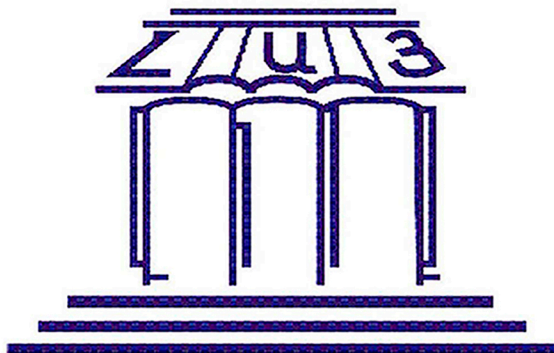




Հայկական գիտահետազոտական հանգույց
Armenian Research & Academic Repository



Սույն աշխատանքն արտոնագրված է «Մտեղծագործական համայնքներ
նչ առևտրային իրավասություն 3.0» արտոնագրով

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial
3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) license.

Դու կարող ես.

պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով
ձևափոխել կամ օգտագործել առկա նյութը ստեղծելու համար նորը

You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material

■ ՄԱՐԴԸ- ՄԵՔԵՆԱ

612

9-93

ՄԻՈՒԹՅԱՆ ԺՈՂՈՎՈՒՐԴՆԵՐԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿ,
ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ, ՄՈՍԿՎԱ, 1929

20 JUL 20

612
7-93
mm

Մ. ԳՐԵՄՅԱՅԿԻՅ

ՄԱՐԴԸ-ՄԵՔԵՆԱ

321

ԽՍՀՄ ԺՈՂՈՎՈՐԴՆ. ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ
ՄՈՍԿՎԱ, 1928

Թարգմ. Հ. Սարգսյան



43

ՄԱՐԴԸ—ՄԵՔԵՆԱ

Կարդալով այս գրքույկի վերնագիրը՝ յերևի վիժանք կասեն. «Ի՞նչ անմիտ, անհեթեթ բան. մեզ՝ կենդանի մարդկանցս՝ սկսել են արդեն անվանել մեքենաներ: Բայց չե՞ վոր մենք յերկաթից չենք շինված. մենք ուտում, խմում ենք, քայլում ենք, զգում ենք, ցանկանում ենք, մի խոսքով ապրում ենք, իսկ մեզ ուղում են համեմատել մեռած մեքենաների հետ: Այդ մինչև անգամ վերավորական ե»: Սակայն այդպես ասողները, յեթե կարդան այս գրքույկը և մտածեն նրա մեջ շոշափված հարցերի մասին, կտեսնեն, վոր այդ անունը բոլորովին չի վերավորում մարդկային արժանապատու-թյունը: Ի՞նչ ամաչելու բան կա, վոր մեր մարմինն իր կառուցվածքով և աշխատանքով նման լինի մի հրաշալի մեքենայի: Ընդհակառակը, դա պետք է մեզ միայն ուրախություն պատճառի: Իսկ թե ի՞նչու, դրա պատասխանը կտաք ինքներդ, յերբ կկարդաք այս գրքույկի մի քանի յերեսները:

«Ինչո՞վ է հապա մարդը նման մեքենային» — կհարցնեք դուք: Իսկ յես կպատասխանեմ նույնպես մի հարցով. «Ինչո՞վ են ամենից շատ գնահատում մարդուն»: — Նրա կատարած աշխատանքով: «Իսկ ի՞նչու համար են մեքենաները»: — Աշխատանքի համար: Ահա դուք ինքներդ եք տալիս ձեր հարցի պատասխանը. մարդը նման է մեքենային ամենից առաջ իր աշխատանքով: Թե՛ մարդը և թե՛ մեքենան աշխատում են, և հենց դրա մեջ է նրանց գլխավոր եյությունը, նրանց գլխավոր նմանությունը:

Գուցե ընթերցողը համաձայն չէ ինձ հետ և առարկում է. «Թող այդպես լինի. աշխատում ե թե մարդը և թե մեքենան, բայց չե՞ վոր նրանց աշխատանքը տարբեր ձևով ե կատարվում: Մեքենան, որինակ, վերցնենք հենց շոգեմեքենան, աշխատում ե, վորովհետև նրան շարժման մեջ ե դնում գոլորշին (կամ մի այլ արտաքին ուժով). այդ գոլորշին ստացվում ե ջուրը տաքացնելով կաթսայի մեջ, իսկ դրա համար վառում են վառարանը, վորտեղ այրվում ե փայտ կամ քարածուխ: Նշանակում ե, մեքենայի աշխատանքը կատարվում ե ի՞ հաշիվ գողծադրվող վառելանյութի: Այդպես ե մեքենան, իսկ մարդը: Մարդը բոլորովին այլ ե. նա աշխատում ե ինքը, իր ներքին ցանկությունը և վոչ մի վառելանյութ չի պահանջում: Վերջապես, մարդս կարող ե իր ամբողջ կյանքը ապրել առանց վորեւե բան անելու. նրա փոխարեն կարող են աշխատել ուրիշները. այդպիսի մարդուն կարելի չե միթե համեմատել մեքենայի հետ:

Պատասխանելու համար նախ և առաջ քննություն առնենք վերջին առարկությունը. չե՞ վոր մեքենաների և մեքենայիկների մեջ կան այնպիսիները, վորոնք յերբեք չեն կատարում վորեւե ոգտակար աշխատանք: Այդպես են, որինակ, խաղալիքները: Ահա այդպես մարդկանց մեջ ևս կան այնպիսիները, վորոնք վոչինչ չեն անում, ապրում են միայն զվարճություն համար. դրանք ել խաղալիքանման մարդիկ են: Դրանց մասին չարժե լուրջ կերպով խոսել, բայց պետք ե ասենք, վոր դրանք ինչքան ել ծուլ լինեն, այնուամենայնիվ կատարում են վորոշ աշխատանք: Վոչ վոր չի կարող խուսափել աշխատանքից. չե՞ վոր նույնիսկ այն ժամանակ, յերբ մարդ քնած ե, դարձյալ վորոշ աշխատանք ե կատարում. այսպես, որինակ, նրա սիրտը գործում ե, շնչառական շարժումները շարունակում են իրենց գործը, մարսողական գործարանների մեջ մարսվում ե ներս ընդունած կերակուրը, արյունը շարժվում ե ամբողջ մարմնի մեջ, իսկ յերազելու ժամանակ՝ աշխատում ե և ուղեղը:

ԹԵ ԻՆՉ ՈՒՅԺ Ե ԱՇԽԱՏՈՒՄ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ ՄԵՉ

Մեր մարմնի մեջ, քանի ապրում ենք մենք, կատարվում ե յեռու աշխատանք: Այդ աշխատանքն անհրաժեշտ ե մեր կյանքի պահպանման համար. քանի ամեն ինչ կարգին ե գնում, մենք այդ աշխատանքը գրեթե չենք նկատում: Սակայն, բացի այդ ներքին աշխատանքից, մեր մարմինը կատարում ե և արտաքին աշխատանք. մենք շարժում ենք մեր ձեռքերն ու վոտները, փոխում ենք մեր դիրքը տարածություն մեջ, գործի մեջ ենք մտցնում մկանները, նյարդերը, ուղեղը և այլն: Չկա մեր մարմնի մեջ այնպիսի մի աշխատանք, վորի կատարման վրա չգործադրվեր նյութ և ուժ: Այդ տեսակետից մարդու մարմինը միանգամայն նման ե մեքենային:

Վերցնենք վորեւե շարժիչ - մեքենա, լինի դա ջրաղաց, հողմաղաց, թե շոգեմեքենա, վոր գործի մեջ ե դնում մի ամբողջ գործարան, այդ միևնույն ե, միշտ կտեսնենք, վոր նրան աշխատանքի մեջ մտցնելու համար անհրաժեշտորեն պիտի ծախսվի վորեւե բնական ուժ: Այսպես, որինակ, հողմաղացն աշխատում ե միայն այն ժամանակ, յերբ նրա վրա ներգործում ե հողմը: Իսկ լինից ե առաջանում հողմը: Նրանից, վոր մեք յերկրի զանազան մասերը տարբեր ե անփոփ են տաքանում արեգակից: Նշանակում ե, հողմաղացն աշխատում ե վերջիվերջո արեգակի ուժով: Նույնը կարող ենք ասել և ջրաղացի մասին. նրա անիվը պտտվում ե, յերբ նրա վրա թափվում ե վերևից դեպի ցած հոսող ջուրը: Իսկ ինչի՞ շնորհիվ են առաջանում գետերը: Իհարկե, դաճյալ արեգակի: Նա իր ճառագայթների ջերմությունը գոլորշիացնում ե ջուրը, ամպերի ձևով բարձրացնում դեպի վեր, ապա հողմերի միջոցով մղում դեպի հեռավոր յերկրներ, վորտեղ ամպերից տեղում են արդեն անձրև ու ձյուն: Ձյունը նստում ե բարձր լեռների վրա և հետո հեռագետե հալվելով՝ առաջ ե բերում

լեռնային հեղեղատներ: Նշանակում է, գետերի աշխատանքի մեջ ևս առաջին շարժիչը արեգակն է:

Իսկ լինչ ե տեղի ունենում շոգեմեքենաների մեջ: Յերբ շոքեշարժը ձգում է իր յետևից բեռնված վազոնների մի ամբողջ շարան, ինչ եք կարծում, լինչ ուշժ ե այդտեղ դեր կատարում: Վո՞րտեղից ե այդ ուշժը: Պատասխանը, թվում է, պարզ է: Այդ ուշժն առաջ ե բերում այն փայտը, քարածուխը և կամ նավթը, վոր այրվում է շոքեշարժի հնոցի մեջ: Բայց լինչ ուշժ ե դա: Գիտնականներն անվանում են նրան քիմիական ուշժ: Փայտը կամ քարածուխը գրեթե ամբողջովին բաղկացած է մի նյութից, վոր կոչվում է ածխածին: Այդ նյութը շատ լավ այրվում է: Բայց լինչ ե նշանակում այրումն: Այրման ելուժյունը անհրաժեշտ է բացատրել: Դրա համար պետք ե կատարենք մենք մի փոքր շեղումն, վորը շատ բան կալարդի մեղ համար հետազայում: Տեսենք այժմ, թե լինչ ե նշանակում այրումն:

Յեթե այդ հարցը տանք մենք գիտնական քիմիկոսին, նա առանց մտածելու կպատասխանե իսկույն. այրումը նշանակում է վորեւե նյութի միացումը թըթվածնի հետ: Յեթե սեղանի վրա այրվում է նավթի ճրագը, այդ նշանակում է, վոր ճրագի մեջ գտնված նավթը միանում է շրջապատող ողի մեջ գտնվող թթվածնի հետ: Յեւ իսկապես. յեթե մենք թույլ չտանք, վոր ողի հոսանք գնա դեպի ճրագի բոցը, վերջինս իսկույն կհանգչի: Յեթե վառված մոմը ծածկենք լամպի ապակով, մոմը շուտով կհանգչի: Ի՞նչու: Վորովհետև դեպի մոմի բոցն այլևս ողի հոսանք չի գնում:

Ասենք առանց գիտնական քիմիկոս լինելու յեւ ամենքս գիտենք, վոր առանց ողի չի կարող այրումն լինել և վոր ինչքան ուժեղ ե ողային հոսանքն, այնքան կրակն ավելի լավ ե այրվում: Վառարանի մեջ գտնված փայտը, վոր պեսզի լավ վառվի, մենք բացում ենք խողովակը, ողն այդ ժամանակ ուժեղ հոսանքով մտնում է վառարանի մեջ և փայտն այրվում է մեծ ուժով: Վորպեսզի ինքնայեռը շուտ

յեկի դա, մենք նրա վրա դնում ենք մի յերկար խողովակ և դրանով ուժեղացնում ողային հոսանքը: Իսկ յերբ պետք ե դադարեցնել այրումն, աշխատում ենք խանգարել ողային հոսանքը դեպի այրվող մարմինը: Յեթե դժբախտաբար նավթի ճրագն ընկնում է ցած և հատակի վրա թափված նավթը բռնկվում է, լինչ պետք է անել նրան շուտ հանգցնելու համար: Հարկավոր է, իհարկե, թույլ չտալ, վոր ողի հոսանք գնա դեպի վառվող նավթը, այսինքն պետք է ծածկել նրան մի ծանր փալասով, վերմակով և կամ նման մի բանով: Յեթե վորեւե մեկի վրա շորերը վառվում են, դարձյալ այդպես պետք է հանգցնել:

Այս բոլորը պարզ կերպով ցույց են տալիս, վոր այրման համար անհրաժեշտ է թարմ ող: Այս բանը գիտեն, իհարկե, բոլորը և առանց քիմիկոս լինելու: Բայց քիմիկոսը բացատրում է մեղ, վոր այրման համար անհրաժեշտ չի ամբողջ ողը, այլ նրա միայն մի մասը, վոր կոչվում է թթվածին. նշանակում է, ողը բաղկացած է յերկու մասից. մի մասը այրման գործում մասնակցություն չունի, դա կոչվում է ազոտ կամ բորակածին, իսկ մյուսն արդեն թթվածինն է: Յերբ թթվածինը միանում է փայտի հետ, մենք ասում ենք, թե փայտն այրվում է: Այդ միացության ժամանակ, այսինքն փայտի, քարածուխի և առհասարակ ամեն մի լավ վառելանյութի մեջ այնքան մեծ չափերով գտնվող ածխածնի այրման ժամանակ յերեւան է գալիս ահաղին քիմիական ուշժ: Այդ ուշժը մենք զգում ենք ջերմության ձևով: Իսկ ինքը ածխածինը, միանալով թթվածնի հետ, փոխարկվում է ածխաթթու կոչվող անտեսանելի մի գազի, վոր ցնդում է ծխի հետ միասին: Դրանով կարծեք թե ամեն ինչ վերջանում է, բայց իսկապես դա վերջ չի նշանակում: Ածխածինն այրվեց, բայց չանհետացավ: Նա այժմ գտնվում է ստացված ածխաթթու գազի մեջ: Յեթե մենք հավաքենք այդ գազը և կշռենք, կտեսնենք, վոր նա ավելի շատ է, քան այրված ածխածինը: Դժվար չի հասկանալ, թե ինչպես ե առաջացել քաշի այդ ավելացումը, չե՞ վոր ածխածինը

միացել էր թթվածնի հետ: Յեվ հենց այդ է պատճառը, վոր ածխածինը կշռում է ճիշտ այնքան, վորչափ այդ գազն առաջ բերող ածխածինն ու թթվածինը միասին վերցրած: Թեպետ ծանր ածխածինը գազը թափանցիկ է միանգամայն և իր ձևով վոչնչով չի տարբերվում սովորական ոդից, այնուամենայնիվ՝ գիտնականները գտել են մի շատ հեշտ միջոց ցույց տալու նրա գոյությունը: Բավական է կրաջրի միջով անցկացնել այդ գազը, և կրաջրը կսկսի հետզհետե պղտորվել, մինչդեռ սովորական ոդը կրաջրի միջով անցկացրած ժամանակ պղտորումն համարյա թե չի առաջանում:

Այժմ գիտենք արդեն, թե ինչ բան է այրումն, ինչպես է նա տեղի ունենում, գիտենք նաև, թե վորտեղից է այն քիմիական ուժը, այսինքն ջերմությունը, վորի համար մենք այնքան մեծ արժեք ենք տալիս վառելանյութերին: Դառնանք շոգեշարժին: Նրա հնոցում վառվում է կրակը և առաջ է բերում ահագին ջերմություն: Այդ ջերմությունից տաքանում է ջուրը, յեռ է գալիս և փոխարկվում գոլորշու: Բայց այդ գոլորշին փակված է կաթսայի մեջ, նա դուրս գալու տեղ չունի, և ահա, կուտակվելով այնտեղ, սկսում է ճնշում գործել մխոցների վրա: Վերջիններս այդ ճնշման տակ շարժվում են իրենց տեղից և հաղորդում իրենց շարժումը անիմիները շարժող լծակներին. շոգեշարժը դրանից սկսում է շարժվել և իր յետեից քաշել վագոնների շարանը: Շոգեշարժի շարժումն այնուհետև հետզհետե արագանում է և ինչքան շատ փայտ կամ քարածուխ է վառվում հնոցում, այնքան շարժումն ավելի մեծ թափ է ստանում:

Այժմ արդեն պարզ է, թե մարդ բնական ինչ ուժ է հարկադրել ծառայել իրեն շոգեմեքենայի մեջ, վոր տանում է նրան իր ցանկացած ժամանակն այնտեղ, ուր վոր կամենում է: Նա նվաճել է այդտեղ այրման քիմիական ուժը: Իմանալով այդ բոլորը՝ մեզ համար, իհարկե, շատ բան է պարզվում: Բայց դրանով կարելի չէ միթե բավականանալ: Գիտենք, արդյոք, թե վորտեղից է փայտի և կամ քարա-

ծուխի մեջ յեղած այդ քիմիական ուժը, վորտեղից է հենց ինքը ածխածինը նրանց մեջ: Պետք է պատասխանել և այդ հարցերին: Պարզ է, վոր թե փայտի և թե քարածուխի մեջ մտել է նա միևնույն ճանապարհով. չի վոր քարածուխը մի ժամանակ, մեզնից միլիոնավոր տարիներ առաջ յեղել և իսկական կանաչ ծառերի վիճակում: Ահա հենց այն ժամանակ այդ կանաչ ծառերի բների ու ճյուղերի մեջ հավաքվել ու կուտակվել է այն ածխածինը, վոր այժմ այրում ենք մենք: Բայց գիտե՞ք, արդյոք, գիտությունը, թե ծառը և կամ առհասարակ բույսը ինչպես է ձեռք բերում ածխածինը, յուր այդ գլխավոր բաղկացուցիչ մասը (բույսի չոր նյութի գրեթե կեսը բաղկացած է ածխածնից): Այն, գիտե՞ք թվում է, թե դրա աղբյուրը պետք է վորոնել գետնի, հողի մեջ, վորտեղից վերցնում է բույսն իր սնունդը: Բայց միանգամայն իզուր: Հողը յերբեք բույսին ածխածին չի տալիս: Բանից դուրս է գալիս, վոր ածխածնի առատ պաշար կա ողում, և բույսը հենց այնտեղից է վերցնում իրեն համար անհրաժեշտ ածխածինը: Մենք արդեն գիտենք, վոր ողը բաղկացած է թթվածնից (մի նյութ, վոր այրման ժամանակ ազահորեն միանում է ածխածնի հետ) և մի այլ նյութից, վոր այրման գործում վոչ մի մասնակցություն ցույց չի տալիս, այն է ազոտից կամ բորականից: Վերջինիս քանակությունը ողի մեջ բավական մեծ է. ըստ ծավալի նա կազմում է ողի 80⁰/₁₀₀, այսինքն չորս հինգերորդական մասը: Մնացած 20⁰/₁₀₀ գրեթե ամբողջովին թթվածին է: Կարծես թե ածխածնի համար այլևս տեղ չի մնում: Յեվ իսկապես, նա այնքան քիչ է ողում, վոր նրա քանակությունը չի կազմում վոչ միայն մի տոկոս, այլ և նույնիսկ մի տոկոսի մի տասներորդ մասը. նա կազմում է ընդամենը այդ մի տասներորդ մասի միայն մի յերրորդական մասը. ասել է, ողի տասը հազար մասից նրան բաժին է ընկնում միայն յերեք մաս: Բայց այդ յերեք մասն էլ մաքուր ածխածին չէ, այլ այրված և թթվածնի հետ միացած մի միացություն է, վոր, ինչպես գիտենք, կոչվում է ածխածին: Ահա հենց

այս անխաթիւ գազն ե կազմում ողի մեջ յեղած անխաճնի պաշարը: Թվում է, թե նա շատ չնչին բան պիտի լինի, քանի վոր, ինչպես տեսանք, կազմում է ողի յերեք հարյուրերորդական տոկոսը: Բայց ողի հսկայական ովկիանոսում նա չափազանց մեծ քանակութիւն է կազմում. յեթե կարելի լիներ կշռել, ապա կտատանայինք միլիարդ միլիարդավոր կիլոգրամ անխաճին ողի մեջ:

Ահա ողի այդ անխաճնի պաշարից են վերցնում բույսերն իշենց մարմնի կառուցման համար անհրաժեշտ նյութը: Յերկար ժամանակ գիտնականների համար հանելուկ էր միանգամայն, թե բույսերն ի՞նչպես են կարողանում ողի մեջ յեղած անխաթիւից անխաճինը դուրս քաշել. չէ՞ վոր նա չափազանց սերտ կերպով միացած է նրա մեջ թթվածնի հետ: Պարզ է, վոր այդ ամուր կապը քանդելու համար անհրաժեշտ է մեծ ուժ, մեծ աշխատանք: Բայց վո՞րքտեղից է վերցնում բույսն այդ ուժը: Չէ՞ ոգնում, արդոք, մեկը նրան դրսից: Այս հարցի լուծումը գիտութեան խոշորագույն հայտնագործութիւններից մեկն է հանդիսանում: Յեւ իրոք, պարզվել է, վոր բույսն ունի մի հալատարիմ ոգնական. և այդ արեգակն է: Յուր ճառագայթների ուժով նա անընդհատ աշխատանք է կատարում բույսի կանաչ մասերում, գլխավորապես տերեւների մեջ: Այստեղ անխաթիւ գազի մասնիկներն արեգակի ազդեցութեան տակ վեր են լուծվում իրենց բաղկացուցիչ մասերին. անխաճինը կլանում է բույսն իր մեջ, իսկ ազատված թթվածինը հեռանում է բույսից և մտնում ողի մեջ: Մի խոսքով, արեգակը կատարում է այդտեղ մեր վառարաններում այրման ժամանակ տեղի ունեցող գործողութեան միանգամայն հակառակը: Վառարաններում անխաճնի մասնիկներն ամուր կերպով միանում են թթվածնի մասնիկներին հետ և, կազմելով անխաթիւ գազ, տարածվում են ողի մեջ, իսկ բույսի տերեւների մեջ անխաթիւ գազը վեր է լուծվում, և անխաճինը մտնում է նորից մաքուր վիճակի մեջ, վորպեսզի հետո կրկին այրվի և առաջ բերի ջերմութիւն և ուժ: Արեգակ-

նային ճառագայթի ուժը չի կորչում. նա, մտնելով անխաճնի մեջ, թափնում է այնտեղ և արտահայտվում կրկին այրման գործողութեան ժամանակ: Առատ անխաճին պարունակող փայտն ու քարածուխը, ուրեմն, վոչ այլ ինչ են, բայց յեթե արեգակնային ճառագայթների կոնսերվներ: Նշանակում է, գնելով մի սալ փայտ կամ մի փուլթ քարածուխ, մենք ձեռք ենք բերում արեգակնային ուժ: Յերբ մեր վառարաններում ճարճատյունով այրվում է փայտը, այդ նշան է, վոր այնտեղ առաջ է գալիս արեգակի ճառագայթը և ջերմացնում մեզ: Յերբ շոգեշարժը քարը է տալիս իր յետից վազոնների շարանը, դա ևս ցույց է տալիս, վոր այնտեղ աշխատում է արեգակնային ճառագայթը:

Այսպիսով, մենք տեսնում ենք, վոր անխաճնի քիմիական ուժի աղբյուրը հանդիսանում է նույն արեգակը, վոր շարժում է ջրաղացը և հողմաղացը: Մեքենաները ոգտագործում են վառելանյութի, գլխավորապես, անխաճնի քիմիական ուժը: Նշանակում է, կարող ենք ասել, վոր մեր մեքենաների ուժի աղբյուրը նույնպես արեգակն է: Նրա կենդանաբար լույսն, ընկնելով տերեւի կանաչ մակերեսների վրա, իզուր տեղը չի կորչում, այլ փոխարկվում է այնտեղ մի այլ ուժի՝ քիմիական ուժի: Այդ ուժից ոգտվում է մարդը՝ փոխարկելով նրան սկզբում ջերմութեան, ապա ջրային գորշու լարման և, վերջապես, շարժման և աշխատանքի: Նշանակում է, մեր մեքենաների աշխատանքի մեջ արտահայտվում է արեգակի ուժը, կամ ինչպես ասում են գիտնականները, արեգակի եներգիան:

ՄԱՐԴՍ ԱՇԽԱՏԵԼՈՒ ԺԱՄԱՆԱԿ ԾԱԽՍՈՒՄ Ե ԻՐ ՄԱՐՄՆԻ ՄԻ ՄԱՍԸ

Այժմ տեսնենք, թե վորտեղից է այն ուժը, վոր գործում է աշխատող մարդու մարմնի մեջ: Բայց նախ և առաջ մի հարց, յերբ մարդ աշխատում է, ծախսվում է, արդոք, նրա մեջ վառելանյութի նման վորեւ բան, թե վոչ: Գիտնական-

ներն այս հարցին պատասխանում են մի շատ համոզեցուցիչ փորձով: Կշռում են մարդուն ինչքան կարելի չե ստույգ կերպով և թողնում են կշեռքի վրա կատարյալ հավասարակշռության մեջ: Ինչ ժամանակից հետո այն նժարը, վորի վրա գտնվում է մարդը, սկսում է դանդաղորեն բարձրանալ. ասել է, մարդ թեթևանում է: Յեթե պահենք մարդուն կշեռքի վրա յերկու ժամ, ապա նրա քաշը բավական զգալի կերպով կպակսի մոտավորապես հարյուր գրամով: Այս այն դեպքում, յերբ կշռվողը նստած է միանգամայն անշարժ կերպով: Իսկ յեթե նա այդ ժամանակվա ընթացքում աշխատեք, նրա քաշն ել ավելի կպակսեք. ուժեղ կերպով աշխատող մարդը յերկու ժամում կորցնում է մոտ յերեք հարյուր գրամ: Նշանակում է աշխատանքի ժամանակ մարդ իսկապես ծախսում է իր մարմնի մի մասը: Բայց ո՞ւր է գնում այդ պակասող մասը, և ի՞նչպես է տեղի ունենում այդ ծախսումը: Փորձի յենթակա մարդը կշեռքի վրա յեղած ժամանակ չպետք է ունենա և վոչ մի արտադրություն, վոչ պինդ և վոչ ել հեղուկ: Ուրեմն, քաշի պակասելը չի կարելի վերագրել արտադրության: Փորձի յենթակա մարդը արտադրում է իրենից միայն ողջ շնչառության ժամանակ: Բայց մի՞թե արտաշնչվող ողի հետ մասնիկներ են հեռանում մեր մարմնից: Ահա մի հարց, վորին պետք է անմիջապես պատասխանել: Բայց ի՞նչպես: Արտաշնչվող, անտեսանելի ողի մեջ ի՞նչպես ցույց տանք մեր մարմնից հեռացող մանրիկ մասնիկները:

Առաջին հայացքից թվում է, թե դա միանգամայն անհնարին է: Բայց գիտությունն այնքան պարզ և համոզեցուցիչ կերպով է բացատրել մեր շնչառության հանելուկը, վոր այսօր ամեն մի դպրոցական կարող է արդեն նրա վերաբերյալ շատ փորձեր կատարել: Նախ և առաջ գիտնականները ստույգ կերպով հաստատել են, վոր արտաշնչվող ողն ավելի ծանր է, քան ներշնչվողը: Այս հանգամանքն առիթ է ծառայել մտածելու, վոր արտաշնչվող ողը չունի նույն կազմությունը, ինչ վոր—սովորական մթնոլորտային

ողը: Վերջինս, ինչպես գիտենք արդեն, բաղկացած է յերկու գլխավոր նյութերից՝ բորակածնից և թթվածնից, վորոնց հետ աննշան չափով խառնված է և ածխածնի թուգազ: Իսկ արտաշնչվող ողի հետադառությունը ցույց է տվել, վոր այդ ողի մեջ թթվածնի քանակությունը բավական քիչ է. ինչպես յերևում է՝ նրա մի մասը մնացել է մեր մարմնի մեջ: Թթվածնի փոխարեն նրա մեջ ավելացել է սակայն մի ուրիշ բան. այդ կարող ենք հաստատել մի շատ հասարակ փորձով. յեթե խոզովակի միջով արտաշնչենք մենք կրաջրով լցված մի բաժակի մեջ, կտեսնենք, վոր կրաջրը շուտով սկսում է պղտորվել. նշանակում է, մենք արտաշնչում ենք բավական զգալի չափով ածխածնի թուգազ: Ասել է, թթվածինն անհետանում է մեր մարմնի մեջ, իսկ նրա տեղը բռնում է ածխածնի թուգազը: Ուշագիշտ ընթերցողը յերևի գլխի կընկնի, վոր անհետացած թթվածինը գտնվում է ածխածնի մեջ, վորտեղ նրա հետ միացել է ածխածինը: Ածխածնի, բաղկացած լինելով ածխածնից և թթվածնից, իհարկե, ավելի ծանր պետք է լինի, քան թթվածինը միայնակ: Ահա հենց դրանով է բացատրվում և արտաշնչած ողի ծանր լինելը ներշնչածից. չե՞ վոր նրա հետ խառնվել է ծանրաքաշ ածխածնի թուգազը: Արտաշնչած ողի մի այլ կարևոր հատկությունը հայտնի չե արդեն ամենքին. այդ նրա խոնավ լինելն է. նա պարունակում է իր մեջ շատ ավելի ջրային գոլորշի, քան մեզ շրջապատող ողը. ո՞վ չի նկատել գոլորշու այն քուլաները, վոր ցուրտ ժամանակը դուրս են գալիս մեր բերանից: Յեթե սառնամանիքը խիստ է, ապա մեր թոքերից դուրս յեկող գոլորշին արագ կերպով սառում է և յեղյամի ձևով նստում մեր հոնքերի, բեխերի ու միրուքի վրա, յերեմն ել կազմում սառցի ամբողջ ծծակներ: Այդ բոլորի առաջացման համար պահանջվող ջուրը դուրս է գալիս, իհարկե, մեր մարմնից՝ թոքերի միջով:

Մենք արդեն կարող ենք պատասխանել այն հարցին, թե աշխատանքի ժամանակ մեր մարմնի մեջ վառելանյութի

նմանող նյութի և ծախսվում, թե վոչ: Դուք տեսաք, վոր
այնտեղ ծախսվում և իսկական վառելանյութ, այն է՝ ած-
խածին, վոր ճիշտ նույնպիսի ածխածին և, ինչպիսին այր-
վում և շոգեշարժի հնոցում և մեր վառարաններում: Նա
մեր մարմնի մեջ, միանալով թթվածնի հետ, տալիս և ած-
խածին գազ և հեռանում մեր մարմնից ճիշտ այնպես,
ինչպես վոր հեռանում և նա վառարանների ծխնելույզներից:

ՄԱՐԴԸ ՅԵՎ ՇՈԳԵՄԵՔԵՆԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ԱՐՏԱԴՐՈՒՄ ԵՆ ԻՐԵՆՑԻՑ ԶՐԱՅԻՆ ԳՈԼՈՐՇԻ

Բայց մարդը, բաբի ածխածին գազից, արտադրում և
նաև ջուր: Արդյոք, դրանով հիմնական կերպով չի՞ տարբեր-
վում մեր շնչառությունը այրումից: Բանից դուրս և գալիս,
վոր այդ տեսակետից ևս տարբերություն չկա, ընդհակառակը.
մի ավելորդ անգամ այդտեղ ևս շեշտվում նրանց նմանու-
թյունը. չէ՞ վոր փայտի այրման ժամանակ ծխի հետ միաբեր-
հեռանում և և ջրային գոլորշի: Յեվ այդ դարմանալի չե
բոլորովին. ջուրը նույնպես մի նյութի միացություն և
թթվածնի հետ. այդ նյութը կոչվում և ջրածին, վոր մի
անգույն, թեթև գազ և, այրվելով, տալիս և ջուր: Զրածին
պարունակում են իրենց մեջ բուսական (նույնպես և կեն-
դանական) նյութերը, դրա համար ել, յերբ այրվում են
նրանք, ջրածինը ևս իր հերթին միանում և թթվածնի
հետ: Ահա թե այրման ժամանակ ինչպես և առաջանում
ջրային գոլորշին:

ԱՅՐՈՒՄԻՑ ՏԱՔԱՆՈՒՄ Ե ՄԵՐ ՄԱՐՄԻՆԸ

Այրման և շնչառության գործողություններն, ինչպես
տեսնում ենք, միանգամայն նման են իրար. յերկուսն էլ
վոչ այլ ինչ են, բայց յեթե միացումն թթվածնի հետ: Իրար
նման գործողություններ լինելով՝ տալիս են նրանք և շի-
նույն արդյունքները. այն է՝ առաջ են բերում ածխածին
գազ և ջրային գոլորշի: Նրանց մեջ յեղած միակ տարբե-

րությունն այն և, վոր այրումն կատարվում և շատ մեծ թա-
փով և արագությունով, առաջ և բերում բոց և ուժեղ ջեր-
մություն, իսկ շնչառություն ժամանակ թթվածնի հետ
միացումն (կամ ինչպես ասում են գիտնականները, ոքսի-
դացումն) տեղի յե ունենում աննկատելի կերպով, մոտա-
վորապես այնպես, ինչպես յերբեմն այրվում և թուղթն
առանց բոց արձակելու: Սակայն շնչառություն ժամանակ
ևս առաջանում և ջերմություն, այն «կենդանական» ջեր-
մությունը, վոր յուրաքանչյուրը մեզանից զգում և իր մեջ
և վորով կենդանի մարդը դանազանվում և դիակից: Մահվան
մոտ՝ շնչառությունը թուլանում և, դրանից մարմնի ոքսի-
դացումն դանդաղում և և վոտներն ու ձեռներն սկսում են
սառել, վորովհետև թթվածինը չի հասնում մարմնի այդ
ծայրամասերին: Այնուհետև հետզհետե սկսում են սառել
և մարմնի մնացյալ մասերը: Նշանակում և, հենց վոր դադա-
րում և ոքսիդացումն, դադարում և և կյանքը:

Այժմ կարող ենք ասել, վոր մարդկային մարմնի կյանքն
ու աշխատանքը պահպանելու համար անհրաժեշտ և անընդ-
հատ կերպով այրել վառելանյութեր, ածխածին և մի քանի
այլ նյութեր, բայց դրանով մենք դեռ վերջնականապես
չենք պարզում, թե բնական ինչ ուժերի հաշվին և կատար-
վում այդ աշխատանքը և թե վո՞րտեղից և մեր մարմնի մեջ
ածխածնի այն պաշարը, վոր բավարարում և մեզ մեր ամ-
բողջ կյանքի ընթացքում:

Սակայն այդ հարցին այժմ այլևս դժվար չի պատասխա-
նել: Ածխածին պարունակում են իրենց մեջ մեր մարմնի
բոլոր մասերը՝ միսը, ուղեղը, արյունը, վոսկորները և այլն:
Այրման ժամանակ ածխածնի քանակությունը չի պակա-
սում այդ մասերում, վորովհետև պակասը շարունակ լրաց-
վում և: Արյունը մեր մարմնի բոլոր անկյուններին մատա-
կարարում և ածխածնի թարմ պաշար՝ միացած մի քանի
նյութերի հետ (ածխածնային միացություններ): Բայց վո՞ր-
տեղից և վերցնում նա այդ պաշարը: Արյունն ածխածնա-
յին միացությունների թարմ պաշարը վերցնում և աղիք-

ներից, վորտեղ պատրաստուում է նա մեր ներս ընդունած
կերակրից: Բանից դուրս է գալիս, վոր մեր բոլոր կերա-
կրանյութերը (բացառութեամբ ջրի և աղի) պարունակում
են իրենց մեջ ածխածին. հացը, միսը, տեսակ-տեսակ բան-
ջարները, կաթը, ձուկն—բոլորն էլ բարդ ածխածնային միա-
ցութեաններ են: Վոր այդ բոլոր նյութերի մեջ ածխածին կա,
յերևում է հենց նրանից, վոր այդ նյութերն ուժեղ կերպով
տաքացրած ժամանակ ածխանում են, փոխարկվում են
ածխի փոքրիկ կտորների, իսկ ածուխը վոչ այլ ինչ է, բայց
յեթե ածխածին: Ուրեմն, կերակրի հետ միասին մենք ներս
ենք ընդունում ածխածնային միացութեաններ և, գնելով
սննդանյութեր, մենք դրամ ենք վճարում այն վառելանյու-
թերի համար, վոր, այրվելով, պետք է պահպանեն մեր մար-
մնի կյանքն ու աշխատանքը:

ՄԵՆՔ ԱՊՐՈՒՄ ԵՆՔ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՀԱՇՎԷՆ

Յեթե անպայման անհրաժեշտ է տալ մեր մարմնին ած-
խածին, այն ժամանակ ավելի լավ չէր լինի, արդյոք, վոր
մենք իրրե կերակուր գործ ածելինք ածուխը, այդ անհա-
մեմատ ավելի աժան նյութը: Սակայն, բանից դուրս է գա-
լիս, վոր պարենավորման հարցին այդպիսի պարզ լուծումն
չենք կարող տալ, և այդ այն պատճառով, վոր մեր մար-
մինը կարելի է զգում վոչ թե պարզ դրութեան մեջ գտնվող
ածխածնի, այլ ածխածնային միացութեանների, վորոնց
ուրիշ կերպ անվանում են որգանական (գործարանական)
միացութեաններ: Այդպիսի միացութեաններ գտնում ենք
մենք կենդանիների և բույսերի մարմինների մեջ: Բույսերն
այդ նյութերը, ինչպես գիտենք, պատրաստում են ողից,
ջրից և հողի մեջ գտնվող հանքային նյութերից արեգակնա-
յին ճառագայթների ազդեցութեան տակ: Իսկ կենդանիները
վերցնում են նրանց պատրաստի վիճակում կամ բույսերից
և կամ կենդանիներից, վորոնց գործ են ածում իրրե կե-
րակուր: Գիշատիչ կենդանիները սնվում են սովորաբար

բուսակեր կենդանիներով, որինակ, գայլը սնվում է վոչխա-
րով և այլն, նշանակում է, այդ կենդանիները վերջիվերջո
ստանում են իրենց ածխածնային միացութեանները բույ-
սերից: Առանց բույսերի չեյին կարող գոյութեան ունենալ
վոչ միայն այնպիսի բուսակերներ, ինչպիսիք են՝ կովը,
ձին, վոչխարը և այլ սմբակավորները, այլև սովից կմեռ-
նելին ամենակատաղի գիշատիչները՝ առյուծները, վագրները,
գայլերը, ընձերը և այլն, վորոնք սնվում են համեստ բու-
սակեր կենդանիներով: Նշանակում է, կենդանիների կյանքը
կախված է բույսերից: Սրանք են, վոր սնունդ են հայթայ-
թում բոլոր կյանք ունեցող մարմինների համար: Սակայն,
մենք գիտենք, վոր բույսի մարմնի մեջ ածխածնային միա-
ցութեանների հետ միասին, ամբարվում է և նաև արեգակի
ճառագայթներից առաջացող քիմիական ուժի պաշար: Յերը
կենդանին ուտում է բույսը, այն ժամանակ նրա ստամոքսն
է մտնում և այդ քիմիական ուժի պաշարը: Այդ քի-
միական ուժը պետք է ոգտագործել, իրացնել, վորպեսզի
այնուհետև հնարավոր լինի նրա հաշվին աշխատանք
կատարել: Այստեղ կենդանական որգանիզմը կատարում
է նույն գործը, ինչ վոր շոգեմեքենա բանեցնող տեխնիկը:
Վերջինս վառելանյութի մեջ յեղած ուժի պաշարը փոխար-
կում է աշխատանքի. դրա համար այրում է նա վառելա-
նյութը, դրանով քիմիական ուժը փոխարկվում է ջերմու-
թեան և ապա վերջինս էլ—շարժման: Միթե նույն յերևույթը
չի տեղի ունենում և կենդանու կամ մարդու մարմնի մեջ:
Քիմիական ուժի պաշարը գտնվում է կերակրի մեջ, վորը,
վորոշ փոփոխութեանների յենթարկվելուց հետո, մտնում է
արյան մեջ և ապա տարածվում մարմնի բոլոր մասերում:
Ապրելու համար մարմինը պետք է աշխատի, և ահա վառե-
լանյութը, այսինքն կերակուրը, այրվում, միանում է թըթ-
վածնի հետ և փոխարկվում ջերմութեան և ապա աշխա-
տանքի: Նմանութեան, ինչպես տեսնում եք, կատարյալ է,
ասել է, մարդը մեքենաների մեջ բացառութեան չի կազմում:
Նա ապրում և աշխատում է ի հաշիվ այն քիմիական ուժի,

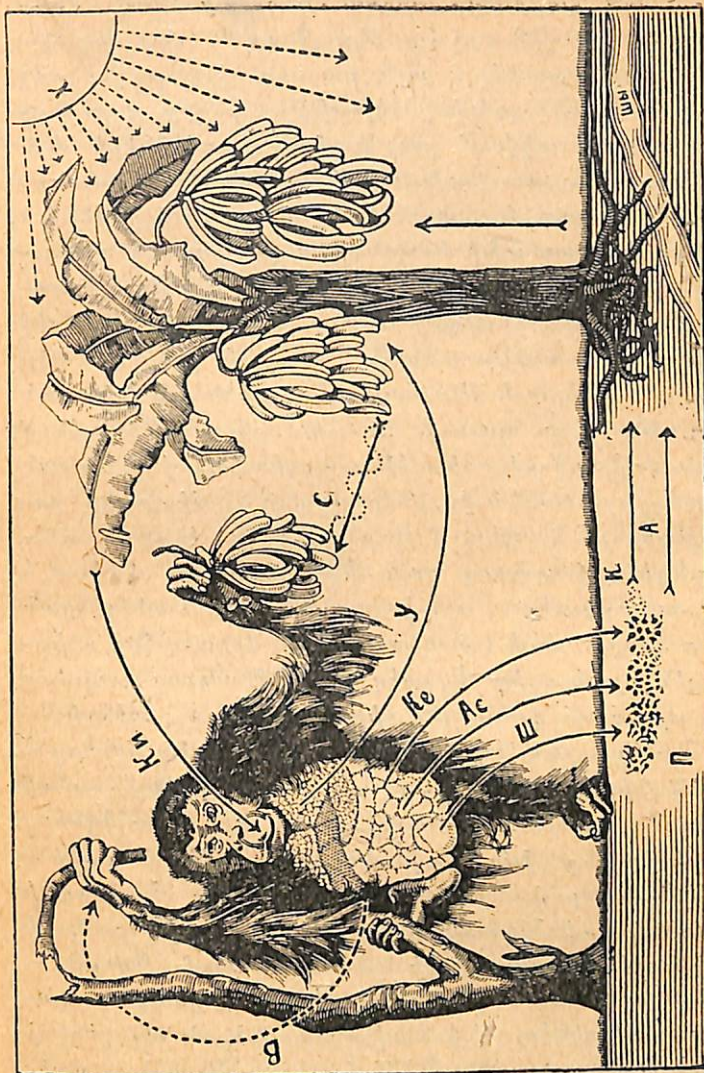


վոր մթերել են իրենց մեջ բույսերը՝ վերցնելով այն արեգակից: Նշանակում է, մեր արյան, մեր մկանների, մեր ուղեղի մեջ աշխատում է արեգակնային ճառագայթը, յերկրային մեքենաների այդ սկզբնական շարժիչը նյութերի շրջանառությունը կենդանիների և բույսերի միջև: Ոգտվելով արեգակի եներգիայից՝ բույսը (բանան) պարաստում է ջրից, ածխածնից և հողից վերցված նյութերից բարդ գործարանական միացություններ: Կենդանիներն ուտելով այդ միացությունները (բանանի ճյուղերը)՝ ոգտագործում են նրանց եներգիան (կոտրվում են ճյուղերը, շարժվում են) և արտադրում են իրենցից ածխաթթու և այլ նյութեր: Այս վերջինները հանդիսանում են հողի համար պարարտանյութ, վորը միկրոօրգանիզմի (բակտերիաների) շնորհիվ այնպիսի փոփոխություն և յենթարկվում, վոր նրանցից այնուհետև կարողանում են ոգտվել բույսերը (տես նկ. 1):

Ուրեմն, մարդու և մեքենայի մեջ յեղած նմանությունը վոյթե մակերևույթային է, այլ եյական: Կարճ ասած, այդ նմանությունն արտահայտվում է նրա մեջ, վոր թե մարդը և թե մեքենան դրսից ստանում են նյութեր, վոր պարուհակում են իրենց մեջ քիմիական ույժ, քիմիական լարումն: Այդ նյութերն, այնուհետև միանալով թթվածնի հետ, այրվում են թե մեքենայի և թե մարդու մեջ: Թե մեկի և թե մյուսի մեջ նրանք հետզհետե անհետանում են, առաջ բերելով ածխաթթու գազ և ջուր, ոքսիդացման կամ այրման այդ վերջնական արդյունքները: Միաժամանակ քիմիական փոխարկումների հետևանքով առաջանում են ջերմություն և աշխատանք:

ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Մեր մարմնի կյանքն անթիվ-անհամար թելերով կապված է արտաքին աշխարհի հետ: Այն նյութը, վորից կառուցված է մեր մարմինը, ստացվում է դրսի աշխարհից: Այսպես,



Նկ. 1. Նյութերի շրջանառությունը կենդանիների և բույսերի միջև: A—եներգիա, B—եներգիա, C—եներգիա, D—եներգիա, P—մարդ, Q—մարդ, R—մարդ, S—մարդ, T—մարդ, U—մարդ:

որինակ, մեր մարմնի մեջ կա անթափանց, այդ անթափանց մտնում է մեր աղիքները մտնում կերակրի ձևով: Բայց վո՞րտեղից է մտնում այդ նյութը: Պարզ է, վոր մեզ միս տվող կենդանին ստացել է այն բույսից, իսկ բույսի մեջ մտել է նա ողի մեջ գտնվող անթափանց գաղից, վոր քայքայման է յենթարկվում բույսի կանաչ տերեւների մեջ: Անթափանց գաղն առաջացել է ողի մեջ զանազան ճանապարհներով: Կարող է պատահել, վոր դուրս է վիժել նա յերկրի խորքից հրաբուխի ժամանակ, բայց կարող է պատահել, վոր առաջ յեղել է նա մեր բարեկամների և կամ թշնամիների մեջ և ապա նրանցից անցել մեզ: Բայց մեր մեջ ևս անթափանց չի հանգստանում: Վորտեղ ել լինի նա, մեր ուղեղում, մկաններում, թե մաշկի մեջ, միևնույն է, արյան հոսանքը գտնում է նրան և իր հետ բերած թթվածնով այրում ու փոխարկում անթափանց գաղի: Անթափանց գաղն այնուհետև ընդունում է իր մեջ արյունը և, մի քանի բույսերից դեպի շրջապատող ողը: Այստեղ նորից սկսվում է նույն պատմությունը: Բայց կարող է քամին տանել նրան դեպի հեռուները, դեպի կապուտակ ծովը, վորտեղ ջրի ալիքները կխլեն նրան ողից: Այդտեղ ջրի մեջ ապրող բույսերը կխլանեն այդ գաղն իրենց մեջ, իբրև սնունդ, և կաճեն կմեծանան: Նրանց այնուհետև կուտեն ծովային խիռնջները և կկուտեցեն նրանց մեջ յեղած անթափանց իրենց համար խեցիներ: Մի քանի տարիներից հետո այդ խիռնջները կմեռնեն և նրանց խեցիները կնստեն ծովի հատակին: Այստեղ կմնան նրանք յերկար, շատ յերկար: Ժամանակի ընթացքում կնստեն նրանց վրա տղմի և ավաղի շերտեր, և նրանք կթաղվեն խորը, ծովի անդունդներում: Թվում է, թե դրանով ամեն բան վերջացավ: Սակայն, կանցնեն դարեր, հազարամյակներ, միլիոնավոր տարիներ և մեր յերկրի դեմքը կփոխվի բոլորովին: Ծովի հատակը, հեռահեռ բարձրանալով, ցամաք կդառնա, և այն խեցիները, վորոնց մեջ հանգիստ եր առել անթափանց, դուրս կգան գետնի յերեսը:

Նրանց վրա կտեղան հորդառատ անձրևներ, կգոյանան դետեր ու գետակներ և բնական ուժերը կսկսեն փոքրիկ ու քայքայիկ յերեմնի ծովում առաջացած շերտերը. կբացվեն շերտերի տակ թաղված խեցիները, և ջուրն ողի հետ միասին կքայքայի այնուհետև նրանց. դրանից խեցիների մեջ յեղած անթափանց կազատվի, բայց վո՞չ թե հանգստանալու, այլ նոր թափառումներ սկսելու համար: Հարց է առաջանում. յե՞րբ պետք է դադարեն այդ թափառումները: Գիտությունն այդ հարցին միայն մի պատասխան ունի տալու. — «Յերբեք»: Այն անթափանց, վոր գտնվում է մեր մարմնի մեջ, ինչ վիճակի յել յենթարկվելու լինի, միևնույն է, պետք է մնա միշտ անթափանց և յերբեք չպետք է անհետանա: Նրա առանձին-առանձին մասնիկները կցրվեն այս ու այն կողմը, կենթարկվեն զանազան ահսակի ուժերի ազդեցության, բայց յերբեք չեն վոչնչանա: Այս նույնը կարելի յե ասել և բոլոր մյուս նյութերի, որինակ, թթվածնի, բորակածնի, յերկաթի, կայացրումի (կրածին) և այլն մասին: Նյութերը կարող են միանալ միմյանց հետ, առաջացած միացությունները կարող են կրկին քայքայման յենթարկվել, բայց այդ բոլորի ընթացքում նյութի քանակը կմնա նույնը: Նշանակում է, ինչքան նյութ կա այսօր, նույնքան նյութ յեղել է անցյալում, և պետք է լինի ապագայում: Դա մի բնական որենք է, վորին դիտնականներն անվանում են «նյութի պահպանության որենք»: Այդ որենքին յենթարկվում են թե անկենդան և թե կենդանի բնության բոլոր մարմինները: Մեքենայի աշխատանքի ժամանակ նյութը գործադրվում է, բայց վոչ անհետանում. մի տեսակի միացություններ քայքայման են յենթարկվում, վորոնց փոխարեն առաջանում են նորերը, սակայն, յուրաքանչյուր առանձին տեսակի նյութի քանակություն մնում է միանգամայն նույնը: Այդ նույնը տեսնում ենք և կենդանի մարդու մեջ:

Կենսական յերևույթների մի այլ հատկությունն էլ կազմում է ուժերի իրար փոխարկումները: Մենք տեսանք, վոր մեր մարմնի եներգիան (ուժ) ստացվում է մեր ներս ըն-

դունած կերակրից. կերակրի եներգիւան ել՝ արեգակից: Բայց ո՞ւր ե գնում այն եներգիւան, վոր ոգտագործում ենք մենք աշխատանքի ժամանակ: Թվում ե թե նա կորչում ե անհետ կերպով: Բայց իզուր: Ինչպես վոր մեքենայի եներգիւան չի կորչում, այլ փոխարկվում ե մի այլ ձևի, այնպես ել մարդկային մարմնի եներգիւան: Շարժվող շոգեքարշի եներգիւան կատարում ե աշխատանք, բայց բնավ չի անհետանում. նա փոխարկվում ե ջերմության, վոր տաքացնում ե շոգեքարշի զանազան մասերը և յերկաթագիծը: Սակայն սրանք բոլորը կրկին սառում են, ուրեմն, եներգիւան վերջիվերջո անհետանում ե, հալանորեն կասեք դուք: Դարձյալ՝ վոչ: Եներգիւան չի անհետանում և այդ դեպքում: Նա միայն ցրվում, տարածվում ե: Յրվելով տարածության մեջ, տաքացնում ե նա մեր յերկիրը, տաքացնում ե, իհարկե, չափազանց աննշան կերպով, բայց այդ նշանակութուն չունի. խնդիրը քանակության մեջ չի, այլ եյության:

Դառնանք այժմ մարդուն: Նա բնական մարմինների մեջ բացառություն չի կազմում և ապրում ե շնորհիվ այն եներգիւայի, վոր ստանում ե դրսի աշխարհից: Նրա մարմնի մեջ ես տեղի յե ունենում եներգիւայի փոխարկումը մի ձևից մի այլ ձևի, բայց յերեք չի կորչում անհետ կերպով, և յերեք վոչնչից եներգիւա չի ստեղծվում նրա մեջ: Նշանակում ե, մեր կարիքների համար եներգիւա ծախսելու համար, պետք ե այդ եներգիւան ձեռք բերենք վորեւ տեղից: Յեւ մենք ձեռք ենք բերում այդ անդանյութերի քիմիական լարման ձևով: Ինչ ե լինում այնուհետեւ այդ եներգիւան մեր մարմնի մեջ: Այստեղ տեղի յե ունենում գործոն աշխատանք, և քիմիական եներգիւան փոխարկվում ե այլ ձևերի: Մկանները և սիրտը շարժվում են ի հաշիվ այդ եներգիւայի. հետևապես՝ նրանց մեջ փոխարկվում ե նա շարժման: Սակայն, շարժման ժամանակ առաջանում ե ջերմություն, վորի աղբյուրը, խոսք չկա, նույն քիմիական եներգիւան ե: Մարմնի մեջ քիմիական նյութերը փոխարկվում են այլ նյութերի, առաջանում են, այսպես ասած, նոր նյութեր. և այդ ամբողջ աշխա-

տանքը կատարվում ե շնորհիվ այն եներգիւայի, վոր մարմինը ստանում ե կերակրից: Վերջապես, հաճախ մեր մարմնի մեջ այս ու այն տեղ կուտակվում ե սև որվա համար պաշար՝ ճարպի և կամ այլ նյութերի ձևով, վոր պատրաստվում ե մեր ներս ընդունած կերակրից: Ինչ աշխատանք ուզում ե մարդ կատարի, միշտ փոխարկում ե եներգիւայի մի ձև մի այլ ձևի. առանց այդպիսի փոխարկումների չի կարող կյանք լինել: Մարդը ես յենթակա յե բնության այն մեծ որենքին, վոր կոչվում ե «եներգիւայի պահպանության որենք» և վորը դեկավարում ե աշխարհի բոլոր յերևույթները: Մարդու ստացած եներգիւայի պաշարը գործադրվում ե գրեթե ամբողջովին. այն նյութերը, վոր արտադրում ե նա — ածխածխու և ջուր, — եներգիւայի պաշար չեն պարունակում իրենց մեջ: Նրա մյուս արտադրությունները՝ պինդ, թե հեղուկ, պարունակում են իրենց մեջ շատ աննշան չափով եներգիւայի պաշար: Նշանակում ե, մարդու ստացած ամբողջ եներգիւան գործադրվում ե կյանքի պահպանման վրա. նրա կենդանի մեքենայի անիվը շարժում ե նույն այն ուշժը, վորի ազդեցության տակ շարժվում ե ամեն մի մեքենա: Յեւ այդ ո ժի աղբյուրը, ինչպես տեսանք, արեգակն ե:

ՄԱՐՄՆԻ ՅԵՎ ՆՐԱ ՄԱՍԵՐԻ ԿՅԱՆՔԸ

Պարզելով մարդու մեջ կատարվող նյութերի փոխանակման և մեքենայի մեջ գործադրվող վառելանյութի նմանությունը, մենք միայն մի քայլ ենք կատարում դեպի առաջ: Որգանիդմի կյանքը շատ ավելի բարդ ե քան մեքենայի մեխանիքական աշխատանքը, իսկ մենք դեռ չենք ծանոթացել մինչև անգամ որգանիդմի կազմության հետ: Ինչքան յերևույթներ կան այդտեղ, վորոնք կարծես մի մեծ անշրպետ են բացում որգանիդմի կյանքի և մեքենայի աշխատանքի միջև: Չե՞ վոր ինչքան ել մեքենան բարդ լինի, այնուամենայնիվ նրա բոլոր մասերը, բոլոր անիվներն ու

անվակները, լծակներն ու պտուտակները բաղկացած են անկենդան նյութից, վոր գործում է միանգամից և կենդանանում է միայն ամբողջի աշխատանքի ժամանակ: Այդպես չէ մարդը. նրա մեջ ապրում է յուրաքանչյուր մաս առանձին. ինչպես սնվում, շնչում և աճում է մարդն ամբողջությամբ, այնպես էլ սնվում, շնչում և աճում են նրա առանձին-առանձին մասերը՝ ձեռքերը, վոտները, սիրտը, լյարդը, աչքերը, ուղեղը և այլն: Այս բոլոր մասերն ու գործարաններն ունեն իրենց ինքնուրույն կյանքը, բայց որդաքանչյուր գործարան աշխատում է հոգուտ ամբողջության: Ահա, յերբ մեր մարմնի զանազան մասերի գործնեյության և մեքենաների աշխատանքի մեջ կարողանանք նմանություն գտնել, այն ժամանակ մեր համեմատությունը կմոտենա ճշմարտության: Բայց վորպեսզի կարողանանք այդ անել, անհրաժեշտ է մանրամասն ծանոթանալ մարմնի առանձին-առանձին մասերի կյանքի հետ:

ՔԵ ԻՆՉ Ե ԲԱՅ ԱՆՈՒՄ ՄԵՐ ԱՌԱՋ ՄԻԿՐՈՍԿՈՊԸ

Յեթե դիտենք մարդու և կամ վորևե կենդանու առանձին-առանձին գործարանները, կտեսնենք, վոր նրանք իրենց արտաքինով իրարից շատ են տարբերվում: Այսպես, որինալ, ուղեղը, լյարդը, յերկկամունքները բոլորովին նման չեն իրար: Բայց նրանք մարդու մարմնի մեջ ապրում են ընդհանուր կյանքով, հեռակապես՝ պետք է ունենան մի միասնական, ընդհանուր հիմք: Ունեն, արդյոք, նրանք այդ հիմքը: Այս հարցին պատասխանելու համար պետք է դիմենք արդեն խոշորացույց ապակիների և կամ նրանցից կառուցված մանրադիտակի (միկրոսկոպի) ոգնության, վորովհետև առանց այդ գործիքների մեր աչքը բան չի կարող տեսնել: Մանրադիտակը առարկաները մեծացնում է այնքան, վոր մենք կարողանում ենք տեսնել այնպիսի մանրիկ իրեր, վորոնց մասին յերբեք չէինք կարող գաղափար կազմել մեր աչքերի միջոցով:

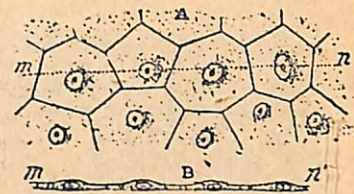
Յեվ մանրադիտակը արդարացնում է մեր սպասելիքը: Նա ցույց է տալիս, թե ինչով են նմանվում իրար մեր մարմնի զանազան մասերը և կամ առհասարակ բոլոր կյանք ունեցող եյակները, այսինքն կենդանիներն ու բույսերը: Մենք պարզ կերպով նկատում ենք բոլոր կյանք ունեցող մարմինների մեջ մի ընդհանուր յերևույթ: Պարզվում է, վոր ամեն մի կյանք ունեցող մարմին կառուցված է առանձին-առանձին փոքրիկ կենդանի մասնիկներից, ճիշտ այնպես, ինչպես տունը շինված է աղյուսներից և կամ քարի կտորներից: Այդ փոքրիկ կենդանի մասնիկները կոչվում են բջիջներ: Ահա հենց այդ բջիջներն են կազմում այն ընդհանուր հիմքը, վորի վրա հաստատված է կյանքը. նրանք են կազմում այն ատաղձը, վորից կառուցված են կյանք ունեցող բազմազան եյակները: Բնության մեջ բոլորը, սկսած ամենահանճարեղ մարդուց մինչև վերջին վորդը, մինչև հողից հաղիվ հազ գլուխը հանած ծիլը, բոլորը բաղկացած են բջիջներից: Յեթե կյանքի հիմքը կազմում են բջիջները, հասկանալի չէ, վոր մենք պետք է ծանոթանանք նրանց հետ, ինչքան կարելի չէ, մոտիկից: Գիտնականները անխոնջ ու համառ կերպով ուսումնասիրել են և այսօր էլ շարունակում են ուսումնասիրել մանրամասն կերպով բջիջները, նրանց կազմությունն ու կյանքը: Կյանքի մասին յեղած գիտության ամենակենտրոնական տեղն այսօր գրավում են արդեն այդ բջիջները: Յեվ յեթե մենք ցանկանում ենք մեր սովորական աչքին մատչելի սահմաններից այն կողմն անցնել, պետք է անպայման մանրամասն ծանոթանանք նրանց հետ:

Հասունացած մարդու մարմինը բաղկացած է անթիվ-անհամար բջիջներից: Յերբեմն մարդու մարմինը համեմատում են պետության, իսկ առանձին-առանձին բջիջները՝ քաղաքացիների հետ: Այդ համեմատությունը, ճիշտ է, չի համապատասխանում իրականության, բայց մարմնի բջիջային կազմությունը պարզելու տեսակետից կարող է մեզ համար ոգտակար լինել: Պետության կանոնավոր

կյանքը, ինչպես հայտնի չէ, պահանջում է աշխատանքի բա-
ժանումն: Այսպես՝ մի մասը քաղաքացիներից պիտի արտա-
դրի հում նյութեր, մյուս մասը պիտի մշակի այդ հում
նյութերը, յերրորդ մասը՝ պաշտպանի պետությունը սահման-
ները արտաքին թշնամիներից, չորրորդ մասը՝ զբաղվի
յերկրի կառավարչական մարմինների մեջ, հինգերորդ մասը՝
պարապի մտավոր աշխատանքով և այլն: Շնորհիվ աշխա-
տանքի բաժանման՝ գործը առաջ է տարվում հաջող ու
արդյունավետ կերպով: Մի գործով զբաղվող մարդն իր
աշխատանքը շատ ավելի լավ և արագ է կատարում, քան
նա, վոր պատահականորեն է կատարում տվյալ գործը:
Ամեն մեկը հարմարվում է իր վերցրած աշխատանքին և
ձեռք է բերում նրա մեջ մեծ հմտություն: Այս հանգա-
մանը տնտեսության մեջ գնահատվել է դեռ շատ վաղուց:
Յեվ իդուր չէ, վոր ձեռներեց գործատերերը մեծ վաստակ
ստանալու համար դեռևս մինչև մեքենաների հնարելը իրենց
արհեստանոցներում աշխատանքի զանազան մասերը հանձ-
նարարում էյին կատարել տարբեր բանվորների: Այսպես,
որինակ, մեկը խարտոցում էր ասեղը, յերկրորդը անցք էր
բաց անում նրա մեջ, յերրորդը սրում էր ծայրը և այլն:
Աշխատանքի այդորինակ բաժանումը շատ ձեռնաուռ յեր
գործատիրոջ համար, վորովհետև այդ յեղանակով հնարա-
վոր է պատրաստել շատ ավելի մեծ թվով ասեղներ, քան
յեթն ամբողջ ասեղը պատրաստեր միայն մի աշխատավոր:
Աշխատանքի բաժանման ժամանակ մարդ ձեռք է բերում
չափազանց մեծ արագություն ու ճարպիկություն: Յերբեմն
մարդիկ այնպես են հարմարվում իրենց աշխատանքին, վոր
մինչև անգամ նրանց արտաքինից կարելի չէ իմանալ, թե
նրանք ինչ գործով են զբաղվում:

Աշխատանքի բաժանումն կա և մեր մարմինը կազմող
բջջիների մեջ: Նրանց մի մասը կազմում է մաշկը և միան-
գամայն հարմարված է մարմինը արտաքին զանազան
վտանգներից պաշտպանելու գործին: Մաշկի բջջիները կպած
են իրար շատ սերտ կերպով, նրանց արանքում չկան բաց տա-

րածություններ, վորոնցով կարող էյին մուտք գործել մարմնի
մեջ փոշի, զանազան տեսակի հեղուկներ և ախտաբեր բակ-
տերիաներ: Բացի դրանից, մաշկի բջջիները կազմում են
մի քանի շերտեր, սրանցից վերևի շերտերի բջջիները զուրկ
են զգայականությունից: (Տես նկ. 2.): Յեթն պատահ-
մամբ ձեր ձեռքը կաշում
է մի մեխի ծայրի և այն-
պես, վոր մաշկը չի պատ-
ռվում, դուք տեսնում
էք, վոր ձեր ձեռքի վրա
առաջանում է մի թեթև
սպիտակ քերվածք և դուք



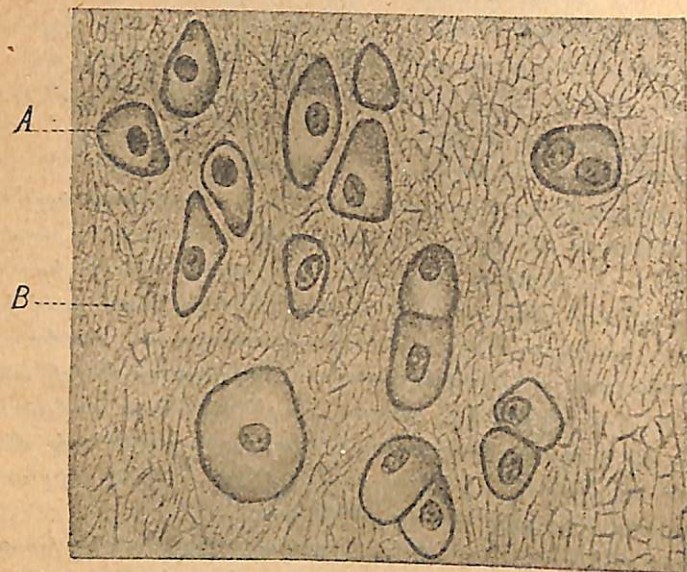
Նկ. 2. Մարդու մաշկի կտրվածքը:

այդ դեպքում վոչ մի ցավ չէք զգում: Իսկ յերբ ձեր մաշկը
պոկվում է, ինչպես այդ լինում է այրվածքի տեղերում,
դուք ամենաթեթև շփումների ժամանակ անգամ ցավ էք
զգում: Նշանակում է, մարմնի անպաշտպան մասերում
զգայականություն ուժեղանում է: Սովորաբար մաշկի ար-
տաքին շերտի բջջիները մեռած են լինում, դրա համար ել
զուրկ են զգայականությունից: Լվացվելու ժամանակ մեզ
համար աննկատելի կերպով ամեն անգամ մենք սրբում,
հեռացնում ենք այդ մեռած բջջիները:

Բոլոր բջջիները կազմության տեսակետից նման են իրար.
նրանք բոլորն էլ բաղկացած են կիսահեղուկ մի նյութից,
վոր կոչվում է պրոտոպլազմա, և մի միջուկից, վոր գըտ-
նվում է այդ պրոտոպլազմայի մեջ:

Բոլոր տեղերում բջջիները նույն ձևն ու դասավորությունը
չունեն: Յեթն կտրենք կրճիկից մի բարակ շերտիկ և դի-
տենք մանրադիտակի տակ, կտեսնենք, վոր կրճիկային
բջջիները նստած են մեկ-մեկ, զույգ-զույգ և կամ ավելի
թվով մի տեսակ միջանկյալ նյութի մեջ, վոր հաղորդում
է կրճիկին առաձգականություն և ամրություն: Յեթն կըր-
ճիկի մեջ ևս բջջիները նստած լինեյին իրար կողք-կողքի
այնպես սերտ կերպով, ինչպես մաշկի մեջ, այն ժամանակ
կրճիկը չէր ունենա իր հատկությունները, վորովհետև վեր-

ջիւններս կապված են միայն միջանկյալ նյութի հետ: (Տես նկ. 3): Եւ ավելի նոսր ձևով են դասավորված բջիջները վոսկորների մեջ. այստեղ ևս տեսնում ենք առատ քանակութեամբ միջանկյալ նյութ, վոր հաղորդում է վոսկորներին ամբողջուն ու առաձգականութուն (նկ. 4):



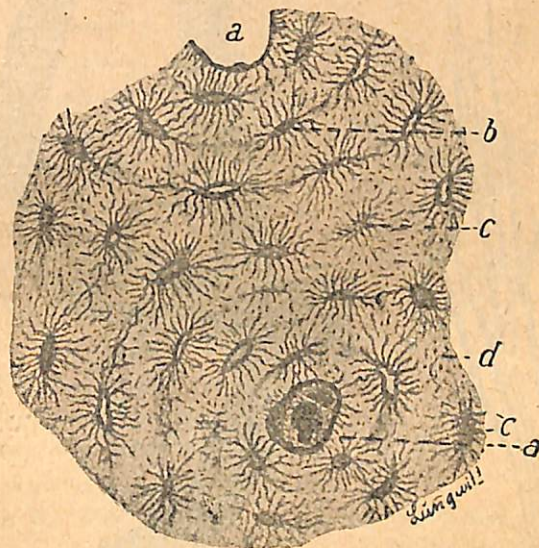
Նկ. 3. Կրճիկի բջիջները:

Բոլորովին տարբեր ձևի բջիջներ ենք տեսնում մենք մսի կամ մկանների մեջ (նկ. 5): Այստեղ բջիջները ձգված են յերկար ու բարակ թելերի ձևով և կարող են արագութեամբ փոխել իրենց ձևը: Նրանք կարող են կարճանալ ու հաստանալ, վորի հետևանքով կծկվում են մկանները և շարժում այն վոսկորները, վորոնց հետ միացած են:

Վերջապես, յեթե դիտենք մանրադիտակի տակ ուղեղից վերցրած մի փոքրիկ կտոր, կտեսնենք, վոր ուղեղը ևս բաղկացած է բջիջներից, բայց բոլորովին այլ ձևի: Այս բջիջներն ունեն յերկար ու խիստ ճյուղավորված հավել-

վածներ, վորոնք տարածվում են զանազան կողմերի վրա և յերբեմն բավական հեռանում բջիջից. այսպես, որինակ, վոդնուղեղի մեջ գտնվող բջիջն արձակում է իրենից դեպի մաշկը մի հավելված, վորի յերկարութունը հասնում է մի քանի սանտիմետրի (նկ. 6):

Սակայն, ինչ ձևի յեւ լինի բջիջը, միևնույն է, նա միշտ ունի նույն ընդհանուր կազմութիւնը: Նրա մարմինը բաղկացած է պրոտոպլազմայից: Մի քանի բջիջների մեջ այդ պրոտոպլազման հատիկավոր է, մյուսների մեջ՝ ձգված է



Նկ. 4. Վոսկրային հյուսվածքը:

յերկար թելի ձևով (մկանների մեջ), բայց ընդհանուր հիմունքը մնում է նույնը: Պրոտոպլազման հանդիսանում է կենդանի մարմնի գլխավոր նյութը. նա յե շարժում, շնչում, մարսում կերակուրը և ընդունում արտաքին աշխարհից զանազան գրգիռներ:

Բջիջների մի այլ ընդհանուր առանձնահատկութիւնն էլ այն է, վոր պրոտոպլազման պարունակում է միշտ իր մեջ

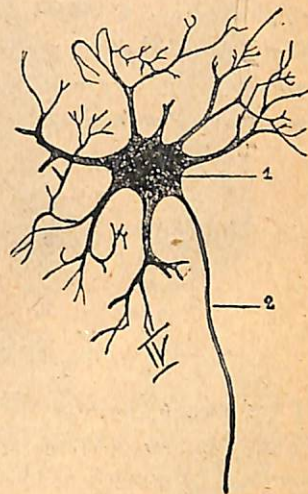
միջուկ (մեկ, յերբեմն ել մի քանի հատ): Մեր դիտողության նյութ դարձած բջիջների մեծամասնությունը մեջ այդ միջուկը շատ լավ տեսանելի չէ, միայն մկանային բջիջների մեջ կարծես թե բացակայում է նա: Բայց յեթե ուշադիր դիտենք, կնկատենք, վոր նրանք նույնպես գուրկ չեն



Նկ. 5. Մկանային բջիջները՝ խիստ մեծացրած:

միջուկից, միայն վերջինս նրանց մեջ տեղավորված է վոչ թե բջիջի մեջ տեղում, այլ կողքին. ձևափոխված պրոտոպլազման հրել է նրան դեպի բջիջի յեզը, վորպեսզի արագ կծկման ժամանակ չխանգարի իրեն: Միջուկը չափազանց կարևոր դեր է կատարում բջիջի կյանքում: Բջիջը բազմա-

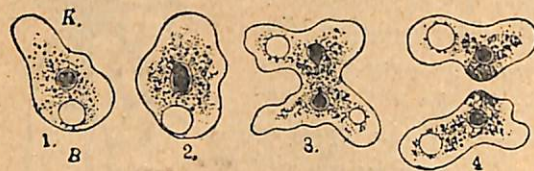
նում է շնորհիվ միջուկի: Յերբ պետք է բազմանա նա, ամենից առաջ միջուկի մեջ են տեղի ունենում մի շարք բարդ փոփոխություններ, վորոնց մենք չենք նկարագրի այստեղ: Սակայն, հաճախ միջուկը բջիջի բազմացման ժամանակ պարզապես փոխում է իր ձևը, նա յերկարում, ձգվում է, վորից հետո ծայրերը սկսում են հաստանալ, իսկ միջին մասը բարակել, և բարակել այնքան, վոր միջուկի յերկու մասերը միանում են միմյանց հետ միայն մի չափազանց բարակ թելով: Մի բոլե ևս, և միջուկը բաժանվում է յերկու առանձին մասերի: Այնուհետև պրոտոպլազման հավաքվում է այդ մասերի շուրջը, և ամեն մի մասում ստացվում է այն ձևը, ինչ վոր ունեցել է միջուկը մինչև բաժանվելը: Բջիջի յերկու մասերը, վորոնցից յուրաքանչյուրը պարունակում է իր մեջ մի առանձին միջուկ, դեռևս միացած են միմյանց հետ պրոտոպլազմայի մի բարակ թելով: Շուտով կտրվում է և այդ թելը և առաջվա բջիջի փոխարեն ստացվում են յերկու հատ նոր բջիջներ: Բազմացման այս յեղանակը կոչվում է բաժանում: Մեր մարմնի բոլոր բջիջները բազմանում են միևնույն ընդհանուր սկզբունքով, այս հանգամանքը ևս ցույց է տալիս, վոր նրանց կյանքն ամենուրեք ընթանում է նույն ձևով: (Տես նկ. 7):



Նկ. 6. Նյարդային բջիջն իր հավելվածներով:

Այժմ մենք գիտենք արդեն մեր մարմինը կազմող բջիջների կազմությունը: Սակայն, մանրադիտակը ցույց է տալիս նաև, վոր նույն կազմությունն ունեն և մյուս բոլոր որդանիդները: Յեվ իսկապես, բոլոր կենդանի էյակները բազմապես են բջիջներից, իսկ բջիջները՝ միջուկից և պրոտո-

պլազմայից: Այսպես, ուրեմն, մեր մարմնի ամենատանջան մասնիկը՝ բջիջը՝ ունի միանգամայն վորոշ կազմութիւն. բայց, իհարկեւ, դա դեռեւս վաղինչ չի ասում կենսական յերեւելութիւնի եյության մասին: Մենք դեռեւս բջիջի կյանքը չենք կարողանում մեզ բոլորովին պարզել: Ծիշտ եւ, այդ ուղղութեամբ գիտութիւնը շատ բան եւ արել, բայց շատ բան դեռ մնում եւ մուկ: Յեղ այդ զարմանալի չեւ. բջիջն այնքան փոքր եւ, վոր անտեսանելի յեւ մեր աչքին, ուրեմն, ինչքան փոքր պիտի լինեն նրա կազմութեան մանրամասնութիւնները, եւ միթեւ հեշտ եւ այդ բոլորը իմանալ: Մարդիկ բջիջը հիմնավորապէս սկսել են ուսումնասիրել մեզնից. ընդամենը մի հարյուր տարի առաջ: Իսկ հարյուր տարին գիտութեան համար մի առանձին մեծ ժամանակամիջոց չեւ:

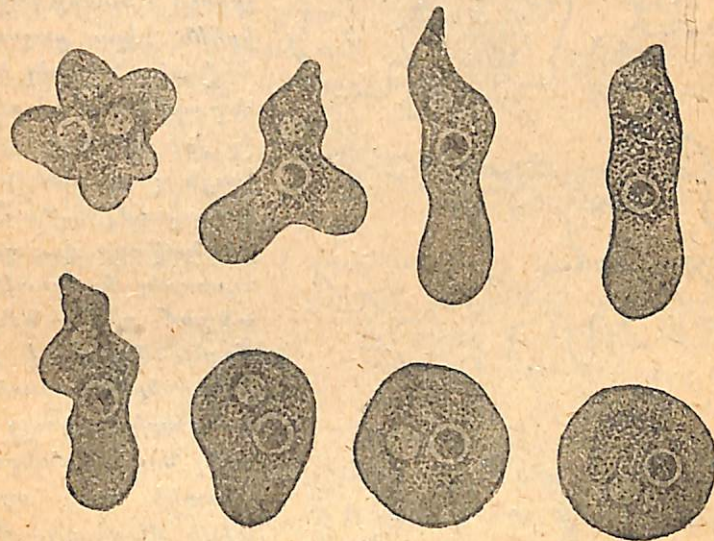


Նկ. 7. Բջիջի բազմացումը:

Յեղ չպետք եւ կարծել, թե քիչ բան եւ արված այդ ժամանակամիջոցում, ընդհակառակը, կատարված եւ շատ մեծ աշխատանք. ինկատի ունեցեք, վոր բջիջի, կենդանի նյութի այդ չնչին մասնիկի մեջ գտնվում են հազարավոր բարդ քիմիական նյութեր, վորոնց մի մասը փոխադարձաբար ներգործութիւն եւ ունենում իրար վրա, իսկ մյուս մասը մնում եւ անփոփոխ: Մի ամբողջ բարդ ու խճճված աշխարհ եւ թաղնված նրա մեջ. կյանքը յեռում եւ, նյութերը մերթ քայքայվում են եւ մերթ վերականգնում: Յեղ այդ բոլորը՝ կենդանի նյութի մի չնչին մասնիկի մեջ: Բջիջը, ինչպէս իմացել են գիտնականները, թթվածին եւ ծծում իր մեջ, այրում նրանով իր մարմինը եւ ապա նորից վերականգնում այդ մարմինը դրսից ընդունած կերակրանյութերով: Բջիջը աճում եւ, շարժվում, արտադրում իրենից զանազան նյութ-

թեր եւ, վերջապէս, բազմանում: Ինչպէս բացատրել այդ բոլորը, ինչպէս թափանցել այդ յերևույթների մեխանիկայի խորքը, յեթե իրոք այնտեղ եւ տիրապետում եւ նույն մեխանիկան, ինչ վոր մեր ամբողջ մարմնի մեջ, բայց գուցե այդտեղ թաղավորում եւ մի այլ խորհրդավոր ուշի:

Ահա մի դժվարին հարց. բայց գիտնականները գտել են այդ հարցին պատասխանելու ճանապարհը: Յերբ վորոշ չափով պարզվել եւ բջիջի կյանքն ու կատարած աշխատանքը,



Նկ. 8. Ամիրբանման շարժումներ

գիտնականներին սկսել եւ զբաղեցնել մի հարց. բջիջի մեջ նկատված յերևույթները չէն կարող, արդյոք, տեղի ունենալ եւ անկենդան նյութի մեջ, յեթե վերջինս դրվի հարմարավոր պայմանների մեջ: Ստուգութեան համար պատրաստել են արհեստական բջիջ. այսպէս, որինալ, կազմել են յուղի եւ սոդայի մի առանձին խառնուրդ եւ նրա մի փոքրիկ մասնիկը դրտել մանրադիրտակի տակ: Յեղ ահա տեսել են, վոր կենդանի բջիջի մեջ տեղի ունեցող յերևույթներից մեկը

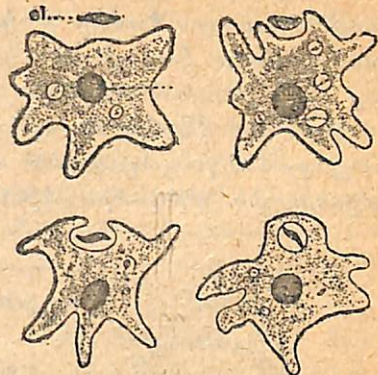
նկատվում է և արհեստական բջիջի մեջ: Այդ յերևույթը շարժումն է: Կենդանի բջիջը կարողանում է շարժվել, նա արձակում է իր մարմնից հավելվածներ, (նկ. 8) վորոնք բաղկացած են նույն հոսանքառ պրոտոպլազմայից, ինչից վոր բաղկացած է ինքն ամբողջովին, ապա այդ հավելվածները կարծես թե կաշում են այն մակերևույթին, վորի վրայով շարժվում է բջիջը և ինքը ձգվում, լցվում է նրանց մեջ և կրկին ներս քաշում: Յեվ ահա նկատել են, վոր արհեստական բջիջը ջրի մեջ նույնպես նույն շարժումներն է կատարում (նկ. 9): Այն գիտնականը, վոր պատրաստել էր առաջին անգամ բջիջի նման մոդել, կանչելով իր ընկերներին՝ առանց բան ասելու ցույց է տվել նրանց՝ մանրադիտակի տակ այդ պիտի մի մոդել, ընկերները ուշադրությամբ դիտել են այն և վոչ վոքի մտքով չի



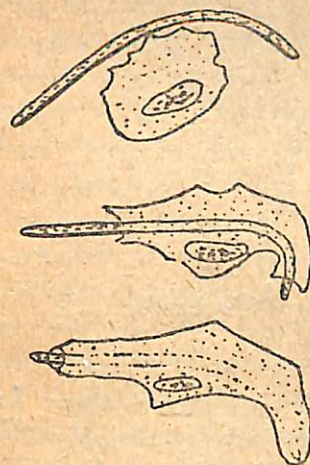
Նկ. 9. Արհեստական կաթիլների շարժումը անցել, վոր իրենց դիտածը անկենդան նյութ է:

Ուրիշ գիտնականներ էլ ուսումնասիրել են, թե ինչպես են սնվում կենդանի բջիջները (նկ. 10): Նրանք նկատել են, վոր բջիջները ներս են ընդունում միայն վորոշ մասնիկներ իսկ մյուս մասնիկներին, վորոնք ուտելի լինել չեն կարող, ձեռք չեն տալիս: Ինչպես բացատրել այդ, բնադրով, բանականություն: Բնավ վոչ, դա մի ֆիզիքական յերևույթ

է, վոր կարող ենք տեսնել և անկենդան նյութերի վրա: Յեվ գիտնականները պատրաստել են առանձին խառնուրդից կաթիլներ, վորոնք կլանել են վորոշ նյութեր, առանց ձեռք տալու մյուսներին: Այդ դեռ բավական չէ. կենդանի բջիջների նման այդ արհեստական կաթիլները ներս են ընդունում այնպիսի «սննդարար» մասնիկներ, վորոնք իրենցից ավելի մեծ են: Նկար 11-ը ցույց է տալիս, թե ինչպես կենդանի բջիջը (գորտի արյան մեջ) կլանում է բարակ բակտերիան. նա կլանում է աստիճանաբար, պրոտոպլազմայի մեջ այնուհետև բակտերիան վորովում է կծիկի ձևով և հետզհետև մարսվում. իսկ ինչ անմարսելի չէ, հեռանում է մարմնից: Յեվ ահա նրա կողքին նկարված է արհեստական բջիջը, վոր ստեղծել է գիտնականի հանձարը: Դուք տեսնում եք, թե ինչպես նա ձարպիկ կերպով ընդորինակում է իր կենդանի հարկանին: Նա գործադրում է միանգամայն նույն միջոցները իրեն հրամցրած բարակ թելիկը կլանելու ժամանակ, ինչ վոր կենդանի բջիջը, և այդ թելիկը կաթիլի մեջ նույնպես վորովում է կծիկի ձևով:

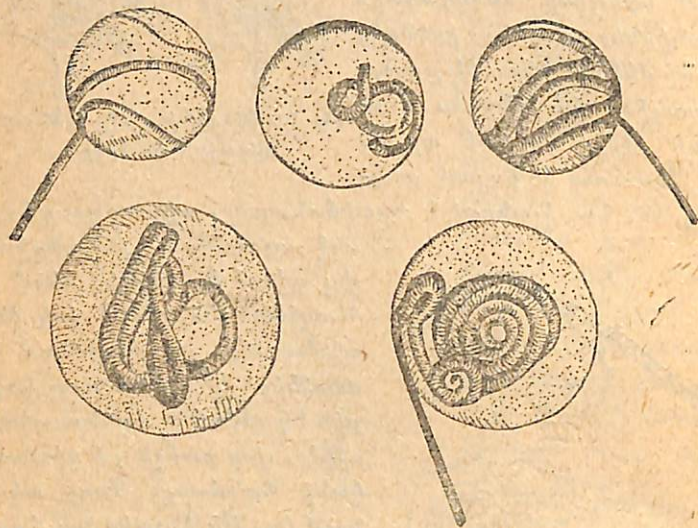


Նկ. 10. Կենդանի բջիջը կլանում է կերակրի մասնիկը



Նկ. 11. Բջիջը կլանում է բակտերիան

Այդ յերևույթները, վորոնց մասին խոսեցինք, տեղի յեն ունենում նկատելի ձևով. մենք տեսնում ենք այդ յերե-
վույթները, դրա համար ել կարողանում ենք ընդորինակել
նրանց: Բայց կարելի՞ չէ, արդյոք, վերարտադրել այն, ինչ
վոր տեղի չէ ունենում բնական մարմնի խորքում. որինակ,
կարելի՞ չէ վերարտադրել շնչառությունը: Կարո՞ղ ենք,
արդյոք, հարկադրել վորևեւ անկենդան մասնիկի, վոր իր
շրջապատից թթվածին կլանի: Մի քանի տարի առաջ



Նկ. 12. «Արհեստական շնչի» թելեր կլանելը

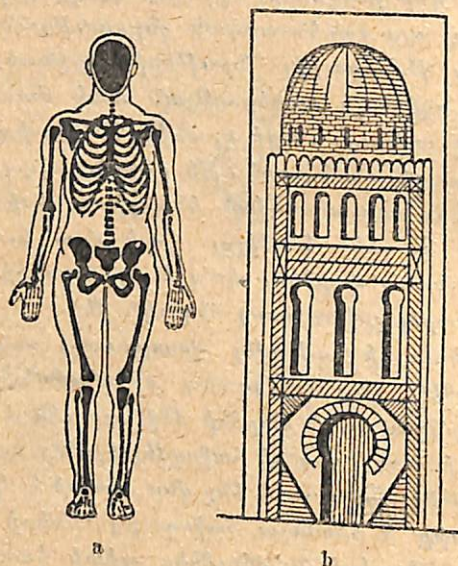
(1923 թվին) հաջողութամբ լուծվել է և այդ հարցը: Հա-
ջողվել է վերարտադրել և շնչառական յերևույթը: Այս
գործում գիտություն ոգնություն են հասել արյան ածուխի
փոշու ձևով մանրած մասնիկները: Արյան ածուխի մանրիկ
մասնիկները ջրի մեջ յերևան են հանել թթվածին կլանելու
ընդունակությունը: Այդ դադը մի տեսակ կազմ է նրանց

մակերևույթին. և յեթե նման ածուխ պարունակող ջրի մեջ
ածենք այնպիսի նյութեր, վոր գտնում ենք մենք բջիջների
մեջ, այն ժամանակ այդ նյութերը ածուխի մակերևույթի
վրա արագ կերպով (մի քանի րոպեյում) ոքսիդացման
կենթարկվեն և առաջ կբերեն ածխածին դադ, ջուր և
մեզի մեջ գտնվող նյութերը: Այդ յերևույթի և շնչառու-
թյան մեջ յեղած նմանությունն ել ավելի ակներև կդառնա,
յեթե ասենք, վոր թույների, որինակ, կապտածեղի ազդե-
ցության տակ այդ «արհեստական շնչառությունը» դադա-
րում է, իսկ թմրեցուցիչ նյութերի, որինակ, յեթերի,
քլորոֆորմի, ալկոհոլի ազդեցության տակ ժամանակավոր
կերպով կանգ առնում: Բացի դրանից, նման փորձերի ժա-
մանակ կարողացել են նկատել, թե ինչպես այդպիսի «շնչա-
ռության» ժամանակ ազատված են երգիան փոխարկվում և
աշխատանքի: Մոդիկի կաթիլը, վորի վրա կատարել են
ոքսիդացման նման փորձեր, պսել և աշխույժ կերպով շար-
ժումներ կատարել շրջապատող հեղուկի մեջ:

Իհարկե, դեռևս չի հաջողվել պատրաստել այնպիսի ար-
հեստական բջիջ, վոր կարողանա միաժամանակ և շնչել,
և կերակուր ընդունել, և մարմնի մեջ այրումն կատարել, և
շարժվել, մի խոսքով դեռ չի հաջողվել կյանք ստեղծել ան-
կենդան նյութից: Բայց այն, ինչ վոր արված է մինչև այժմ,
պարզ յերաշխիք է հետագա հաջողությունների համար. և
ով դիտե, թե ինչպիսի նվաճումներ պիտի կատարեն դեռ
մարդկային հետախույզող միտքն ու տոկուն աշխատանքը:
Ֆերևույթների աշխարհը անսահման է ու բարդ, բայց և
շարունակ աճում է մարդկային եներգիան, նվաճելով իրար
յետևից նորանոր բնագավառներ և հայտնաբերելով ամ-
բողջ աշխարհներ այնտեղ, ուր առաջ մարդ տեսնում
էր միայն «դատարկ տեղ»: Կասկած չկա, վոր մտքի
և աշխատանքի միությունը կնվաճի նաև կյանքի այդ
առեղծվածը:

ՄԱՐԴԱՅԻՆ ՄԵՔԵՆԱՅԻ ԿՄԱԽՔԸ

Ամեն մի մեքենա, վորպեսզի կանոնավոր աշխատի, պետք է շինված լինի համապատասխան նյութից: Մա ալնքան պարզ է, վոր կարիք չկա նույնիսկ ապացուցելու: Յեթե մեծ ծանրություններ բարձրացնող մեքենան շինված լիներ փայտից և կամ բարակ առաձգական պողպատից, առաջին



Նկ. 13. Մարդու կմախքի համեմատությունը շինություն
ճարտարապետության հետ

իսկ փորձի ժամանակ կամ կկտրվեր և կամ կծուլեր: Բայց այդ դեռ բավական չէ. լավ մեքենան պետք է լինի և հաստատուն, այլապես նրա շարժումը կանոնավոր չի լինի: Վերցնենք հենց առորյա կյանքում այնքան մեծ գործածություն ունեցող կարի մեքենան: Յեթե նա հաստատուն չլիներ, ապա անիվների շարժման ժամանակ կտորը կճխըլվեր, դուրս կպրծներ, կարը ծուռը կերթար: Բայց տեսե՛ք,

թե ինչպիսի ուղիղ ու հարթ կար ե տալիս նա: Բոլոր մեքենաներն էլ այդպես են. կանոնավոր աշխատելու համար պետք է լինեն հաստատուն: Հարց ե առաջանում, ունի անդյոք, և մարդկային մեքենան այդ հատկությունները. այսինքն նա և շինված է համապատասխան նյութից և հաստատուն է բավարար չափով, թե՛ վոչ: Դիտելով նրա աշխատանքը, պետք է ասենք—այո: Յեվ իսկապես. համեմատեցե՛ք նկարի մեջ յեղած մարդու կմախքը կողքի շինություն՝ աշտարակի հետ (նկ. 13): Մեր վոտները, վոր պահպանում են իրենց վրա մարմնի ամբողջ ծանրությունը, համապատասխանում են աշտարակի հենարան ծառայող մասին, վորի վրա հենված է կամարը: Իրանը համապատասխանում է աշտարակի միջին հարկին, վոր կազմում է նրա գլխավոր ծանրությունը, իսկ պարանոցի վրա հաստատված գլուխը, աշտարակի վերին մասին՝ գմբեթին: Յերկու դեպքում էլ ծանրության բախման և ներգործության որենքը նույնն է:

ՄԱՐԴԱՅԻՆ ՄԵՔԵՆԱՆ ՈՒՂԻՂ Ե ԱՇԽԱՏՈՒՄ

Ինչպիսի ճիշտ շարժումներ պիտի կատարի նկարչի և կամ փորագրչի ձեռքը, վորոնցից առաջինը նկար է նկարում կտավի կամ թղթի վրա, իսկ մյուսը փորագրում է նկարը փայտի և կամ մետաղի վրա: Ձեռքի մի դողոց, մի անհանջող շարժում, և փորագրական այն պատկերը, վոր համարյա պատրաստ է մետաղի և կամ փայտի վրա, կփչանա անպետք փորվածքներով: Վոչ միայն գեղարվեստի աշխարհում, այլ և ամեն տեղ, ամեն մի աշխատանքի ժամանակ, շարժումների ճշտությունը հաջողության նախապայմաններից մեկն է: Ով վոր տեսել է յերբեկից, թե բանվորներն ինչպես են գլանակները ծխախոտով լցնում, նա անպայման զարմացած կլինի նրանց շարժումների արագությունը վրա: Մեկ-յերկու շարժում... և ծխախոտով լցված գլանակը կարծես ինքն իրեն դուրս է թռչում բանվորների ձեռքերից, նրան

հետևեալն է նույն արագութեամբ յերկրորդ գլանակը, ապա-
յերրորդը և այդպես շարունակ: Յեւ ըլլոր գլանակներն ել
լցված են մաքուր ու հավասար կերպով. վոչ մեկից չի
թափվում ծխախոտը և վոչ մեկի վրա չկա թղթի պատու-
վածք: Ծխախոտ լցնելու աշխատանքն առաջները շատ վատ
եր վարձատրվում (այդ աշխատանքը վորակավորյալ չի
համարվում), դրա համար ել ծխախոտ լցնողները, վորպեսզի
կարողանան պահպանել իրենց գոյութիւնը, ստիպված եյին
որվա ընթացքում ինչքան կարելի յե շատ գլանակներ լցնել,
նրանք ստիպված եյին այնպես անել, վոր վոչ մի բոպե և
վոչ մի շարժում իզուր չկորչէ: Յեւ նրանք կարողանում
եյին հասնել իրենց նպատակին:

Սակայն կա և աշխատանք, վորի ժամանակ հաճախ մարդ-
կային կյանքը կախված է լինում շարժման ճշտութիւնից:
Մտնենք հիվանդանոցի անդամահատական դահլիճը: Ահա
այստեղ բժիշկը կատարում է մի դժվար անդամահատական
գործողութիւն: Անդամահատական սեղանի վրա պառկած է
մարդը քնացրած վիճակում. նրա մերկ մարմինը գտնվում
է ամբողջովին բժշկի իշխանութեան տակ: Կտրված է նրա
մաշկը, մկանները, բացված է փորի խոռոչը: Բժշկի
մատները ինչ վոր բան են փնտռում փորոտիքի արյունոտ-
ված գործարանների մեջ, և մոզական արագութեամբ շարժ-
վող դանակն իր գործն է տեսնում այնտեղ: Յուրաքանչյուր
բոպե թանկ արժէ. չէ վոր հիվանդի սիրտը չի կարող յեր-
կար ժամանակ դիմանալ թմրութեան¹, չէ վոր մարդկային
թոքերը չեն կարող անջնա կերպով յերկար ժամանակ շնչել
քլորոֆորմի քաղցրահամ գոլորշիները: Յեւ դանակը կայ-
ծակի արագութեամբ շարժվում է բժշկի ձեռքի մեջ. նա
միայն գլխի շարժումով և յերբեմն ել միայն հատ ու կտոր
բաւերով է հասկացնում ֆեյզերունուն, թե ինչ գործիք
պետք է տալ իրեն: Նա ամբողջովին կլանված է իր գոր-

¹ Թմրութիւն է կոչվում այն արեւստական քունը և ցալի նկատմամբ
անզգա վիճակը, վոր առաջանում է քլորոֆորմի, յեթերի և այլ «թմրե-
ցուցիչ» նյութերի ազդեցութեան տակ:

ծով: Անհրաժեշտ է չափազանց մեծ ուշադրութիւն, աշա-
լըջութիւն, չէ վոր ձեռքի մի սխալ շարժում... և հանկարծ
կարող է կտրվել զարկերակը¹ և կամ նյարդը, վորից ան-
ուղղելի կերպով կարող է տուժել հիվանդը. իսկ այդպիսի
զարկերակների և նյարդերի մի ամբողջ ցանց կա դանակի
տակ: Թվում է, թե անկարելի յե առանց վորեւէ ֆլաս հաս-
ցնելու կատարել այդ անդամահատական աշխատանքը:
Բայց վոչ. ահա անդամահատութիւնը վերջանում է բարե-
հաջող կերպով. հիվանդն ազատվում է: Մարդկային մեքե-
նան² ձեռքը կատարում է իր աշխատանքը փայլուն կերպով:

Տեսնենք այժմ, թե ինչ նյութից է կազմված հրաշալի
կերպով գործող այդ մեքենան, և ինչի շնորհիվ է ձեռք բե-
րում նա այն կայունութիւնը, հաստատուն վիճակը, վոր
այնքան անհրաժեշտ է՝ ճիշտ և հաշվով կատարվող շարժում-
ների համար:

ՄԱՐԴԱՅԻՆ ՎՈՍԿՈՐՆԵՐԻ ՄԱՏԵՐԻԱԼԸ

Այն նյութը, վորից բաղկացած են մեր վոսկորները, աչքի
յե ընկնում իր առանձնահատկութիւններով: Յեւ իսկապես.
յեթե ինկատի ունենանք այն աշխատանքները, վոր կա-
տարում են վոսկորները, պետք է ասենք, վոր նրանց բաղ-
կացնող նյութը պետք է ունենա մի շարք հատկութիւններ:
Ամենից առաջ այդ նյութը պետք է ունենա ամրութիւն,
պնդութիւն, վորպեսզի վոսկորները կարողանան դիմանալ
մեծ ծանրութիւնների: Յեթե վորեւէ առարկայով ճնշենք
մեր մարմնի փափուկ մասը, կտեսնենք, վոր նա ներս է
գնում, մինչև վոր ճնշող տուրկան մոտենում է վերջապես
վոսկրին. այստեղ արդեն կանգ է առնում նա, վորովհետեւ
հանդիպում է վոսկրանյութի ուժեղ դիմադրութեան, վոր
իր ձեւը փոխելու վոչ մի նշան չի ցույց տալիս: Բացի դրա-

¹ Զարկերակ կոչվում է այն արյունատար անոթը, վորով արյունը հո-
տում է սրտից դեպի մարմնի զանազան մասերը: Զարկերակի փլասվելու
դեպքում արյունը դուրս է ցայտում շատ վանի ձևով:

նից, մեր մարմնի փափուկ մասերը պահպանում են իրենց տեսքը միայն շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր վոսկորները ներսից պահպանում են նրանց: Շշանակում է, վոսկորները պետք է ոժտված լինեն մեծ ամրությունը:

Բայց միայն ամրությունը քիչ է: Յեւ իրող. աղյուսն, ինչպես գիտեք, բավական պինդ է. տեսեք, թե նա ինչպիսի հսկայական ճնշման է կարողանում դիմանալ մեծ տների հիմքի մեջ: Բայց վայր գցեցեք աղյուսը մի քարի վրա և կտեսնեք, վոր նա փշրվում է: Պատճառը պարզ է. աղյուսը զուրկ է առաձգականությունից: Վերցրեք այժմ ռեզինի գնտակը. նա ամուր չէ, բայց յեթե դարկում եք պասին, նա վայրկենապես սեղմվում է և իսկույն մեծ ուժով դարձյալ ընդունում իր նախկին ձևը: Նա առաձգական է: Յեւ անա վոսկորների համար մեծ անհրաժեշտություն է ունենալ բացի պնդությունից նաև առաձգականություն: Շնչառություն ժամանակ մեր կողերը շարունակ բարձրանում, ցածրանում են. յեթե նրանք բաղկացած չլինեյին առաձգական նյութից, ապա շատ վաղուց պետք է փշրվեյին: Վերջապես, վոսկորները պետք է լինեն և թեթև, այլապես ստիպված պիտի լինեյինք մեր ծանր վոսկորները շարժելու համար իզուր տեղը ահագին ուժ գործ դնել: Ուրեմն, մեր վոսկորների նյութը պետք է ունենա մի շարք հատկություններ, այն է՝ պնդություն, առաձգականություն, թեթևություն: Բնությունը մեջ այդ բոլոր հատկություններն ունեցող նյութեր շատ քիչ կարելի չէ գտնել: Յեթե վերցնենք ամուր մետաղները, որինակ, պղինձը կամ յերկաթը, ապա նրանք շատ ծանր կլինեն, իսկ յեթե վերցնենք փայտը, վոր թեթև նյութ է, սա ել զուրկ կլինի անհրաժեշտ ամրությունից:

ՎՈՍԿՐՆԵՐԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ինչպես է հապա, վոր մեր վոսկրները համախմբում են իրենց մեջ բոլոր կարևոր առանձնահատկությունները: Այս հարցին պատասխանելու համար անհրաժեշտ է կատարել

յերկու պարզ փորձ: Վերցնենք յերկու հատ միանման վոսկրներ և նրանցից մեկը գցենք ջրիկ թթվի (որինակ, աղաթթվի) մեջ, իսկ մյուսը դնենք կրակի վրա: Առաջին վոսկրը պահենք թթվի մեջ մի քանի որ շարունակ, իսկ յերկրորդը հանենք կրակից, հենց վոր վերջանա նրա այրումը: Այս վերջին վոսկրը կպահպանի իր նախկին ձևը, բայց կզրկվի իր մի հատկությունից, առաձգականությունից, յեթե փորձեք ծռել նրան, նա իսկույն կփշրվի: Սակայն նրա ամրությունը պահպանվում է. նա կարող է դիմանալ բավական մեծ ճնշման: Հարց է առաջանում. ինչո՞ւ յե կորցնում վոսկրը իր առաձգականությունը: Պատճառը հասկանալի չէ. նրան առաձգականություն տվող նյութը այրվում է: Այդ նյութը կոչվում է որգանակա նյութ. նա յե կաղմում վոսկրի կենդանի մասը: Այդ նյութն է, վոր թույլ չի տալիս վոսկրին կոտրվել:

Այժմ դառնանք մեր մյուս փորձին: Թթվի մեջ դրված վոսկրն ամբողջ ժամանակն արտադրում եր պղպշակների ձևով մի ինչ վոր դաղ և նույնպես իր հերթին փոխում եր հատկությունները: Հանելով նրան թթվից, կտեսնենք, վոր նա դարձել է կրճկանման մի նյութ. նա ծռվում է հեշտությամբ, առանց կոտրվելու, կտրվում է դանակով, բայց չունի այլևս իր առաջվա ամրությունը: Մի խոսքով, թթվի մեջ դրված վոսկրից մնացել է միայն մի առաձգական որգանակա նյութ, իսկ այն նյութը, վոր հաղորդում եր վոսկրին ամրություն, անհետացել է բոլորովին: Բայց ո՞ւր է գնացել այդ նյութը. նա այժմ գտնվում է այն թթվի մեջ, վորտեղ դրված է յեղել վոսկրը. նա քիմիապես միացել է թթվի հետ: Այդ նյութը քաջ ծանոթ է քիմիկոսներին. դա մի մետաղ է, վոր կոչվում է կալցիում, հայերեն ասում ենք դրան կրածին, վորովհետև ի միջի այլոց գտնվում է և կրի մեջ: Նշանակում է, մեր վոսկրների մեջ կա մետաղ, բայց վոչ պղինձ կամ յերկաթ, այլ մի թեթև մետաղ, այն է՝ կալցիում, վոր վոսկրի մեջ սերտ կերպով միացած է առաձգականությամբ ոժտված կենդանի որգանակա նյութի հետ, և հենց այդ

ե պատճառը, վոր վոսկրը միացնում ե իր մեջ մետաղային ամրությունը թեթևության և առաձգականության հետ:

Սակայն նպատակահարմար հատկությունների այդ բարենպաստ զուգորդությունն այնքան ել հեշտությամբ չի պահպանվում: Մանկական հասակում վոսկրները պարունակում են իրենց մեջ քիչ քանակությամբ կիր, դրա համար ել աչքի յեն ընկնում իրենց արտակարգ առաձգականությամբ: Յերբեմն կրի քանակությունը չափազանց քիչ ե լինում, այդ դեպքում վոսկրներն այլևս չեն կարողանում դիմանալ մարմնի ծանրության և ծովում են: Այդպես ե լինում բախիտիվի (անգլիական հիվանդության) ժամանակ, վոր առաջանում է անբավարար սննդից և բնակարանային վատ պայմաններից: Այդ հիվանդությունն ունեցող յերեխաների ատամները դուրս են գալիս դանդաղ և հիվանդագին կերպով, գլուխը մեծանում ե, անկյունավոր դառնում և վոտները ծովում: Լավ սննդի ժամանակ (շատ լավ ողնում ե ձկան յուղը) յերեխաները կաղդուրվում են, բայց վոտների ծռությունը հաճախ մնում ե ամբողջ կյանքի ընթացքում: Այդ պակասությունը հետևանք ե կալցիումի (կրի) քիչության:

Հակառակ ծայրահեղությունը նկատում ենք մենք ծերերի վրա: Սրանց վոսկրների մեջ որդանական նյութը հետզհետե սկսում ե քչանալ, իսկ հանքայինը պահպանվում ե նույնը: Դրա հետևանքը լինում ե այն, վոր վոսկրների առաձգականությունը նվազում ե: Յեվ այդ ե պատճառը, վոր ծերերի վոսկրները հեշտությամբ կոտրվում են և բժշկության ժամանակ ել շատ դժվարությամբ են միանում: Պարզ ե, վոր մարդկային մեքենան հետզհետե մաշվում ե յերկարատև գործածությունից:

ՎՈՍԿՐՆԵՐԻ ԱՃՈՒՄԸ ՅԵՎ ՎԵՐԱՆՈՐՈԳՈՒՄԸ

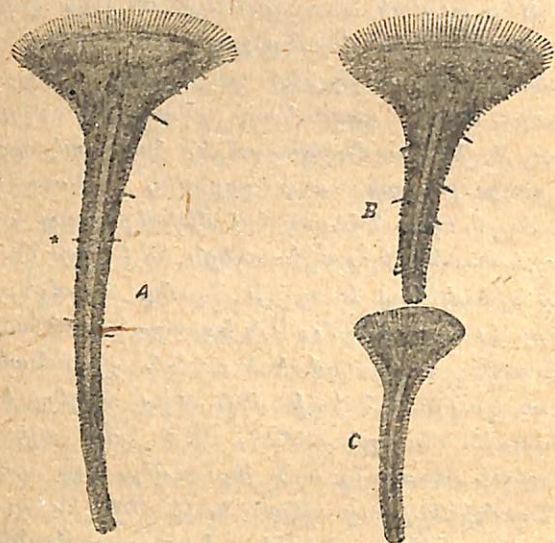
Սակայն վոսկրների ամենանշանավոր հատկությունները սերտ կերպով կապված են նրանց միայն կենդանի որդանական նյութի հետ: Այդ հատկություններն են—աճել և

շտկել զնապաստմանը, նորոգվել, առանց վորևե մեկվ ոգնության: Վոսկրն աճում ե մարմնի մյուս մասերի հետ զուգընթաց: Յերբեք չի կարող պատահել, վոր վոսկրն աճի, իսկ միսն ու մաշկը մնան կանգնած: Մեր կմախքի այս հրաշալի հատկությունը (նույնը կարելի յե ասել և բոլոր մյուս վոդնաշարավոր կենդանիների¹ կմախքի մասին) ահագին ծառայություն ե արել մեր հեռավոր նախորդներին յերկրի վրա ապրող կենդանիների մեջ առանձին դիրք գրավելու գործում: Մեր աչքերի առաջ ունենք մի շատ կրթիչ որինակ, կան կենդանիներ, վորոնք չափազանց ուժեղ են իրենց մեծության համեմատությամբ, չափազանց դիմացկուն ու աշխատասեր, ունին դարմանալի բնազդներ, միլիոնավոր տարիներից ի վեր կազմակերպում են հասարակական բարդ կյանք, բայց չնայած այդ բոլորին, այնուամենայնիվ զտնվում են յերկիրս նվաճողների մեջ յերկրորդական պլանում: Այդ կենդանիները միջատներն են (մրջյունները, մեղուները, պիճակները և այլն): Նրանց մարմինը չափազանց փոքր ե: Բայց ինչո՞ւ: Այն հասարակ պատճառով, վոր նրանց մարմինը կաշկանդված ե աճման ընդունակություն չունեցող արտաքին կմախքի մեջ, վորը արգելք ե հանդիսանում ներքին մասերի աճման: Յեվ հենց այդ հանգամանքին պիտի վերագրել այն յերևույթը, վոր այդ հետաքրքիր կենդանիները գոյության կովի մեջ չեն կարողացել հաջողություն ունենալ, մինչդեռ վոդնաշարավորները, վորոնց կմախքը աճում ե մարմնի հետ միասին և հնարավորություն ե տալիս նրանց խոշոր ծավալ ընդունել, գոյության կովից դուրս են յեկել իբրև հաղթանակողներ:

Վոսկրների մի այլ ուշագրավ հատկությունն ել այն ե, վոր նրանք ընդունակ են անընդհատ կերպով վերականգնել այն բոլոր մասերը, վորոնք կյանքի ընթացքում ան-

¹ Վոդնաշարավոր կոչվում են այն կենդանիները, վորոնք ունեն մեջքի կամ վոդնաշարային սյուն: Այդպիսի կենդանիներ են՝ ձկները, յերկենցաղները (գորտերը, գողոշները), սողունները (կրեաները, ոճերը, մողեսները, կոկորդիլոսները), թռչունները և գազանները:

խոռանիկի կերպով քայքայման են յենթարկվում. այդ ընդունակությունը, սակայն, բացի վնասներէից, ունեն մեր մարմնի նաև մյուս մասերը: Ուժեղ արյունահոսությունից հետո արյան քանակությունը հետզհետե վերականգնվում է. ծանր հիվանդությունից, որինակ, տիֆից հետո, վորի ժամանակ տառապում են մարմնի բոլոր մասերը, որգանիդմը ամբողջովին մի տեսակ նորոգման են յենթարկվում: Քերթված մաշկի տեղը նոր մաշկ է առաջանում. պոկված մաշկ



Նկ. 14.

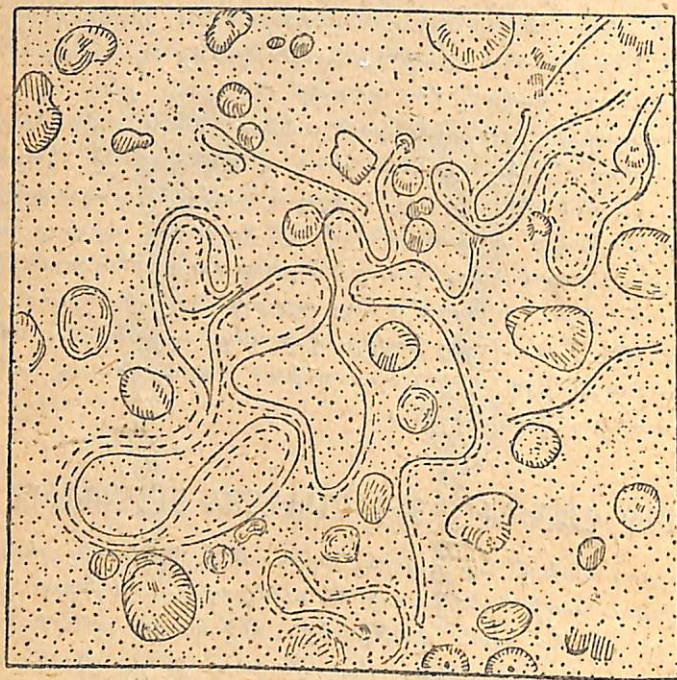
փոխարեն նորն է դուրս գալիս: Մարմնի մասերի այդ վերանորոգումը կոչվում է վերածումն (րեգեներացիա) և տարածվում է ամբողջ կենդանական աշխարհում: Մեզնից ավելի պարզ կազմություն ունեցող կենդանիների մեջ վերանորոգվում են պոկված թաթերը, կտրված աչքերը, կոտրված պոչը (որինակ, մողեսը): Իսկ ավելի ստորին աստիճանի վրա կանգնած կենդանիների մեջ վերածման յերևույթն արտահայտվում է ել ավելի մեծ չափերով. կենդանուն կարելի

յե կիսել յերկարությունը կամ լայնությունը, և յուրաքանչյուր կեսից կառաջանա մի նոր կենդանի. կան կենդանիներ ել, վորոնց յեթե կտրտենք մի քանի մասերի, ամեն մի մասից դարձյալ մի նոր կենդանի կառաջանա (Նկ. 14): Այդպիսի փորձեր շատ են կատարել մարդիկ և յեկեկ են այն յեղրակացություն, վոր վերածման ընդունակությունը հանդիսանում է կյանքի ամենատարածված յերևույթներից մեկը: Մարդու մեջ այդ ընդունակությունը արտահայտվում է շատ փոքր չափով. մեր մարմնի մեջ շատ քիչ, այն ևս յերկրորդական նշանակություն ունեցող մասերն են միայն, վոր կարող են զնաւելուց հետո վերանորոգվել: Գործարանների մեծ մասը զուրկ է այդ վերածման ընդունակությունից: Հարց է առաջանում, չի՞ կազմում արդյոք այդ ուշադրավ ընդունակությունը կենդանի մարմինների առանձնահատկությունը: Կարո՞ղ ենք արդյոք՝ ծանոթանալով այդ յերևույթի հետ՝ պնդել նորից, վոր մեր որգանիդմը նման է մեքենայի: Այդ հարցին պատասխան կարող են տալ ստորև հիշատակվող փաստերը:

ՄԵՐ ՎՈՍԿՐՆԵՐԸ ՅԵՎ ԱՆԿԵՆԴԱՆ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԸ

Բոլորդ ծանոթ եք բյուրեղներին: Ո՞վ չի հիացել լեռնային խրոստալի կանոնավոր ձև ունեցող բյուրեղների վրա. ո՞վ չի տեսել ձյան փաթիլների մեջ սառցի բյուրեղների նուրբ ու գեղեցիկ ձևերը: Սակայն շատ քչերը գիտեն անշուշտ, վոր բյուրեղները ևս ոժտված են իրենց կոտրած կամ կտրած մասերը վերաճելու ընդունակությամբ: Իսկ դա մի փաստ է, վոր հաստատված է բազմաթիվ դիտողություններով: Յեթե բյուրեղը գտնվում է այն հեղուկի մեջ, վորտեղ առաջացել է, և ստանում է իր վորեւ մասում կոտրվածք, ապա վորոշ ժամանակից հետո այդ կոտրված մասը աճում է և վերականգնում է բյուրեղի նախկին ձևն ու մեծությունը: Վերածման այդ յերևույթը շատ նման է որգանիդմների մեջ տեղի ունեցող վերածման յերևույթին. նա

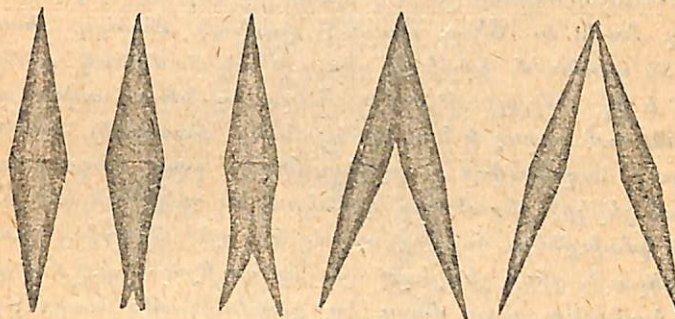
ևս պահանջում է վորոշ պայմաններ և վերականգնում է նախկին ձևը: Բացի բոլորին հայտնի ամուր բյուրեղներից, կան մի տեսակ բյուրեղային նյութեր, վորոնք կոչվում են հեղուկ բյուրեղներ (նկ. 15): Այս նյութերը ավելի յեն նմանվում կենդանինյութին. նրանց յերբեմն նույնիսկ ասում են «կիսա-



Նկ. 15. Հեղուկ բյուրեղներ

կենդան մարմիններ»։ Կան դրանց մեջ կատարվող վերաճման յերեվոյթը ել ավելի յեն նման կենդանի աշխարհում կատարվող յերևույթին: Կենդանի բյուրեղները չունեն սուր և ուղղանկյուն ձևերը, վոր հատուկ է սովորական բյուրեղներին. նրանց ծայրերն ու կողքերը կլորացած են և դրանով ել ավելի յեն հիշեցնում կենդանի օրգանիզմների հատկությունները (նկ. 15 և 16):

Նշանակում է, ինչքան ել զարմանալի թվա մեր վոսկրների կազմությունն առաջին հայացքից, այնուամենայնիվ ուշադիր զննությունը ցույց է տալիս, վոր նրանք չունեն այնպիսի մի բան, վորից միանգամայն զուրկ լիներ անկենդան աշխարհը: Յերևույթների հիմքը ամենուրեք նույնն է: Միայն կենդանի աշխարհի մեջ այդ յերևույթներն արտահայտվում են շատ ավելի բարդ ու խճճված ձևով, քան անկենդան բնության մեջ: Սակայն, գիտության յուրաքանչյուր հաջողությունը, դեպի առաջ կատարած նրա յուրաքանչյուր խոշոր քայլը հետզհետե փոքրացնում է այն անջրպետը, վոր գծում է պատրաստությունից զուրկ ուղեղը



Նկ. 16. Հեղուկ բյուրեղների բաժանումը (Պետր և դիտել աշից ձախ)

կենդանի և անկենդան աշխարհների միջև: Յեւ իրոք, վոսկրների բոլոր հիմնական հատկությունները — ամրությունը, առածդակնությունը, թեթևությունը, աճելու և վնասված մասերը վերականգնելու ընդունակությունը, բոլորը սերտ կեցողով կապված են այն նյութի հետ, վորից բաղկացած են նրանք, իսկ այդ նյութը վոչ այլ ինչ է, բայց յեթե անկենդան մարմինների մեջ գտնվող մի շարք մարմինների մի չափազանց բարդ զուգորդությունը: Յեւ այդ զարմանալի չե բոլորովին, չե վոր այն նյութը, վորից կառուցվում է մեր մարմինը, մի ժամանակ գտնվել է ան-

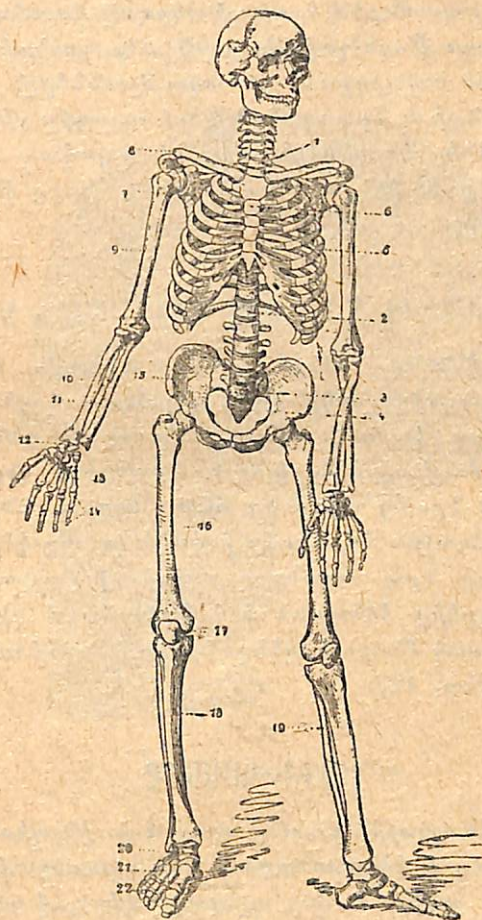
կենդան մարմինների մեջ, միայն դրանց ընդունել ենք մենք բուսական և կամ կենդանական կերակրի ձևով, իսկ բույսը կառուցել և այդ նյութը այն մարմիններից, վոր վերցրել և ողից ու հողից: Իսկ կենդանին: Նա կերակրվել և բույսերով, ուրիշ, նույնպես ստացել և այդ նյութը հողից և ողից:

ԿՄԱԽՔԻ ԱՄՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ամենքին հայտնի չէ, վոր կմախքը մեր մարմնի ամենապինդ մասն է: Յերբ մարմնի փափուկ մասերը փտում, հող են դառնում, կմախքը դեռ յերկար ժամանակ պահպանում և իր ամբողջութունը: Բացառիկ նպաստավոր պայմաններում կարող և նա պահպանվել տասնյակ, նույնիսկ հարյուր հազարավոր տարիներ: Խորը, շատ վաղուց առաջացած յերկրի շերտերում գտնվում են այնպիսի կենդանիների կմախքներ, վորոնք ապրել են այն հեռավոր ժամանակներում, յերբ չի յեղել վոչ պետություն, վոչ մարդկային համայնք, յերբ մարդ իր կազմությամբ տարբերվում էր այժմյան մարդուց և հիշեցնում էր իր մերձավոր ազգակիցներին՝ մարդանման կապիկներին: Այդ հին կենդանիները չկան այլևս, բայց նրանց կմախքները մեզ գաղափար են տալիս, թե մի ժամանակ ինչպիսի հրեշներ են ապրել իս յեղել մեր յերկրի վրա: Նախնական մարդկանց, նրանց մարմնի կազմության, նրանց՝ մեզնից ունեցած տարբերությունների մասին մենք գաղափար ենք կազմում դարձյալ կմախքների շնորհիվ, վորոնք գտնվել են այն քարանձավներում, վոր ծառայել են նախնական մարդկանց համար իբրև բնակարանների: Ահա թե ինչպիսի ամբողջուն ունեն մարդու մարմնի վոսկրները և թե ինչչա՞ն յերկար կարող են նրանք պահպանվել:

ՄԱՐԴՈՒ ՎՈՍԿՐՆԵՐԸ ՀԱՐՄԱՐՎԱԾ ԵՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ

Կմախքը տեսնելով՝ մարդիկ ակամայից հիշում են մահը: Պետք և ասել, վոր ամենահին ժամանակներից սկսած,



Նկ. 17. Մարդու կմախքը

կմախքը կապել են մահվան գաղափարի հետ և մահը պատկերացրել են հաճախ կմախքի ձևով՝ գերանդին ձևովին:

Բայց ով վոր ծանոթ է մարդկային մարմնի կազմութեան հետ, նրա մեջ կմախքը չի կարող զարթեցնել այդպիսի մոայլ մտքեր, ընդհանրապէս, նա առաջ կընդունի մի կատարյալ հիացումն մարդկային մարմնի, այդ բարդ մեքենայի նուրբ և աշխատանքին հրաշալի կերպով հարմարված կազմութեան վրա: Թողնելով մի կողմը մեր կյանքի վախճանի հետ կապված ապարդշուն դատողութիւնները՝ աշխատենք հանուն կյանքի և նրա պահանջների ուշադիր դիտողութեան նյութ դարձնել մարդկային մարմնի հոյակապ ճարտարապետութիւնը և ինչքան հնարավոր է, խորը թափանցենք նրա գաղտնիքների մեջ:

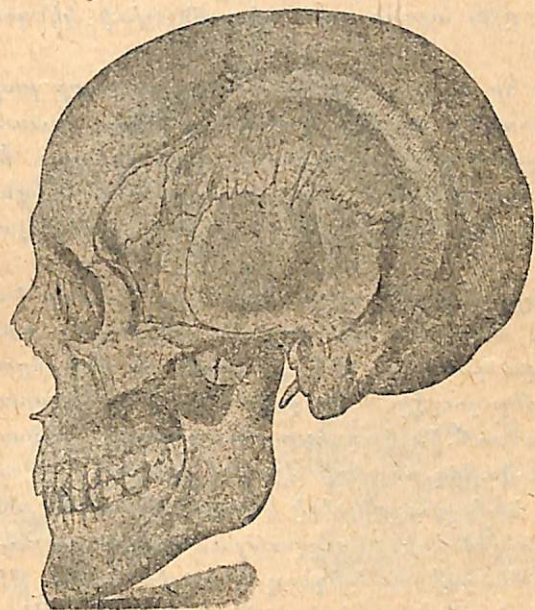
ԿՄԱԽՔԻ ԱՌԱՆՑՔԸ ՎՈՂՆԱՇԱՐՆ Ե

Դիտելով կմախքը՝ մենք նկատում ենք, վոր նա բաղկացած է բազմաթիւ վոսկրներից, վորոնք սակայն դասավորված են վորոշ կարգով: Բայց վորտեղ և գտնվում նրա վոսկրների ու վոսկրէկների այն առանցքը, վոր կապում է միացում և նրանց միմյանց հետ: Այդ առանցքը դժվար չէ գտնել: Սուսին հայացքից խկույն պարզ կերպով յերեւում է, վոր նրա առանցքը մեջքի վողնաշարն է: Սա է, վոր ներքեից հենարան է հանդիսանում գլխին, վորը մարդ հակառակ մնացած կենդանիներին՝ պահում է բարձր դիրքի մեջ (նկ. 17):

ԳԼԽԻ ԿՄԱԽՔԸ

Գլուխը մարդկային մարմնի պսակն է. ինչպէս կտեսնենք հետո, այնտեղ և կենտրոնացած մեր գիտակցութիւնը. նա մեր մարմնի հսկիչն է, վոր աշաւուրջ կերպով դիտելով մեր շրջապատը՝ զգուշացնում է մեզ բոլոր սպառնացող վտանգներից: Այդտեղ են գտնվում մեր բոլոր կարևոր զգայարանները, աչքերը, ականջները, քիթը, ցեթե մի բոլոր պատկերացնենք մեզ, թե ինչպէս և ինչ հանգամանքներում են

ապրել մեր հեռավոր նախորդները՝ նախնական մարդիկ, ապա միանգամայն կպարզվի մեզ համար, թե ինչքան կարևոր է յեղել նրանց համար գլխի այդ դիրքը: Մարդ ապրում էր վայրի բնութեան մեջ, անտառում, ուր վխտում էին վայրի գաղաններ, և չունեւր վոշ մի դենք, բացի ձեռքերից: Յերկրագործութեան մասին նա գաղափար չունեւր.



Նկ. 18. Մարդու գանգը

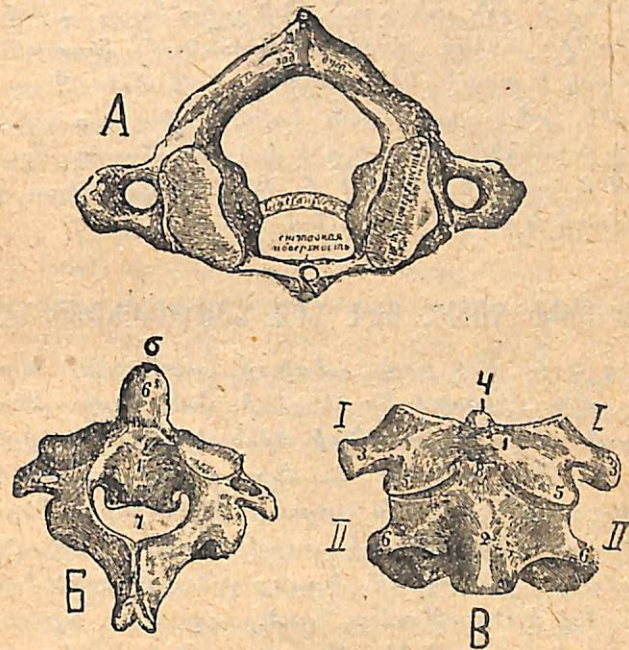
իր սնունդը վորսորդութեամբ էր գտնում: Վորսորդութեան ժամանակ հետապնդելով վորեւէ կենդանուց՝ նա հաճախ ինքը վորս էր դառնում իրենից ավելի ուժեղ գիշատիչների: Ապրելով այդպիսի պայմանների մեջ՝ ստիպված էր նա շատուկ աշաւուրջ կերպով հսկել իր վրա: Յեւ իսկապէս, մինչդեռ նախնական վորսորդի սրտտես աչքերը հետևում էին փախչող կենդանուն և նա կարողանում էր իր

Թեթև վտանների ճկուն թուիչներով հետապնդել նրան, սուր լսողութեամբ ոժտված ահանջները՝ լսելով ամենաթեթև շրջուններն ու ձայները՝ զգուշացնում եյին նրան սպառնացող վտանգներից, և նա արագ կերպով թողնելով իր վորսը՝ յետ եր դառնում և մտածում իր գլուխն ազատելու մասին: Նա ուներ իսկական կենդանական հոտառություն, վորի միջոցով ևս կարողանում եր հեռվից իմանալ թե իր շուրջը, այս ու այն տեղ ինչպիսի կենդանիներ են գտնվում:

Կարող եր արդյոք նա կատարել այդ բոլոր բարդ աշխատանքը առանց գլուխը բարձր պահելու և առանց նրան արագ կերպով զանազան կողմի վրա շրջելու: Անպայման վոյ: Նա այդ դեպքում վաղուց արդեն զոհ կգնար խոշոր գիշատիչներին, վորոնք կռվի համար ավելի լավ զենքեր ունեյին:

Բայց այդ հարցին պատասխանելու համար կարիք չկա դառնալու հեռավոր, մշուշապատ անցյալին. բավական է, յեթե դուրս գանք մի մեծ քաղաքի մի մեծ հրապարակ և դիտենք մեր շուրջը: Ի՞նչ շարժում, ի՞նչ իրարանցում ու շփոթ. սրանում են կառքերը, հրապարակը զանազան ուղղութեամբ կտրող ռեկսերի վրայով անցնում և տրամվայը, փափուկ, համարյա անլսելի կերպով գնում են ավտոմոբիլները՝ փոխելով իրենց ուղղութիւնն այս ու այն կողմը. լավ է, յեթե շոփերը սիգնալ ե տալիս, ապա թե վոյ՝ չես ել նկատում, թե վորտեղից յեկան նրանք: Ահա գնում և և ծանր հսկայական բեռնակիր մեքենան՝ աղմկելով ու ցնցվելով: Ի՞նչպիս պաշտպանվել այդ ժխորի մեջ առանց գլուխը բարձրացնելու և դիտելու ամբողջ հրապարակը և առանց վիզը շրջելով՝ աջ, ձախ և յետ մտիկ անելու: Փորձեցեք անցնել այդպիսի մի հրապարակով առանց գլուխներդ բարձրացնելու, աչքներդ դառնին դարձրած: Յեւ ամենայն հավանականութեամբ շուտով աչքներդ բաց կանեք մի հիվանդանոցում՝ վտաններդ կտրված կամ ել ավելի վատթար դրութեան մեջ: Բայց այդ բոլորից պաշտպանում ե մեզ մեր

հավատարիմ հսկիչը՝ գլուխը, մարդկային մեխանիզմի գազաթի: Ճիշտ է, նա բաղկացած է բազմաթիվ վոսկրներից, բայց նրանք բոլորն ել ամուր ու անշարժ կերպով միացած են միմյանց հետ և կաղմում են մի ամուր վոսկրային արկղ, վորի մեջ ապահով վիճակում գտնվում են ուղեղը և մեր կարևոր զգայարանները՝ տեսողութեան, լսողութեան և հոտառութեան գործարանները (նկ. 18):



Նկ. 19. Պարանոցի վորները

Գլուխը հարմար ու թեթև կերպով այս ու այն կողմի վրա շրջելու համար մենք ունինք ծոծրակային հողավորումն. սա ունի մի վերին աստիճանի պարզ ու սրամիտ կաղմութիւն: Լայն ծոծրակային անցքը սերտ կերպով նստած է ողի նմանութիւն ունեցող պարանոցի առաջին վորի վրա (նկ. 19): Յերբեմն վերջինս այնպես պինդ կեր-

պով ե կաշնամ ծոծրակի անցքի յեղբերին, վոր մահվանից հետո անգամ չի պոկվում զանգից: Այդ վոսկրային վողը նստած ե պարանոցի յերկրորդ վողի ատամնաձև բարձր հա- վելվածի վրա, վորի շուրջը, վորպես մի անշարժ առանցքի շուրջը, պտտվում ե գլուխը: Թե այդ ծոծրակային հողը ինչ- պիսի կատարելութեամբ ե գործում, ցույց ե տալիս այն հանգամանքը, վոր ծոծրակի անցքի մոտ, հենց այնտեղ, վորտեղ տեղի յեն ունենում գլխի շրջումները, գտնվում ե յերկայնածիճ ուղեղը, վորի ամենաաննշան փաստումն ան- դամ կարող ե առաջ բերել վայրկենական մահ: Բայց չնա- յած դրան, բժշկականութեան հայտնի չեն դեռ գլխի ան- ճարպիկ շրջումներից առաջացող մահվան դեպքեր: Այդ հողը գործում ե հրաշալի կերպով և մինչև խորը ծերությունը պահպանում ե իր ամբողջությունը:

ԲԱԶՈՒԿԻ ԳՈՏԻՆ ՅԵՎ ՆՐԱ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գլխից վողը ինչ ցած, կմախքի առանցքին, այսինքն վողնաշարին միանում են ձեռքերի վոսկրները: Ձեռքերը հանդիսանում են աշխատանքի ամենակարևոր գործիքները, նրանք են, վոր ստեղծել են մեր ամբողջ տեխնիկան և գեղարվեստի խոշորագույն արտադրությունները: Մեր ձեռ- քերը մնացած կենդանիների առջևի վերջավորությունների նման գետնին չեն կաշնամ, նրանք չեն պահպանում իրենց վրա մարմնի ծանրությունը. նրանք ազատ են այդ աշխա- տանքից և կատարում են մի այլ, ավելի կարևոր գործ: Ձեռքերի վոսկրները անմիջապես չեն միանում վողնաշարին, նրանք միանում են այսպես կոչվող բազուկի դոտուն, վոր բաղկացած ե մի զույգ թիակներից և մի զույգ անրակներից: Այդ ձևի միացումն ահագին ոգուտներ ե տալիս մեզ, շնոր- հիվ այդ ձևի միացման ե, վոր մեր ձեռքերը կարողանում են կատարել բազմազան շարժումներ: Անրակներից դուրի կենդանիների առջևի վերջավորություններն ավելի մոտ են գտնվում վողնաշարին, դրա համար ել չեն կարողանում վոչ

վեր բարձրանալ և վոչ ել շրջանաձև շարժումներ կատարել: Այսպես, որինակ, չենք կարող յերևակայել մի շուռն, վոր կարողանա կատարել թեկուզ այնպիսի մի շարժում, ինչ- պիսին կատարում ենք մենք քարը նետելու ժամանակ: Նրա մարմնի կազմությունը յերևան կհանի այդպիսի շարժման համար մի անհաղթահարելի խոչընդոտ: Բայց կան մի խումբ կենդանիներ, վորոնց առջևի վերջավորությունները միա- նում են բազուկի դոտուն (անրակներ և թիակներ) մոտա- վորապես այնպես, ինչպես մարդու ձեռքերը: Այդ կենդա- նիները կապիկներն են, վորոնք, ինչպես հայտնի յե, կա- տարում են մի շարք այնպիսի շարժումներ, վոր միան- զամայն անմատչելի յեն մյուս կենդանիներին համար: Նրանք, որինակ, իրենց առջևի վերջավորություններով գրկում են ծառի բունը կամ ճյուղերը, նետում են զանազան առար- կաներ և այլն: Այն կապիկները, վորոնք իրենց կազմու- թյամբ նման են մեզ, կոչվում են մարդանման կապիկներ. սրանք մյուս կենդանիների նման չորս վոտների վրա չեն ման գալիս, այլ յերկու վոտների վրա, բայց հենվում են գետնին և իրենց առջևի թաթերով այնպես, ինչպես մենք ենք հենվում յերեքն ընթացուպերով: Նշանակում ե, նրանց ձեռքերը դեռ վորոշ չափով պահպանում են իրենց վրա մարմնի ծանրությունը և բավական յերկար են: Քար նե- տելու ժամանակ այդ կապիկները ոգտվում են միայն մի ձեռքից, մյուսն անպայման պետք ե հենված լինի գետնին. նրանք հազվագյուտ դեպքում են միայն ուղղվում այնքան, վոր ձեռքերը միանգամայն պոկվում են գետնից, և այդ դրության մեջ յերկար չեն կարողանում մնալ:

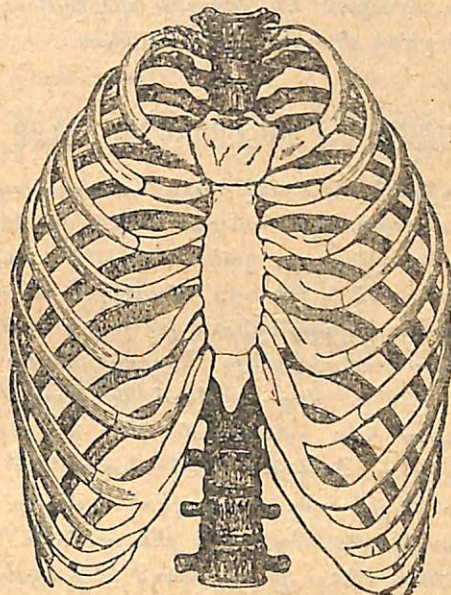
Հենց այս ե պատճառը, վոր այդ կապիկները չեն ոգտա- դործում իրենց ձեռքերը և իրանց շարժումներն այնպես, ինչպես մենք: Այդպես են կապիկները: Մյուս կենդանիներն, ինարկե, ավելի վատ դրության մեջ են. նրանց մեջ նրանք, վոր կարողանում են պահպանվել յետևի վոտների վրա, ինչպես, որինակ, արջերը, ել ավելի անշնորհ ու անվստահ կերպով են շարժում իրենց ձեռքերը: Այո, վատ կլինեի և

մեր վիճակը, յեթե չունենայինք մենք բազուկի գոտի: Նրա շնորհիվ մեր ձեռքերը դարձել են մի հրաշալի գործիք, վոր հարկը պահանջած ժամանակ յերևան ե հանում անսովոր նրբություն ու զգուշավորություն, դրա հետ միասին նաև հսկայական աշխատանք կատարելու ուժ: Այժմ ել նույնիսկ մեր մեջ նրանք, վորոնք ֆիզիքայեան լավ չեն զարգացած, վորոնք ունեն ընկած ու նեղ կուրծք, ասել ե, ձեռքերը ավելի մոտ են գտնվում վորնաշարին, լավ աշխատավորներ չեն կարող լինել: Այդպես ե ի ծնե թուլերը կամ նրանք, վորոնք մանկությունից ապրում են վատ պայմանների մեջ, զուրկ են բավարար սննդից, մաքուր ոդից և կամ կատարում են իրենց ուժից վեր աշխատանք: Ամբողջով տղամարդը, վոր ընդունակ ե ֆիզիքական աշխատանքի, պետք ե լինի թիկնեղ, լայն կրծքով. միայն այդ դեպքում ձեռքերը կարող են ազատ շարժումներ կատարել և հարմարվել աշխատանքին:

ԿՄԱԽՔԻ, ԿՐԾՔԻ ՅԵՎ ՓՈՐԻ ԲԱԺԻՆՆԵՐԸ

Կրծքի վանդակը սկսվում ե գրեթե նույն բարձրությունից, ինչի վրա վոր գտնվում ե բազուկի գոտին: Այդ վանդակը մեր կմախքի ամենանշանավոր մասերից մեկն ե, այնտեղ են տեղավորվում թոքերը, դեպի ուր դրանց շարունակ կենդանի մեքենայի այրումը պահպանելու համար թարմ ոդ ե ներս գնում, այնտեղ ե գտնվում և սիրտը, վոր արյունը մղում ե դեպի մեր մարմնի զանազան մասերը և այդ արյան հետ մատակարարում մարմնի բոլոր մասերին անհրաժեշտ թթվածին: Մարդու կրծքի վանդակը կառուցված ե շատ մեծ վարպետությամբ (նկ. 20): Այն ուրվագիծը, վոր ունեն կողերը և կրծոսկրը, վորի հետ միանում են կողերը առջևի կողմից, թվում ե մեղ, ձիշտ ե, մի տեսակ անկաշոն, տգեղ ու անկյունավոր, բայց պետք ե ասենք, վոր նրա յուրաքանչյուր կորությունը, նրա ձևի յուրաքանչյուր մանրամասնությունը ունի իր առանձին իմաստը: Այդ բո-

լորը ըմբռնելու համար պետք ե ծանոթանալ այն աշխատանքի հետ, վոր կատարում ե կրծքի վանդակը շնչառության ժամանակ: Յեւ յեթե ծանոթանանք այդ աշխատանքի հետ, կտեսնենք, վոր բնությունն այդտեղ ամենապարզ միջոցներով հասնում ե ամենամեծ հետևանքների: Բայց այդ մասին կխոսենք այն ժամանակ, յերբ դիտողության նյութ կդարձնենք մարդու շնչառության գործողությունը:



Նկ. 20. Կրծքի վանդակը

Կրծքի վանդակը ներքևից բաց ե. խոսք չկա, վոր այդ ևս ունի իր իմաստը: Կենդանի մարդու մեջ կրծքի վանդակի այդ կողմի վրա ձգված ե մի հաստ գմբեթաձև մկան, վորի վրա վերևից հենվում են թոքերն ու սիրտը: Այդ մկանը բաժանում ե կրծքի խոռոչը փորի խոռոչից, դրա համար ել կոչվում ե կրծքափորային միջնապատ. նա ուրիշ կերպ կոչվում ե և ստոծանի: Նրա ներքևում գտնվում ե փորի խոռոչը, սա վոսկրներով չի պաշտպան-

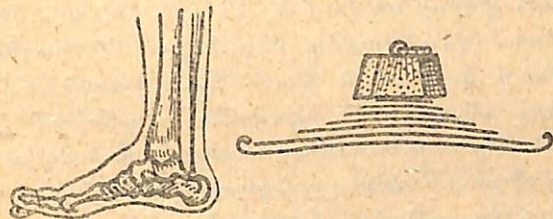
ված վոչ առջևից և վոչ ել կողքերից: Բայց դրա համար չպետք ե ցավել: Յեվ իսկապես, ինչպես կարող եյինք մենք մեր գոտկատեղի մասը կորացնել, յեթե այդտեղ ևս վոսկրներ լինեյին: Սակայն այն բոլորը, վոր գտնվում ե փորի խոռոչում (այսինքն աղինքները, լյարդը, ստամոքսը, փայծաղը և այլն), պահպանված ե ներքևից մի առանձին ամուր պատվանդանով՝ այն ե կոնքի լայն վոսկրներով: Վերջիններիս հետ միացած են ներքևի վերջավորությունները (վոտները), վորոնց մասին կխոսենք հետո:

ԱՋԱՏ ՎԵՐՁԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Վերջավորությունների մեջ համեմատաբար ավելի աղատը ձեռքերն են, մարդու պարծանքը: Յեթե դիտենք նկ. 17 և 19-ի վրա նրանց կմախքը, կտեսնենք, թե նրանք ինչ մասերից են բաղկացած և թե այդ մասերից յուրաքանչյուրը ինչպես ե հետզհետե դարգացնում իր շարժումների ազատությունը և բազմազանությունը: Բազուկի հոդից դնում ե մի հատ յերկար վոսկր, վոր կոչվում ե բազուկի վոսկր (նկ. 17). սրա հետ միանում են ներքևում ձեռքի մյուս մասի յերկու վոսկրները՝ կանգունի վոսկրները: Ինչո՞ւ համար ձեռքի այդ մասը յերկու վոսկր ունի: Շատ պարզ պատճառով. այդտեղ տեղի յեն ունենում յերկու տեսակի շարժումներ. մենք կարողանում ենք ծալել մեր ձեռքը արժունկի մասում և մոտեցնել կանգունը բազուկին, բայց կարողանում ենք շարժել ձեռքը և իր առանցքի շուրջը, վորի ժամանակ մեր կանգունի վոսկրներից մեկն իր ներքևի ծայրով պտտվում ե մյուսի շուրջը (նկ. 17): Այն բոլթ մատի ուղղությամբ, մյուսը, ավելի պակաս շարժանկունը, կոչվում ե արմուշկի վոսկր, սա ել դնում ե ճկույթ մատի ուղղությամբ: Այս պտտվող շարժումը արժեքավոր ե դառնում շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր կանգունի հետ միասին շարժվում ե նաև ձեռքի աշխատանքի

գործարանը՝ թաթը իր մատների հետ: Թաթի և կանգունի միջև գտնվում են մի շարք մանր վոսկրներ, վորոնք կոչվում են դաստակի վոսկրներ (նկ. 17): Վերջապես մատների վոսկրներն ունեն ամենամեծ շարժունությունը: Բոլթ մատը առանձնացած ե և կարող ե հեշտությամբ կաշել բոլոր մյուս մատներին. սա մի հանգամանք ե, վորի շնորհիվ ձեռքը դառնում ե բռնող մի գործարան:

Վոտների կմախքը հարմարված ե արդեն այլ նպատակներ: Այստեղ ևս տեսնում ենք, վոր վերջավորությունները միանում են վոդնաշարին գոտու միջոցով, վորը այստեղ կոչվում ե կոնքի գոտի: Կոնքը վոդնաշարին արդեն չի միանում այնպես թույլ ու շարժական ձևով, ինչպես թիակն



Նկ. 21. Մարդու նրբանի և ռեստորի նման կազմությունը

ու աճրակը: Կոնքի գոտին ամուր ու անշարժ կերպով միանում ե վոդների հետ. և այդ նրա համար, վոր կարողանա պահպանել իր վրա իրանի և գլխի ծանրությունը. չի վոր կոնքից վեր գտնված մասերը հենված են նրա վրա (նկ. 17): Բայց ինչի՞ վրա յե հենվում ինքը կոնքը: Ուշադրությամբ դիտեցեք կմախքի պատկերը, յեթե պատահի ձեզ տեսնել իսկական կմախք, ապա չմոռանաք ուշադրություն դարձնել և նրա վրա: Կոնքը նստած ե ազդրի վոսկրների վրա և այնպես, վոր հենվում ե նրանց վրա միայն յերկու կետում, այդ պատճառով ել չի կարող պահպանել իր հավասարաչափ կշռությունը առանց առանձին հարմարությունների: Մենք այդ, իհարկե, չենք զգում և յերբեք ել չենք մտածում, թե

մենք անհաստատ ենք հենված մեր վոտները վրա: Յերբ դիտում ենք, թե ինչպիսի մեծ ճիգեր ե գործադրում յերեսան ուղիղ կանգնելու համար, մեզ ավելի շատ դարձացնում են նրա ճիգերը, քան նրա ունեցած արագ հառաջագիմուքը: Մեր վոտներն ամբողջովին հարմարված են մարմնի ուղիղ դիրքին: Այն սյուների, վորոնց վրա հենված ե կոնքը, այսինքն ազդերի վոսկրները, ունին չափազանց ամուր կազմութիւն: Նրանցից ցած յուրաքանչյուր վոտի մեջ գտնվում են յերկու հատ վոսկրներ, ճիշտ այնպես, ինչպես այդ տեսանք ձեռքի մեջ. բայց այդ վոսկրները չեն կարող պտտվել մեկը մյուսի շուրջը. նրանցից մեկը մեծ ե, մյուսը փոքր. մեծը կոչվում ե մեծ վոլոգ. մարմնի գլխավոր ծանրութիւնը ընկած ե այդ վոսկրի վրա. փոքրը կոչվում ե փոքր վոլոգ. սրա վրա յեն ամրանում վոտի ուժեղ մկանները: Վերջապես վոտի ներքեի մասը կոչվում ե թաթ. նրա կազմի մեջ մտնող վոսկրիկները միացած են իրար հետ բազմաթիվ ջլերով ե կազմում են մեր մարմնի համար ռեսուորի նման մի առաձգական պտտմանքան: Ման գալու ե ցատկելու ժամանակ նրբանը գործում ե ճիշտ այնպես, ինչպես վագոնի ռեսուորը, վորին նման ե նա իր շինանյութերի դասավորութեամբ (նկ. 21):

Բայց մեր մարմնի ծանրութիւնն իր վրա պահպանող նրբանի նուրբ հարմարացումների մանրամասն նկարագրութիւնը մեզնից շատ տեղ ե ժամանակ կիւրեր, այդ պատճառով ել բավականանաք այսքանով:

ԹԵ ԻՆՁՊԵՍ ԵՆ ԱՇԽԱՏՈՒՄ ՄԿԱՆՆԵՐԸ

Մեքենայի աշխատանքն արտահայտվում ե միշտ շարժումներով: Զրադացի մեջ շարժվում են ջաղացաքարերը, շոգեմեքենայի կամ տրամվայի մեջ՝ անիվները, այլ մեքենաների մեջ՝ սղոցները, մուրճերը, ատամնավոր անիվները, անվերջ փոխերը ե այլն: Մեր մարմնի աշխատանքն ես արտահայտվում ե շարժումներով. նույնիսկ մտավոր աշխատանքը

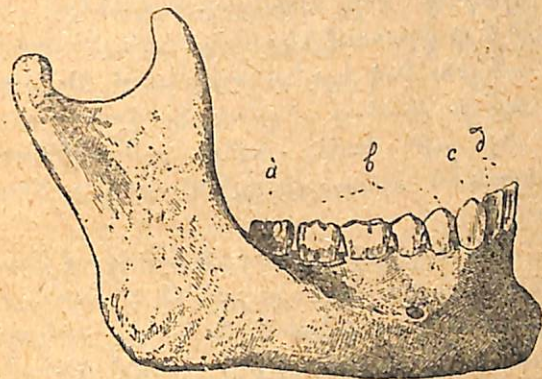
կապվում ե սովորաբար այս կամ այն շարժման հետ, թեկուզ մատների շարժման, վոր տեղի յե ունենում գրելու, ե կամ աչքերի՝ կարդալու ժամանակ: Նշանակում ե, մեր մարմնի մեջ ամենից շատ աշխատող մասն այն մասն ե, վոր շարժում ե կատարում: Այդ մասը մեր միսն ե, մեր մկանները: Միայն սրանց միջոցով ենք շարժում մեր մարմինը տարածութեան մեջ ե կամ այս ու այն առարկան մոտեցնում մեզ: Բայց ինչ են ներկայացնում մկանները ե ի՞նչպես են նրանք շարժվում:

Դրեցեք ձեր ձախ ձեռքը աջ ձեռքի բաղուկի հողից փոքր ինչ ցած գտնվող մկանի վրա ե շոշափեցեք այդ մկանը՝ աջ ձեռքը կախ գցած վիճակում. դուք կզգաք ձեր մատների տակ յերկար ե վոչ այնքան լայն մի մկան: Այժմ ծալեցեք ուժեղ կերպով ձեր աջ ձեռքը՝ շարունակելով շոշափել նույն մկանը. ձեր մատների տակ կզգաք մի կլոր ուռուցք. դա վոչ այլ ինչ ե, բայց յեթե նույն մկանը՝ կարճացած ե հաստացած: Մերկացրած ձեռքի վրա հեշտ կերպով կարելի յե դիտել այդ մկանի խաղը. ծալեցեք ձեռքը. նա կկլորանա ե կուռչի, բաց թողեցեք, նորից կձգվի: Նշանակում ե, աշխատանքի ժամանակ մկանը կարճանում ու հաստանում ե: Այդ գործողութեանը ասում են մկանի կծկումն: Յեթե ձեռքի վրայից վերցված լիներ մաշկը, ապա դուք մերկացրած մկանի վրա կտեսնեյիք, վոր ձեռքը ծալող մկանը իր յերկու ծայրերում ել վերջանում ե ջլերով, վոմկանը իր յերկու ծայրերին: Վերևում այդ մկանը վերոնք կալում են վոսկրներին: Վերևում այդ մկանը ինքը ջանում ե յերկու ջլով, վորովհետեւ այդ մասում մկանը ինքը բաժանվում ե յերկու գլխիկի: Վերևում յերկու գլխիկ ունեւալու պատճառով այդ մկանը կոչվում ե յերկգլխանի մկան (լատիներեն՝ «բիցեպս»): Վերեի ջլերը միանում են թիակի հետ, իսկ ներքեի ջլը՝ կանգունի ծղիկ վոսկրի հետ: Իսկ դրանից ահա թե ինչ ե դուք գալիս: Յերբ մկանը կծկվում ե, նրա յերկու ծայրերը մոտենում են իրար ե ձգում են ե, նրա վոսկրները, վորոնց կպած են ջլերը: Թիակն այդ ժամանակ, իհարկե, իր տեղից չի շարժվում. նա հաստատուն

կերպով մնում է իր տեղը, մեջքի վրա, իսկ կանգունի վոսկրները բարձրանում են դեպի բազուկը, վորի հետևանքով և ձեռքը ծալվում է արմունկի հոդում: Այսպիսով յերկբայականի մկանը ծալում է ձեռքը: Ծալված ձեռքը կրկին բաց անելու համար աշխատում է մի այլ մկան, վոր տեղավորված է բազուկի վոսկրի յետևի կողմում: Այդ մկանը կոչվում է յեռգլխանի, վորովհետև վերևում բաժանվում է յերեք մասի, վորոնցից յուրաքանչյուրը վերջանում է մի առանձին ջլով: Նրա ջլերից մեկը կապած է թիակին, իսկ մյուս յերկուսը՝ բազուկի վոսկրին: Այդ մկանի ներքևի ծայրը կաշւում է արմունկի վոսկրին, դրա համար ել յերբ կծկվում է, բացում է ձեռքի արմունկի հոդում. նույնպիսի պարզ կազմութուն նկատում ենք մենք մեր մարմնի և մյուս մկանների վրա:

Այն յեղանակը, վորով մկանները շարժում են վոսկրները, չափազանց պարզ է. դա նույն այն յեղանակն է, վոր շարունակ գործադրվում է դանազան մեքենաների մեջ և կոչվում է լծակի յեղանակ: Յերբ պետք է լինում բարձրացնել վորևէ մեծ ծանրութուն, մտցնում են նրա տակը մի փայտի, նիզի և կամ տախտակի մի ծայրը և ապա մյուս ծայրից բարձրացնում: Այս միջոցով նույնիսկ թույլ մարդիկ կարողանում են բարձրացնել տասնյակ կիլոգրամներ: Այն փայտը, վորի միջոցով բարձրացնում են ծանրութունը, կոչվում է լծակ: Սրանով շահում են շատ մեծ ուժ, դրա համար ել հյուսները փայտաշեն տները նրա միջոցով են բարձրացնում, յերբ պետք է լինում վոսկր նրանց ներքևի փաած գերանները: Վորպեսզի լծակը գործի, պետք է ունենա մի անշարժ հենակետ, վորի շուրջը շարժվի: Մեր ձեռքը ներկայացնող լծակի անշարժ հենակետը դառնվում է արմունկի հոդում. իսկ ներգործող ուժերից մեկը յերկվոսկր, մկանն է, վոր ձգում է ձեռքը դեպի վեր, իսկ մյուսը, ձեռքի ծանրութունը կամ ծանրոցը, վոր քաշում է դեպի ցած: Ձեռքը բարձրանում է, իհարկե, միայն այն դեպքում, յերբ յերկգլխանի մկանի ուժը գերազանցում է

ծանրոցի ուժին: Իսկ ինչ ենք տեսնում մյուս հոդավորութւթյուններում: Դարձյալ նույնպիսի լծակներ, միայն յերբնմու ուրիշ տեսակի: Վերցնենք հենց ծնոտը (նկ. 22): Յեթե մարդու առամները առողջ են, մարմնի այդ մեքենան կարողանում է հրաշալի կերպով ջարդել կաղին և փշրել շաքարի մեծ կտորները: Գիշատիչ կենդանիների ծնոտային այդ գործիքի ուժը ուղղակի դարձանալի յե: Առյուծը՝ սղմելով իր ծնոտները՝ կարող է կտրել յեղան վիզը: Բայց ինչ կազմություն ունի ծնոտային հոդը: Նկ. 22-ի վրա պարզ կերպով յերևում է նրա կազմությունը: Կծկու ժամանակ



Նկ. 22. Մարդու ներքևի ծնոտը և առամները

վերևի ծնոտը մնում է անշարժ, իսկ ներքևինը բարձրանում ու ցածրանում է՝ շուտ դալով ծնոտի հոդի մեջ: Վերնոտնայն այդ գործողության համար ունի հրաշալի հարմարություններ: Դիտեցեք ներքևի ծնոտի հոդային գլխիկը. նա ունի այնպիսի կանոնավոր ձև, վոր կարծես պատրաստված լինի խառատի դադգահի վրա: Իսկ դա դեռ կմախքի վրա յե. կենդանի վոսկրը վերևից ծածկված է մի հարթ և միանգամայն վողորկ կրճկային շերտով, վորին կազմաբաններն ապում են ապականման կրճիկ. նրա մակերևույթը հղկված է և այնպես, վոր միանգամայն հրաշալի կերպով տեղավոր-

վում է գանգի այն հողախորշի մեջ, վորի մեջ դրված է գլխիկը: Հողախորշի մակերևույթը ևս իր հերթին պատասխանում է նույնպիսի ապականման կրճիկով: Իսկ վորպեսզի այդ կրճիկները իրար հետ շփվելու ժամանակ չմաշվեն (չե՞ վոր նրանք շփվում են իրար հետ մեր ամբողջ կյանքի ընթացքում) հողի ներսից, հողապարկի պատերից դուրս է գալիս մի առանձին յուղանման հեղուկ, վոր ոժում է նրանց մակերևույթը:

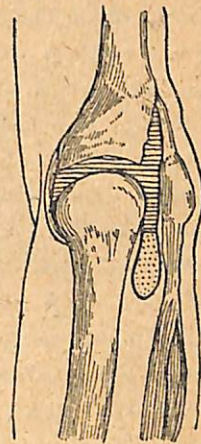
Մի խոսքով, ինչպես տեսնում եք, ծնոտի հողը շինված է մեքենաշինության արվեստի բոլոր կանոնների համաձայն: Բացի դրանից, պետք է ասենք, վոր նա շինված է մի այնպիսի նյութից, վոր տասնյակ տարիների ընթացքում չի մաշվում և չի փչանում նկատելի ձևով, չնայած իր ամենօրյա աշխատանքին: Իսկ նրանք աշխատում են վոչ միայն ծառի մեղու, այլ և խոսեղու ժամանակ. կան մարդիկ, վորոնք օրվա մեջ ութ ժամից ավելի յեն աշխատում լեզվով ծնոտներով. և այնուամենայնիվ նրանց ծնոտի հողը չի մաշվում:

Այժմ տեսնենք, թե ինչպես են շարժվում ծնոտները: Պետք է ասենք, վոր ծնոտների շարժման գործում գլխավոր դերը կատարում են յերկու խումբ մկաններ. նրանցից մի խումբը իջեցնում է ներքև ծնոտը, իսկ մյուսը՝ ընդհակառակը, բարձրացնում է այդ ծնոտը: Դրանցից վո՞ր խմբի մկանները պետք է ավելի ուժեղ լինեն: Պարզ է, այն խմբի մկանները վոր սեղմում է ներքևի ծնոտը վերևի ծնոտին և առաջ բերում խաժուկ: Յեվ իսկապես, այդպես էլ է: Այդ մկանները կոչվում են ծամող մկաններ. սրանք իրենց մի ծայրով կպած են ներքևի ծնոտի անկյունին, իսկ մյուսով՝ դանդաղանցի:

Նրանց կծկումն առաջ է բերում շատ մեծ ուժ: Այժմ անցնենք ծնոտը ցածրացնող մկանների խմբին: Այդ մկանները կաղմում են բերանի խոռոչի հատակը. սրանք կծկվելով՝ ցածրացնում են ներքևի ծնոտը: Այդ շարժման համար, իհարկե, առանձին ուժ չի պահանջվում. չե՞ վոր ներքևի ծնոտը կարող է ցածրանալ ու կախվել և իր

փական ծանրության տակ: Որինակ, այդ նկատելի յե դիակների վրա, յերբ վերջինների մեջ ծամող մկանները կորցնում են իրենց լարումը: Ներքևի ծնոտը սովորաբար բարձրացված է լինում շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր ծամող մկանները գտնվում են շարունակ թեթև կերպով կծկված վիճակում (գլխաձկանները մկանների այդ թեթև կծկումը անվանում են մկանային տոնուս): Սակայն յերբեմն վորևե ուժեղ նյարդային գրգռման, որինակ, դարպացման ժամանակ այդ տոնուսը թուլանում է, վորից ներքևի ծնոտը կախվում է և մարդ մնում է բերանը բաց:

Մարդու մարմնի այլ մասերում ևս տեսնում ենք նույնպիսի կազմություն: Ամենուրեք հողերի մեջ վոսկրները հրաշալի կերպով մոտեցած են իրար և ունին այնպիսի ձև, վոր ամենից շատ է հարմարում նրանց կատարած շարժումներին: Այսպես, որինակ, բազուկի վոսկրն իր վերին ծայրում ունի գնդաձև հող, իսկ ստորին ծայրում, վորտեղ բազուկի վոսկրը հողավորվում է կանգունի արմունկի վոսկրի հետ՝ ճախարականման հող: Հողերի ձևերի մեջ յեղած այս տարբերությունը հասկանալի յե դառնում, յերբ մենք ի նկատի յենք առնում այն շարժումները, վոր պետք է կատարի ամբողջ ձեռքը և նրա միայն մի մասը՝ կանգուցը: Մարդկային ձեռքն ընդունակ է կատարել ամեն կողմի վրա ամենալայն շարժումներ: Յեվ հողը նրա այդ շարժումների առաջ չի հարուցում և վոչ մի խոչընդոտ. նրա գնդաձևությունը տալիս է նրան շարժումների համար ամենալայն ազատություն (նկ. 23): Այլ է կանգունը: Սա կարող է ծալվել բազուկի նկատմամբ միայն մի կողմի վրա: Շատ վատ կլիներ, յեթե սա ևս ունենար շարժումների մեծ ազա-

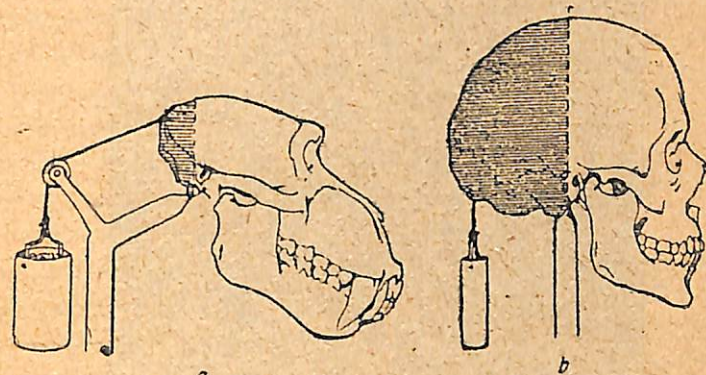


Նկ. 23. Ծնկի հողը

տություն: Միթե կարող եր ձեռքը այդ դեպքում փայտի
դեր կատարել: Նա միշտ արմուճակի տեղում յետ ծավվելու
վտանգի մեջ պետք է լիներ: Յեվ այդ ե պատճառը, վոր
այդ մասում մենք տեսնում ենք այնպիսի հողավորում,
վոր թույլ չի տալիս կանգունին շարժվել դեպի կողքերը,
նա ունի և մի առանձին հարմարություն, վոր արգելում է
կանգունին արմուճակի մասում ծավվել դեպի յետ:

Զարմանալի կերպով ամուր ու լավ են շինված մեր վոտի
հոդերը: Ման գալը, վազելը, ցատկելը, նույնիսկ պարզ
կանգնելը պահանջում են բազմաթիվ մկանների մի համա-
ձայնեցրած ու ներդաշնակ աշխատանք: Վերցնենք հենց
յերկու վոտների վրա կանգնելը: Թվում է, թե դա մի շատ
հասարակ բան է: Բայց վոր ձեցեք կանգնեցնել դիակը և
կտեսնենք, վոր այդ միանգամայն անհնարին է: Նույնիսկ
դժվար է ծեփել մարդու արձանն այնպես, վոր նա կանգնի
վոտների վրա, առանց պատվանդանի: Բայց լինի: Շատ
պարզ պատճառով. վոտների վրա կանգնելու ժամանակ
բազմաթիվ մկաններ անընդհատ մրցության մեջ են գտն-
վում այն ուժի դեմ, վորի ազդեցության տակ մարմինը
ձգտում է վայր ընկնել: Կանգնած ժամանակ մարմինը՝
ձգտում է շարունակ վայր ընկնել, իսկ մկանները շարունակ
խանգարում են և առաջ են բերում մի հանդարտ անշարժու-
թյուն: Այսպես որինակ, մեր գլուխը կկախվեր, յեթե պարա-
նոցային մկանները չպահպանեյին նրան (նկ. 24): Յեվ իրոք,
հենց վոր այդ մկանները թուլանում են, գլուխն իսկույն
կախ է ընկնում, որինակ, ննջող մարդը, վոր շարունակ
«գլխով է անում», ծանր վիշտ ունեցող մարդը ևս գնում է
գլուխը ցած գցած: Յեթե մենք գլուխը բարձր պահենք և
նա մեր իրանի հետ մի ամբողջություն կազմի, դրանով
դեռ ամեն վտանգ չի վերանում, այդ ժամանակ կարող է
մարմինը ծավվել ազդերի մասում, յեթե այստեղ ևս չաշ-
խատեցին համապատասխան մկաններ: Սակայն մկաններն
աչալուրջ կերպով աշխատում են և այդտեղ, նրանք մար-
մինը ձգում են դեպի յետ և ստեղծում են մի հաստատուն

սիստեմ մինչև ծնկները: Բայց ծավվելու վտանգ կա և այդ-
տեղ: Այդ վտանգին հակադրում են ծավված վոտը բաց
անող մկանները, վորոնք գտնվում են վոտի առջևի կող-
մում: Կա և մի, ավելի պատասխանատու հոդ, այդ կրնկի
հոդն է. սա կարող է ծավվել դեպի առաջ և այն ժամանակ
մեր մարմինն իր ծանրության ազդեցության տակ իսկույն
ցած կգլորվի: Սակայն սրունքի մկաններն իրենց գործը
(Աքիլլեյան) ջլերով խանգարում են այդ հոդի ծուլմը:
Ահա հենց այդ մկաններն են, վորոնցով խիստ կերպով
տարբերվում է կապկայից: Մեր ազգակից կապիկների
սրունքի մկանները չափազանց թույլ են և չեն կարողա-



Նկ. 24.

նում մարմինը պահել ուղղահայաց վիճակում: Յեվ այդ է
պատճառը, վոր կապիկները ուղիղ կանգնելու ժամանակ
սովորաբար հենվում են նաև ձեռքերի վրա. առանց վեր-
ջինների ոգնության նրանք յերկար ժամանակ չեն կարող
պահպանել իրենց ուղիղ դիրքը (նկ. 24): Վոչ միայն սրուն-
քի մկանները, այլ գլխի անհարմար դիրքը (նկ. 25), վոր
շատ առաջ է ընկած, կենդանու մարմինը քաշում են դեպի
ցած: Միայն մարդն է, վորի բոլոր մկանները աշխատելով
միասին կարողանում են պահել նրա մարմինը հավասարա-
կշռությունը ուղիղ դիրքի մեջ:

Կանգնելու ժամանակ մկաններն ամբողջ ժամանակը, ինչպես տեսանք, մաքառում են այն ուժի դեմ, վորի ազդեցության տակ մարմինը ձգտում է վայր ընկնել. այդ մաքառումն ել ավելի ցայտուն կերպով յերևում է ման գալու ժամանակ: Տեսնենք, թե ինչպես է տեղի ունենում ման



Նկ. 25. Գորիլա (մարդանման կապիկ)

գալու գործողությունը: Նա սկսվում է այսպես. մենք նախ ամուր կերպով կանգնում ենք մի վրտի, որինակ, աջ վրտի վրա, իսկ ձախը առաջ ենք տանում. դա սկիզբն է: Այնուհետև նրբանի ուժեղ շարժումով կանգնում ենք աջ վրտի մատերի վրա և մարմինը մղում դեպի առաջ: Յեվ վորով-

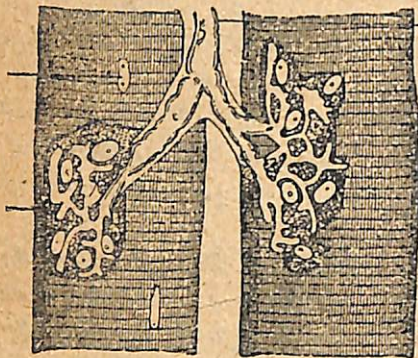
հետև ձախ վրտն առաջ է ձգված, դրա համար ել մարմինը թեքվում է դեպի առաջ և վայր կընկներ անշուշտ, յեթե ձախ վրտն այդ ժամանակ չհենվեր դետնին: Մի վայրկյան մենք կանգնում ենք մեր յերկու վրտների վրա. բայց իսկույն մարմնի ծանրությունը ճնշում է ձախ վրտի վրա և աջ վրտը պոկվելով գետնից՝ նոր մղում է տալիս մարմնին: Վերջինիս ազդեցության տակ մարմինը նորից թեքվում է դեպի առաջ և պատրաստվում է ցած ընկնել, բայց դրան իսկույն սկսում է խանգարել աջ վրտը, վոր առաջ շարժվելով՝ ընդունում է իր վրա մարմնի ծանրությունը: Այնուհետև մարմինն հրում է դեպի առաջ ձախ վրտը և այդպես շարունակ: Վորպեսզի այս բոլորը կատարվի կանոնավոր կերպով, պահանջվում է բազմաթիվ մկանների մի ներդաշնակ գործնեություն. ման գալու ժամանակ մարմնի հավասարակշռության պահպանման գործում մասնակցում են նաև ձեռքերի մկանները, սրանք նույնպես աշխատում են: Ահա այդպես է տեղի ունենում մեր շարժումը ման գալու ժամանակ:

Ինչքան ել մանրամասն քննելու լինենք զանազան մկանների աշխատանքը ման գալու, վազելու, մագլցելու, սողալու, լողալու ժամանակ, այնուամենայնիվ նա կշռափի յերևույթների միայն արտաքին կողմը: Բայց հետաքրքրական է թափանցել այդ կծկվող մկանների խորքը և ծանոթանալ այն փոփոխությունների հետ, վոր տեղի յեն ունենում նրանց մեջ աշխատանքի ժամանակ: Իհնչն է պատճառը մկանների կծկման. արդյոք այդ պատճառը պետք է վորոշենք հենց իրենց մկանների մեջ, թե դուրսը:

Գիտնականներն ասում են, վոր մկանը կծկվում է գրգռվի ազդեցության տակ: Յեվ իսկապես. հանելով մկանը կենսազդեցության տակ և գրգռելով՝ կարող ենք հարկադրել նրան դանու մարմնից և գրգռելով՝ կարող ենք զանազան միջոցներով, որիկծկվել: Գրգռել կարող ենք զանազան միջոցներով, մկանի, կարող ենք ասեղով ծակել, թթու քսելով մկանի մակերևույթին, կարող ենք տաքացնել և կամ յենթարկել ելեքտրական հոսանքի ազդեցության: Ավելի հաճախ իբրև

գրգռիչ միջոց գործ են ածում ելեքտրական հոսանքը: Սակայն ինչ միջոցով էլ գրգռելու լինենք մկանը, նա միայն մի պատասխան է տալիս, այն է կծկվում եւ Հարց եւ առաջանում, ինչն է հապա գրգռում մկանը կենդանի մարմնի մեջ:

Յերբ հետազոտում են մկանները, սովորաբար նկատում են, վոր դեպի մկանները գալիս են նյարդեր, վորոնք իրենց ծայրերով գրկում են մկանների վորոշ մասերը. ավելի լայն տարածություն գրկելու համար այդ նյարդերի ծայրերը մկանների մոտ ճյուղավորվում են յեղջերվի յեղջուրներին նման: Ահա այդ հանգամանքը առիթ է տվել յենթադրելու,



Նկ. 26. Նյարդի ծայրը կպչում է մկանին

վոր նյարդերն են գրգռում մկանը: (Նկ. 26) Այդ յենթադրությունը ստուգելու համար կատարել են զանազան փորձեր. կտրել, հանել են կենդանու մարմնից մի մկան իր նյարդի հետ միասին և սկսել են գրգռել նրա նյարդը ասեղով ծակելով թթու քսելով, այրելով և կամ ելեքտրական հոսանքով: Յեւ նկատել են, վոր բոլոր տեղերում մկանը կծկվում է նշանակում է, նյարդն իր ստացած գրգռութեամբ հաղորդում է մկանին: Եւ ավելի համոզեցուցիչ են այն փորձերը, վոր կատարել են դիտակայանները մարդու և կենդանիների դիակներին վրա: Որինակ, բաց են արել դիակի մեջ վորև նյարդ և գլորգռել զանազան միջոցներով և հետևանքը յեղել է այն, վոր այդ նյարդի հետ կապված մկանները սկսել են կծկվել: Դիակը սկսել է շարժումներ կատարել: Իհարկե, դա կենդանացման նշան չպետք է համարել. դա միայն մահվանից հետո մկանի մեջ մնացած ենեղգիայի մնացորդի ոգտագործումն է, ուրիշ վոչինչ: Յեւ իսկապես, հենց վոր այդ ենեղ-

գիայի մնացորդը ծախսվում, վերջանում է, մկանն այլ ևս չի կծկվում, ինչքան էլ մենք նրան գրգռում ենք զտնազան ուժեղ գրգռիչներով,

Մկանի կծկումը տեղի յե ունենում արագ, հանկարծակի: Կարծեք նրա մեջ առաջանում է մի պայթյուն, վոր ցնցում է նրան և հարկադրում սեղմվել: Պայթման և մկանի կծկման մեջ նմանությունը մեծ է: Ինչպես վոր պայթման ժամանակ առաջանում են ջերմություն ու շարժում, այնպես էլ կծկման ժամանակ մկանը տաքանում է և շարժվում: Մկանի մեջ կուտակված քիմիական ենեղգիան փոխարկվում է ջերմության և շարժման, այսինքն տեղի յե ունենում ճիշտ նույն յերևույթը, ինչ վոր շոգեմեքենայի մեջ: Տարբերությունը միայն նրա մեջ է, վոր շոգեմեքենայի մեջ քիմիական ենեղգիայի մի չնչին մասն է փոխարկվում շարժման, ընդամենը 10—12%-ը, մնացածը փոխարկվում է ջերմության, իսկ մկանի մեջ տեղի չի ունենում ենեղգիայի այդպիսի անոգուտ ծախսում. նրա քիմիական լարման մոտ մի յերրորդը (33%) փոխարկվում է ոգտակար աշխատանքի, այսինքն շարժման, և միայն 67%-ը՝ ջերմության: Բացի դրանից, այդ ջերմությունը իզուր չի կորչում, ինչպես այդ տեղի յե ունենում շոգեմեքենայի մեջ. նա տաքացնում է մեզ, հնարավորություն է տալիս մեր բջիջներին ապրել լավ պայմանների մեջ և պահպանում է մեր այն հաստատուն բարեխառնությունը, վոր բացի մեզնից ունեն նաև բոլոր տաքարյուն կենդանիները, այսինքն կաթնասունները և թռչունները:

ԹԵ ՎՈՐՏԵՂ Ե ԱՅՐՎՈՒՄ ԿՅԱՆՔԻ ԿՐԱԸ

Մեր մարմնի կյանքը շատ բարդ է ու խճճված: Մեր մեջ աշխատում են բազմաթիվ մեծ ու փոքր մասեր, վորոնցից յուրաքանչյուրը տանում է իր ուրույն գործը, կատարում է իր հատուկ պաշտոնը: Այդտեղ կատարվում է այն, ինչ վոր տեսնում ենք մի մեծ գործարանում. այստեղ աշխատում

են հարյուրավոր բանվորներ, վորոնցից յուրաքանչյուրը կատարում է յուր անհանձին գործը, բայց այդ չի խանգարում, վոր նրանք բոլորը միասին առաջ տանեն գործարանի ընդհանուր արդյունաբերությունը: Մենք այստեղ, իհարկե, չպետք է զբաղվենք մեր մեջ կատարվող աշխատանքի բոլոր մանրամասնություններով, այլ կանգ պիտի առնենք միայն նրա ամենախոշոր յերևույթների վրա:

Մենք տեսանք արդեն, վոր մեր մեջ կատարվելիք աշխատանքի համար անհրաժեշտ է, վոր դրսից ուշի ստացվի: Տեսանք նաև, վոր այդ ուժի աղբյուր է հանդիսանում կերակուրը և վոր ուշիի առաջացման համար անհրաժեշտ է, վոր յուրացրած կերակրի մասնիկները (նույնպես և մեր մարմնի) այրվին թթվածնի շնորհիվ: Այդ բոլորը, իհարկե, շատ պարզ է, բայց առաջանում է մի հարց: Վճարող և տեղի ունենում ամենամեծ ծախսումը, վճարող և նյութը այրվում ամենամեծ չափով: Մենք գիտենք, վոր այդ տեղի յե ունենում մարմնի աշխատող մասերում, այսպես, որինակ, փոստատարի վոտներում, խմոր հուսցողի ձեռքերում և մեջք ընդունում ենք բերանով, վորտեղից գնում է նա: ստամոքսը և ապա աղիքները, իսկ թթվածինը դրսից ներս է մտնում մեր թոքերը: Ի՞նչպե՞ս հապա հանդիպում նրանք միմյանց մարմնի այս կամ այն մասում, որինակ, ձեռքերում, վոտներում, մի խոսքով այնտեղ, վորտեղ պահանջ է զգացվում: Առաջանում է և մի այլ հարց: Յերբ աշխատանքի ժամանակ այդ նյութերը ոգտագործվում են, նրանց փոխարեն առաջանում են նոր նյութեր՝ ջուր, ածխածին գազ, մեղ, քրտինք, վորոնք ինչքան կարելի յե պետք է շուտ հեռացվեն մարմնից, վորովհետև այլապես կարող են զնապել նրան: Ո՞վ է հապա հոգ տանում նրանց հեռացման մասին: Յեվ ահա բանից դուրս է գալիս, վոր սննդանյութերի և թթվածնի տեղափոխությունը, նույնպես և այրումից առաջացող անպետք ու զնապակար նյութերի հեռացումը տեղի յե ունենում արյան միջոցով:

ԹԵ ԻՆՉՊԵՍ Ե ՏԱՐԱԾՎՈՒՄ ԹԹՎԱԾԻՆԸ ՄԱՐՄՆԻ ՄԵՋ

Արյունը, այդ կենդանատար հեղուկը վոչ մի բոլոր հանգիստ չունի: Նա հոսում է մեծ արագությունով անհամար խողովակների (արյունատար անոթների) միջով, վոր ցանցի պես տարածված են մեր մարմնի բոլոր մասերում և տանելով իր հետ սննդանյութեր ու թթվածին՝ տալիս է ամեն մի գործարանի այն, ինչի վոր նա պետք է զգում: Մկանը վողողող արյունը տալիս է նրան ուշի ու ամրություն—գեպի մաշկը յեկող արյան առատ հոսանքը կարմրեցնում է մեր այտերը և մաշկին տալիս թարմություն ու ձկունություն. նա յե հաղորդում մեր աչքերին փայլ և մեր ուղեղին՝ գիտակցության պարզություն: Իզուր չէ, վոր մարմնի խնամքի լավագույն միջոցներից մեկը համարվում է մասսաժը, մի միջոց, վոր արագացնում է արյան հոսանքը: Կյանքի այդ ամենակարևոր յերևույթը՝ արյան շարժումը մարմնի մեջ, տեղի յե ունենում շնորհիվ սրտի: Այս անխոնջ աշխատավորը մի կողմից շարունակ արյան նորանոր հոսանք է մղում դեպի մարմնի զանազան մասերը, մյուս կողմից ել հավաքում է իր մեջ արդեն մարմնի կողմից ոգտագործված արյունը: Ով վոր պարզ կերպով պատկերացնում է սրտի այդ հիմնական պաշտոնը, նա կհասկանա, թե ի՞նչու մարդիկ շարունակ սրտի մեջ են վորոնում նա, թե ի՞նչու մարդիկ շարունակ սրտի մեջ են վորոնում ամենատուժեղ զգացմունքների և ցանկությունների կայանը:

Միթե մեր սիրտը, այդ թփրտացող և տաք արյունով լեցուն գործարանը մի հասարակ գործիք է, մի փոքր մեղեքնա, մարդկային մարմնի բարդ մեխանիզմի մի մասը: Սկզբից և յեթ այդ միտքը թվում է մեղ անհավանական ու հրեշավոր: Սիրտը, վոր այնքան զգայուն է դեպի մեր ապրումներն ու տրամադրությունները, վոր այնքան ուրախ ու բուռն է իսկում մեր յերջանիկ բույներին և հիվանդագիտության սեղմվում մեր վշտի ժամանակ: Հաճախ կարելի յե

լսել «սիրտս կտորվեց», «սիրտս ճաքեց», «սիրտս կանգնեց» և այլ արտահայտությունները, վոր համապատասխանում են մեր հոգեկան զանազան ապրումներին:

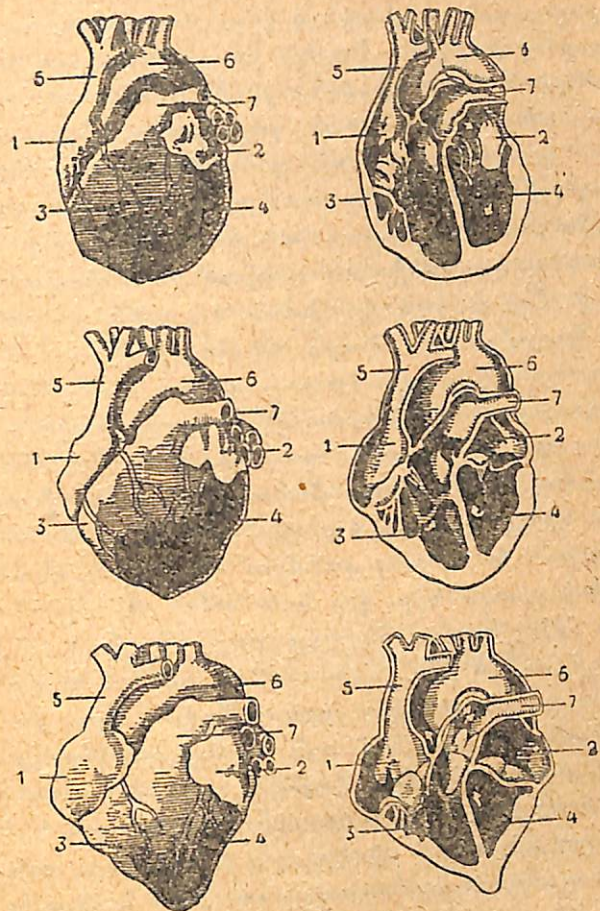
Յեւ չնայած այդ բոլորին, սիրտը մի պարզ գործիք է, վոր աշխատում է ճիշտ և ճիշտ նույն կանոններով ու որենքներով, ինչ վոր մի հասարակ ջրմուղ: Միայն սիրտը մղում է վոչ թե ջուր, այլ արյուն. նա մղում է ճնշման ուժով և նրա մղած արյունը նույն կողմից յետ չի դառնում, շնորհիվ այնպիսի փականների, վորոնք կան ջրմուղների մեջ:

Դիտենք սիրտը գիտնական հետազոտողի աչքերով և աշխատենք պարզել մեզ նրա աշխատանքի բնույթը: Բայց դրա համար ամենից առաջ պետք է ծանոթանանք նրա կազմության հետ:

ՍՐՏԻ ԿՐԿՆԱԿԻ ԴԵՐԸ

Սիրտը, ինչպես ասեցինք, մի հեղուկամուղ է, նրա պատերը բաղկացած են մսից, այսինքն մկաններից (նկ. 27): Նրա ներսում գտնվում են չորս խոռոչներ, դասավորված յերկու հարկի մեջ: Վերևի հարկում գտնվում է յերկու «սենյակ», բաժանված միմյանցից մի միջնապատով. այդ «սենյակները» կոչվում են նախախորշեր՝ աջը՝ աջ, ձախը՝ ձախ նախախորշ: Նրանց պատերը այնքան էլ հաստ չեն և ընդունակ են արագ կերպով սեղմվելու և իրենց մեջի արյունը դուրս մղելու: Ներքևի հարկում նույնպես կա յերկու սենյակ. սրանք կոչվում են աջ և ձախ սրտախորշեր, այս սրտախորշերը հաղորդակցություն չունեն միմյանց հետ և բաժանված են միմյանցից մի հաստ մկանային պատով: Սրտախորշերի մյուս պատերը ևս, մանավանդ ձախերը, շատ մսոտ են, հաստ ու ուժեղ: Յեւ այն է պատճառը, վոր սրտախորշերը (մանավանդ ձախը) կարող են սեղմվել չափազանց մեծ ուժով: Յուրաքանչյուր սրտախորշ ունի մի յերկու անցք. մեկը նրանցից բացվում է դեպի նախախորշը, իսկ

մյուսը՝ դեպի մի հաստ խողովակ, վոր կոչվում է զարկերակ (արտերիա): Դիտեցեք ուշադրությամբ նկար 27-ը, վոր



Նկ. 27. Սիրտը. ձախ կողմում՝ արտաքին տեսքը, աջ կողմում՝ սրտի կտրվածքը, վերևում՝ սիրտը հանգստյան ժամանակ, միջինը՝ նախախորշերը կծկված, ներքևում՝ սրտախորշերը կծկված:

ներկայացնում է մարդու սրտի յերկայնությունը կտրվածքը և աշխատեցեք իմանալ, թե ուր կարող է գնալ արյունը,

յերբ սեղմվեն նախախորշերը կամ սրտախորշերը: Սկսենք վերջիններից: Արյունով լցված սրտախորշերը արագութեամբ սեղմվում են ուժով և աղմուկով*: Նրանց դուրս մղված արյունը գնում է դեպի այն կողմը, վորտեղ նրա առաջ ճանապարհ է բացվում: Կարելի չէ կարծել, վոր սրտախորշի մեջ ճնշված արյունը կգնա յերկու ճանապարհով, այն է դեպի նախախորշը և դեպի զարկերակը: Բայց այդպես չէ լինում իրականութեան մեջ. սրտախորշը սեղմվելու ժամանակ դեպի նախախորշը տանող ճանապարհը փոխվում է անմիջապես: Դրա համար կան փականներ, վորոնք արյան ճնշման տակ անմիջապես ծածկում են նախախորշը տանող անցքը: Այդ փականները նման են այնպիսի դռների, վորոնք բացվում են միայն մի կողմի վրա, այն է դեպի սրտախորշերը. դեպի նախախորշերը նրանք բացվել չեն կարող, վորովհետև բազմաթիվ ջերով միացած, կապված են սրտախորշի ներքին պատերի հետ: Ինչքան արյունը մեծ ուժով է ճնշում այդ փականների վրա, այնքան նրանք ավելի պինդ են փակում դեպի նախախորշը տանող անցքը: Նշանակում է, այստեղ գտնվում են նույնալիսի փականներ, ինչպիսի փականներ վոր կան ամեն մի հրդեհաշեջ ջրմուղի մեջ: Դրանք հեղուկը բաց են թողնում միայն մի ուղղութեամբ և թույլ չեն տալիս, վոր նա նորից յետ դա: Այդ է պատճառը, վոր սրտի ճնշված արյունը գնում է միայն մի ճանապարհով, այն է դեպի զարկերակը. և գնում է մեծ արագութեամբ: Սակայն արյունն այստեղ հանդիպում է մի խոչընդոտի. զարկերակներն լցված են արյունով, վոր քիչ առաջ սիրտը մղել է այնտեղ. ասել է, այդտեղ նոր արյան համար տեղ չկա: Դրա համար ել նոր արյունը հենց վոր հանդիպում է հնին, հետ է դառնում և աշխատում է նորից մտնել սրտախորշը, բայց այստեղ այլ փականներ փակում են նրա ճանապարհը: Այդ փականները

* Սրտի առաջ բերած ձայները հեշտությամբ կարող ենք լսել, յերթի ականջներս զննեք սրտի գեմաց, կրծքի միջի գծից ղեպի ձախ՝ 6 և 7-րդ կողերի արանքոս զանկող տարածության վրա:

կոչվում են դարկեւրակային և նման են իսկական գրպան-
ների: Սրանց բաց բերանները դարձած են դեպի զարկ-
երակը, իսկ կտրված յեզրերը՝ դեպի սրտախորշը, դրա հա-
մար ել, յերբ արյունը հոսում է սրտախորշից, ճնշում է
այդ փականները և նրանց պատերը հրում է դեպի զարկ-
երակի պատերը, դրանից անցքը բացվում է և արյունը
մտնում է զարկերակի մեջ, իսկ յետ դառնալու ժամանակ,
ընդհակառակը, գրպանանման փականները լցվում են ար-
յունով և գրպանների յեզրերը հանդիպելով իրար՝ փակում
են անցքը: Այդ փականները յուրաքանչյուր զարկերակի
անցքի մոտ յերեք հատ են, դրա համար ել բոլորովին փա-
կում են անցքը, Բայց յեթե արյունը չի կարողանում վե-
րադառնալ սրտախորշը, ո՛ւր է գնում հապա նա, չի՞ վոր
զարկերակի մեջ նրա համար տեղ չկա: Հարցը վճռվում է
շատ հեշտութեամբ, զարկերակի պատերը առաձգական են,
ձգվող, ռեզինի պես, դրա համար ել արյան ճնշման ազդե-
ցութեան տակ ձգվում, լայնանում են և տեղավորում ար-
յունն իրենց մեջ, զարկերակը դրանից լայնանում, հաս-
տանում է:

ԱՐՅՈՒՆԱՏԱՐ ԱՆՈՔՆԵՐԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ

Այսուհետեւ, քանի աբյուռն զարկեցաւ ներսի առաջ գնա-
լով՝ թափւում է նրանց ճշուղավորութեանները ներկայա-
ցնող անոթների մէջ՝ սկզբնական զարկերակի պատերը
սեղմւում են և աստիճանաբար ընդունում երեսց նախկին
ծավալը. այդ գործողութեան ժամանակ նրանք իրենց միջի
արյունը շարունակ առաջ են մղում: Այսպիսով այն ուժեղ
մղումը, վոր ստացել են արյունը սրտախորշի սեղմումից,
աղբերակային պատերի աղղեցութեան տակ հետգետե վո-
ւարկւում է մի մեղմ և համահար առաջամղման: Այդ վո-
ւարկումը տեղի յետնենում շնորհիւ զարկերակի պատերի
առաձգականութեան: Ինչպե՞ս տեսնում եք, այստեղ ևս չէ
վարկե զարմանալի բան, վոր հատուկ լինի միայն կենդանի

մարմնին: Ձե վոր մենք ոգտովում ենք ամեն դեպքում մարմիններին առաձգականությունից, յերբ պետք է լինում ուժեղ հարվածները փոխարկել սահուն շարժման: Ինչքան ուժեղ կերպով ցնցում է հասարակ կառքը, ֆուրգոնը, բայց ինչքան մեղմ և հաճելի ճոճման է վերածած այդ ցնցումները ռեսսորներ ունեցող ֆայտոնը և կամ փշած ռեզինի շինքեր ունեցող ավտոմոբիլը: Մարդաստար վաղոնների առաձգական ռեսսորները առաջ են բերում սահուն յերթ իսկ ապրանքային վաղոնները, վորտեղ ռեսսորները շատ վատ են, անտանելի ցնցումներ են առաջացնում շարժման ժամանակ: Նույնն ենք նկատում և արյան շարժման մեջ. քանի անոթներն առողջ են և նրանց պատերը առաձգական, արյունը հոսում է նրանց միջով հարթ ու մեղմ հոսանքներով: Իսկ անոթների հիվանդության ժամանակ, յերբ նրանց պատերի մեջ կիր է կուտակվում (այդ հիվանդությունը կոչվում է արտերիոսկլերոզ, այսինքն զարկերակների պլնդացումը, վոր ունենում են ծերերը, հարբեցողները և այլն), արյունը սկսում է հոսել հարվածներով: Այդ ժամանակ արյան զարկը լինում է խիստ ու ուժգին, իսկ սովորական պայմաններում թույլ ու մեղմ: Ձարկերակների առաձգականությունը շատ կարևոր է, վորովհետև նա յի, վոր սրտի կծկումների շնորհիվ առաջացող արյան շարժումը վեր է ածում համաչափ և մեղմ հոսանքի:

Այժմ տեսնենք, թե սրտից արյունը ուր է գնում: Հետևենք նրա ճանապարհին՝ սկսելով սրտի ձախ սրտախորշից: Այստեղից, ինչպես տեսանք, արյունը մտնում է մի վում է մայր զարկերակ կամ աորտա: Սա սրտից փոքր ինչ հեռանալով՝ տալիս է իրենից մի շարք ճյուղեր, վորոնք արյունը տանում են դեպի մարմնի զանազան մասերը: Նրանց մի մասը արյունը տանում է դեպի գլուխը, մյուս մասը՝ դեպի ձեռքերը, յերբորդ մասը՝ դեպի ստամոքսը, աղիքները, վորտները և այլն: Ձարկերակի այդ բոլոր ճյուղերը իրենց հերթին նորից ճյուղեր են արձակում իրենցից,

վորոնցից յուրաքանչյուրը դարձյալ ճյուղեր է տալիս և այդպես շարունակ, վերջը ստացվում են այնպիսի բարակ ու նուրբ ճյուղեր, վոր հնարավոր է տեսնել միայն մանրաոսկրի խոշորացույց ապակու տակ: Այդ բարակ անոթները կոչվում են մազային անոթներ. սրանք մեր մարմնի բոլոր մասերում կազմում են խիտ ցանցեր: Յերբ մեր մարմնի վորևե մասը ծակում կամ կտրտում ենք, արյուն է դուրս գալիս. դրա պատճառն այն է, վոր ծակելու կամ կտրելու ժամանակ պատռում ենք այդ մազային անոթները, վորից ժամանակ պատռում ենք այդ մազային անոթները, վորից և նրանց միջի արյունը դուրս է ցայտում: Նշանակում է սրտից մի մեծ շիթով դուրս յեկող արյունը վերջը բաժանվում է միլիոնավոր բարակ ճյուղերի, ճիշտ այնպես, ինչպես գետը դետաբերանի մոտ ծովը թափվելու ժամանակ բաժանվում է անթիվ անհամար բարակ բազուկների կամ ճյուղերի: Այդ բարակ ճյուղերի մեջ արյան հոսանքը դանդաղ է, դրա համար ել արյան և մարմնի բջիջների մեջ առաջանում է սերտ հաղորդակցություն: Արյունը տալիս է բջիջներին սնունդ և թթվածին և ստանում է նրանցից քառամանքի, արյան կազմությունը փոխվում է. նա ընդունում է այլ դույն. նրա բացկարմիր գույնը դառնում է կապտավուն: Այս վիճակում արյունը մազային անոթներով տալիս է գնում, բայց շուտով այդ անոթները մեծանում ու միանալ միմյանց հետ. հետգհետև անոթները մեծանում ու հաստանում են. առաջանում են այն կապույտ խոզովակ-ները, վոր հաճախ յերևում են մեր մաշկի տակ, ձեռքի, լոռների և մարմնի այլ մասերի վրա: Այդ անոթները վերավում են յերակներ (վենաներ). նրանցով արյունը վերադառնում է նորից դեպի սիրտը (նկ. 28): Յերակները, միադառնում է նորից դեպի սիրտը են յերկու մեծ յերակներ, նալով միմյանց հետ, կազմում են յերկու մեծ յերակներ, վորոնք և թափվում են սրտի աջ սրտախորշը: Սրտից դուրս յեկած արյունը վերադառնում է նորից սիրտը, բայց փոխված վիճակում. բաց կարմիր գույն ունեցող զարկերակային արյունը դարձել է այժմ կապտավուն գույնի յերա-

Верхняя часть тела.

Правое легкое. Левое легкое.

Верхняя полая вена.

Нижняя полая вена.

Сердце.

Печень.

Кишки.

Аорта.

Аорта.

Нижняя часть тела.

րակ են, դրա համար նրա առաջ բերած մղումը ավելի թույլ
է, քան ձախխնը: Յեւ վ ի՞նչ կարիք կա ուժեղ մղման: Այն ճա-
նապարհը, վոր պետք է անցնի ձախ սրտախորշի արյունը,
չափազանց մեծ է. հա պիտի անցնի մարմնի բոլոր մասերում
ցրված մազային անոթներին միջով. իսկ այն ճանապարհը, վոր
գնում է դեպի թոքերը և կրկին վերադառնում սիրտը, անհա-
մեմատ ավելի կարճ է, դրա համար ել արյունն այդ ճանապարհն
անցնելու համար ուժեղ մղման կարիք չունի: Յերբ արյան
շիթը աջ սրտախորշից հասնում է թոքերը, սկսում է հետզ-
հետե ճյուղեր տալ և վերածվել թոքերի բոլոր մասերում
մանր մազային անոթներին: Այս մազային անոթների մեջ
տեղի յե ունենում գազերի փոխանակություն. արյունից
հեռանում են ջրային գոլորշին և ածխաթթու գազը, իսկ
դրսից ներս է մտնում թթվածինը: Շնորհիվ այդ գազերի
փոխանակության՝ արյունը ստանում է իր նախկին բաց-
կարմիր գույնը: Այնուհետև արյունը մազային անոթներից
հավաքվում է թոքային յերակների մեջ և նրանցով վերա-
դառնում սիրտը: Դեպի սիրտը յեկող այդ արյունը թափ-
վում է ձախ նախախորշը, վորտեղից անցնում է ձախ սրտա-
խորշը, և նորից կրկնվում է արյան նույն շրջանառու-
թյունը:

մասերը միշտ ավելի շատ արյուն են ստանում, վորովհետև ամեն մի աշխատանք ուժեղացնում է սրտի գործնեյուն-թյունը: Յեթե սիրտը առողջ է, դիմանում է այդպիսի ուժեղ գործնեյություն, իսկ յեթե թույլ է, հիվանդ է, ապա ուժից վեր աշխատանքը կազմում է մեծ վտանգների հետ:

Նկատված է առհասարակ, վոր սրտի մեծությունը համապատասխանում է մարդու ֆիզիքական ուժին. մկանոտ մարդկանց սիրտը մեծ է լինում, իսկ վախ ու թույլ մարդկանց սիրտը՝ փոքր: Նա մոտավորապես ունի մի բուռնցքի մեծություն: Փոքր սիրտ ունեցող մարդկանց մարմնի զանազան մասերի արյան մատակարարումը թույլ է կատարվում, դրա համար ել այդպիսի մարդկանց թափը թույլ է լինում:

ԹԵ ԻՆՉՈՒ ՀԱՄԱՐ ՇՆՁԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ Ե

Մարմնի մեջ սնունդ և թթվածին ման ածող արյունը աշխատում է անընդհատ կերպով մեր ամբողջ կյանքի ընթացքում: Բավական է, վոր նա զադարել աշխատելուց և մարդ կմեռնի, կանգ կառնի կյանքի մեքենան: Իհնչու: Իհնչ է պակսում մարմնի բջիջներին իրենց աշխատանքը շարունակելու համար: Մնոնող թե թթվածին: Բանից դուրս է գալիս, վոր նրանք չեն կարող գոյություն ունենալ առանց թարմ թթվածնի. այդ տեսակետից զգայուն են մանավանդ նյարդային բջիջները, վոր գտնվում են մեր ուղեղի մեջ: Թթվածնից զրկվելու դեպքում նրանք մի րոպեից հետո ընդարմանում են բառիս խակական մտքով և զադարում են ղեկավարել իրենց յենթակա գործարանները, և ամենից առաջ շնչառության գործարանները, կանգ է առնում շնչառության գործողությունը, և մահը վրա յե հասնում: Հագարավոր որինակներ ցույց են տալիս, թե ինչքան զգայուն են բջիջները դեպի թթվածնի պակասությունը: Ամենքը փորձած կլինեն անշուշտ, թե ինչքան ծանր է շնչել բազմամարդ սենյակներում, ուր ողը փչացած է: Այդպիսի վայ-

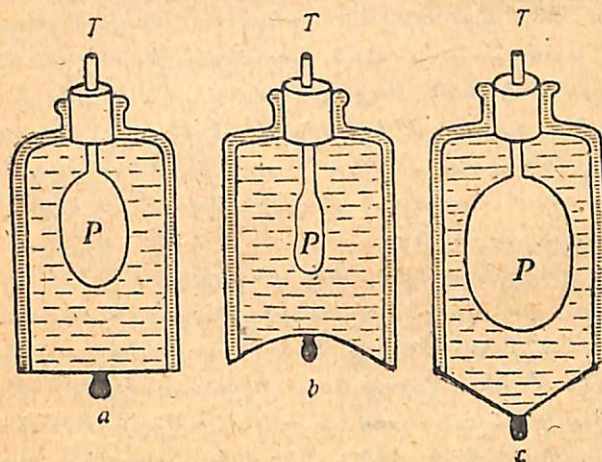
րերում թույլերը, որինակ, կանայք ու յերեխաները, սովորաբար ուշագնաց են լինում, վորովհետև նրանց գլխուղեղի բջիջները թթվածնի պակասության պատճառով այլևս չեն կարողանում ղեկավարել իրանի և վոտների մկանները, այսինքն այն մկանները, վորոնք աշխատում են մարդու կանգնած ժամանակը: Նկատված յերևույթ է, վոր աշխականցած ժամանակը: Նկատված յերևույթ է, վոր աշխատող մարդը խեղդուկ ողի մեջ շատ շուտ է հոգնում: Պատուող մարդը խեղդուկ ողի մեջ շատ շուտ է հոգնում: Պատուող մարդը և միանգամայն. աշխատող մարդը թթվածին ավելի շատ է գործ ածում, քան հանգիստ վիճակում գրտնվողը: Շատ ֆնասակար է ողի պակասությունը մանավանդ արհեստանոցներում, գործարաններում, դպրոցներում, ընդհանուր ննջարաններում և այլն: Այն յերկրներում, ուր բնակչությունը սովորել է մեծ հոգ տանել իր առողջության վրա, որինակ, Անգլիայում, աշխատում են շարունակ պատահանները բաց պահել: Այնտեղ մարդիկ միջանցուկ քամիներից այնպես յերկյուղ չեն կրում: Այս բոլորը ցույց է տալիս, վոր մարդկային մեքենայի աշխատանքի համար թարմ թթվածինը ավելի մեծ կարևորություն ունի, քան վառելանյութը՝ սնունդը: Յեվ այդ միանգամայն հասկանալի պատճառով. բջիջը կարող է սննդի պաշար տեսնել մի վորոշ ժամանակի համար, և յեթե այդ պաշարն ել սպառվի, կարող ժամանակի համար, և յեթե այդ պաշարն ել սպառվի, կարող է նա իբրև վառելանյութ գործածել իր սեփական մարմինը և նա իբրև վառելանյութ գործածել իր սեփական մարմինը և ճիշտ է, կնիհարի, բայց չի զրկվի կյանքից: Այլ բան է սակայն թթվածինը: Թթվածնի պաշար չես կարող հավասարակշռել միջով անցնելու ժամանակ յերևույթ գոլյն է ընդունում, վորովհետև հագնում է թթվածնով, բայց բավական է մի անգամ անցի մազային անոթների միջով և մերձավոր հաղորդակցության մեջ մտնի բջիջների հետ, վոր զրկվի իր թթվածնի պաշարից և հարկադրված լինի լրացնել նրա պակասը: Այդ գործում նրան ոգնության և գալիս շնչառությունը, վոր արտահայտվում է թոքերի

ընդարձակումով և սեղմումով: Բայց լճնչպես և կատարվում
այդ գործողությունը: Շնչառական շարժումների մեխանի-
կան հասկանալու համար անհրաժեշտ է համառոտ կերպով
ծանոթանալ թոքերի կազմության հետ:

ԹԵ ԻՆՉՊԵՍ ԵՆ ԱՇԽԱՏՈՒՄ ԹՈՔԵՐԸ

Մարդու կրծքի վանդակը ծածկված է կողքերից կողերով
և կողամիջյան մկաններով, իսկ ներքևից՝ մի առանձին
գմբեթաձև մկանով, վոր կոչվում է ստոծանի կամ
կրծքափորային միջնապատ: Կրծքի վանդակի մեջ
տեղավորված են թոքերն ու սիրտը: Թոքերը նման են
քսակների և բաղկացած են մի վերին աստիճանի նուրբ ու
քնքույշ նյութից, վոր ռեզինի պես կարող է ուժեղ կերպով
ձգվել, լայնանալ: Դրանից դեպի թոքերը դնում է մի լայն
խողովակ, վոր կոչվում է շնչափող (տրախեյա), սա թոքերի
մեջ բաժանվում է բազմաթիվ մանր ու բարակ խողովակ-
ների, վոր կազմում են բլուրն խնեբը: Գլխավորը, վորի
վրա մենք առանձին ուշադրություն պիտի դարձնենք, այդ
այն է, վոր թոքերը սերտ կերպով նստած են ստոծանու և
կրծքի վանդակի պատերի վրա, նրանց մեջ արանքներ չեն
գոյանում, և դրսի ողբ չի կարող այդ մասերից մուտք գոր-
ծել թոքերը: Այժմ տեսնենք թե ինչպես են տեղի ունե-
նում թոքերի ընդարձակումն ու սեղմվելը, վոր կանոնավոր
կերպով հաջորդում են իրար: Թոքերն իրենք իրենց յերբեք
չեն կարող շարժվել, դրա համար չունեն նրանք և վոչ մի
հարմարություն, կարող են հեշտությունը ընդարձակվել:
Շնչառական շարժումների պատճառն ու բնույթը կարելի չե
պարզել մի շատ հասարակ գործիքի վրա: Վերցնենք մի մեծ
ապակյա բանկա, վորպիսին տեսնում ենք նկ. 29-ի մեջ,
կապենք նրա հատակին մի ռեզինե թաղանթ, վորի ուղիղ
մեջտեղից կպցրած է մի փոքրիկ ձեռնակ, և դնենք այդ
բանկայի բերանին մի խցան, վորի միջով անց է կացրած
մի ապակյա խողովակ, իսկ սրա ծայրին ել կապած է ամուր

կերպով մի ռեզինե փամփուշտիկ: Լցնենք բանկայի ներսը,
փամփուշտիկի շուրջը, ջրով: Այս դրության մեջ այդ բան-
կան հիշեցնում է մեր կրծքի վանդակը: Բանկայի ռեզինե
հատակը այդտեղ նման է ստոծանուն, բանկան ինքը՝ նման
է կրծքի վանդակին, ապակյա խողովակը՝ շնչափողին, իսկ
փամփուշտիկը՝ թոքերին: Չենք կարող արդյոք ստիպել, վոր
թոքեր ներկայացնող մեր փամփուշտիկը ընդարձակվի ու
սեղմվի: Իհարկե, կարող ենք և շատ մեծ հեշտություններ:
Բավական է բանկայի հատակը ճնշենք դեպի ներս, ինչ-



Նկ. 29.

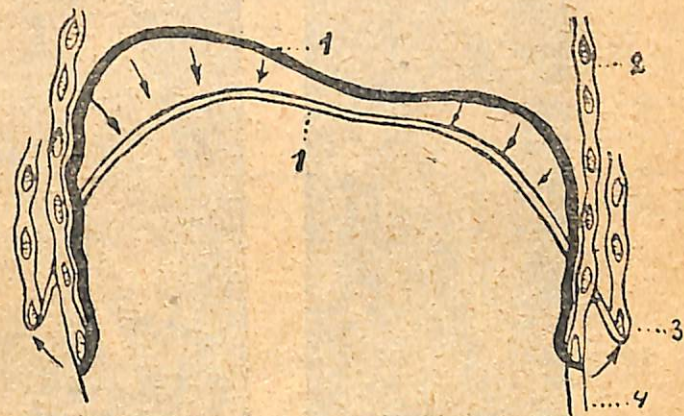
պես այդ ցույց է տրված նկարի մեջ, վոր ջուրը ճնշում
գործ դնի փամփուշտիկի վրա. այդ ճնշման ազդեցությամբ
տակ նրա ծավալը կփոքրանա և միջի ողի մի մասը դուրս
կգա: Իսկ յեթե կատարենք հակառակ գործողությունը,
այսինքն ռեզինե թաղանթը ցած քաշենք նկարի մեջ ցույց
տված յեղանակով, այն ժամանակ փամփուշտիկի ծավալը
զգալի կերպով կընդարձակվի և դրսի ողբ ներս կգնա: Կրկ-
նելով ռեզինե թաղանթը մերթ ներս մտցնելու և մերթ
ել դուրս քաշելու այդ գործողությունը, մենք կստիպենք
փամփուշտիկին սեղմվել ու ընդարձակվել, և դրա հետ միա-

սին դրսի ողն ել մերթ դուրս կգա փամփուռափակից և մերթ ել կմանի նրա մեջ: Ինչպես տեսնում ենք, մեր շնչառական շարժումները բոլորովին նման են այդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցող գործողություններին: Թաղանթի ներս ձևը շելը և փամփուռափակի սեղմվելը համապատասխանում է մեր արտաշնչման, վորի ժամանակ թոքերի ծավալը փոքրանում է և նրանց միջի ողի մի մասը դուրս է գալիս, իսկ ուղիներն թաղանթի ցածրացնելը և փամփուռափակի ծավալի ընդարձակումը համապատասխանում է մեր ներշնչման, վորի ժամանակ դրսի ողը ներս է մտնում մեր ընդարձակված թոքերը: Ավելի մեծ նմանություն ստեղծելու համար յերբեմն այդ փորձի ժամանակ ուղիներն փամփուռափակի փոխարեն դործ են ածում իսկական թոքեր, վոր վերցնում են վորեն կենդանուց, իսկ ապակյա խողովակի փոխարեն՝ իսկական շնչափող: Այդ դեպքում ուղիներն թաղանթը ներս մտցնելու կամ դուրս քաշելու ժամանակ ընդարձակվում ու սեղմվում են արդեն իսկական թոքերը:

Այս փորձը ցույց է տալիս, վոր փոփոխելով կրծքի վանդակի ծավալը՝ կարելի չէ հարկադրել թոքերին աշխատել: Նրանք ընդարձակվում են վոչ թե իրենք իրենց, այլ ձրգվում, լայնանում են, վորովհետև ընդարձակվում է ինքը կրծքի վանդակը: Նշանակում է շնչառության պատճառը պետք է վորոնել կրծքի վանդակի մեջ: Բայց ինչպես է փոխվում կրծքի վանդակի ծավալը: Ամենքը գիտեն, վոր շնչառության ժամանակ կուրծքը բարձրանում ու ցածրանում է, գիտեն նաև, վոր այդ շարժումների ժամանակ մասնակցություն է ունենում նաև փորի կամ վորովայնի պատը. բայց թե ինչ՞նչ այդ ժամանակ կրծքի վանդակի ծավալը մեծանում է, այդ պետք է արդեն բացատրել:

Այստեղ ամեն բան կախված է կողերի ձևից և դասավորությունից: Դիտելով նկ. 20-ը, մենք նկատում ենք իսկույն, վոր կողերի առջևի ծայրերն ավելի ցածր են, քան հետևիները: Շնչառության ժամանակ մի շարք մկաններ ձգում և վեր են բարձրացնում կողերը և նրանց հետ միա-

սին կրծքի վոսկրը: Իսկ ի՞նչ է առաջանում դրանից: Իհարկե, այն, վոր կողերն ու կրծքի վոսկրն այդ ժամանակ անխուսափելի կերպով առաջ են շարժվում և հեռանում վորնաշարից, դրանից կրծքի վանդակը ընդարձակվում է յետևից դեպի առաջ յեկող ուղղությամբ: Բայց այդ դեռ բավական չէ. յերբ կողերը բարձրանում են, միմյանցից հեռանում են և նրանց կողքերի ծայրերը, դրա համար ել կրծքի վանդակը ընդարձակվում է և լայնություն: Յեթե դիտենք շնչող մարդուն կողքից, կտեսնենք, վոր ներշնչման ժամանակ փորի պատը բարձրանում է, իսկ արտաշնչման ժամանակ՝ իջնում:



Նկ. 30. Կողերի և ստոծանու շարժումները շնչառության ժամանակ

Այդ առաջանում է նրանից, վոր կրծքափորային միջնապատը (ստոծանին) նույնպես մասնակցում է շնչառական շարժումներին (նկ. 30): Յերբ նա իջնում է, ձնշում է դործ դնում իր տակը գտնվող լյարդի և ստամոքսի վրա, սրանք ել իրենց հերթին ձնշում են վորովայնի մյուս գործարանները վրա և նրանց առաջ մղում, վորից և փորը դուրս է ընկնում (նկ. 31): Յերբ կրծքի վանդակն այդպես ընդարձակվում է ամեն ուղղությամբ, ի՞նչ պետք է անեն հապաթոքերը, վոր տեղավորված են նրա մեջ: Պետք է տրդյոք նրանք ևս ընդարձակվեն կրծքի վանդակի հետ միասին,

թե՛ պետք է պահպանեն իրենց նախկին ծավալը: Յեթե հիշենք մի հանգամանք, ամեն բան կպարզվի մեզ համար. թոքերի ու կրծքի վանդակի պատերի միջև բաց տարածություն չկա: Նշանակում է, յեթե թոքերը կրծքի վանդակի հետ միասին չընդարձակվեյին, այն ժամանակ նրանց արանքում պիտի գոյանար դատարկ տարածություն: Սակայն արտաքին ողք, վոր ազատ մուտք ունի դեպի թոքերը



Նկ. 31. Շնչառության տիպեր, ձախ կողմում՝ կրծքային, աջ կողմում՝ փորային:

և գտնվում է իրենից վեր գտնվող հսկայական հաստություն ունեցող ողային շերտի ճնշման տակ, յերբեք չի թողնի վոր այստեղ դատարկություն առաջանա. նա իր ճնշումով կձգի թոքերի առաձգական հյուսվածքը, և կսղմի թոքերը կրծքի վանդակի պատերին: Արտաշնչման ժամանակ տեղի չե ունենում դրա հակառակ դործողությունը և իջնում, նստում է վորովայնի պատը: Ստոծանու ցած իջնելու ժամանակ ուժեղ կերպով ընդարձակվում է կրծքի վանդակը

ծավալը վերևից դեպի ցած ուղղությամբ, ճիշտ այնպես, ինչպես այդ տեսանք մեր փորձի ժամանակ: Պետք է ասենք, վոր բոլոր մարդկանց վրա լավ չի նկատվում վորովայնի պատի բարձրանալն ու ցածրանալը: Վոմանք շնչում են գլխավորապես ստոծանու (փորային տիպ), վոմանք ել՝ կրծքի վանդակի միջոցով (կրծքային տիպ). բայց ինչ ձևով ել մարդ շնչելու լինի, միևնույն է, ներշնչման ժամանակ պետք է նրա կրծքի վանդակը ընդարձակվի, իսկ արտաշնչման ժամանակ՝ փոքրանա: Յեվ կրծքի վանդակի այդ շարժումներին ախամայից, միանգամայն պասսիվ կերպով հետևում են և թոքերը, և յերբ սրանք ընդարձակվում են, դրսից ող է մտնում նրանց մեջ, իսկ յերբ սեղմվում են, ընդհակառակը, ողի մի մասը դուրս է գալիս նրանցից: Ահա այդպես է կատարվում մեր թոքային հողմահարությունը, վոր շարունակ մատակարարում է մեր մարմնին թարմ ողի նորանոր քանակություններ: Ինչպես տեսնում եք, չափազանց պարզ կազմություն ունի մարդ-մեքենայի փուքսը:

ԹԵ ԻՆՉԵՆ Ե ՂԵԿԱՎԱՐՈՒՄ ԹՈՔԵՐԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ

Թոքերի աշխատանքը, ճիշտ է, պարզ է, բայց այդ աշխատանքի վերաբերյալ կան մի շարք հարցեր, վորոնց պետք է պատասխանենք: Այսպես, որինակ, ինչո՞ւ շնչառական միջանները մեկ բարձրացնում են, մեկ ել իջեցնում են կրծքի վանդակը. ո՞վ է հսկում նրանց աշխատանքի կանոնավոր ընթացքի վրա, ո՞վ է, վոր հարկը պահանջած ժամանակ ուժեղացնում է շնչառական շարժումները, ինչպես այդ տեսնում ենք Ֆիզիքական աշխատանքի կամ արագ քայլելու ժամանակ, և ընդհակառակը, թուլացնում է, յերբ արագ շնչառության կարիք չկա: Ահա յերբ պատասխանենք և այս հարցերին, այն ժամանակ շնչառության մեխանիզմը բոլորովին կպարզվի մեզ համար:

Այս հարցերը հետաքրքրել են և գիտնականներին, և նրանք, բազմաթիվ փորձեր կատարելով, շատ բան են պարզել: Մենք, իհարկե, միայն համառոտ կերպով պետք է ծանոթացնենք ձեզ այդ հարցերի նկատմամբ գիտնականների կատարած աշխատանքների արդյունքների հետ:

Մեր մարմնի բոլոր գործարանները կապված են միմյանց հետ. նրանք բոլորը ապրում են մի ընդհանուր կյանքով. ինչպես ասում են, աջ ձեռքը գիտե միշտ, թե ձախը ինչ է անում, Բայց ի՞նչն է, վոր կապում է նրանց բոլորին միմյանց հետ: Գիտնականները դեռ վաղուց են իմացել, վոր նրանց միմյանց հետ կապողը նյարդերն են: Անթիվ անհամար թելերով ցրված են նրանք մեր ամբողջ մարմնի մեջ և միանում են ամեն մի մկանի, ամեն մի գեղձի և մաշկի ամեն մի մասնիկի հետ: Իսկ այդ նյարդերը դուրս են գալիս գլխի և մեջքի ուղեղներից: Նշանակում է, գլխի և մեջքի ուղեղները նյարդերի միջոցով միացած են մեր մարմնի բոլոր մասերի հետ, ճիշտ այնպես, ինչպես պետություն մայրաքաղաքը հեռագրաթելերի ցանցի միջոցով միացած է պետության բոլոր ծայրամասերի հետ: Այսպես, որինակ, յերբ չանդուում ենք մեր ձեռքը, մենք անմիջապես ցավ ենք զգում: Ինչհետև Պատճառը պարզ է, այն նյարդը, վոր վերջանում է մաշկի չանգոված մասում, իսկույն կատարված դեպքի մասին տեղեկություն է տալիս կենտրոնին, գլխի ուղեղին, վորը և ցավ է զգում չանգոված տեղում: Յուրաքանչյուր նյարդ իր առանձին տեղն ունի ուղեղում, վորին և ժամանակ առ ժամանակ «տեղեկություններ» է տալիս նյարդային գրգիռների ձևով: Նյարդային գրգիռները կարող են հաղորդվել ուղեղի մի մասից մյուսին, բայց կարող են և առանձին նյարդերի միջոցով հաղորդվել ուղեղից մարմնի այս կամ այն աշխատող մասին: Նյարդերի բերած գրգիռները կարող են մարմնի այս կամ այն մասին կամ հարկադրել աշխատել, կամ կանգնեցնել նրանց աշխատանքը և կամ ունենալ նրանց վրա վորևե ալ ազդեցություն: Ուղեղի այն մասերը, վորտեղից դուրս են գալիս այս կամ

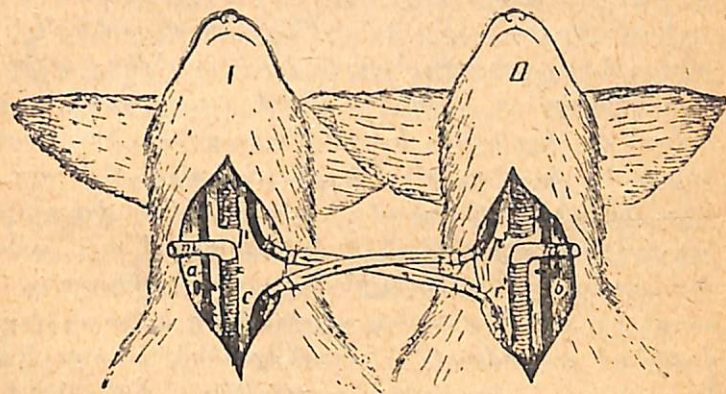
այն գործարանի աշխատանքը ղեկավարող նյարդերը, կոչվում են այդ աշխատանքը ղեկավարող նյարդային կենտրոններ. որինակ, ուղեղի այն մասը, վոր հարկադրում է մեր կրծքի վանդակին կատարել շնչառական շարժումներ, կոչվում է շնչառական կենտրոն:

Նախ և առաջ անհրաժեշտ է իմանալ, թե վորտեղ են գտնվում շնչառական շարժումները ղեկավարող նյարդային կենտրոնները, և ապա պետք է պարզել, թե ինչպես են կատարում այդ կենտրոնները իրենց վրա դրված պարտականությունները: Առաջին հարցը, իհարկե, համեմատաբար ավելի հեշտ է լուծել: Դրա համար գիտնականները կատարել են մի շարք փորձեր կենդանիների վրա. նրանք, որինակ, կտրել են կենդանիների ուղեղի զանազան մասերը և դիտել, թե ի՞նչ փոփոխությունների յեն յեն թարկվում նրանք: Յեղ անա այդպիսի փորձերով պարզվել է, վոր յերբ կտրում են կենդանու յերկայնաձիգ ուղեղն այնպես, վոր կտրվում է այդ ուղեղի և թոքերի միջև յեղած կապը, անմիջապես խոնգարվում են շնչառական շարժումները, իսկ յերբ կտրում են այնպես, վոր այդ կապը չի խախտվում, ապա շնչառությունը շարունակվում է կանոնավոր կերպով: Վողնուղեղն իր վերին մասում լայնանում է: Նրա այն մասը, վոր մտնում է գանգի մեջ և միանում անմիջապես գլխի ուղեղի հետ, կոչվում է յեբկայնաձիգ ուղեղ: Մեր նյարդային կարևոր կենտրոններից շատերը գտնվում են այդ ուղեղամասի մեջ: Նշանակում է, շնչառական շարժումների կենտրոնը գտնվում է յերկայնաձիգ ուղեղի մեջ: Այդ կարելի յեր, իհարկե, իմանալ և առանց այդ փորձերի. դեռևս վաղուց հայտնի յե յեղել, վոր այդ ուղեղի վրասումից կամ նրա վորոշ մասը ծակելուց, անմիջապես կանգ է առնում շնչառությունը և առաջանում է մահ: Շատ տեղերում այդպես են սպանում սպանդանոցներում կենդանիներին. այդպես են վարվում և ցլամարտի դուրս յեկողները. նրանք աշխատում են սրով զարկել ցուլի յերկայնաձիգ ուղեղին, և այդպիսով վայրկենապես զլորում են կենդանուն անշնչացած վիճակում:

Բայց լճնալիս ե կատարում այդ կենտրոնը իր աշխատանքը։ Նրանից շարունակ շնչառական նյարդերի միջոցով գրգիռներ են գնում դեպի այն մկանները, վորոնք բարձրացնում են կողերը։ գրգիռներ գնում են նաև դեպի ստոծանին։ Այդ գրգիռները գնում են վոչ թե մի անընդհատ հոսանքով, այլ ժամանակ առ ժամանակ։ միջին տարիքի նորմալ մարդը հանգիստ վիճակում մի րոպեյում շնչում է 16 անգամ։ Իսկ յերբ նրան հանկարծ ավելի շատ թթվածին է լինում պետք, որինակ, յերբ մարդ վազում է կամ կատարում է վորևե ծանր աշխատանք, այն ժամանակ յերկայնաձիգ ուղեղի շնչառական կենտրոնը, ընդառաջ գնալով մարմնի պահանջին, սկսում է ավելի շուտ-շուտ և ավելի ուժեղ գրգիռներ ուղարկել շնչառությունն առաջ բերող մկաններին։ Բայց լճնալիս ե կատարվում այդ։ Շնչառական կենտրոնը գտնվում է յերկայնաձիգ ուղեղում, այսինքն մարդու պարանոցի վերևի մասում, իսկ աշխատանքը կատարում են վոտները։ Ո՞վ է այդ աշխատանքի մասին տեղեկացնում նրան։ Իհարկե, նյարդերը։ սրանք վոտի ամեն մի փոփոխության մասին տեղեկացնում են ուղեղին։ Նրանց միջոցով ե, վոր գլխի ուղեղը իմանում է վոտի վրա կատարված բոլոր գործերը։ Յեթե այսպես ե, լճնու պետք ե նրանք տեղեկություն չտան և թթվածնի կարիքի մասին։ Բայց փաստերը գալիս են դրա հակառակը ապացուցելու։ Կտրեցեք այն նյարդը, վոր կապում է վոտը ուղեղի հետ, և կտեսնեք, վոր վոտն այլևս վոչինչ չի զգում։ ազատ կերպով կարող եք ծակել, դաղել, կտրել, և նա վոչինչ չի իմանա։ Բայց հենց վոր ելեքտրական հոսանքի միջոցով սկսեք ուժեղ շարժման մեջ դնել այդ վոտը, կտեսնեք, վոր շնչառությունն արագանում ե, նշանակում ե, շնչառության կենտրոնը շարունակում ե հեշտ տեղեկություններ ստանալ թթվածնի կարիքի մասին և առանց նյարդի։ Հարց ե առաջանում, լճնալիս Բացի նյարդից, ուղեղն ե՞ր ինչի միջոցով ե տեղեկություններ ստանում։ Կարելի չե յենթադրել, վոր այդ դերն իր վրա յե վերցնում արյունը։ Բայց յենթադրելը բավական չե, հարկավոր ե յեն-

թաղրությունը հաստատել փորձերով։ Գիտնականները այդ ուղղությամբ ահագին աշխատանք են կատարել և բազմաթիվ փորձերը հաստատել են անհերքելի կերպով, վոր շնչառական կենտրոնը գրգիռներ ե ուղարկում այն ժամանակ, յերբ ինքը գրգավում ե ածխածին գազով հարուստ արյունից։ Այդ փորձերից մեկը մենք նկարագրենք այստեղ։

Վերցնում են յերկու հատ միանման ճաղար և այնպես են անում, վոր նրանցից յուրաքանչյուրի ուղեղը վորողվի մյուսի արյունով (նկ. 32)։ Դրա համար կտրում են նրանցից յուրաքանչյուրի պարանոցի այն զարկերակը, վոր թաղմ արյուն



Նկ. 32. Ֆրեդերիկի փորձը

ե տանում սրտից դեպի գլուխը։ Այնուհետև մոտեցնում են ճագարները իրար և ապակյա ու ռեզինե խողովակների միջոցով մի ճագարի զարկերակային (թարմ) արյունը հասցնում են դեպի մյուսի գլուխը։ Դրա հետևանքը լինում ե, իհարկե, այն, վոր ճագարներից ամեն մեկի գլուխը (հետևապես և յերկայնաձիգ ուղեղը) արյուն ե ստանում մյուսից։ Այնուհետև սկսում են դժվարացնել առաջին ճագարի շնչառությունը։ Յեվ ահա թե ինչ են նկատում։ Ճագարը ցույց չե տալիս շնչառելիության և վոչ մի նշան։ նա կարծես չի զգում նույնիսկ, թե ինչ են կատարվում իրեն հետ։ Յեվ հասկանալի չե թե ինչու։ 2^{րդ} վոր նրա շնչառական կենտրոնը

վոչ մի տեղեկութիւնն չի ստանում այն մասին, վոր արյան մեջ կուտակվել է մեծ քանակութեամբ ածխածին գազ. այդ կենտրոնը վողողող արյունը թարմ է. նա գալիս է մյուս ճագարի զարկերակից: Նրա սեփական արյունը, վոր ողի պահպանութեան պատճառով թունավորվել է ածխածին գազով, այլևս մուտք չի գործում նրա յերկայնաձիգ ուղեղը, դրա համար ել առաջին ճագարը փնտռում է միանգամայն հանգիստ վիճակում: Իսկ ինչ է լինում այդ ժամանակ յերկրորդ ճագարը: Սրան թեպետ է ձեռք չեն տալիս և վոչ մի բանով չեն խանգարում շնչառութիւնը, այնուամենայնիվ նա յերևան է հանում շնչարգելութեան նշաններ: Նա սկսում է շնչել արագ արագ, և այդ այն պատճառով, վոր նրա յերկայնաձիգ ուղեղն այժմ վողողվում է վոչ թե թարմ, այլ փչացած ու կեղտոտ արյունով, վոր գալիս է առաջին ճագարից. նրա շնչառական կենտրոնը կարծեք թե մի տեսակ խաբվում է այդ արյունից: Այսպիսով միանգամայն պարզվում է, վոր արյան մեջ կուտակվող ածխածինն է հանգիստում այդ պատճառը, վոր զրգուտ է նյարդային շնչառական կենտրոնը: Նա յե առաջ բերում շնչառական շարժումները և նա յե, վոր միանգամայն ավտոմատիկ (մեքենայորեն) արագացնում ու խորացնում է շնչառական շարժումները: Շատանում է ածխածինը արյան մեջ — արագանում է շնչառութիւնը, քչանում է նրա քանակութիւնը — դանդաղում է շնչառութիւնը: Այստեղ մենք տեսնում ենք ինքնակառավարման մեխանիզմի մի որինակ, ինչպիսին շատ հաճախ կարելի է հանդիպել և մեքենաների մեջ:

Այս բոլորը, ինչպես և շնչառական գործիքի այստեղ չնկարագրված մի շարք այլ հարմարութիւնները, անհրաժեշտ են նրա համար, վոր նա կարողանա համաձայնեցնել իր աշխատանքը մյուս գործարանների հետ և կարողանա շարունակ անհրաժեշտ նպաստով թիվածին մատակարարել նրանց և ազատել նրանց ֆլասակար ածխածին գազից: Յեւ այդ է պատճառը, վոր շնչառական գործարանի ամեն մի խանգարում աղետաբեր ազդեցութիւն է ունենում ամբողջ որդանիզմի

վրա: Դրանով է բացատրվում, վոր թոքային հիվանդութիւնները այնքան սարսափելի յեն համարվում: Իսկ այդ հիվանդութիւնները շատ տարածված են քաղաքային բնակչութեան մեջ, վոր շնչում է փոշոտ ու թունավորող և աշխատում է ժամեր շարունակ խեղդով և վատ հոգմահարվող ոգ ունեցող բնակարաններում՝ գրասենյակի կամ դաշգահի վրա կորացած վիճակում: Կան մի շարք արդյունաբերական ճյուղեր, վորոնք առանձնապէս ֆլասակար են թոքերի համար. դրանք այն ճյուղերն են, վորտեղ աշխատանքի ժամանակ բարձրանում է արձնի, փայտի, ածխի և այլն փոշի: Ունի չէ հայանի, թե ինչպես արագ կերպով կորցնում են իրենց առողջութիւնը գրաշարները: Նրանք շնչում են թոքերը քայքայող արձնի փոշի: Յեւ զարմանալի չէ, վոր նրանք միջին հաշիւով ապրում են 40—45 տարի. մի հասակ, յերբ մարդ գտնվում է դեռ ուժերի ծաղկման շրջանում: Իսկ ապակու գործարանի բանվորները, իսկ քարտաշները, հանքափորները: Նրանց թոքերի հյուսվածքը վերքոտված է ապակու փոշու այն մանրիկ մասնիկներով, վոր առաջանում են ապակին հղիելու ժամանակ, կամ վերքոտված է այն քարե կամ ածխե մասնիկներով, վոր ներս են խուժում այդ բանվորների թոքերը փոշու և ծխի հետ միասին: Իսկ ինչքան ֆլասակար գազերից է բաղկացած այդ ծուխը: Այո, այդ գազերը հետապնդում են բանվորներին ամենուրեք. թե հանքահորերում, թե տուններում, թե ելեքտրական կայաններում և թե մետաղագործարաններում: Արձնի ու անդիլը, որինակ, միշտ թունավորում են բանվորներին. ալյումինիումը նույնպես, նույնիսկ մի քանի տեսակի փայտեր թունավոր ազդեցութիւն են ունենում խառատի ու առողջագոծի վրա:

Միթե հնարավոր չէ մաքառել այդ թշնամիների դեմ, վորոնք կամ դանդաղ կերպով են թունավորում և կամ ուղղակի սպառնում են մարդկանց կյանքին, ինչպես այդ լինում է հանքերում, ուր կուտակվում են մեծ քանակութեամբ պոյթոցիկ գազեր: Միթե չկան միջոցներ այդ նյութերն

անջնաա դարձնելու համար: Իհարկե, կան: Ուրինակ, կան մի տեսակ ծծող խողովակներ, վորոնք ապակու փողին տանում են դեպի փողոցը. հարկավոր ե դենկ մի քանի այդպիսի խողովածներ այնտեղ, վորտեղ առաջանում ե այդ փողին, ե բանվորներն այլևս չեն յենթարկվի նրա ֆիսսակար ազդեցության: Կան ե այլ միջոցներ, վորոնք ամենայն հաջողությամբ հեռացնում են գործարաններից ֆիսսակար գազերը, ծուխը, փողին: Բայց կապիտալիստական յերկրներում միայն միջոցներ ունենալը բավական չե: Չե վոր նրանք բոլորը փող արժեն, իսկ նրանց սոված ոգուտը միայն բանվորի առողջությունը պահպանելն ե: Մի ոգուտ, վորի համար գործարանատերը սովորաբար փող չի ծախսում: Բանվորներ շատ կան. մեկը կմեռնի, իսկույն սովը մի ուրիշին կհրի դեպի դործարան: Յեվ այդ ե պատճառը, վոր այնտեղ, վորտեղ հնարել են բանվորի առողջությունը պահպանող զանազան միջոցներ, ամեն ուր միլիոնավոր բանվորներ դեռ շարունակում են թունավորվել թունավոր ծխից, փողուց ու գազերից: Ամեն ուր փչանում են անթիվ անհամար մարդկային որդանիդմ ներկայացնող հրաշալի մեքենաներ: Կեղտոտվում ե վերքոտվում են նրանց թոքերը: Իսկ այդ հանգամանքը ահա թե ինչպես ե աղբում մարմինն թթվածին մատակարարող շնչառական գործարանի վրա: Վնասված թոքերը, մի ըոպեյում 16 անգամ շնչառական շարժում կատարելով, ինչպես այդ տեղի յե ունենում կանոնավոր առողջ շնչառության ժամանակ, այլևս չեն կարողանում մատակարարել մարմնի բջիջներին անհրաժեշտ քանա ությամբ թթվածին: Դրա համար ել, վորպեսզի կատարած լինեն իրենց վրա դրված պարտականությունը, հիվանդ թոքերը սկսում են ավելի արագ ու ուժեղ կերպով աշխատել: (Այժմ գիտենք մենք, թե ինչպես ե առաջանում այդ նպատակահարմարությունը. արյան մեջ հավաքվում ե ավելի շատ ածխածին գազ, վորը ե ավելի հաճախ ու ավելի ուժեղ կերպով ե գրգռում շնչառական կենտրոնը ե սա յե իր հերթին ավելի շուտ-շուտ ե գրգիռներ հասցնում դեպի շնչառական միանները): Թոքերի

շարժումների թիվը մի ըոպեյում հասնում ե 30—40-ի, փոխանակ 16-ի: Յերեի ամենքդ լսած կլինեք, թե ինչպես ուժեղ ու արագ են շնչում թոքախտավորները: Դուցե ե շատերդ ականջ եք դրել ձեր հարազատների այդ ձևի փոթորկալի շնչառությանը:

Սակայն ինչքան ել հիվանդ թոքերը լարում են իրենց ուժերը, ինչքան ել արագացնում են նրանք իրենց շարժումները, այնուամենայնիվ չեն կարողանում բավարարել մարմնի պահանջներին: Մարմնին մատակարարած նրանց թթվածնի քանակությունը քանի գնում, այնքան ավելի ե ավելի նվազում ե: Յեվ թթվածնի ծախսն ամենից առաջ աղբում ե ուղեղի բջիջների վրա: Դիտակցությունը սկսում ե աղտոտնալ: Հիշողությունը թուլանում ե: Հոգեկան կյանքը սկսում ե մարել ճիշտ այնպես, ինչպես ճրագը՝ առանց ողի: Նրա գործնեյությունը դադարելուց հետո կանգ ե առնում ե մարմնական կյանքը: Այնուհետե մարմնի բջիջները՝ աղիքների, մաշկի ե այլն, դեռ մի վորոշ ժամանակ շարունակում են ապրել: Մադերն ու յեղունգները աճում են: Բայց փչացած ու քայքայված մասնիկները այլևս չեն նորոգվում, ե քայքայումը քանի գնում ավելի ու ավելի արագանում ե:

ՍՆՈՒՆԴԸ ԻՐԻՎ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՂԲՅՈՒՐ

Մնունդը մարդկային եներգիայի աղբյուրն ե: Մեր մարմինը, նման մի շարք մեքենաների, կարող ե եներգիան կուտակել իր մեջ ե պահել իբրեւ պաշար կարիքի դեպքում գործադրելու համար: Յերը լարում ենք ժամացույցը, մենք հաղորդում ենք նրա զսպանակին մեր սեփական եներգիայից մի վորոշ պաշար, վոր զսպանակը այնուհետե ծախսում ե դանդաղ ու համաչափ կերպով ժամացույցի մեխանիզմը շարժման մեջ պահելու վրա: Մի այլ ուրինակ. ելեքտրական կայանում կան ակիումուլյատորներ, վորոնք ցերեկներն ու կես գիշերներից հետո հավաքում, կուտակում են իրենց մեջ ելեքտրական եներգիա ե յերեկոները բաց թողնում այդ

եներգիան տներն ու փողոցները լուսավորելու համար: Նշանակում է, ժամացույցի մեջ եներգիայի պաշարը մնում է զսպանակի լարման, այսինքն առաձգականություն ձևով, իսկ ակնուժողացատորները մեջ՝ քիմիական եներգիայի ձևով: Մարդու մեջ եներգիան պահվում է բջիջներում և պահվում է ճարպի, մկանների, արյան և մարմնի զանազան մասերը կազմող այլ նյութերի, այսինքն քիմիական նյութերի ձևով: Որգանիզմի աշխատանքի ժամանակ անընդհատ ծախսվում են այդ նյութերը, դրա համար ել նրանց պակասը ժամանակ առ ժամանակ լրացվում է սննդի միջոցով:

Յերբ ասում են, թե այսինչ կերակուրը ավելի սննդարար է, դրանով ուզում են ասել, վոր այդ կերակուրը պարունակում է իր մեջ եներգիայի ավելի մեծ պաշար, վոր կարող է մեր մարմինը ոգտագործել: Բայց վորպեսզի մեր մարմինը կարողանա ոգտագործել կերակրի մեջ յեղած եներգիան, պետք է չափազանց մեծ աշխատանք գործ դնի: Ձե վոր ծառերի եներգիայից ևս շոգեմեքենան իսկույն չի կարողանում ոգտվել: Ծառերը պետք է նախ կտրել, կոտրտել, ցախ շինել, չորացնել և ապա, այրելով, նրանց մեջ յեղած քիմիական լարումը փոխարկել ջերմություն: Մի խոսքով եներգիան ոգտագործելու համար անհրաժեշտ է նյութը յենթարկել նախնական մշակման: Սնունդը ևս պահանջում է նման մշակում: Սկզբում բերանում մենք սնունդը փշրում, մանրում ենք, թացացնում թքով և ապա ուղարկում ստամոքսը և աղիքները, վորտեղ նա յենթարկվում է արդեն քիմիական ուժեղ մշակման: Ի՞նչ կարիք կա այդ բոլորը անելու և ահագին ույժ ու ժամանակ գործ դնելու: Պատճառը պարզ է. սնունդը հարկավոր է ոգտագործել աշխատանքի համար միայն այն դեպքում, յերբ նա փոխարկվել է արդեն մեր մարմինը կազմող նյութերի, ուրիշ կերպ ասած, նա այրվում է միայն այն ժամանակ, յերբ դառնում է մարդու մասնիկ:

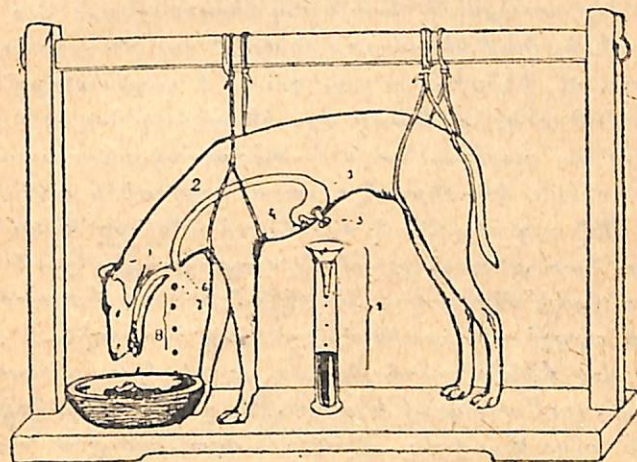
ՍՆՈՒՆԴՆ ԻՐԻԵՎ ՆՅՈՒԹ՝ ՄԱՐՄՆԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

Յենթադենք թե մենք խողի միս ենք ուտում: Այս մսից պետք է նախ պատրաստվի մարդկային միս, այսինքն մկաններ, վորպեսզի հետո հնարավոր լինի շարժել այդ մկանները՝ ոքսիդացնելով նրանց մեջ դառնված նյութերը: Իսկ խողի միսը (կամ վորեն այլ սնունդ) մարդկային միս դարձնելու համար անհրաժեշտ է նախապես վերածել նրան ավելի պարզ քիմիական միացությունների, վորպեսզի հետո այդ պարզ նյութերից կառուցվեն մարմնի համար պետքական նյութերը: Բացի դրանից, շինանյութը աղիքներից պետք է տեղափոխել կառուցման վայրը, այսինքն մկանները, ուղեղը, լյարդը, սիրտը և այլ գործարանները: Իսկ դրա համար անհրաժեշտ է, իհարկե, վոր աղիքներում մարսված սնունդը դուրս գա աղիքների պատերից և մտնի արյան մեջ: Այս բոլորը ցույց է տալիս, թե ինչպան բարդ է այն աշխատանքը, վոր պիտի կատարի մարսողական խողովակը: Նրա մեջ սնունդը ամենից առաջ պետք է ընդունի այնպիսի մի ձև, վոր կարողանա ծծվել աղիքի պատերի միջով, ուրիշ կերպ ասած, նա պետք է դառնա հեղուկ, պետք է մտնի լուծված վիճակի մեջ: Բայց հեղուկի փոխարկվելը դեռ բավական չէ. նա պետք է փոխվի քիմիապես. նա պետք է վերածվի ավելի ուրաղ մարմինների, վորոնցից հետո հնարավոր է նոր կառուցումներ կատարել: Սննդի այդ բարդ մշակումը տեղի յե ունենում մեր մարսողական գործարանների զանազան մասերում, այն ևս առանձին մարսողական նյութերի ազդեցություն տալ, վորոնք արտադրվում են թե մարսողական խողովակի պատերից և թե առանձին գեղձերից: Այսպես, որինակ, մեր բերանում սննդի հետ խառնվում է առաջին մարսողական նյութը, վոր կոչվում է թուք և վորը կերակրի վորոշ մասերը թեթե փոփոխություն է յենթարկում: Մենք այստեղ մանրամասն չենք նկարագրելու, թե ինչպես է կատարվում մարսողությունը մարդու մեջ, այլ կհիշատակենք միայն նրա ամենակարևոր մոմենտները:

ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԳՈՐԾԱՐԱՆՆԵՐԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ

Քանի ղեռ սնունդը գտնվում է ստամոքսում, մենք ղեռ գիտելով կարող ենք ասել, թե մարդ ինչ կերակուր է կերել։ Բայց յերբ դուրս է գալիս ստամոքսից և սկսում դանդաղորեն շարժվել աղիքների բաղձաթիվ գալարների միջով, յենթարկվում է այնքան մեծ փոփոխությունների, վոր այլևս հնարավոր չէ վորոշել նրա կազմությունը։ Այդ փոփոխություններից հետո նա բոլորովին կորցնում է իր նախկին տեսքը և դառնում է մի հեղանյութ շփոթ, վոր կարող է ծծվել աղիքների պատերի միջով արյան մեջ։ Բայց ով է այն հմուտ խոհարարունին, վոր յեփում ու մարսում է սնունդը մարսողական գործարանների մեջ։ Մենք ասել ենք արդեն, վոր այդ գործով զբաղվում են մարսողական գեղձերը, վորոնք արտադրում են իրենցից առանձին տեսակի հյութեր։ Այդ հյութերը խառնվում են մեր ներս ընդունած կերակրի հետ, և հենց նրանք են հանդիսանում այն ուշժ, վորի ազդեցություն տակ սնունդը յենթարկվում է փոփոխությունների։ Բայց ինչ ուշժ է նա. նման է արդյոք նա մեր մարմնից դուրս յեղած ուժերի, թե՞ նա մի առանձին «կենսական» ուշժ է, վոր հրաշագործ փոփոխություններ է առաջ բերում միայն որդանիզմի մեջ և սրանից դուրս գոյություն չունի։ Ինչպես տեսնում եք, հարցը շատ կարևոր է մարսողության եյությունը ըմբռնելու տեսակետից։ Բայց հաճույքով պետք է ասենք, վոր գիտնականները կարողացել են վոչ միայն պատասխանել այդ հարցին, այլ և կարողացել են յենթարկել իրենց այդ ուշժը և հարկադրել նրան աշխատել այնպես, ինչպես այդ ոգտակար և կյանքի համար։ Յեվ այդ ահա թե ինչպես են կատարել։ Սմենից առաջ նրանք կարողացել են ստանալ մարսողական հյութերը մաքուր վիճակում։ Դա չլահանջել և գիտնականներից, իհարկե, հսկայական աշխատանք։ Սկզբում գիտնականները այդ հյութերը ստանալու համար գործադրել են չափազանց միամիտ միջոցներ։ Որինակ, մի գիտնական այսպես և արել. հարկադրել է քաղցած

կենդանիներին կլանել թելով կապած սպունգի կտորներ, և կլանելուց հետո դուրս է քաշել ստամոքսից և հյութը քամել։ Այդ ձևով ստացվել է վորոշ քանակությամբ ստամոքսային հյութ։ Բայց այդ հյութը մաքուր չէր և բացի դրանից նրա հավաքելը կապված էր շատ մեծ դժվարությունների հետ։ Անհրաժեշտ էր գտնել մի ավելի հարմար միջոց։ Յերկար վորոնումներից հետո՝ վերջապես ուռս ակնաւոր գիտնական Պավլովին հաջողվում է գտնել այդ միջոցը։ Նա նկատում է, վոր շան ստամոքսում ստամոքսային հյութը սկսվում է հա-



Նկ. 33. Կեղծ կերակրումն

վաճվել այն ժամանակ, յերբ շունը ղեռ նոր է տեսնում, նոր է հոտոտում կերակուր. այսինքն յերբ նա չի կերել կերակուրը։ Յեվ ահա Պավլովը. ոգտվելով այդ հանգամանքից, մտածում է ստանալ այդ հյութը մաքուր վիճակում։ Նա վերցնում է շանը և բաց է անում նրա ստամոքսի վրա մի անցք և վերջինիս միջով մտցնում է ստամոքսի մեջ մի տպակյա (կամ արծաթյա) խողովակ, վորի բերանը ծածկած է խցանով (Նկ. 33)։ Յերբ հանում է այդ խցանը, հյութը ստամոքսից թափվում է խողովակի միջով տակը դրված բա-

ժակի մեջ: Բայց այդտեղ հանդիպում ե նա մի մեծ դժվարություն: Յերբ արգելում ե շանը ուտել, անմիջապես դադարում ե հյուսթի արտադրությունը, իսկ յերբ թողնում ե, վոր նա ուտի, այն ժամանակ հյուսթի հետ խառնվում են կերակուրը և թուփը, և հյուսթը կորցնում ե իր մաքրությունը: Ի՞նչ անել հապա: Պավլովը գտնում ե ճանապարհը: Նա կտրում ե շան պարանոցը այնքան, վոր հասնում ե կերակրափողին, կտրում ե վերջինս և նրա յերկու ծայրերը կարում ե պարանոցի պատերի վրա՝ իրար կողք-կողքի (նկ. 33), այնպես վոր ստացվում ե այնտեղ յերկու անցք: Այդ ժամանակ շան կլանած կերակուրը գնում ե վոչ թե ստամոքսը, այլ, անցնելով կերակրափողով, դուրս ե գալիս պարանոցի վրա գտնված անցքից: Շունը այդ կերակուրը նորից ե կլանում, բայց նա դարձյալ նույն ճանապարհով դուրս ե գալիս: Այս ձևի «կեղծ կերակրումը» շարունակվում ե բավական յերկար: Յեվ այդ ժամանակ ստամոքսի գեղձերը սկսում են աշխատել, նրանք արտադրում են ստամոքսային հյուսթ, վոր մաքուր վիճակի մեջ խողովակի միջով թափվում ե բաժակի մեջ: Ահա այսպիսի ճարպիկ միջոցներով հնարավոր ե յեղել հավաքել վոչ միայն ստամոքսային, այլ և մյուս մարսողական հյուսթերը: Ստանալով այս հյուսթերը մաքուր վիճակում, սկսել են ուսումնասիրել կերակրի վրա ունեցած նրանց ազդեցությունը: Յեվ ահա թե ինչ ե պարզվել: Պարզվել ե, վոր այդ հյուսթերը մարսում են կերակուրը և մարմնից դուրս, սովորական ապակյա անոթի մեջ, միայն անհրաժեշտ ե, վոր այդ անոթի շուրջը լինի այնպիսի ջերմություն, ինչպիսին լինում ե շարունակ մեր մարսողական գործարաններում: Այսպիսով հնարավոր ե դարձել մարսողության ամբողջ գործողությունը առաջ բերել մի բաժակի մեջ, վորի մեջ գտնված կերակրահյուսթի վրա հարկավոր ե միայն ներգործել այն հյուսթերով, վոր գտնվում են մարսողական գործարանների մեջ և այն կարգով, ինչ կարգով վոր ներգործում են այդ հյուսթերը կենդանի մարմնի մեջ: Այդ դեռ բավական չե: Այդ մարսողական հյուսթերի առանձնահատկությունները ևս կոր-

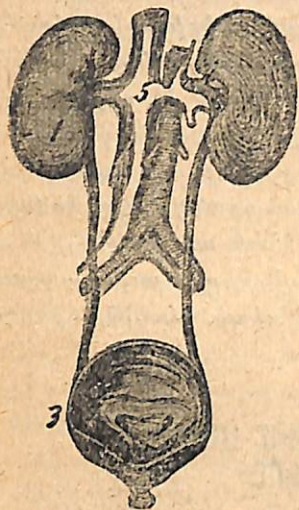
ցրել են իրենց հանելուկային բնույթը: Անկենդան բնություն մեջ ևս գտնվել են բավական շատ մարմիններ, վորոնք նույնպես ոժտված են նույնպիսի հատկություններով, ինչ վոր այդ հյուսթերը: Բայց մենք այստեղ չենք կարող մտնել այդ հետաքրքրական հարցերի մանրամասնությունների մեջ. այսքանն ել բավական ե՝ ցույց տալու համար, վոր մարսողությունը ևս բացառություն չի կազմում և վոր մյուս կենսական յերևույթների նման նա ևս յենթակա յե բնության այն որենքներին ու կանոններին, վորոնց հանդիպում ենք մենք անկենդան մարմինների աշխարհում:

Մարսողության մասին մեր ասելիքը վերջացնելուց առաջ պետք ե ասենք և այն, վոր մարսված սննդի ծծումը աղիքների պատերից կատարվում ե շնորհիվ այն անթիվ անհամար փոքրիկ հեղուկամուղների, վորոնք խավի ձևով գտնվում են աղիքների ներսի մակերևույթի վրա. դրանց միջով ծծված կերակրահյուսթերը մտնում են այնուհետև արյան մեջ, վոր առատորեն վողողում ե խավի հյուսվածքը և ապա արյան շրջանառության շնորհիվ տարվում դեպի մարմնի բոլոր մասերը:

ԹԵ ԻՆՉՊԵՍ ԵՆ ՇԵՌԱՑՎՈՒՄ ՍԱՐՄՆԻՑ ԱՆՊԵՏՔ ՆՅՈՒԹԵՐԸ

Ամեն մի տնտեսություն և ամեն մի արդյունաբերական ձեռնարկության մեջ ստացվում են միշտ ի միջի այլոց և վորոշ նյութեր, վորոնք անպետք են, ստորարժեք, տնտեսության համար յերբեմն նույնիսկ փաստակար: Գործարաններում այդպիսի նյութերը մասամբ ծխի և գազերի ձևով հեռանում են և խառնվում ողի հետ, մասամբ հեղուկներին ձևով հոսում, թափվում են գետերը և մասամբ ել ամուր վիճակում հավաքում են մարդիկ գործարանների բակում և այնտեղից դուրս տանում: Մարդկային մեքենայի աշխատանքի ժամանակ ևս առաջանում են այդպիսի նյութեր. նրանց մի մասը՝ ածխաթթուն և ջուրը՝ դուրս են գալիս

մեր մարմնից թոքերի միջոցով. այդ նյութերն, ինչպես գիտենք, խառնված են լինում մեր արտաշնչած ոդի հետ: Մյուս ավելորդ նյութերը ամուր և կամ կիսահեղուկ վիճակում դուրս են գալիս մեր աղիքներից արտաթորելու ժամանակ: Յերրորդ տեսակի նյութերը քրանքի ձևով դուրս են գալիս մեր մաշկից գեպի մարմնի մակերևույթը անթիվ, անհամար քրտնային գեղձերի միջոցով, վորոնք փոքրիկ կծիկների ձևով գտնվում են մեր մաշկի մեջ (նկ. 2): Բայց



Նկ. 34, Յերիկամունքները (1)
և միզափամփուշտը (3):

այդ դեռ բոլորը չեն: Արյան մեջ կուտակվում են շարունակ և այնպիսի նյութեր, վորոնք չեն կարող հեռանալ նրանից մոլ աղիքների և մոլ ել թոքերի միջոցով: Այդպիսի նյութ ե, որինակ, սովորական կերակրի աղը: Մարդ յուրաքանչյուր ու ուտում ե այդ աղից մոտավորապես տասնհինգ գրամ, վոր ուտելուց հետո ծծվում ե արյան մեջ: Բայց արյունը չի կարող շարունակ իր մեջ աղ ընդունել՝ առանց մարդու կյանքը վտանգի յենթարկելու: Նշանակում ե, նա պետք ե հեռանա արյունից: Բացի դրանից, մեր մարմնի բջիջներում բջիջային նյութի այրման ժամանակ առաջանում են զանազան տեսակի «այրման արդյունքներ», վորոնք վերջը մտնում են արյան մեջ: Նրանց մեջ կան այնպիսի ուժեղ թունավոր նյութեր, վոր կարող են մեր մարմինը թունավորել մի յերկու օրվա ընթացքում: Պարզ ե, ուրեմն, վոր այդ նյութերը ե պետք ե հեռանան մեր մարմնից և ինչքան կարելի յե շուտ: Ահա բջիջային տնտեսության այդ զանազան ավելորդ նյութերը մարմնից հեռացնելու պաշտոնը կատարում են մեր յերիկամունքները (նկ. 34): Թե

նրանց աշխատանքը ինչքան կարևոր ե մարմնի համար, պարզ կերպով յերևում ե այն փորձերից, վոր կատարել են գիտնականները կենդանիների վրա: Յերը հեռացրել են կենդանու մարմնից նրա յերկու յերիկամունքները, կենդանին, յերևան հանելով թունավորման նշաններ, մեռել ե յերկու յերեք օրից հետո: Յերիկամունքների մի քանի հիվանդությունների ժամանակ թունավորվում ե և մարդու մարմինը, վորից և առաջանում ե մահ: Դրա համար ել զարմանալի չե, վոր մարդու մեզը սրակելով վորեկ կենդանու արյան մեջ՝ կարող ենք թունավորել նրան: Նշանակում ե, յերիկամունքների միջոցով մեզի հետ միասին հեռանում են մարմնից նրա մեջ առաջացած զանազան տեսակի թունավոր նյութերը:

Բայց ի՞նչ կազմութուն ունեն յերիկամունքները և ի՞նչպես են աշխատում նրանք: Հավանորեն ամենքդ գիտեք, վոր մարդ ունի յերկու հատ յերիկամունք և վոր նրանք գտնվում են մեր վորովայնի խոռոչի խորքում՝ վողնաշարի գոտկատեղի մասի յերկու կողմերում: Դեպի րան մի յերիկամունք գալիս ե մի հատ չափազանց հաստ (յերիկամունքի մեծության համեմատությամբ) արյունատար անոթ, վոր կոչվում ե յերիկամունքային զարկերակ: Սա, յերիկամունքային նյութի մեջ ճյուղավորվելով, տալիս ե բազմաթիվ փոքրիկ վորորուն անոթիկներ, վորոնցով շրջապատված են յերիկամունքի մեջ գտնված առանձին կծիկները և անցքերը: Առանց մանրամասնությունների մեջ մտնելու՝ կասենք միայն, վոր յերիկամունքների միջով հոսող արյունից անջատվում են ջուրը և զանազան նյութերը, վորոնք այնուհետև միգր ձևով դուրս են գալիս յերիկամունքներից և միզատար խողովակներով դնում, թափվում միզափամփուշտը: Սա մոլ այլ ինչ ե, բայց յեթե մկանային պատեր ունեցող մի պարկ: Նկ. 34-ի վրա պարզ կերպով յերևում են յերիկամունքները, զարկերակները, վենաները կամ յերակները, միզատար խողովակները և միզափամփուշտը: Միզատար խողովակներով մեզը շատ բարակ շիթով շարունակ թափվում

ե միգրամփուշտը: Յերբ վերջինս լցվում է միգոլ, այն ժամանակ մասամբ մեր կամքով, մասամբ ել անկախ մեր կամքից, սեղմվում են նրա պատերը, և մեզը դուրս ե գալիս մարմնից: Ահա այդ ճանապարհով և ազատվում մեր մարմինը իր մեջ առաջացող զանազան փնսսակար ու թունավոր նյութերից:

ՄԱՐԴԱՅԻՆ ՄԱՐՄԻՆԸ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ ՆՄԱՆ ԱՇԽԱՏՈՒՄ Ե ՌԻԹՄԻԿ ԿԵՐՊՈՎ

Մարդկային ամեն մի աշխատանք հանդիսանում է մի վորեն գործողություն կրկնությունը: դիտեցեք կար անողի, հող քանդողի, փայտ սղոցողի, մեքենայով գրողի աշխատանքը, և ամեն դեպքում կնկատեք, վոր մարդկային ձեռքերի միևնույն շարժումները շատ ու շատ անգամ կրկնվում են աշխատանքի ժամանակ: Շարժումների այդ կրկնությունը ստեղծում է մի տեսակ չափ, աշխատանքի համաչափություն, վոր և հեշտացնում է աշխատանքը:

Այդպես է և մեքենաների աշխատանքը: վերցրեք շոգեմեքենան, ելքատրական շարժիչը, խառատի դադգահը, ավտոմոբիլը, և ամեն տեղ կտեսնեք միևնույն գործողությունների համաչափ կրկնությունը: Աշխատանքն ու չափը անխզելի կերպով կապված են միմյանց հետ:

Իսկ ի՞նչ ենք տեսնում մենք մեր մարմնի մեջ: Յենթարկվում են արդյոք նրա մասերը մեքենաների աշխատանքի մեջ տիրապետող այդ չափի որենքին թե վոչ: Բավական է վոր մենք ականջ դնենք մեր սրտի բաբախումին, մեր շնչառական շարժումներին, վոր անմիջապես դրական պատասխան տանք այդ հարցին: Մեր գործարանները աշխատում են վորոշ չափով: Քանի դեռ չեր հնարված ժամացույցը, մարդիկ փոքրիկ ժամանակամիջոցները չափում էին սեփական արյան զարկերով: Յեվ մենք գիտենք այժմ, վոր քանի մարմինը նորմալ վիճակի մեջ է, զարկերի չափը փոփոխություն

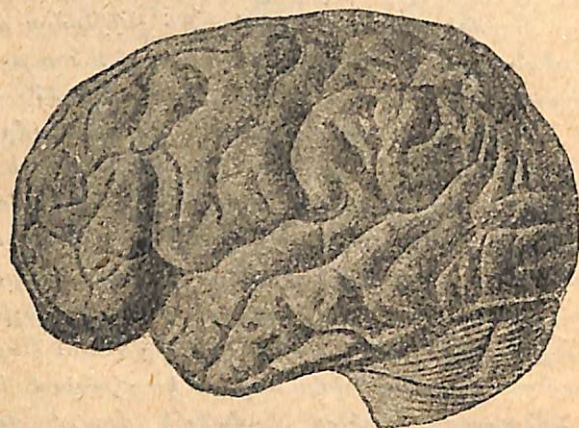
չի յենթարկվում: Բայց միայն սիրտն ու թոքերը չեն, վոր բոլորեա չափով են աշխատում: Մարսողական գործարանների գործնեյությունը, հյուսիների արտադրությունը այդ գործարանների գեղձերից, աղիքների շարժումները, բոլորը կատարվում են չափով: Նույնիսկ մարդկային կյանքի կարգավորությունը՝ քնի և արթուն վիճակի, աշխատանքի և հանգստյան իրար հաջորդումը՝ յենթակա յե վորոշ և կանոնավոր չափի: Նշանակում է, ուղեղի և նյարդերի գործնեյություն մեջ ևս աշխատանքի և հանգստյան ժամանակները կանոնավոր կերպով հաջորդում են իրար: Նույնիսկ մեր մարմնի բարեխառնությունը յենթակա յե ռիթմիկ տատանման: Վաղ առավոտվանից սկսում է նա բարձրանալ, ցերեկվա ժամը 4—5 հասնում է Յելսիուսի 37°-ի և ապա սկսում է դանդաղ կերպով իջնել, գիշերը, ժամը 4—5-ին հասնում է արդեն 36°-ի: Յեվ այդ կրկնվում է ամեն օր, ամեն տարի: Նույնիսկ մեր հասակը, վոր թվում է թե անփոփոխ է մնում, նույնպես յենթակա յե շարունակ վորոշ կանոնավոր փոփոխությունների: առավոտը, գիշերվա հանգստից հետո, նա 1—2 սանտիմետրով ավելի բարձր է լինում, քան յերեկոյան, աշխատանքից հետո: Յերեկվա ընթացքում հասակը աստիճանաբար կարճանում է, իսկ գիշերը՝ յերկարում: Յերկար ժամանակ վոտքի վրա կանգնող մարդը վոչ միայն չի յերկարում, այլ, ընդհակառակը, կարճանում է: Այսպես, ուրեմն, մարդկային մարմնի մեջ ևս տիրապետում է չափի որենքը ճիշտ այնպես, ինչպես տիրապետում է նա մեքենաների աշխատանքի մեջ:

ՌԻԶԵՂԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ

Մարդու ուղեղը բաղկացած է յերկու մասից՝ գլխի ուղեղից (նկ. 35) և վորնուղեղից: Գլխի ուղեղը գտնվում է գանգի մեջ, վորնուղեղը՝ վորնաշարի ներսում: Մտավոր աշխատանքի տեսակետից կարևոր գործարան է հանդիսանում, իհարկե, գլխի ուղեղը: Մարդու այդ ուղեղա-

մասը չափազանց մեծ չափերի յե հասնում և կշռում է միջին հաշվով 1.300 գրամ, կազմելով մարմնի ամբողջ ծանրության մեկ քառասունհինգերորդ մասը:

Գլխի ուղեղի մի մասի վերաբերյալ արդեն խոսել ենք, այդ մասը կազմում է վոլոնուղեղի անմիջական շարունակությունը և կոչվում է յե րկայնաձիգ ուղեղ: Ինչպես տեսանք, նրա մեջ է գտնվում շնչառական կենտրոնը: Բացի դրանից, այդ ուղեղամասում են գտնվում և մի շարք այլ կարևոր նյարդային կենտրոններ, այն է՝ ծամելու, կլանելու, փսխելու,



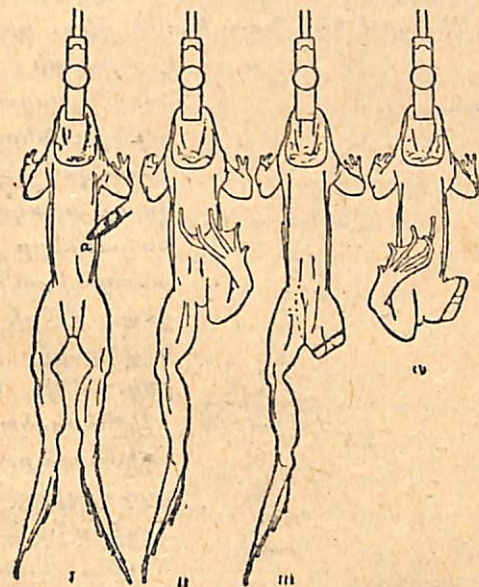
Նկ. 35. Մարդու ուղեղը կողքից նայած

քրտինք արտադրելու և այլ կենտրոնները: Յերկայնաձիգ ուղեղից են սկիզբ առնում և մի շարք կարևոր նյարդեր:

Յերկայնաձիգ ուղեղի շարունակությունը կազմում է միջին ուղեղը, սրա զանազան մասերում նույնպես գտնվում են կարևոր կենսական կենտրոններ: Որինակ, փոքր ուղեղի մեջ է գտնվում այն կենտրոնը, վոր հսկում է մեր շարժումների կանոնավորության վրա և զեկավարում է մարմնի հավասարակշռությունը: Միջին ուղեղի այլ մասերում գտնվում են մեր զգացմունքների արտահայտություն կենտրոնները («միմիկայի», լացի, ծիծաղի և այլն):

Վերջապես գլխի ուղեղի կիսագնդերը պարունակում են իրենց մեջ բազմաթիվ նյարդային կենտրոններ, վորոնք զեկավարում են մեր ամբողջ հոգեկան կյանքը:

Հնարավորություն չունենալով այստեղ գիտողության նյութ դարձնել այդ կարևոր գործարանը, մենք բավականապես յենք միայն նրա մի քանի հիմնական մոմենտները:

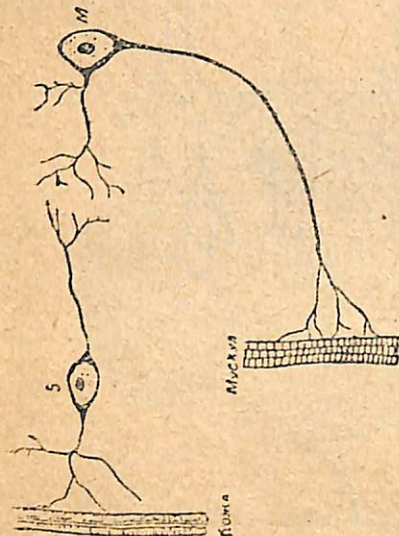


Նկ. 36. Գլխատված գորտը կատարում է ռեֆլեքսային գործողություններ:

մասին հիշատակություն անելով: Ամենից առաջ պետք է պարզենք թե ինչ է ռեֆլեքսը:

Յերևակայեցեք, թե ձեր առաջ գտնվում է մի գորտ, վորի գլուխը կտրել էք փոքր ինչ առաջ (նկ. 36): Նա վոչ տեսնում է, վոչ լսում և վոչ ել ցավ է զգում: Բայց նա վող է Սյդ դեռ բավական չե. նա նստած է այնպես, ինչպես նորմալ վիճակում գտնվող մի գորտ, և յեթե ձեռք տաք նրան, նա կգործե մի կամ յերկու ցատկում: Տեսնենք այժմ,

թե այդ գլխատված գորտը կարող է կատարել վորեն «խե-
լացի» գործողություն թե վոչ: Կաթեցնենք նրա թաթի
վրա մի կաթիլ թթու: Գորտն անմիջապես կբարձրացնի իր
մյուս թաթը, և մոտեցնելով թթվի կաթեցրած տեղին, կսկսի
սրբել և հեռացնել մաշկի վրայից ուտիչ հեղուկը, վոր գլը-
գռում է նրան: Գորտի կատարած այս գործողությունը
կոչվում է ռեֆլեքս: Բացատրենք այդ յերևույթը: Յերը
թթուն կաթեցնում ենք նրա թաթի վրա, դրանով գրգռում



Նկ. 37. Ռեֆլեքսի աղեղը

ենք գորտի մաշկի մեջ գլու-
նավող նյարդային վերջավո-
րությունները: Այդ գրգռը,
անցնելով նյարդի միջով
վորոշ արագությամբ (գիտ-
նականները չափել են այդ
արագությունը), գնում է
դեպի մեջքի ուղեղը: Դրա-
նով գործը չի վերջանում
(նկ. 37): Մեջքի ուղեղի
բջջաները, կատարելով վորոշ
աշխատանք, հաղորդում են
այդ գրգռը միմյանց: Վերջը
գրգռը հասնում է այն բջջա-
ներին, վորոնցից յերկար
թելեր են ձգվում դեպի մյուս
թաթի մկանները: Այնու-
հետև գրգռը, գնալով այդ

համար չի կարող որինակ ծառայել: յերը մենք շարժվում ենք
կամ յերը մի ձեռքով քորում ենք մյուս ձեռքը, մենք կատա-
րում ենք գործողությունը, պարզ գիտակցելով նրա իմաստը, և
վոչ թե մեքենայորեն: Այս ձևի առարկությունը վոչինչ
չի ասում, վորովհետև, նախ՝ մարդիկ կատարում են շարու-
նակ մի շարք չափազանց նպատակահարմար շարժումներ
առանց գիտակցելու (որինակ, քնի ժամանակ քորում են
գրգռվող մասը), և ապա՝ մարդկանց վրա յել կատարել են
այնպիսի փորձեր, ինչպիսի փորձեր վոր կատարել են գոր-
տերի վրա: Պատերազմի մամանակ ավստրիական բանա-
կում զինվորներին մահապատժի եյին յենթարկում գլխատ-
ման միջոցով: Մի քանի գիտնականների թույլատրվել է
փորձեր կատարել գլխատված զինականների վրա: Յեվ ահա այդ
փորձերի ժամանակ նկատել են, վոր յերը գիակի վոտի վրա
թթու յեն կաթեցնում, դիակն իսկույն հեռ է քաշում վոտը
և ձեռքով քորում գրգռված տեղը, մի խոսքով կատարում է
նույն գործողությունը, ինչ վոր գլխատված գորտը: Նշա-
նակում է, այնպիսի մի բարդ գործողություն, ինչպիսին
ման գալն է, վորի ժամանակ տասնյակ մկաններ են մաս-
նակցում, կարող է կատարվել անգիտակից կերպով, մեքե-
նայորեն, ռեֆլեքսի միջոցով: Հայտնի յե, վոր յերբեմն զին-
վորները յերկար ու հոգնեցուցիչ ճանապարհ կտրելու ժամա-
նակ քայլում են քնած վիճակում: Այս դեպքում արդեն կեն-
դանի մարդիկ են կատարում քայլելու գործողությունը մե-
քենայորեն, ռեֆլեքսի միջոցով:

Մարդ հաճախ անգիտակից և ուրիշ նյութի մասին մտա-
ծելով, կարող է վոչ միայն ման գալ, այլ և վազել: Վա-
զելու ժամանակ մարդկային մեքենայի մեջ բազմաթիվ
ռեֆլեքսներ են աշխատում համերաշխ և արագ կերպով:
Ահա մեր առաջ գտնվում է մի վազող մարդ: Նրա աչ-
քերն առանձին նյարդի միջոցով աղդանշաններ են հա-
ղորդում ուղեղն այն բոլոր խոչընդոտների մասին, վոր
գտնվում են նրա ճանապարհին և վորոնց վրայից պետք է
անցնի նա: Ուղեղից այնուհետև համապատասխան գրգռու-

ներ են գնում դեպի վոտները ու ձեռները մկանները և հարկադրում նրանց մի մասին մերթ կծկվել ու մերթ թուլանալ, իսկ մյուս մասին՝ մնալ շարունակ լարված վիճակում: (Մեր նկարի մեջ վազողի ձեռքը բռնացք է կազմել, վոր նույնպես տեղի յե ունենում նյարդի միջոցով՝ ուղեղից ստացված գրգիռի ազդեցության տակ):

Այժմ հարց է առաջանում, արդյոք ռեֆլեքսը չե՞ մարդու գլխի ուղեղում կատարվող գիտակցական մտավոր գործնեյության հիմքը: Մի քանի ականավոր գիտականականներ իրենց կատարած աշխատանքների հիման վրա այդ հարցին տվել են դրական պատասխան: Այդ գիտականների մեջ նշանավոր տեղ են գրավում հետազոտողներ՝ պրոֆեսոր Սեչենովը, վոր վախճանվել է 1905 թվին, և ակադեմիկոս Պավլովը, վոր այժմ էլ շարունակում է իր արդյունավետ աշխատանքները: Գիտության այդ ամենադժվարին բնագավառի վրա պայծառ լույս են սփռել մանավանդ Պավլովի աշխատանքները: Ի՞նչ գլխավոր արդյունքներ են տվել նրա աշխատանքները:

Պավլովը, ուսումնասիրելով մարսողության գործողությունները, հայտնադործել է մի վերին աստիճանի հետաքրքրական յերևույթ, այն՝ վոր կենդանիների մեջ կարելի յե առաջ բերել նոր ռեֆլեքսներ, վորոնք մինչև այդ գոյություն չեն ունեցել: Որինակով պարզենք մեր ասածը: Մենք արդեն գիտենք, վոր Պավլովը մաքուր ստամոքսային հյութ ստանալու համար դիմում էր «կեղծ կերակրման» միջոցին: Յերբ շունը մտի կտորը բերանն է առնում, նրա ճաշակելիքի նյարդերը, վորոնք վերջանում են լեզվի մեջ, գրգռվում են, գրգիռն այդտեղից նյարդերի միջոցով հաղորդվում է ուղեղին, իսկ այստեղից էլ այլ նյարդերի միջոցով անցնում է ստամոքսի գեղձերին, վորոնք և սկսում են իրենցից հյութ արտադրել: Այսպիսի ռեֆլեքսը Պավլովը անվանում է «պայմանագործ» ռեֆլեքս, վորովհետև դա ընդածին է կենդանու մեջ և յերևան է գալիս առանց ուսուցման: Բայց յեթե շանը կերակրելու ժամանակ զանգահարենք և այդ գործո-

ղությունը կատարենք իրար յետևից մի քանի անգամ, այն ժամանակ կարելի յե առաջ բերել զանգահարման վերաբերմամբ մի նոր ռեֆլեքս. և իսկապես. այնուհետև հենց վոր հնչե զանգի ձայնը, շան ստամոքսից կսկսի արտադրվել ստամոքսային հյութը, յեթե նույնիսկ չկերակրենք շանը: Ի՞նչ է առաջանում այդտեղ: Գրգիռը (զանգի ձայնը) լսողության նյարդերով հաղորդվում է ուղեղին, և այստեղից նոր գրգիռը ուղղվում է դեպի ստամոքսի գեղձերը և հարկադրում նրանց աշխատել:

Ձանգի ձայնի հետ կապված այդ ռեֆլեքսը առաջ գոյություն չի ունեցել: Նա առաջացել է միայն իրար յետևից մի քանի անգամ կրկնված փորձերի հետևանքով: Բայց նա կայուն չէ. յեթե մենք մի քանի օր շարունակ զանգահարենք և այդ ձևով առաջ բերենք ստամոքսային հյութ՝ առանց շանը միաժամանակ կերակրելու, ապա զանգի ձայնի և հյութ արտադրելու ազդեցությունը հետզհետե կթուլանա և վերջը ռեֆլեքսը բոլորովին կդադարի գոյություն ունենալուց: Նշանակում է, այդ ռեֆլեքսը յերևան է գալիս միայն վորոշ պայմաններում, դրա համար էլ Պավլովը անվանել է նրան «պայմանական»: Կենդանիների ձեռք բերած պայմանական ռեֆլեքսներն, վոչ այլ ինչ են, բայց յեթե նրանց կյանքի փորձը. նրանց հոգեկան գլխավոր բովանդակությունը: Սակայն այդ ռեֆլեքսը ևս ընթանում է նույն պլանով, ինչ վոր պայմանագործը: Այստեղ ևս պատճառ է հանդիսանում արտաքին գրգիռը, վոր դրսից հաղորդում է մի վորոշ եներգիա: Այդ եներգիան կարծեք թե ազատում է մի այլ եներգիա, վոր կուտակված վիճակում գտնվում է զգայարանների մեջ, ստացվում է նյարդային մի հոսանք դեպի ուղեղը: Այստեղ եներգիան հաղորդվում է մի բջիջից մյուսին, վերջը նյարդային գրգիռի ձևով ուղղվում է դեպի գեղձը և հարկադրում նրան աշխատել: Եներգիայի այս նույն ճանապարհն ենք նկատում թե պայմանական և թե պայմանագործ ռեֆլեքսների ժամանակ. ինչպես տեսնում եք, վոչ մի տեղ չենք նկատում այնպիսի մի ուժ, վոր գոյություն

չունենաւ մեզ շրջապատող բնութեան մեջ, չենք նկատում այսպէս ասված «կենսական ուժեր», «հոգին», «հոգեկան սկզբունքը» կամ մի այլ սկզբունք, այդ բոլորը յերևան են հանում միայն այն մարդկանց տգիտութեանը, վորոնք, անկարող լինելով բացատրել և ուսումնասիրել ուղեղի գործնելութեան բարդ յերևութները, ստիպված են յեղել դիմել այդպիսի մտածածին ու շինծու «սկզբունքներին» ոգնութեան:

ՅԵ ԻՆՉՊԵՍ Ե ՉԱՄԱՁԱՅՆԵՑՎՈՒՄ ՄԱՐԴԱՅԻՆ ՄԵՔԵՆԱՅԻ ԶԱՆԱՁԱՆ ՄԱՍԵՐԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ

Մենք տեսանք արդեն, վոր այդ համաձայնեցումը տեղի յե ունենում նյարդերի միջոցով: Սակայն, վոր միշտ: Ահա ձեզ մի որինսակ: Յերբ կինը հղիանում է, նրա կրծքի գեղձերը սկսում են հետզհետե փոփոխութեան յենթարկվել. աճում, ուռչում են. նրանց մեջ սկսում է կաթ առաջանալ: Ի՞նչպէս է այդ տեղի ունենում, ի՞նչն է պատճառ հանդիսանում նրանց այդ նոր գործնելութեան:

Մի շատ հասարակ փորձ ցույց է տվել գիտնականներին, վոր նյարդերն այդտեղ դեր չեն կատարում: Փորձը կատարել են այսպէս. վերցրել են ծովային խողովկը, կտրել են նրա կաթնային գեղձերից մեկը և պատվաստել մարմնի մի այլ մասի վրա: Պարզ է, վոր այդ անդամահատութեան ժամանակ կտրել են դեպի գեղձը գնացող նյարդը, և իր նոր տեղում այդ գեղձը կապված չէ յեղել մնացած մարմնի հետ նյարդերով: Այնուհետև այդ ծովային խողովկը հղիանում է. նրա կաթնային գեղձերը սկսում են ուռչել, և մյուսների հետ միասին ուռչում է նաև այն գեղձը, վոր կտրված և պատվաստված է յեղել մարմնի մի այլ մասի վրա: Յեւ վերջ խողովկը ձագեր է ծնում, մյուս գեղձերի նման այդ գեղձը ևս սկսում է կաթ արտադրել: Նշանակում է, չնայած նյարդային կապի ընդհատման, այնուամենայնիվ պահպանվում է մի ինչ վոր կապ գեղձի և մնացած մարմնի միջև: Բայց այդ ի՞նչ կապ է:

Գիտնականները ջանասիրութեամբ սկսել են վորոնել այդ կապը և գտել են, վոր այդ կապը կարող է լինել միայն արյունը: Ձե՞ վոր արյունն է, վոր շրջում է մեր ամբողջ մարմինը, նա յե, վոր վողողում է այն գործարանները, վորտեղ աճում է սաղմը և, միայն նա կարող է ընդունել իր մեջ մարմնի վորևէ մասում արտադրված նյութերը և տանել մարմնի այն մասը, վորտեղ կարող են նրանք ներգործութեան ունենալ:

Ստուգութեան համար կատարել են բազմաթիվ փորձեր, և բոլոր փորձերը հաստատել են միանգամայն այդ միտքը: Պարզվել է, վոր մեր մարմնի մեջ կան մի շարք գործարաններ՝ «արյունային գեղձեր», վորոնք պատրաստում և արտադրում են արյան մեջ նյութեր, վորոնք գրգռում են մարմնի այս կամ այն մասերին և հարկադրում նրանց ցույց տալ ուժեղ գործնելութեան: Որինակի համար մենք կհիշենք այստեղ այդ արյունային գեղձերից միայն յերկուսը: Մեկը դրանցից գտնվում է մեր պարանոցի վրա, կոկորդի առջևի մասում և կոչվում է վահանաձև գեղձ: Յերբ նա լավ չի զարգանում կամ անբավարար գործնելութեան է ցույց տալիս, մի շարք գործարաններ սկսում են աշխատել անկանոն կերպով, և մարդու ամբողջ կերպարանքը փոխվում է: Նրա դեմքը ուռչում է, աչքերը կիսափակ դրութեան մեջ են մնում, մաշկը խորշումներ է տալիս, մտավոր ընդունակութեանները թուլանում են: Յերբ վահանաձև գեղձը թույլ է աշխատում մանկութեան հասակում, ապա յերեխայի աճումն ու զարգացումը չափազանց յետ է մնում, և մեծանալուց հետո դառնում է նա ապուշ կամ կրետին:

Բայց յերբ այդպիսի յերեխային կերակրում են հորթի և կամ այծի վահանաձև գեղձի կտորներով, նա ուղղվում է և սկսում աճել կանոնավոր ձևով:

Այս գեղձն ունենում է և այլ հիվանդութեաններ: Յերբեմն աճում է նա շատ ավելի, քան պետք է. այդ դեպքում մարդ շատ գրգռված, նյարդային վիճակի մեջ է ընկնում, կորցնում է իր հանգիստ քունը, շարունակ քրտնում է, շատ

ե ուտում, բայց նիհարում ե, աչքերն ուռչում, դուրս են ընկնում և այլն: Այդպիսիներին բուժելու համար հեռացնում են վահանաձև գեղձի մի մասը և այդպիսով թուլացնում նրա գործնեյությունը:

Մյուս արյունային գեղձը գտնվում է մեր ուղեղի տակ, և յերբ յերեխայի այդ գեղձն ուժեղ կերպով է աշխատում, այսինքն ավելի, քան պետք է, այն ժամանակ յերեխան արագ աճում, մեծանում է և դառնում հսկա: Իսկ յերբ թույլ է գործում, մարդու աճումը յետ է մնում և մարդ կարող է մնալ թղուկ: Նշանակում է, այդ գեղձը ղեկավարում է մեր մարմնի աճումը:

Տեղի սղության պատճառով մենք չենք կարող խոսել այստեղ և այլ արյունային գեղձերի մասին, վոր գտնվում են մեր մարմնի մեջ: Բայց կասենք միայն, վոր նրանք բոլորն էլ իրենցից արտադրում են դեպի արյունը չափազանց կարևոր նյութեր, առանց վորոնց մեր մարմնի կանոնավոր կյանքը կխախտվեր միանգամայն:

ԱՄՓՈՓՈՒՄՆ

Կարգավոր այս գրքույկը, ընթերցողը տեսնում է պարզ կերպով, թե ինչպես մարդու և մեքենայի համեմատությունը հնարավոր է դարձնում ըմբռնել մեր սեփական կյանքը և թափանցել այն խորհրդավոր յերևույթների խորքը, վոր կատարվում են մեր մարմնի մեջ:

Այդ համեմատության գլխավոր արդյունքները համառոտ ձևով արտահայտելու համար կբերենք մի աղյուսակ, վորտեղ մարդու և մեքենայի կատարած գործերը դրված են իրար կողք-կողքի:

Մեքենաների գլխավոր առանձնահատկություններ

1. Յուրաքանչյուր մեքենա ունի իր առանձնահատուկ և չափազանց բարդ կազմությունը, իր կառուցման վորոշ սխեմա:

2. Մեքենան շարժման մեջ է դրվում շնորհիվ դրսից ստացվող ենթակայի և կանգ է առնում, հենց վոր դադարում է այդ ենթակային: Իր աշխատանքի ընթացքում մեքենան յենթարկվում է ենթակայի պահպանության որոշման:

3. Մեքենայի աշխատանքը կախված է նրա կազմությունից, տարբեր սխեմաի մեքենաները յերևան են հանում տարբեր ձևի աշխատանք:

4. Մեքենան կարող է ուժաված լինել իր աշխատանքի ընթացքը կանոնավորելու հատկությամբ:

Մարդու մարմնի գլխավոր առանձնահատկություններ

1. Մարդկային մարմինն ունի իր առանձնահատուկ և չափազանց բարդ կազմությունը, վոր ժառանգականության միջոցով նույնությամբ փոխանցվում է ծնողներից դավաններին:

2. Մարդկային մարմինը ապրում է ի հաշիվ այն ենթակայի, վոր ստացվում է դրսից՝ սննդի հետ միասին: Առանց սննդի (ենթակայի) նա ապրել չի կարող: Իր կյանքի ընթացքում մեր մարմինը կատարելապես յենթակա յե ենթակայի պահպանության որոշման:

3. Կատարված աշխատանքի վորակը կախված է մարդկային մարմնի կազմության առանձնահատկություններից: Ամրակազմ մարդը այլ աշխատանք է յերևան հանում, թուլակազմը՝ այլ:

4. Մարդկային մարմինը ուժաված է ինքնականոնավորման շատ մեծ ընդունակությամբ: Բավական է հիշել թեկուզ շնչառական շարժումները, վորոնք շատ նուրբ կերպով հարմարվում են յուրաքանչյուր

վայրկյանում մարմնի ունեցած
թիվածնի պահանջներին:

5. Մեքենայի մեջ կարող ե
հավաքվել ու կուտակվել
եներգիայի պաշար, վոր այ-
նուհետև հետզհետե ազատ-
վելով, գործի մեջ կգնի մե-
քենան:

6. Մեքենայի ընթացքը
ամենից առաջ կախված է
նրա կազմակերպությունից
և ընդհանուր առմամբ կա-
խումն չունի շրջապատող
պայմաններից, սակայն դըր-
սից նրա մեջ մուտք գոր-
ծող եներգիան կարող է
զգալի կերպով փոխել նրա
ընթացքը: Այսպես, որինակ,
ջերմությունը, յերկարացնե-
լով ժամացույցի ճոճանակը,
փոխում է նրա ընթացքը:

Այս համեմատությունը պարզ կերպով ցույց է տալիս այն
նմանությունը, վոր կա մարդու մարմնի և մեքենայի մեջ
բոլոր եյական առանձնահատկությունների տեսակետից:

5. Մեր մարմինը սննդից
պատրաստում է եներգիայի
պաշար, վոր պահպանվում է
մարմնի մեջ բավական յերկար
ժամանակ: Այդ եներգիայի
պաշարը ծախսվում է այն ժա-
մանակ, յերբ զգացվում է նրա
կարիքը, և այնքան, ինչքան
անհրաժեշտ է:

6. Մեր մարմնի կյանքի ըն-
թացքը կախված է մարմնի կազ-
մությունից և ընդհանուր առ-
մամբ կախումն չունի ար-
տաքին պայմանների այս
կամ այն փոփոխություններից
(որինակ, թե տաք յեղանակին,
թե սառնամանիքին մարմնի
ջերմաստիճանը լինում է մո-
տավորապես 37° Ցելսիուսի):
Սակայն դրսից մեր մեջ մուտք
գործած եներգիան կարող է
զգալի կերպով փոխել մեր
կյանքի յերևույթների ուղ-
ղությունը:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Մարդը — մեքենա	82
Թե ինչ ուժ է աշխատում մեքենաների մեջ	3
Մարդն աշխատելու ժամանակ ծախսում է իր մարմնի մի մասը	5
Մարդը և շողմեքենան աշխատանքի ժամանակ յրենցից արտադրում են ջրային գոլորշի	11
Այլուց տաքանում է մեր մարմինը	14
Մեր արյունը ենք բույսերի հաշվին	14
Նյութերի շրջանառությունը բնության մեջ	16
Մարմնի և նրա մասերի կյանքը	18
Թե ինչ է բաց անում մեր առաջ միկրոսկոպը	23
Մարդկային մեքենայի կմախքը	24
Մարդկային մեքենան ուղիղ և աշխատում	33
Մարդկային վոսկրների մասերից	30
Վոսկրների կազմությունը	41
Վոսկրների աճումը և վերանորոգումը	42
Մեր վոսկրները և սնկնդան մարմինները	44
Կմախքի ամրությունը	47
Մարդու վոսկրները հարմարված են աշխատանքի	50
Կմախքի առանցքը վոդաշարն է	51
Գլխի կմախքը	52
Բազուկի գոտին և նրա նշանակությունը	52
Կմախքի, կրծքի և փոքի թափանցիկ	56
Այտու վերջավորությունները	58
Թե ինչպես են աշխատում մկանները	60
Թե փոսեղ և աչքում կյանքի կրակը	62
Թե ինչպես և տարածվում թթվածինը մարմնի մեջ	73
Մտի կրկնակի դերը	75
Արյունատուր անոթների աշխատանքը	76
Թե ինչու համար հնչատությունը անհրաժեշտ է	79
Թե ինչպես են աշխատում թոքերը	84
Թե ինչն է զեկտրարում թոքերի աշխատանքը	86
Մուռնա իբրև եներգիայի աղբյուր	91
Մուռնա իբրև նյութի մարմնի կառուցման համար	99
Մարդկական գործարանների աշխատանքը	101
Թե ինչպես են հեռացվում մարմնից անպիտ	102
Մարդկային մարմինը մեքենաների նման աշխա	
Ուղեղի աշխատանքը	
Թե ինչպես և համաձայնեցվում մարդկային	
մասերի աշխատանքը	
Ամփոփում	



<< Ազգային գրադարան



45 4.

Н. П.

1531



М. Гремяцкий

**Человек -
Машина**

На армянском языке

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРОДОВ СССР
Москва, центр, Никольская, 10.