շատ աշխատանք է կատարում միջին բեռնվածության և միջին ռիթմով

աշխատելու դեպքում (միջին բեռնվածության օրենք):

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, պատրաստուկային սեղանիկ, կիմոգրաֆ, մկանագրիչ, կշռաքարեր:

1. Գրգռման ռիթմի ազդեցությունը մկանի հոգնելիության վրա

Փորձի ընթացքը: Պատրաստում են նյարդամկանային պատրաստուկ և ամրացնում մկանագրիչում: Սրնքաձուկ մկանից կապված թելը կապում են Էնգելմանի լծակին, իսկ վերջինիս գրող ծայրը հպում կիմոգրաֆի մակերեսին: Էնգելմանի լծակից կախում են 20գ-անոց կշռաքար, նյալողը գրգռում միջին հաճախականության ազդակներով՝ մինչև մկանի լրիվ հոգնելը և ստանում մկանագիր: Որոշ ժամանակ անց նյարդամկանային պատրաստուկը գրգռում են ավելի հաճախակի ազդակներով և կրկին գրանցում մկանագիրը: Ստացված մկանագրերը գրանցում են տետրում, համեմատում և վերլուծում:

2. Բեռնվածության ազդեցությունը մկանի հոգնելիության վրա

Աշխատանքը կատարում են միևնույն սկզբունքով, ինչ նախորդ փորձի ժամանակ: Միայն այս անգամ կորագծերը ստանում են մկանի տարբեր բեռնվածության և միևնույն հաճախականությամբ գրգռման միջոցով: Ստացված արդյունքները գրանցում են, համեմատում և վերլուծում:

30. ՊԱՐԱԲՈՋԸ ԵՎ ԿՐԱ ՍՏԱՑՈՒՄԸ

Տարբեր տեսակի քիմիական (եթեր, քլորաֆորմ, սպիրտ, աղերի լուծույթներ) կամ ֆիզիկական (տաք, սառը) գործոններով նյարդաթելի վրա երկարատև ազդելու դեպքում գրգռվող հատվածում լաբիլականության (ֆունկցիոնալ շարժունակության) նվազման պատճառով զարգանում է կայուն և

չտարածվող դրդման օջախ, որը Ն. Ե. Վվեդենսկին անվանել է *պարաբիոզ* (կյանքին մոտ վիճակ): Պարաբիոզը հարկ է դիտել ակտիվ երևույթ, քանի որ այն օժտված է դրդման բոլոր հատկանիշներով, բացի հաղորդականությունից:

Պարաբիոզը զարգանում է աստիճանաբար, անցնելով երեք հաջորդական փուլեր՝ *հավասարման, հակասական (պարադոքսալ) և արգելակման*: Պարաբիոզի առաջին փուլի ժամանակ նյարդով անցնող թե ուժեղ և թե թույլ գրգիռներն առաջացնում են միևնույն պատասխանը (մկանը պատասխանում է կծկման միևնույն ուժով): Հակասական փուլում վնասված հատվածով ուժեղ գրգիռները չեն անցնում, իսկ թույլերը դեռ կարող են անցնել (մկանը չի պատասխանում կամ թույլ է պատասխանում ուժեղ ազդակներին և, հակառակը՝ պատասխանում է թույլ ազդակներին): Իսկ արգելակման փուլում վնասված հատվածով ոչ մի ազդակ չի անցնում:

Պարաբիոզը դիտվում է անցումային երևույթ դրդման և արգելակման փուլերի միջև, որով հաստատվում է Վվեդենսկու տեսությունը՝ դրդման և արգելակման միասնական բնույթի վերաբերյալ: Ըստ այդ տեսության, դրդման կամ արգելակման առաջացումը կախված է գրգռման ուժից, հաճախականությունից և հյուսվածքի ֆունկցիոնալ վիճակից:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, պատրաստուկային սեղանիկ, կիմոգրաֆ, մկանագրիչ, KCl-ի 0.8%-անոց լուծույթ, էլեկտրախթանիչ, Ռ-ինգերի լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Պատրաստում են նյարդամկանային պատրաստուկ, ամրացնում մկանագրիչում, գրգռում շեմային, միջին և առավելագույն ուժի գրգիռներով և գրանցում մկանի կծկման կորագծերը: Այնուհետև նյարդի վրա՝ էլեկտրոդների և մկանի միջև, տեղադրում են քլորական կալիումի լուծույթով թրջված բամբակ, յուրաքանչյուր 2-3 լույսեն մեկ վերը նկարագրված ձևով կրկին գրգռում նյարդը և գրանցում մկանագրերը: Սկզբում

կարելի է գրանցել հավասարման, այնուհետև՝ հակասական, իսկ վերջում՝ արգելական փուլը:

Պարաբիոզը դարձելի պրոցես է, որում համոզվելու համար նյարդի վրայից վերցնում են բամբակը և այդ հատվածը լվանում ֆիզիոլոգիական լուծույթով: Նման դեպքերում նյարդաթելի լաբիլականությունը վերականգնվում է պարաբիոզի փուլերի հակառակ հաջորդականությամբ: Մակայն, պարաբիոզ առաջացնող նյութի երկարատև ազդեցության դեպքում այն դառնում է անդարձելի:

VII. ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՍՏԱԿԱՐԳԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

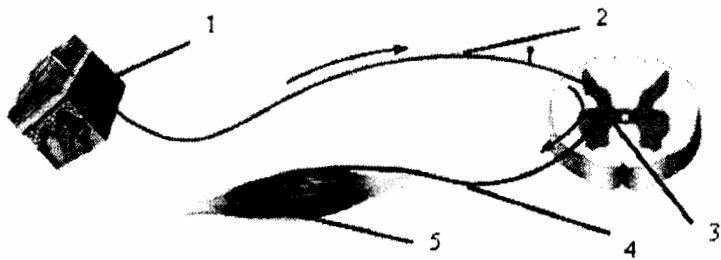
Կենտրոնական նյարդային համակարգը (ԿՆՀ) կազմված է գլխուղեղից և ողնուղեղից: Այն իրականացնում է օրգանիզմի բոլոր օրգանների և համակարգերի փոխհամաձայնեցված գործունեությունը և դրանց կարգավորումը, ինչպես նաև ապահովում օրգանիզմի՝ որպես մեկ ամբողջության փոխադարձ կապն արտաքին միջավայրի հետ:

ԿՆՀ-ն իրականացնում է տեղեկատվության ընկալումը, մշակումը, հաղորդումը, պահպանումն ու վերարտադրումը:

ԿՆՀ-ն բարդ կազմավորված և բարձր մասնագիտացված համակարգ է, որի կառուցվածքային և գործառական միավորը *նյարդային բջիջն է՝ նեյրոնը*: Բացի նեյրոններից, նյարդային հյուսվածքում կան նաև *գլիալ բջիջներ*, որոնք հիմնականում կատարում են բուֆերի դեր: Թեև գլիալ բջիջները քանակով շատ են նյարդային բջիջներից, բայց հենց նեյրոններն են ապահովում տեղեկատվության ընդունման, մշակման և հաղորդման բարդ գործընթացը:

Նյարդային համակարգի գործունեության հիմնական ձևը *ռեֆլեքսն է*:

Ռեֆլեքս է կոչվում արտաքին կամ ներքին գրգռի նկատմամբ օրգանիզմի պատասխան ռեակցիան, որն իրականացվում է նյարդային համա-



Ռեֆլեքսային աղեղի կառուցվածքը

կարգի մասնակցությամբ:

Ռեֆլեքսն իրականացվում է *ռեֆլեքսային աղեղի* միջոցով: Այն սովորաբար բաղկացած է հետևյալ օղակներից (նկար). 1. ընկալիչներ, 2. գզացող (աուքերիչ, աֆերենտ) նյարդաթել, 3. միջաղիք (նեյրոն) նեյրոն, 4. շարժիչ (արտատար, էֆերենտ) նյարդաթել, 5. աշխատող օրգան (էֆեկտոր): Ցանկացած ռեֆլեքսի իրականացման համար անհրաժեշտ է վերը թվարկված բոլոր օղակների կառուցվածքային և գործառական ամբողջականություն:

Կան ռեֆլեքսներ, որոնք ընթանում են առանց ներդիր նեյրոնների մասնակցության (օրինակ՝ ծնկի ռեֆլեքսը, աքիլեսյան ջլի ռեֆլեքսը). սրանք միասինապասային ռեֆլեքսներ են: Սակայն ռեֆլեքսների մեծամասնությունն իրականացվում է ոչ թե մեկ, այլ բազմաթիվ ներդիր նեյրոնների միջոցով:

31. ՌԵՖԼԵՔՍԱՅԻՆ ԱՂԵՂԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, երկաթե պատվանդան՝ բռնիչով, ֆիլտրաթուղթ, ծծմբական թթվի 0.5%-անոց լուծույթ, մովոկային:

Փորձի ընթացքը: Փորձի համար անհրաժեշտ է ողնուղեղային գորտ, որը ստանալու համար աչքերի անմիջապես հետևից հատում և հեռացնում են գորտի գլխուղեղը՝ անվնաս թողնելով ողնուղեղը:

Ողնուղեղային գորտին ստորին ծնոտից պարացնում են պատվանդանի բռնիչին: Շուկային վիճակն անցնելու համար սպասում են 5-8 րոպե և անցնում փորձի կատարմանը:

Հարկ է նշել, որ յուրաքանչյուր փորձից հետո գլոբոլող հատվածները պետք է ջրով լվանալ:

ա) Ծծմբական թթվով խրված ֆիլտրաթուղքը դնում են գորտի սլունքի վրա և դիտում վերջույթի ծալման ռեֆլեքսը:

Այնուհետև նույն վերջույթի ազդրի հատվածի մաշկը շրջանաձև կտրում են և հեռացնում թափի վրայից: 2-3 րոպեից փորձը կրկնում են՝ ֆիլտրաթուղքը դնելով բացված մկանի վրա և արձանագրում ռեֆլեքսի բացակայությունը (մաշկային ընկալիչները հեռացված են):

բ) Զգուշությամբ առանձնացնում են գորտի մյուս թափի նստանյալը, որի կազմի մեջ մտնում են զգացող և շարժիչ նյարդաթելեր և անզգայացնում՝ այն փաթաթելով նոփոկայինով թրջված բամբակով: Ծծմբական թթվով թրջված ֆիլտրաթղթով կամ ունելիով սեղմելու միջոցով թափի ստորին հատվածի գրգռմամբ ստուգում են ծալման ռեֆլեքսների առկայությունը այնքան ժամանակ, մինչև դրանք վերանան: Պատճառը՝ նոփոկայինը սկզբում պարալիզում է զգացող նյարդաթելերը և, հետո միայն՝ շարժիչները:

գ) Վերջին ենթալրությունն ապացուցելու համար ծծմբական թթվով թրջված ֆիլտրաթուղքը դնում են գորտի մեջքին: Այդ դեպքում երկու վերջույթներն էլ կծալվեն, որովհետև շարժիչ նյարդաթելերը դեռևս գտնվում են բնականոն վիճակում: Զգայական նյարդաթելերի անջատվելուց 1-2 րոպե անց պարալիզվում են նաև շարժիչները: Այդ դեպքում գորտի մեջքի վրա ծծմբական թթվով թրջված ֆիլտրաթուղք դնելու դեպքում կծալվի միայն մյուս վերջույթը:

դ) Ծծմբական թթվով թրջված ֆիլտրաթղթով կամ ունելիով սեղմելու միջոցով ստուգում են վերջույթի ծալման ռեֆլեքսի առկայությունը, որից հետո քայքայում ողնուղեղը: Բոլոր ռեֆլեքսները վերանում են՝ դրանց ողնուղեղային կենտրոնների քայքայման պատճառով:

Աշխատանքային տետրում նկարում են ռեֆլեքսային աղեղերը՝ նշելով փորձերի ժամանակ դրանց տարբեր օղակների անջատումը և գրանցում ստացված արդյունքները:

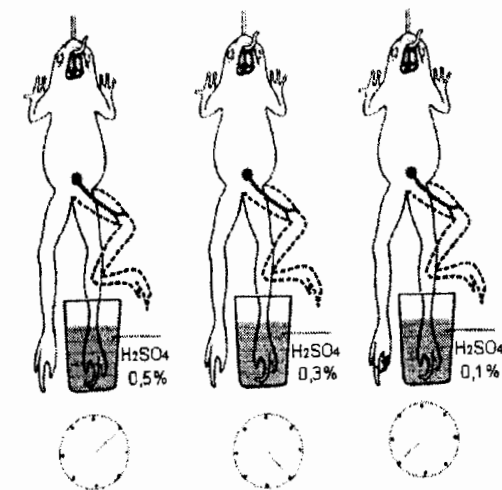
32. ՌԵՖԼԵՔՍԻ ԺԱՄԱՆԱԿԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ԵՎ ԴՐԱ ԿԱԽՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳՐԳՐՄԱՆ ՈՒԺԻՑ

Ռեֆլեքսի ժամանակ է կոչվում գրգռման պահից մինչև պատասխան ռեակցիայի սկիզբն ընկած ժամանակամիջոցը, որն այլ կերպ անվանվում է գաղտնի շրջան: ԿՆՀ-ում դրդման հաղորդման ժամանակը կոչվում է **ռեֆլեքսի կենտրոնական ժամանակ**: Որքան մեծ է վերջինս, այնքան բարդ է ռեֆլեքսային գործողությունը:

Ռեֆլեքսի ժամանակը կախված է նյարդաթելերի բնույթից, գրգռման ուժից և տևողությունից, ընկալական դաշտի մեծությունից, ռեֆլեքսային աղեղի կառուցվածքից:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, երկաթե պատվանդան՝ բռնիչով, ծծմբական թթվի 0.1, 0.3 և 0.5%-անոց լուծույթներ, ջրով լցված տարա:

Փորձի ընթացքը: Պատրաստում են ողնուղեղային գորտ և կախում



Ռեֆլեքսի ժամանակի կախվածությունը գրգռիչի ուժից

պատվանդանից: Գորտի հետին թաթն ընկղմում են ծծմբական թթվի 0.1%-անոց լուծույթի մեջ և որոշում ռեֆլեքսի ժամանակը: Հետո թաթը լվանում են ջրով և 2-3 րոպե ընդմիջումներով նույն ձևով որոշում ռեֆլեքսի ժամանակը 0.3 և 0.5%-անոց լուծույթներով գրգռելիս:

Առավել ճշգրիտ արդյունքներ ստանալու համար նույն փորձը կարելի է կրկնել 2-3 անգամ և վերցնել միջին տվյալը:

Փորձի արդյունքները գրանցում են աշխատանքային տետրում և վերլուծում:

33. ԿՍԱԽՔԱՅԻՆ ՄԿԱՆՆԵՐԻ ՌԵՖԼԵՔՍԱՅԻՆ ՏՈՆՈՒՍԸ

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ է՝ գորտ, վիրահատական գործիքներ, երկաթե պատվանդան՝ բռնիչով:

Փորձի ընթացքը: Պատրաստում են ողնուղեղային գորտ և կախում պատվանդանից: Ուշադրություն են դարձնում, որ գորտի հետին թաթերը փորք-ինչ ձգված են և ազդրի, սլունքի ու թաթի միջև կա որոշակի անկյուն: Հոդերում առաջացած այդ անկյունները վերջույթի մկանների տոնիկ (լարումային) կծկման հետևանք են, որն ունի ռեֆլեքսային բնույթ:

Դրանում համոզվելու համար բացում են վերջույթներից մեկի մատանյարդը և հատում: Դրանից հետո տվյալ վերջույթի հոդերի միջև եղած անկյունները վերանում են, իսկ թաթը անօգնական կախվում է: Պատճառը՝ ողնուղեղի համապատասխան կենտրոններում ծագող լարումային գրգիռների հաղորդման ընդհատումն է և կմախքային մկանների տոնուսի անկումը:

Այնուհետև քայքայում են ողնուղեղը և ուշադրություն դարձնում թաթերի դիրքին. այդ դեպքում երկու թաթերն էլ միանման կկախվեն:

Փորձից ստացված արդյունքները նկարում են տետրում և վերլուծում:

VIII. ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԾԱԾԿՈՒՅԹԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Ձկների մաշկի գույնը պայմանավորված է մաշկում առկա գունակիր բջիջներով՝ քրոմատոֆորներով: Վերջիններս լինում են չորս տեսակ. 1. մելանոֆորներ - պարունակում են սև գունանյութ մելանին, 2. քսանտոֆորներ - պարունակում են քսանտոֆիլ և դեղնամարնջագույն այլ գունանյութեր, 3. էրիթրոֆորներ - պարունակում են կարմրավուն աստոկսանտին գունանյութ, 4. գուանոֆորներ - պարունակում են բյուրեղային գուանին: Գուանոֆորների շնորհիվ ձկները ձեռք են բերում իրենց բնորոշ մետաղական փայլը:

Սկզբնապես կարծում էին, որ քրոմատոֆորներն իրենցից ներկայացնում են ամեոբաձև բջիջներ: Ներկայումս ընդունված է, որ դրանք ունեն կայուն ծառանման տեսք, իսկ գունանյութի հատիկները կամ կենտրոնանում են գունակիր բջիջների կենտրոնում, կամ էլ տարածվում դրա ելուստներով:

Ձկների գունավորումը պայմանավորված է տարբեր տեսակի գունակային բջիջների գուգակցմամբ և այդ բջիջներում գունանյութի բաշխմամբ: Այսպես. գունակիր բջիջի կենտրոնում գունանյութի կուտակման դեպքում ձկան գույնը կբացանա և հակառակը: Դա այսպես կոչված *ֆիզիոլոգիական* գունափոխությունն է: Իսկ գունակիր բջիջների քանակի ավելացմամբ կամ պակասեցմամբ, ինչպես նաև գունանյութի առաջացմամբ կամ քայքայմամբ ընթացող գունափոխությունը կոչվում է *ձևաբանական*:

Նորմալ հարմարվողական ռեակցիաներում ձևաբանական և ֆիզիոլոգիական գունափոխություններն ընթանում են միաժամանակ: Ընդ որում, մարմնի գունափոխությունը համարվում է ձկների հարմարվողական կարևորագույն մեխանիզմներից մեկը:

34. ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՖՈՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՁԿՆԵՐԻ ՄԱՇԿԻ ԳՈՒՆԱՎՈՐՄԱՆ ՎՐԱ

Շնորհիվ մարմնի-գունավորման արագ փոփոխման ձկները կարող են հարմարվել շրջապատող միջավայրի ֆոնին: Դա տեղի է ունենում մաշկի գունակային բջիջներում գունանյութի կուտակման կամ ցրման հետևանքով, որոնք կարգավորվում են նյարդային և հումորալ մեխանիզմներով: Գունակային բջիջների ռեակցիան իրականանում է աչքերից դուրս եկող ռեֆլեքսների շնորհիվ: Այդ է պատճառը, որ կույր ձկները կորցնում են իրենց մարմնի գունավորման փոփոխման ընդունակությունը:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ են՝ ձկներ, սև և սպիտակ թուղթ, երկու տարա:

Փորձի ընթացքը: Ջրով լցված և ձուկ պարունակող երկու տարաներից մեկը տեղադրում են սպիտակ, իսկ մյուսը՝ սև թղթի վրա: Ուրախսզի սև գույնն առավել ինտենսիվ լինի, այն թրջում են ջրով և հետևում, որախսզի թղթի և տարայի հատակի միջև օղի պղպջակներ չլինեն: Ձկներով տարաները տեղադրում են լույսի տակ:

30 րոպե անց կարելի է տեսնել, որ սպիտակ ֆոնի վրա գտնվող ձուկը գունաթափվել է, իսկ մյուսը՝ մգացել:

35. ԱՂԵՆԱԼԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՁԿՆԵՐԻ ՄԱՇԿԻ ԳՈՒՆԱՎՈՐՄԱՆ ՎՐԱ

Միմպաթիկ նյարդերի ազդակների ազդեցությամբ ձկների սև գունակային բջիջներում տեղի է ունենում գունանյութի խտացում: Դրա հետևանքը՝ ձկների մաշկի գունաթափումն է: Նույնն է նաև տեղի ունենում ձկներին աղբենալինի լուծույթ ներարկելիս:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ են՝ ձկներ, աղբենալինի 0.1%-անոց լուծույթ, ներարկիչ:

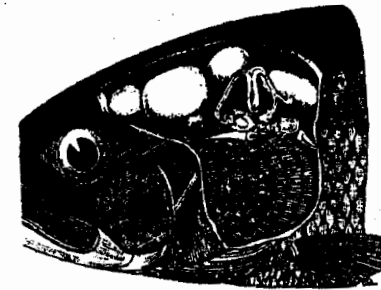
Փորձի ընթացքը: Ձկներից մեկի որովայնի խոռոչ են ներարկում 0.2-0.3մլ աղբենալինի լուծույթ, իսկ մյուսին թողնում են որպես ստուգիչ: Այնուհետև ձկներին տեղավորում են մթնեցված տեղ: 30 րոպե անց կարելի է նկատել, որ աղբենալին ներարկված ձկան մաշկը՝ ստուգիչ ձկան համեմատությամբ, քավականին գունաթափվել է:

IX. ԶԳԱՅԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

36. ՁԿՆԵՐԻ ԼԱԲԻՐԻՆԹՈՍԻ ՄԻԱԿՈՂՄԱՆԻ ՔԱՅՔԱՅՈՒՄԸ

Փորձի համար անհրաժեշտ է արագաշարժ ձուկ:

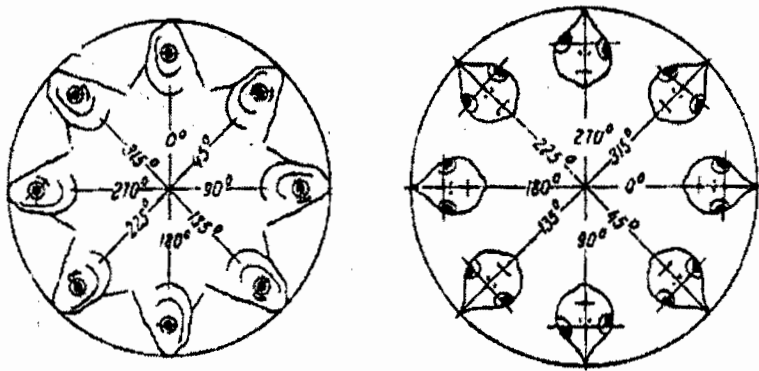
Փորձի ընթացքը: Լաբիրինթոսի վնասման համար ձկանը հանում են ջրից, լաբիրինթոսի հատվածում ասեղով ծակում զանգոսկրերը (նկար) և մի քանի անգամ ասեղը շրջանաձև շարժում: Դրանից հետո ձկանը տեղադրում են ջրի մեջ: Նման ծուկը չի կարողանում նորմալ լողալ և կատարում է պտտական շարժումներ մարմնի երկայնակի առանցքի շուրջ:



Ձկների լաբիրինթոսի տեղադրությունը

37. ՉԿՆԵՐԻ ԱՉՔԵՐԻ ՏԵՂԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐՄՆԻ ՊՏՏՄԱՆ ԴԵՊՈՒՄ

Երկայնակի առանցքի շուրջը ձկների մարմնի պտտման դեպքում նրա աչքերը կատարում են փոխհատուցող շարժումներ: Օրինակ. եթե ձկան մարմինը թեքում են ձախ կողմ, աջ աչքը ուղղվում է ներքև, ձախը՝ վերև: Մարմինը աջ թեքելու դեպքում աչքերն ընդունում են հակառակ դրություն: Այդ ռեֆլեքսներն իրականացվում են լաբիրինթոսների միջոցով: Վերջիններիս երկկողմանի վնասման դեպքում աչքերի վերը նկարագրված շարժումները կբացակայեն:



Ձկների աչքերի դիրքը մարմնի պտտման ժամանակ

38. ՉԿՆԵՐԻ ԼՈՂԱՓԱՄՓՈՒՇՏԻ՝ ՈՐՊԵՍ ԴԻՐՈՍՍԱՏԻԿ ՕՐԳԱՆԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Լողափամփուշտը կարևոր նշանակություն ունի ոսկրային ձկների համար, քանի որ այն նպաստում է ձկների մարմնի տեսակարար կշռի փոփոխմանը: Այդ հանգամանքը թույլ է տալիս առանց մկանային նկատելի ճիգերի՝ ձկներին պահվել ջրի մեջ: Սակայն հարմարվողականության այդ

մեխանիզմները տարբեր են բացփամփուշտային և փակփամփուշտային ձկների մոտ:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ են՝ ձկներ, օդահամ պոմպ, ռեզինե խցանով տարա:

Փորձի ընթացքը: Մի քանի բացփամփուշտային և փակփամփուշտային ձկների (կարպ, պերկես) տեղադրում են 5-6լ տարողությամբ լայն բերանով տարայի մեջ: Տարայի կեսը լցնում են ջրով և հերմետիկորեն փակում 2 ապակյա խողովակներ ունեցող ռեզինե խցանով: Դրանցից մեկի վրա հագցնում են ռեզինե խողովակ և փակում սեղմակով, մյուսը միացնում են օդահամ պոմպին և տարայի միջից հեռացնում օդը:

Շնչման արագ նվազման դեպքում պերկեսները (փակփամփուշտային) չեն կարողանում լողափամփուշտի միջից գազերն արագ հեռացնել, այդ պատճառով ընդարձակվող գազերի ազդեցության տակ դրանց լողափամփուշտը ծավալով մեծանում է, մարմնի տեսակարար կշիռը փոքրանում, և ձկներն անօգնականորեն բարձրանում են ջրի մակերես:

Շնչման նվազման դեպքում կարպերը, որոնք համարվում են բացփամփուշտային ձկներ, օդատար մուտքով և բերանի խռոչով արտամղում են ավելորդ գազի քանակը և շարունակում ազատորեն լողալ:

Եթե ընդհատեն օդի արտամղումը շշից և հանեն խողովակի վրայի սեղմակը, ձկների մարմնի վրա օդի ճնշումը կբարձրանա: Դրա հետևանքով պերկեսները կսկսեն նախկինի պես ազատորեն լողալ, իսկ կարպերը՝ շնորհիվ մարմնի տեսակարար կշռի կտրուկ մեծացման, կիջնեն հատակը: Նկատվում է, որ դրանք դժվարությամբ են շարժվում, մինչև որ իրենց լողափամփուշտը չլցնեն գազով: Միայն դրանցից հետո նրանք կբարձրանան ջրի մակերես:

Ստացված արդյունքները գրանցում են աշխատանքային տետրում և վերլուծում:

**ՏԵՍՏԱՅԻՆ ՀԱՐՑԵՐ ԶԿՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՎ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ
ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻՑ**

ԱՐՅՈՒՆ

1. Շնամկների արյան օսմոսային ճնշումը պայմանավորված է.

ա) կերակրի աղով, բ) կերակրի աղով և եռմեթիլամինով, գ) կերակրի աղով, եռմեթիլամինով և մլեզանյութով, դ) ալբումիններով:

2. Արյունը եղանակով մասնակցում է օրգանիզմի ներքին միջավայրի հարաբերական կայունության պահպանմանը, որը կոչվում է

ա) բուֆերային, համեմատաբար, բ) հումորալ, հեմատոկրիտ, գ) հումորալ, հեմոստազ, դ) բուֆերային, հեմատոկրիտ:

3. Ձկների արյունաստեղծման օրգաններն են.

ա) խոիկային համակարգը և լյարդը, բ) փայծաղը և երիկամները, գ) սիրտը, փայծաղը և երիկամները, դ) ոսկրածուծը և փայծաղը:

4. Մալիի գունաչափական եղանակով հեմոգլոբինի տոկոսի որոշման նպատակով օգտագործում են.

ա) ադաքթվի 0.1%-անոց լուծույթ, բ) կերակրի աղի 0.9%-անոց լուծույթ, գ) կերակրի աղի հիպերտոնիկ լուծույթ, դ) ադաքթվի 0.1 Ն լուծույթ:

5. քանակի ավելացումը փոքրացնում է էրիթրոցիտների մոտեման արագությունը, քանի որ դրանք պայմանավորում են արյան վիճակի պահպանումը.

ա) գլոբուլինների, կախույթային, բ) ալբումինների, կախույթային, գ) գլոբուլինների, համեմատաբար, դ) սպիտակուցների, համեմատաբար:

6. Ձկների լեյկոցիտային բաժանումն ունի բնույթ:

ա) լիմֆոցիտային, բ) մեյոբոցիտային, գ) մոնոցիտային և բազոֆիլային, դ) էոզինոֆիլային:

7. Ձկների էրիթրոցիտների և լեյկոցիտների հաշվման համար արյունը համապատասխանաբար նոսրացնում են.

ա) երկուսի դեպքում էլ 100 անգամ, բ) 100 և 200 անգամ, գ) երկուսի դեպքում էլ 200 անգամ, դ) 200 և 100 անգամ:

8. Արյան օնկոսային ճնշումը պայմանավորված է.

ա) անօրգանական աղերով, բ) գլոբուլիններով և կերակրի աղով, գ) կերակրի աղով, դ) ալբումիններով:

9. Մազանոթների երակային բաժնում ջուրը միջոյուսվածքային հեղուկից անցնում է արյուն, որովհետև այդ հատվածում՝

ա) հիդրոստատիկ ճնշումը գերազանցում է օնկոսային ճնշմանը, բ) միջուսվածքային հեղուկի օսմոսային ճնշումը մեծ է, գ) օնկոսային ճնշումը գերազանցում է հիդրոստատիկ ճնշմանը, դ) օնկոսային և հիդրոստատիկ ճնշումները հավասար են:

10. էրիթրոցիտների քայքայվելը և հեմոգլոբինի դուրս գալը կոչվում է.

ա) հեմոլիզ, բ) հոմոստազ, գ) հեմոստազ, դ) հեմոլիզամիկա:

11. Մակարդման արյունականգի երրորդ փուլում առաջանում է.

ա) ֆիբրինոգեն, բ) թրոմբին, գ) ֆիբրին, դ) պրոթրոմբոկինազ:

12. Արյան բուֆերայնության գերակշռող մասը պայմանավորված է հետևյալ բուֆերային համակարգերով.

ա) կարբոնատային և ֆոսֆատային, բ) հեմոգլոբինային և կարբոնատային, գ) սպիտակուցային և հեմոգլոբինային, դ) կարբոնատային և սպիտակուցային:

13. Բոլոր տեսակի կենդանիների բյուրեղները միանման են, իսկ բյուրեղները՝ տարբեր.

ա) գլոբինի, հեմոգլոբինի, բ) հեմոգլոբինի, գլոբինի, գ) հեմոգլոբինի, հեմինի, դ) հեմինի, հեմոգլոբինի:

ՍԻՐՏ ԵՎ ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅՈՒՆ

1. Սրտամկանին բնորոշ հիմնական հատկություններն են.

ա) ինքնավարությունը և կծկողականությունը, բ) դրդունակությունը և հաղորդականությունը, գ) կծկողականությունը, դրդունակությունը, ինքնավարությունը, դ) դրդունակությունը, հաղորդականությունը, կծկողականությունը և ինքնավարությունը:

2. Կռճիկային ձկների սրտի փորոքի և որովայնային աորտայի միջև գտնվում է.

ա) զարկերակային կոնը, բ) կյուվերյան ծորանը, գ) աորտայի սոխուկը, դ) երակային ծոցը:

3. Ե տիպի ձկների սրտի հաղորդող համակարգի զխավոր հանգույցները գտնվում են.

ա) ականջային անցուղում և նախասիրտ-փորոքային միջնապատում, բ) երակային ծոցում և ականջային անցուղում, գ) երակային ծոցում և նա-

խասիրտ-փորոքային միջնապատում, դ) երակային ծոցում, ականջային անցուղում և նախասիրտ-փորոքային միջնապատում:

4. Սրտամկանի թուլացումը կոչվում է.

ա) դիաստոլա, բ) սիստոլա, գ) ընդհանուր դադար, դ) իզոմետրիկ թուլացում:

5. Ստանիուսի երկրորդ երիզակապը դնելուց հետո.

ա) երակային ծոցը չի կծկվում, նախասրտերը կծկվում են, փորոքը կծկվում է, բ) երակային ծոցը չի կծկվում, նախասրտերը չեն կծկվում, փորոքը չի կծկվում, գ) երակային ծոցը կծկվում է, նախասրտերը կծկվում են, փորոքը կծկվում է, դ) երակային ծոցը կծկվում է, նախասրտերը չեն կծկվում, փորոքը չի կծկվում:

6. Հուցի ռեֆլեքսը դա.

ա) սրտի աշխատանքի ռեֆլեկտոր կանգն է՝ որովայնին ուժեղ հարվածելիս, բ) սրտի աշխատանքի ռեֆլեկտոր դանդաղումն է ականագնդերը ճնշելիս, գ) սրտի աշխատանքի ռեֆլեկտոր հաճախացումն է որովայնին ուժեղ հարվածելիս, դ) սրտի աշխատանքի ռեֆլեկտոր հաճախացումն է ականագնդերը ճնշելիս:

7. Դիաստոլայի փուլում ուժեղ գրգռիչով փորոքները գրգռելիս առաջանում է, քանի որ այդ շրջանում սրտամկանը գտնվում է շրջանում

ա) էքստրասիստոլա, գերդրդունակության, բ) սրտի կանգ, հարաբերական անդդրեցության, գ) դանդաղաարտություն, բացարձակ անդդրեցության, դ) էքստրասիստոլա, հարաբերական անդդրեցության:

8. Սրտի ատիպիկ մկանային բջիջներին բնորոշ դանդաղ դիաստոլային ապաբևեռացման փուլը պայմանավորված է դրանց թաղանթների՝

ա) բարձր թափանցելիությամբ Na^+ և Ca^{2+} իոնների նկատմամբ, բ) ցածր թափանցելիությամբ Na^+ և Ca^{2+} իոնների նկատմամբ, գ) բարձր թափանցելիությամբ K^+ իոնների նկատմամբ, դ) անթափանցելիությամբ բոլոր իոնների նկատմամբ:

9. Սրտի միոցիտների գործողության պոտենցիալին բնորոշ չէ.

ա) ապաբևեռացման փուլը, բ) դանդաղ վերաբևեռացման (հարթակի) փուլը, գ) վերաբևեռացման փուլը, դ) տատանասահմանի փոքր արժեքը:

10. Սրտամկանն աշխատում է «ամեն ինչ, կամ ոչինչ» սկզբունքով, այսինքն՝

ա) գրգռիչի ուժի մեծացման դեպքում սրտի կծկման ուժը նույնպես մեծանում է, բ) շեմային և վերշեմային գրգիռներին չի պատասխանում, գ) շեմային և վերշեմային գրգիռներին պատասխանում է նույն ուժով, դ) շեմային և վերշեմային գրգիռներին պատասխանում է նվազագույն ուժով:

11. Չկների արյան ամբողջ շրջանառությունը միջինը տևում է.

ա) 2 րոպե, բ) 20-25 վայրկյան, գ) 5-6 րոպե, դ) 40-50 վայրկյան:

12. Սրտի թուլեական ծավալը որոշում են.

ա) արյունահոսքի գծային արագության և սրտի կծկման հաճախականության հարաբերությամբ, բ) արյունահոսքի գծային արագության և սրտի կծկման հաճախականության արտադրյալով, գ) սրտի սխտովիկ ծավալի և կծկման հաճախականության հարաբերությամբ, դ) սրտի սխտովիկ ծավալի և կծկման հաճախականության արտադրյալով:

13. Կծկողունակությամբ օժտված է.

ա) կոճիկային ձկների զարկերակային կոճը, բ) ոսկրային ձկների աորտայի սոխուկը, գ) կյուվերյան ծորանը, դ) փորոքը և ոսկրային ձկների աորտայի սոխուկը:

14. Սրտի փորոքի իզոմետրիկ կծկման փուլում.

ա) նախասիրտ-փորոքային և կիսալուսնաձև փականները բաց են, բ) նախասիրտ-փորոքային և կիսալուսնաձև փականները փակ են, գ) կիսալուսնաձև փականները փակ են, նախասիրտ-փորոքային փականները բաց են, դ) կիսալուսնաձև փականները բաց են, նախասիրտ-փորոքային փականները փակ են:

15. Չկների սրտով անցնում է.

ա) զարկերակային արյուն, բ) երակային արյուն, գ) խառը արյուն, դ) թթվածնով հարուստ արյուն:

16. Չկների կյուվերյան ծորանները բացվում են.

ա) փորոքում, բ) նախասրտում, գ) աորտայի սոխուկում, դ) երակային ծոցում:

17. Ստամոքսից և փայծաղից արյունը հավաքվում է և մտնում

ա) լյարդի դռներակ, լյարդ, բ) լյարդի երակ, լյարդ, գ) երիկամային դռներակներ, երիկամներ, դ) առջևի կարդինալ երակներ, սիրտ:

18. Չկների փորային աորտայով հոսում է արյուն, իսկ բերող խոիկային զարկերակներով՝ արյուն:

ա) զարկերակային, երակային, բ) զարկերակային, զարկերակային, գ)

երակային, երակային, դ) երակային, զարկերակային:

ՇՆՉԱՌՈՒԹՅՈՒՆ

1. Արյան ածխաթթու գազի մեծ մասը տեղափոխվում է.

ա) կարբոհեմոգլոբինի ձևով, բ) պլազմայում լուծված վիճակով, գ) նատրիումական և կալիումական հիդրոկարբոնատների ձևով, դ) կարբօքսի-հեմոգլոբինի ձևով:

2. Կարբոանհիդրազա ֆերմենտի ազդեցությամբ տեղի է ունենում

ա) կարբոհեմոգլոբինի առաջացում, բ) ածխաթթվի սինթեզ, գ) ածխաթթվի քայքայում, դ) ածխաթթվի սինթեզ և քայքայում:

3. Խոհիկային խոռոչով ջրի հոսքին նպաստող գլխավոր գործոններն են.

ա) խոհիկային կափարիչների շարժումները, բ) բերանի շարժումները, գ) խոհիկային կափարիչների անշարժությունը, դ) ջրի մածուցիկությունը:

4. Խոհիկներում կատարվող գազափոխանակությանը նպաստում է.

ա) ջրի և արյան հակադիր հոսքը, բ) ջրի և արյան միակողմանի հոսքը, գ) խոհիկային արյան արագ հոսքը, դ) խոհիկային թերթիկների ընդհանուր փոքր մակերեսը:

5. Թթվածնի և հեմոգլոբինի միացությունը կոչվում է.

ա) օքսիհեմոգլոբին, բ) մեթեմոգլոբին, գ) կարբոհեմոգլոբին, դ) կարբօքսիհեմոգլոբին:

6. Թթվածնի նկատմամբ հեմոգլոբինի խնամակցությանը նպաստում է.

ա) ջերմաստիճանի նվազումը, pH-ի բարձրացումը, հիպոկապնիան, բ)

ջերմաստիճանի բարձրացումը, pH-ի նվազումը, հիպերկապնիան, գ) ջերմաստիճանի նվազումը և pH-ի բարձրացումը, դ) ջերմաստիճանի բարձրացումը և հիպերկապնիան:

7. Խոհիկային արյան և ջրի միջև գազափոխանակությունն իրականացվում է.

ա) օսմոսի միջոցով, բ) դիֆուզիայի միջոցով, գ) ակտիվ փոխադրամբ, դ) դիֆուզիայի և ակտիվ փոխադրման միջոցով:

8. Արտաշնչման ժամանակ խոհիկային խոռոչից ջրի հետհոսքին խանգարում են.

ա) խոհիկային կափարիչները, բ) խոհիկային թերթիկները, գ) խոհիկային թերթիկները և կափարիչները, դ) խոհիկային թաղանթները:

9. Ջրում լուծված թթվածնի պարունակության նվազումը կրիտիկական մակարդակից ձկների մոտ առաջացնում է.

ա) կենսագործունեության ճնշում, թթվածնի յուրացման նվազում, բ) անկում, գ) թթվածնաքաղց, դ) շարժողական ակտիվության նվազում:

10. Աղբենալինի ազդեցությամբ.

ա) խոհիկային թերթիկների մազանոթները նեղանում են, գազափոխանակությունը նվազում է, բ) խոհիկային թերթիկների մազանոթների տրամագիծը չի փոխվում, գ) խոհիկային թերթիկների մազանոթները լայնանում են, գազափոխանակությունն արագանում է, դ) խոհիկային թերթիկների մազանոթները լայնանում են, գազափոխանակությունը նվազում է:

11. Բորի էֆեկտը դա՝

ա) թթվածնով հեմոգլոբինի հագեցման նվազումն է՝ միջավայրի pH-ի

նվազման դեպքում, բ) թթվածնով հեմոգլոբինի հագեցման նվազումն է՝ միջավայրի pH-ի բարձրացման դեպքում, գ) թթվածնով հեմոգլոբինի հագեցման նվազումն է՝ միջավայրի ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում, դ) թթվածնով հեմոգլոբինի հագեցման մեծացումն է՝ միջավայրի ջերմաստիճանի նվազման դեպքում:

12. Խոհկային թերթիկներում տարբերում են բջիջների հետևյալ տեսակները.

ա) հենարանային և լորձային, բ) շնչառական, հենարանային և լորձային, գ) շնչառական և լորձային, դ) շնչառական և գեղձային:

13. Չկների աղիքային շնչառությանը նպաստում է.

ա) աղիքի որևէ հատվածի խիտ ամոքավորումը և շնչառական էպիթելի առկայությունը, բ) աղիքի որևէ հատվածի խիտ ամոքավորումը, գ) աղիների գալարակծկանքի արագացումը, դ) աղիների կարճացումը:

ՆԵՐՁԱՏԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

1. Հակամիզամուղային հորմոնի բացակայության դեպքում առաջանում է.

ա) անշաքար միզահյուծություն, բ) շաքարախտ, գ) մեզի քանակի նվազում, դ) առաջնային մեզի հետներծծման խթանում:

2. Գլյուկոկորտիկոիդների արտադրությունը կարգավորում է.

ա) ԱԿՏՀ-ն, բ) օքսիտոցինը, գ) պլուլակտինը, դ) աճի հորմոնը:

3. Այլ գեղձերի վրա ազդող հորմոնները կոչվում են.

ա) տրոպ հորմոններ, բ) էֆեկտոր հորմոններ, գ) նյարդահորմոններ, դ) ստատիններ:

4. Հորմոններն արտադրվում են.

ա) միայն ներզատիչ գեղձերում, բ) ներզատիչ գեղձերում, սրտում, աղիներում, երիկամներում, գ) APUD համակարգի բջիջներում, ներզատիչ և արտազատիչ գեղձերում, դ) ներզատիչ և արտազատիչ գեղձերում:

5. Ինսուլինը պակասեցնում է խաղողաշաքարի պարունակությունն արյան մեջ հետևյալ մեխանիզմներով.

ա) գլյուկոնեոգենեզի խթանում, բ) գլյուկոզի նկատմամբ թաղանթների քափանցելիության մեծացում, գլիկոզենի սինթեզի խթանում, գլյուկոնեոգենեզի ընկճում, գ) գլիկոզենի սինթեզի խթանում, դ) գլյուկոզի նկատմամբ թաղանթների քափանցելիության մեծացում, գլիկոզենի սինթեզի խթանում, գլյուկոնեոգենեզի խթանում:

6. Ոսկրային ձկների մոտ ներքոհիշյալ ներզատիչ գեղձը առանձին օրգանի ձևով չի հանդիպում, այլ ֆոլիկուլների ձևով ցրված է օրգանիզմի տարբեր հատվածներում.

ա) էպիֆիզ, բ) հիպոֆիզ, գ) սեռական գեղձեր, դ) վահանագեղձ:

7. Օրգանիզմի հակահիմնուլինային համակարգի հորմոններն են.

ա) ադրենալինը, բ) ադրենալինը, աճի հորմոնը, գլյուկագոնը, թիրոքսինը, գլյուկոկորտիկոիդները, գ) աճի հորմոնը, վահանագեղձի հորմոնները, գլյուկոկորտիկոիդները, դ) գլյուկագոնը և գլյուկոկորտիկոիդները:

8. Հորմոնների հատկություններն են.

ա) յուրահատկությունը, կենսաբանական բարձր ակտիվությունը, տարածական ազդեցությունը, կյուբազատելիությունը, բ) յուրահատկությունը և կենսաբանական բարձր ակտիվությունը, գ) կենսաբանական բարձր ակ-

տիվությունը, տալիս ազդեցությունը, հյուրագրությունը, ու) տալիս ազդեցությունը, հյուրագրությունը:

9. Հորմոնների ազդեցությունը թիրախ-բջջերի վրա կարող է միջնորդվել.

ա) միջնորդանյութերով (մեդիատորներով), բ) կենսաբանական ակտիվ նյութերով, գ) այլ հորմոններով, դ) միջնորդներով (մեմբրաններով):

10. Հիպոֆիզի հորմոնների սինթեզը խթանվում է ենթատեսաբմբի կողմից արտադրվող.

ա) լիբերիններով և ստատիններով, բ) լիբերիններով, գ) ստատիններով և ռելիզինգ գործոններով, դ) տյուս հորմոններով:

11. Ադրենալինն առաջացնում է գորտի մաշկի, քանի որ այն խթանում է հորմոնի սինթեզը:

ա) գլանաթափում, մելատոնին, բ) մզացում, մելատոնին, գ) գլանաթափում, մելանոխրոմին, դ) մզացում, մելանոխրոմին:

12. Հիպոֆիզի առջևի բիլթն արտադրում է հետևյալ հորմոնները.

ա) սոմատոտրոպ, մելանոխրոմին, պրոլակտին, թիրեոտրոպ, ադենոկորտիկոտրոպ, գոնադոտրոպ, բ) սոմատոտրոպ, պրոլակտին, թիրեոտրոպ, հակամիզամուղային, գոնադոտրոպ, գ) սոմատոտրոպ, մելանոխրոմին, պրոլակտին, գոնադոտրոպ, հակամիզամուղային, օքսիտոցին, դ) սոմատոտրոպ, մելանոխրոմին, պրոլակտին, թիրեոտրոպ, ադենոկորտիկոտրոպ, օքսիտոցին:

13. Հյուսվածքների վրա հակաբորբոքային ազդեցություն ունի.

ա) ալլերգիկներ, բ) հանքային կորտիկոկոլներ, գ) գլյուկոկորտիկոկոլ-

ներ, դ) գլյուկոկոլներ:

ԴՐՈՒՆԱԿ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐ

1. Թաղանթի ապարենոացման աստիճանը, որի դեպքում առաջանում է գործողության պոտենցիալ, կոչվում է.

ա) ապարենոացման կլիտիկական մակայտակ, բ) գերբենոացում, գ) հալոսթիկական անդրեկլիտիկան շրջան, դ) էկզալտացիա:

2. Գրգռիչի նվազագույն ուժը, որն անհրաժեշտ է պատասխան տեղեկության ստացման համար, կոչվում է.

ա) ենթանյութ, բ) շեմային, գ) ենթաշեմային, դ) վերջեմային:

3. Գործողության պոտենցիալի արագ ապարենոացման փուլում թաղանթի թափանցելիությունը մեծանում է հետևյալ իոնների նկատմամբ.

ա) կալիումի, բ) քլորի, գ) մագնեզիումի, դ) նատրիումի:

4. Բջջաթաղանթի արտաքին և ներքին մակերեսների միջև նատրիումի և կալիումի իոնների անհավասարաչափ բաշխմանը նպաստում է.

ա) նատրիում-կալիումական պոմպ, բ) ապարենոացման կլիտիկական մակայտակ, գ) թաղանթային պոտենցիալ, դ) քլորի քիմիական աստիճանականությունը:

5. Գործողության պոտենցիալի արագ ապարենոացման փուլին բնորոշ է.

ա) գերնյութային դիսոնանություն, բ) հալոսթիկական անդրեկլիտիկան, գ) բացառիկ անդրեկլիտիկան, դ) ենթանյութային դիսոնանություն:

6. Միելինապատ նյարդաբեղերով ազդակի հաղորդման արագությունը

առավել, քանի որ այստեղ այն տարածվում է

ա) մեծ է, թռիչքածն, բ) փոքր է, կետ առ կետ, գ) մեծ է, կետ առ կետ, դ) փոքր է, թռիչքածն:

7. Գործողության պոտենցիալը «ամեն ինչ, կամ ոչինչ» սկզբունքին, քանի որ նրա տատանասահմանը

ա) չի ենթարկվում, կախված չէ գրգռիչի ուժից, բ) ենթարկվում է, կախված է գրգռիչի ուժից, գ) չի ենթարկվում, կախված է գրգռիչի ուժից, դ) ենթարկվում է, կախված չէ գրգռիչի ուժից:

8. Գրգռիչը, որին տվյալ հյուսվածքը հարմարվել է էվոլյուցիայի ընթացքում, կոչվում է.

ա) ոչ համապատասխան, բ) համապատասխան, գ) ֆիզիոլոգիական, դ) չենային:

9. Նվազագույն ժամանակամիջոցը, որն անհրաժեշտ է կրկնակի ռեոբազալ գրգռիչին դրդում առաջացնելու համար, կոչվում է.

ա) էլեկտրատոն, բ) հարմարում, գ) խրոնակսիա, դ) օգտակար ժամանակամիջոց:

10. Գրգռիչի ուժի մեծացմանը զուգընթաց կմախքային մկանի կծկման տատանասահմանը՝

ա) մեծանում է, բ) փոքրանում է, գ) չի փոխվում, դ) ճիշտ պատասխան չկա:

11. Մկանների լարումային (տոնիկ) կծկումները բնորոշվում են.

ա) կայուն կծկված մնալու անընդունակությամբ, բ) մեկական կծկումներ-

ով, գ) նյութերի և էներգիայի չնչին ծախսով, դ) նյութերի և էներգիայի մեծ ծախսով:

12. Մկանի կծկան ժամանակ ակտինի և միոզինի թելիկները, իսկ սարկոմերը

ա) հեռանում են միմյանցից, լայանում է, բ) սահում են միմյանց միջև, լայնանում է, գ) կարճանում են, նեղանում է, դ) չեն կարճանում, նեղանում է:

13. Մկանի հանգստի փուլում Ca^{2+} իոնները գերակշռում են.

ա) սարկոպլազմային ցանցում, բ) աքսոպլազմայում, գ) սարկոպլազմայում, դ) սարկոլեմայում:

14. Մկանի կծկումը, որն ուղեկցվում է երկարության փոփոխմամբ և հաստատուն լարվածությամբ, կոչվում է.

ա) իզոմետրիկ, բ) աուքսոտոնիկ, գ) տոնիկ, դ) իզոտոնիկ:

15. Եթե մկանին հաղորդվեն ազդակներ, որոնց հաճախության միջև եղած ժամանակահատվածը գերազանցի գաղտնի փուլի տևողությանը, սակայն կարճ լինի մկանի կծկման փուլից, կառաջանա.

ա) ատամնավոր պրկանք, բ) իզոմետրիկ կծկում, գ) մեկական կծկում, դ) հարթ պրկանք:

16. Օրգանիզմում գերակշռում են մկանի.

ա) իզոմետրիկ կծկումները, բ) իզոտոնիկ կծկումները, գ) աուքսոտոնիկ կծկումները, դ) մեկական կծկումները:

17. Երկու ծայրային ցիստենները մեկ լայնակի T խողովակի հետ միասին

կազմում են.

ա) նյալադամկանային սինապս, բ) մկանային երրորդություն (տրիադա), գ) շարժողական միավոր, դ) սարկոմեր:

18. Դրդված հյուսվածքում նատրիում-կալիումական պոմպի աշխատանքն ուղղված է իոնների փոխադրմանը՝

ա) նատրիումը՝ բջիջի ներս, կալիումը՝ բջիջից դուրս, բ) կալիումը՝ բջիջի ներս, նատրիումը՝ բջիջից դուրս, գ) նատրիումը և կալիումը՝ բջիջից դուրս, քլորը՝ բջիջի ներս, դ) քլորը՝ բջիջից դուրս, նատրիումը և կալիումը՝ բջիջի ներս:

19. Դրդված հյուսվածքում տեղի է ունենում ապաբևեռացում և թաղանթի վերալիցքավորում՝

ա) արտաքինից՝ +, ներսից՝ -, բ) արտաքինից՝ -, ներսից՝ +, գ) արտաքինից՝ +, ներսից՝ +, դ) վերալիցքավորում տեղի չի ունենում:

20. Դրդունակ հյուսվածքներին բնորոշ հանգստի պոտենցիալն առաջանում է հետևյալ հատվածների միջև.

ա) երկու վնասված, բ) բջիջիների արտաքին և ներքին մակերեսների, գ) դրդված և չդրդված, դ) չի առաջանում:

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

1. Նյարդային բջիջների միջև կապն իրականացվում է.

ա) սինապսների միջոցով, բ) աքսոնի միջոցով, գ) դենդրիտի միջոցով, դ) անմիջապես հալման միջոցով:

2. Նյարդային համակարգի ֆունկցիոնալ միավորն է.

ա) աքսոնը, բ) նյալադային ազդակը, գ) նեյրոնը, դ) ռեֆլեքսը:

3. Նյարդային կենտրոններին բնորոշ է.

ա) դրդման միակողմանի հաղորդումը, բարձր լաբիլությունը, հաղորդման ուշացումը, դրդման ժամանակային և տարածական գումարումը, ռիթմի փոխակերպման բացակայությունը, բ) դրդման երկկողմանի հաղորդումը, ցածր լաբիլությունը, հաղորդման ուշացումը, դրդման ժամանակային և տարածական գումարումը, ռիթմի փոխակերպումը, գ) դրդման երկկողմանի հաղորդումը, ցածր լաբիլությունը, արագ հաղորդումը, դրդման ժամանակային և տարածական գումարումը, ռիթմի փոխակերպումը, դ) դրդման միակողմանի հաղորդումը, ցածր լաբիլությունը, հաղորդման ուշացումը, դրդման ժամանակային և տարածական գումարումը, ռիթմի փոխակերպումը:

4. Պարասիմպաթիկ նյարդային համակարգի դրդման ժամանակ նկատվում է.

ա) բբի լայնացում, հաճախասրտություն, արյան ճնշման նվազում, բ) բբի նեղացում, դանդաղասրտություն, արյան ճնման նվազում, թերշաքարալյունություն, գ) բբի նեղացում, դանդաղասրտություն, արյան ճնշման նվազում, գելշաքարալյունություն, դ) բբի նեղացում, հաճախասրտություն, արյան ճնման նվազում, թերշաքարալյունություն:

5. Սիմպաթիկ նյարդային համակարգի դրդման ժամանակ նկատվում է.

ա) բբի լայնացում, դանդաղասրտություն, արյան ճնշման նվազում, թերշաքարալյունություն, բ) բբի լայնացում, դանդաղասրտություն, արյան ճնշման բարձացում, գերշաքարալյունություն, գ) բբի նեղացում, հաճախասրտություն, արյան ճնման բարձացում, թերշաքարալյունություն դ) բբի լայնացում, հաճախասրտություն, արյան ճնշման բարձացում, գեր-

շաքարալյուծություն:

6. Հետևյալ սինապսների համար ազնտիլիտինը համարվում է հիմնական միջնորդանյութը.

ա) սինապսիկ ու պարասինապսիկ նախահանգուցային և հետհանգուցային, բ) սինապսիկ նախահանգուցային և հետհանգուցային, պարասինապսիկ նախահանգուցային, գ) սինապսիկ նախահանգուցային, պարասինապսիկ նախահանգուցային և հետհանգուցային, դ) սինապսիկ հետհանգուցային, պարասինապսիկ նախահանգուցային և հետհանգուցային:

7. Սինապսները դասակարգվում են ըստ՝

ա) տեղադրության և հաղորդման բնույթի, բ) տեղադրության և մուտքային կամ ելքային հոսանքի, գ) տեղադրության, հաղորդման բնույթի և մուտքային կամ ելքային հոսանքի, դ) հաղորդման բնույթի և մուտքային կամ ելքային հոսանքի:

8. Ի տարբերություն մարմնական նյարդային համակարգի, ինքնավար նյարդային համակարգին բնորոշ է.

ա) բարձր դրդունակությունը, բարձր խրոնակսիան, երկարատև անդրդունակությունը, դրդման հաղորդման ցածր արագությունը, բ) ցածր դրդունակությունը, բարձր խրոնակսիան, երկարատև անդրդունակությունը, դրդման հաղորդման ցածր արագությունը, գ) ցածր դրդունակությունը, բարձր խրոնակսիան, կարճատև անդրդունակությունը, դրդման հաղորդման ցածր արագությունը, դ) ցածր դրդունակությունը, ցածր խրոնակսիան, երկարատև անդրդունակությունը, դրդման հաղորդման բարձր արագությունը:

9. Պարասինապսիկ նյարդային ստորադիր կենտրոնները տեղադրված են.

ա) միջին ուղեղում, երկայնաձիգ ուղեղում, ողնուղեղի սրբոսկրային բաժնում, բ) միջին ուղեղում, ողնուղեղի կրծքային և գոտկային բաժինների կողմնային եղջյուրներում, գ) ողնուղեղի կրծքային և գոտկային բաժինների կողմնային եղջյուրներում, դ) երկայնաձիգ ուղեղում, ողնուղեղի կրծքային և գոտկային բաժինների կողմնային եղջյուրներում:

10. հատվածի գրգռման ժամանակ նկատվում են պարասինապսիկ նյարդային համակարգին բնորոշ արդյունքներ:

ա) տեսաթմբի միջին, բ) ենթատեսաթմբի առջևի, գ) ենթատեսաթմբի հետին, դ) տեսաթմբի կողմնային:

1. Амниева В. А., Яржомбек А. А. Физиология рыб. М., Легкая и пищевая промышленность, 1984, 200 с.
2. Ведемейер Г. А., Мейер Ф. П. Стресс и болезни рыб. М., Легкая и пищевая промышленность, 1982, 150 с.
3. Голодец Г. Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб. М., Пищепромиздат, 1955, 91 с.
4. Клешторин Л. Б. Водное дыхание и кислородные потребности рыб. М., Легкая и пищевая промышленность, 1982, 168 с.
5. Коштойанц Х. С. Основы сравнительной физиологии. М.-Л., Издательство академии наук СССР, 1950, т. 1, 523 с.
6. Кудряшов Б. А. Большой практикум по физиологии человека и животных. М., 1984, 410с.
7. Иванов А. А. Физиология рыб. М., 2003, 280 с.
8. Иванова Н. Т. Атлас крови рыб. М., Легкая и пищевая промышленность, 1983, 200 с.
9. Проссер Л. Сравнительная физиология животных. М., Мир, 1977, т. 1-3
10. Сбикин Ю. Н. Возрастные особенности зрения рыб в связи с особенностями поведения. М., Наука, 1980, 85 с.
11. Смитт Л. С. Введение в физиологию рыб. М., 1986, 164 с.
12. Сорвачев К. Ф. Биохимия и физиология питания рыб. М., Легкая и пищевая промышленность, 1982, 260 с.
13. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. Учебное пособие для студентов университетов. М., МГУ, 1972.
14. Шмидт-Ниельсон К. Физиология животных. Приспособление и среда. М., Мир. 1982, Кн. 1 и 2

I. Ֆիզիոլոգիական լուծույթների նշանակությունը և բաղադրությունը	3
II. Արյան ֆիզիոլոգիա	5
1. Չկներից արյուն վերցնելու եղանակները	7
2. Արյան ֆիզիկաքիմիական հատկությունների որոշումը.....	9
3. Արյան հեմատոկրիտի որոշումը	12
4. Էրիթրոցիտների օսմոսային հատկությունների ուսումնասիրումը.....	13
5. Արյան հեմոլիզի ուսումնասիրությունը.....	14
6. Էրիթրոցիտների նստման արագության որոշումը	15
7. Արյան մակարդման ուսումնասիրումը.....	16
8. Չկների արյան ձևափոխ տարրերի հաշվման տեխնիկան.....	18
9. Չկների արյան էրիթրոցիտների և լեյկոցիտների քանակի որոշումը....	23
10. Լեյկոցիտային բանաձևի որոշումը	25
11. Հեմոգլոբինի տոկոսի որոշումը Սալիի գունաչափական եղանակով..	28
12. Արյան գունային ցուցանիշի որոշումը	30
13. Հեմինի բյուրեղների ստացումը	31
14. Հեմոգլոբինի բյուրեղների ստացումը	32
III. Սիրտ-անոթային համակարգի ֆիզիոլոգիա	34
15. Սրտի ինքնավարության ուսումնասիրումը Ստանիուսի երիզակապերի միջոցով	34
16. Սրտի աշխատանքի ռեֆլեքսային կարգավորման ուսումնասիրումը	38
17. Սրտի աշխատանքի հումորալ կարգավորման ուսումնասիրումը.....	41

18. Արյան շարժման դիտումը գորտի մազանոթներում.....	42
IV. Շնչառական համակարգի ֆիզիոլոգիա.....	44
19. Ջերմաստիճանի ազդեցությունը ձկների շնչառության հաճախականության վրա	44
20. Ձկների շնչառական շարժումների մեխանիզմի դիտումը	44
21. Ձկների կողմից բթվածնի յուրացման ուսումնասիրումը	47
V. Ներզատիչ գեղձերի ֆիզիոլոգիա.....	52
22. Ադրենալինի ազդեցությունը գորտի աչքի բքի վրա	53
23. Ինտերմեդինի և ադրենալինի ազդեցությունը գորտի մաշկի գունակային բջիջների վրա	54
VI. Նյարդամեղանային ֆիզիոլոգիա.....	56
24. Նյարդամեղանային պատրաստուկի պատրաստումը.....	56
25. Տարբեր բնույթի գրգռիչների ազդեցությունը նյարդամեղանային պատրաստուկի վրա	58
26. Մկանի կծկման կախվածությունը գրգռման հաճախականությունից	59
27. Կենսահոսանքների ուսումնասիրման կենսաբանական եղանակները.....	61
28. Միջաձիգ գոլափոր մկանի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների ուսումնասիրումը	64
29. Մկանի հոգնածության ուսումնասիրումը	66
30. Պարաբլուզը և նյոս ստացումը.....	67
VII. Կենտրոնական նյարդային համակարգի ֆիզիոլոգիա.....	70

31. Ռեֆլեքսային աղեղի վերլուծությունը.....	71
32. Ռեֆլեքսի ժամանակի ոլտչումը և դրա կախվածությունը գրգռիչի ուժից	73
33. Կմախքային մկանների ռեֆլեքսային տոնուսը	74
VIII. Մաշկային ծածկույթի ֆիզիոլոգիա	75
34. Միջափայրի ֆունի ազդեցությունը ձկների մաշկի գունավորման վրա	76
35. Ադրենալինի ազդեցությունը ձկների մաշկի գունավորման վրա	76
IX. Ջգայական համակարգի ֆիզիոլոգիա	77
36. Ձկների լաբիրինթոսի միակողմանի քայքայումը.....	77
37. Ձկների աչքերի տեղադրության փոփոխությունը մարմնի պոտման դեպքում	78
38. Ձկների լողափամփուշտի՝ որպես հիդրոստատիկ օրգանի նշանակությունը	78
Տեստերի ձկների տեսական և գործնական ֆիզիոլոգիայից	80
Գրականության ցանկ	98

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Կազմողներ՝ կ. գ. ր. Ա. Ս. Վարդանյանց,
ան. գ. ք. Գ. Ռ. Համբարձումյան

Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական ձեռնարկ

Երևան 2006

ФИЗИОЛОГИЯ РЫБ

Составители: к. б. н. А. С. Варганянц
к. в. н. Г. Р. Амбарцумян

Учебное пособие для лабораторных работ

Ереван 2006

Ստորագրված է տպագրության 17.07.06թ.

Թղթի չափերը 60x84 ¹/₁₆, 6,4 տպ. մամուլ.

Պատվեր 175: Տպաքանակ 200:

Հայաստանի պետական արհարային համալսարանի տպարան
Տեղյան 74