

**GLÜKOGEENI HULKA VÄHENDAVATE TEGURITE
MÕJU ÜLE SÜDAME SPETSIIFILISE LIHAS-
SÜSTEEMI GLÜKOGEENI PEALE**

EKSPERIMENTAALNE TÖÖ

10 JOONISEGA 2 TABELIL

ALBERT VALDES

TARTU ÜLIKOOI PATOLOOGIA-INSTITUUDI PROSEKTOR

ÜBER DEN EINFLUSS DER DIE GLYKOGENMENGE VERMIN-
DERNDEN FAKTOREN AUF DAS GLYKOGEN DES SPEZIFI-
SCHEN MUSKELSYSTEMS DES HERZENS

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG

VON

ALBERT VALDES

PROSEKTOR AM PATHOLOGISCHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZU TARTU-DORPAT (EESTI)

MIT 10 ABBILDUNGEN AUF 2 TAFELN

(DEUTSCHES REFERAT — S. 62)

TARTU 1922

Eesti Vabariigi Tartu Ülikooli arstiteaduskonnale esitatud ja 6. mail
1922 avalikult kaitsitud väitekiri arstiteaduse doktori astme omandamiseks

K. Mattiesen, Tartus.

Armsa tütre

Silvia

kallimale mälestusele.

Tänutundmuse ja sügava lugupidamisega tuletan meelde aega, kus ma oma õpetaja, enne Tartu, nüüd Vorooneshi Ülikooli patoloogilise anatoomia professori V. A. A f a n a s j e v 'i juhatusel süstemaatilist ettevalmistust teaduslikule tööle patoloogilise anatoomia alal sain.

Õiglast tänu võlgnen ka oma esimesele juhatajale-õpetajale laboratoorsetes ja eksperimentaalsetes töödes endise Tartu Ülikooli Patoloogia-instituudi prosektorile prof. J. J. S h i r o k o - g o r o v 'ile, kelle lahkel toetusel ma võisin edeneda oma erialal.

Käesoleva töö läbiviimisel on Tartu Ülikooli Patoloogia-instituudi praegune juhataja prof. A. U c k e lahket vastutulelikkust ja abi, iseäranis kirjanduse muretsemises, näidanud, mille eest siin temale paremat tänu avaldan.

Suurt huvi minu praeguse töö vastu on Tartu Ülikooli füsioloogia professor A. L i p s c h ü t z avaldanud, mida siin tänuga tähendan.

Sis u.

	Lhk.
Sissejuhatus	1
I. Küsimust puudutav kirjandus	4
II. Eksperimentaalne osa	9
A. Katsete sooritamine ja uurimismetoodid	9
Katsete rühmad	9
Katseloomad	10
Loomade surmamine	10
Uurimismaterjal ja selle fikseerimine	10
Mikroskoobiliste preparaatide valmistamine	11
B. Väljavõte katsete protokollidest	13
a) Katsed nälgimisega	13
b) Katsed ülisoojusega	23
c) Katsed külmetamisega	29
d) Katsed adrenaliiniga	33
e) Katsed surnult seismisega	42
Lisa: Normaalsed loomad	44
C. Katsete ülevaade	46
a) Katsed nälgimisega	46
b) Katsed ülisoojusega	48
c) Katsed külmetamisega	50
d) Katsed adrenaliiniga	51
e) Katsed surnult seismisega	52
D. Katsete tagajärgede hindamine	54
E. Järeldused	61
<i>Referat: Über den Einfluss der die Glykogenmenge vermindernenden Faktoren auf das Glykogen des spezifischen Muskelsystems des Herzens</i>	62
Tabelid katsete ülevaateks — <i>Tabellen zur Übersicht der Versuche</i>	68
Kirjandus — <i>Literatur</i>	74
Jooniste seletus — <i>Erklärung der Abbildungen</i>	76
Joonised — <i>Abbildungen.</i>	
Juhtlauseid	79

Trükivigade õiendus.

	Trükitud :	Peab olema :
7 lhk. 7 rida ülevalt	eeskätt	eestkätt
7 „ 20 „ alt	Lipska-Mladovska	Lipska-Mlodowska
8 „ 6 „ ülevalt	glükegeeni	glükogeeni
16 „ 12 ja 13 rea vahel		Bronhide kõhrerakud sisaldavad palju glükogeeni.
36 „ 17 rida alt	injetseeritud 4 päeva	injitseeritud 5 päeva
37 „ 9 „ ülevalt	injetseeritud 4 päeva	injitseeritud 3 päeva
48 „ 7 „ alt	nr. 13	nr. 18
52 „ 11 „ „	katsed	katsed

Sissejuhatus.

Südame eeskodade lihastik on kambrite lihastikust eraldatud sidekoelise kihi läbi, kuid mitte täiesti.

Südame vaheseinas leidub lihaskimp, mis tungib eeskodade lihastikust läbi sidekoelise kihi kambrite lihastikku. His (1) oli esimene, kes selle kimbu histoloogilist ehitust ja topograafilist seisu inimese ja imetajate loomade südames lähemalt selgitas. See kimp sai üldiselt tuttavaks His'i kimbu ehk atrioventrikulaarkimbu nime all.

Tawara (2) näitas põhjaliku histoloogilise uurimuse abil, et nõndanimetatud Purkinje kiud, mis lamba ja teiste sörgloomade südames tähele pandud, on atrioventrikulaarkimbu osad, ja et teistegi imetajate loomade, ka inimese, südames on Purkinje kiududele vastavad lihaskiud. Sellega laienes suuresti arusaamine atrioventrikulaarkimbu piirkonnast ja topograafiast, ja nii tekkis atrioventrikulaarsüsteemi mõiste.

Atrioventrikulaarkimbu läbilõikamise või selle vigastamise abil eksperimentaalsel teel loomade südames [Hering (3) j. t.] kui ka kliiniliste ja patoloogilis-anatoomiliste tähelepanekute varal inimeste juures selgus selle kimbu ülitahtis funktsioon, — tema abil korraldub südame kambrite liikumine eeskodade rütmis. Seks otstarbeks juhitakse ärritus atrioventrikulaarkimbu kaudu eeskodadest kambritesse. Selle kimbu tervuse katkemise korral hakkavad kambrid oma rütmis, aeglasemalt kui eeskodad, liikuma. Atrioventrikulaarkimbule ühes tema osadega anti füsioloogilist tähendust väljendav nimi — ärritusjuhtesüsteem.

See süstem algab eeskodade vaheseina paremal küljel *sinus coronarius*'e ümbruses, sünnitab pealpool *septum fibrosum*'it sõlme (atrioventrikulaarsõlm ehk Aschoff-Tawara sõlm), tungib *septum fibrosum*'ist läbi, läheb *pars membranacea septi* all

kambrite vaheseina harjal ühe tüvena ettepoole ja jaguneb seal kaheks sääreks, mis mööda kambrite vaheseina paremat ja pahemat pinda allapoole jooksevad (parem ja pahem säärr), osalt uuesti jagunedes trabeeklite ja ka eba-kõõlusniitide kaudu nääsalihastaeni pääsevad ja sealt paljude harudena mööda kambrite sisemist pinda laiali lagunevad, kus südame harilikkude lihas-kiududega ühendusesse astuvad.

Histoloogilise ehituse poolest läheb atrioventrikulaarsüsteem südame harilikust lihaskoest tuntavalt lahku [Tawara (2), Mönckeberg (8) j. t.].

Atrioventrikulaarsüsteemi abil on võimaldatud kambrite kontraktsioon eeskodade rütmis. Eeskodade rütm aga reguleerub Keith ja Flack'i leitud siinussõlme abil, mida südame liikumise algkohaks peetakse ja mis niisamuti kui atrioventrikulaarsõlm morfoloogiliste iseärasustega lihaskoest on ja mis asetseb südame parema kõrva ja *vena cava superior*'i vahel *sulcus terminalis*'e all.

Atrioventrikulaarsüsteemi ühes siinussõlmega, kui morfoloogilises ja funktsionaalses suhtes südame harilikust lihastikust eralduvat lihasmoodustust, nimetatakse südame spetsiifiliseks lihassüsteemiks [Mönckeberg (4)].

Südame spetsiifilise lihassüsteemi kiud, iseäranis atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude nõndanimetatud Purkinje kiud, on rikkalikult glükogeeni varustatud. Glükogeeni on neis rohkem kui südame harilikkudes lihaskiududes, kui seda viimased juhtuvad sisaldama.

Glükogeeni leidub harilikult kõige rohkem maksas, kus selle pea-tagavaraladu on, siis veel lihastes ja paljudes teistes kudedes, muu seas ka kõhrerakkudes.

Glükogeeni hulk on tagavara-ladudes väga kõikuv ja mitmesugustest asjaoludest rippuv.

Hea toitmise tagajärjel, iseäranis süsivesikute poolest rikka toiduga, suureneb glükogeeni hulk maksarakkudes, nälgimise puhul aga kaob see sealt.

Raske füüsilise töö aegu, kus lihased vahet pidamata süsivesikute põlemise läbi vabanevat energiat kui jõuandjat vajavad, võib glükogeeni tagavara-ladudest täiesti kaduda.

Looma tugeva külmetamise puhul väheneb kiirelt glükogeenisaldus maksas [Подвысоцкий (5 — lhk. 243)].

Adrenaliin viib tagavara-ladudes oleva glükogeeni kadumi-

sele [Krehl-Marchand (6 — lhk. 195)]. Patterson ja Starling'i (7 — lhk. 20) järele võib glükogeen adrenaliini juurevoolu korral südame lihastikust peaaegu täiesti kaduda.

Peale organismi surma ei püsi glükogeen elundites ja kudedes mitte kaua niisugusena. Fermentide mõjul muutub ta suhkruks ja kaob sealt niiviisi enam-vähem kiirelt.

Kuidas on lugu ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni? Kas on seal glükogeeni hulk samal määral kõikuv, kui näituseks maksas ja lihastes? Kas avaldavad need tegurid, millest maksa ja lihaste glükogeeni hulk rippuv, mõju ka ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni peale?

See küsimus pole veel täiesti lahendatud, nagu sellekohasest kirjandusest näha.

Olen seadnud oma töö otsekoheseks ülesandeks, selgitada katsete abil loomadega nälgimise ja teiste glükogeeni hulka vähendavate tegurite mõju südame ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni peale, võrreldes selle juures ärritusjuhtesüsteemi glükogeenisaldust südame hariliku lihastiku, võõtlhaste ja maksa glükogeeni.

Hiljemini, töö sooritamisel, on katseloomade südametest valmistatud mikroskoobiliste preparaatide peale tihti ka siinussõlm ja suuremad bronhid kõhrega sattunud. Seesugustel juhtumistel olen ka siinussõlme kiudude ja kõhrerakkude glükogeeni seisukorda silmas pidanud. Selle läbi on minu esialgne ülesanne töö tegemise ajal laiendust saanud.

Oma ülesande lahendamisele asusin ma juba 1919. a. Vorooneshis, kus Ülikooli Patoloogia-instituudis tarvilikud eeltööd tegin. Möödaläinud 1921. aasta viimasel poolel olen Tartu Ülikooli Patoloogia-instituudis selle töö eksperimentaalse osa läbi viinud.

I. Küsimust puudutav kirjandus.

Marchand (9 — lhk. 58 ja 10 — lhk. 153) esimesena (1885) leidis lamba südame Purkinje kiududes glükogeeni. Tema arvates näitab Purkinje kiudude glükogeeni rohkus, et need kiud seisavad embrüonaalsele seisukorrale lähedal ja pole, tähendab, mitte täiesti differentsunud lihaskiud, mispärast nad ka funktsionaalselt harilikudest lihaskiududest eralduvad.

Aschoff (11) pöörab oma õpilase Nagayo histoloogiliste uurimiste põhjal iseäralikku tähelepanu glükogeeni rohkuse peale ärritusjuhtesüsteemis.

Nagayo uuris inimese, lamba, sarvlooma, vasika, kitse, sea ja koera südameid.

Inimeste südame uurimiste tagajärjed olid kõikuvad.

Kõige rohkem glükogeeni leidis sarvlooma, vasika ja lamba ärritusjuhtesüsteemis. Glükogeeni on ärritusjuhtesüsteemi osades sedavõrd rohkesti, et selle abil võib kõige peenemaid süsteemi harusid jälgida.

Glükogeeni leidub Purkinje kiududes 2 kujul: 1) diffuusel peeneteralisel kujul fibrillidevahelises sarkoplasmas ja 2) jämetilgalisel kujul tuumi ümbritsevas sarkoplasmas. Peeneteraline fibrillide vahel olev glükogeen on elavas seisukorras täiesti diffuuselt sarkoplasmas jaotatud ja alles fikatsioonivahendi läbi peeneteralisel kujul sadendatud. Selle juures on näha fikatsioonivoolu iseloomulikku mõju, mille läbi glükogeeni terad lihaskiudude ühte serva on aetud ja lihaskiudude risti-läbilõigetel poolkuukujud moodustanud. Iseäranis instruktiivseid pilta pakuvad kambrites läbiminevad riidid, milles on Purkinje kiud.

Sarvloomade ja lammaste südame harilikud lihaskiud sisaldavad ka glükogeeni, mis aga ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni rohkuse kõrval peaaegu silma ei paista.

Rohke glükogeenisisaldus ärritusjuhtesüsteemis lõpeb seal, kus laiad Purkinje kiud kitsastesse nõndanimetatud sõlmekiudu-

desse üle lähevad. Lammaste südame ärritusjuhtesüsteemi kambri osa on oma rikkaliku glükogeenisalduse poolest iseäranis iseloomulik.

Kitse südame ärritusjuhtesüsteemis leidub natuke vähem glükogeeni kui sarvlooma ja lamba südames ja jämetilgalised ladestused puuduvad peaaegu täiesti.

Sea südame ärritusjuhtesüsteemis on kaugelt vähem glükogeeni kui lamba ja sarvlooma omas. Glükogeeni leidub siin rohkemal hulgal ainult ärritusjuhtesüsteemi lõpuharudes, peatüves aga väga vähe. See on ühenduses Retzer'i leitud asjaoluga, et sea südames ärritusjuhtesüsteemi kitsakiuline osa kaugele kambrite vaheseina ulatub ja alles hiljemini laiakiuliseks läheb.

Mingisuguseid mitootilisi või amitootilisi tuumajagunemise tunnuseid pole tähele pandud. Sellepärast ei või Purkinje kiudusid kasvamisallikaks südamelihaste tarvis pidada.

Ka inimeste südame ärritusjuhtesüsteemis võib vahel glükogeeni võrdlemisi suurel hulgal leida.

Nagayo leidis ka siin glükogeeni tilku niihästi fibrillidevahelises kui ka osalt perinukleaarses sarkoplasmas. 30 inimese südamest, mis 5—24 tundi peale surma uurimisele läinud, oli glükogeeni selgesti näha — 3 südames, üsna vähe — 9 südames, ülejäänud südame ärritusjuhtesüsteemi kiud ei sisaldanud mitte sugugi glükogeeni.

Aschoff ja Nagayo leiduste järele ei või, nagu nemad ise tähendavad, kindlaks teha ärritusjuhtesüsteemi glükogeenisalduse ja iseäraliste haiguste suhet. Niisamuti raske on midagi ütelda ärritusjuhtesüsteemi kambri osa glükogeeni tähtsuse kohta.

Nagayo arvab glükogeenisaldusest järeldada võivat, et ärritusjuhtesüsteemi kiud ei või südame lihaste harilikust tööst mitte ühesugusel laadil osa võtta. Tema arvates on ärritusjuhtesüsteemi kiududele teatav liikumise inertsus omane, mis glükogeeni kogunemises avaldub ja mis ühes sellega näitab, et need kiud täidavad iseäralist ja nimelt ärritusjuhtimise funktsiooni, nagu seda ka füsioloogilised katsed on selgitanud.

Aschoff'i arvates ei või ärritusjuhtesüsteemi peale mitte kui hariliku embrüonaalse lihaskoe jäänuse peale vaadata, ehk seal küll rohkesti glükogeeni on.

Mönckeberg (8 — lhk. 114) leidis inimeste südame, mis 1¹/₂—5 tundi peale surma fikseerima pandud, nõndanimetatud

Purkinje kiududes vahelduval hulgal glükogeeni, kuid mitte atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes, tüves ja säärite ülemistes osades. Südame harilikud lihaskiud olid alati glükogeenist vabad.

Atrioventrikulaarsüsteemi glükogeeni hulk on toitumusest rippuv. Tugevate, hea toitumusega isikute südame Purkinje kiud sisaldavad glükogeeni, sel ajal kui kaheksilistel ja üldatroofilistel seisukordadel nad glükogeenist vabad on. Autor leidis, et atrioventrikulaarsüsteemis oli glükogeeni seda rohkem, mida parem oli isiku toitumus enne surma.

Autor arvab, et glükogeeni rohkuse vahelduses võib seadusepärast leida niipalju, et normaalselt inimese südame Purkinje kiud sisaldavad glükogeeni, suureneva kaheksia ajal algab Purkinje kiududes glükogeeni kahanemine, mis selle täieliku kadumisega võib lõppeda.

Glükogeeni jaotus üksikutes kiududes pole ühesugune, ühes ja samas kimbuses võib glükogeeni sisaldavaid ja sellest vabu kiudusid leida. Autori leidmise järele võib kolme laadi glükogeeniiladestusi tähele panna: 1) õneskiudude keskkõrs võib täiesti glükogeenkorgiga täidetud olla, 2) glükogeen on kiudude ühte serva kogunenud, mis kiudude piki- ja ristilõigetes poolkuu- või sirbikuju moodustab (fiksatsioonivedeliku mõjul on enne ühetasaselt jaotatud glükogeeni kiu ühte serva aetud) ja 3) peened glükogeenitilgad leiduvad tuumade ümbruses kollaste pigmentterade vahel.

Mönckeberg'i (12) hiljemad uurimised on selgitanud, et glükogeeni leidub ka täiskasvanud inimeste südame eeskodade lihaskiududes, kus glükogeeniga varustatud kiud glükogeenist vabade kiudude vahel on. Kuid kambrite kiududes pole autor seda tähele pannud.

Berblinger (13) on uurinud glükogeeni sisaldust ja jaotust südame atrioventrikulaarsüsteemis ja harilikus lihastikus. Uurimismaterjaliks on tal olnud 25 inimese, 3 koera ja mitme kassi, kodujänese ja meresea südamed. Inimesed, kelle südameid autor uurinud, on mitmesuguste haiguste ja õnnetuste tagajärjel surnud ja 1 kuni 5 tundi peale surma lahti lõigatud. Glükogeeni on leitud spetsiifilistes ja harilikkudes kiududes täiesti ühepalju — 5 korda, peaaegu ühepalju — 5 korda, ainult süsteemi kiududes — 5 korda, ainult eeskodades — 1 kord. Glükogeeni puudub täiesti — 2 korda. Südame kõrvades, ühes või mõlemas, on leitud 16 korda glükogeeni. Autor on püüdnud inimeste süda-

mete uurimiste najal selgitada ka atrioventrikulaarsüsteemi ja südame lihastiku glükogeeni hulga rippuvust teatavatest haigustest. Tema uurimistest järeldub, et haiguste ja südame glükogeeni suhet ei saa kindlaks teha. Haigused võivad südame glükogeeni hulka muuta mõju läbi toitumuse peale, kuid glükogeeni ei kao mitte kõigil kaheksapäevastel seisukordadel. Nälgimise mõju südame, eeskätt atrioventrikulaarsüsteemi glükogeeni peale pole autor eksperimentaalselt mitte uurinud, kuid puudutab mõõda minnes seda küsimust. Nälgus ei mõju mitte ühesuguselt glükogeeni kadumise peale üksikutes elundites. Hergenhahn'i katsete järele kaob kanadel 6-päevasel nälgimisel kõik maksa glükogeeni, sel ajal kui luustikulihastes veel glükogeeni võib leiduda. Ehk küll glükogeeni suhtes luustiku- ja südamelihaste vahel on kokkukõla tähelepanav, siiski ei või autori arvates resistentsi luustikulihastes vastandina maksa glükogeeni südame glükogeeni peale üle viia. Ehk küll asjaolud näitavad, et nälgivas organismis kõikide elundite seast süda kõige kauemini endises raskuses püsib, siiski tarvitatakse ära lämmastikuvabad ained, nagu glükogeeni ja rasv. Seega oleneb südame raskuse püsivus teistest teguritest.

Lipska-Mladovska (14) võrdleb automaatselt töötavate lihaste, nagu südame ja vaheliha lihaste ja tahtele alluvate lihaste glükogeeni hulka rottide, jäneste, sarvloomade ja inimeste juures, osalt püüab katsetega selgitada toitluse mõju mainitud lihaste glükogeeni peale ja peab paiguti ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni silmis.

Rottide nälgimise aegu (4 katselooma) kaob glükogeeni täiesti südame lihastest ja maksast. Rottide südame ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni pole tähele pandud. Kodujäneste (7 katset) südamelihastes leidub alati glükogeeni, ehk küll mitte ühepalju, kõige rohkem eeskodade lihastes ja kambrite lihaste sisemistes kihtides endokardi all. Nii kui Berblinger, tähendab ka autor, et His'i kimbu kiududes on natuke rohkem glükogeeni kui teistes südame lihaskiududes. Süsivesikutest rikas toit võib glükogeeni hulka südamelihastes suurendada. Nälgimise mõju kodujänese südame glükogeeni peale pole autor uurinud. Ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni hulga rippuvuse kohta toitumisest pole eriti midagi tähendatud. Sarvloomade (8 looma) südameid pole uuritud. Inimese 6 uuritud südames leidub glükogeeni rohkesti — 3 korda, väga vähe (jäljed) — 1 kord, glükogeeni puudub —

2 korda. Atrioventrikulaarkimbu kiududes endokardi all on leitud glükogeeni.

Nagu kirjanduse ülevaatest näha, on tänini selgitatud ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni normaalset sisaldust ja hulka inimese ja mitmesuguste loomade südames, on püütud selgust saada haiguste ja ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni vahekorrast, on leitud, et ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni hulk on rippuv toitumusest, kuid mitte alati.

Eksperimentaalselt pole veel selgitatud nende tegurite mõju ärritusjuhtesüsteemi glükogeeni peale, millest on rippuv teiste elundite, eeskätt maksa, glükogeeni hulk.

Pole ka selgitatud, kui kiirelt kaob glükogeen peale surma harilikust südamelihastikust ja spetsiifilisest lihassüsteemist. Viimane asjaolu on tähtis inimeste südame glükogeenihulga hindamisel, sest inimesi võib mitte kohe vaid alles mõni aeg peale surma lahti lõigata.

II. Eksperimentaalne osa.

A. Katsete sooritamine ja uurimismetoodid.

Katsete rühmad.

Katsed ülesande lahendamiseks jagunevad järgmistesse rühmadesse:

a) Katsed nälgimisega. Selle rühma katseloomadele on veejoomise võimaluse juures kas kaugelt vähemal hulgal toitu antud, kui seda organismi ülevalpidamiseks vaja läheb, või neid on lastud täiesti ilma toiduta nälgida. Selle rühma katsed langevad kahte alarühma: aa) Katsed nälgimisega alatoitluse korral ja bb) katsed nälgimisega ilma toiduta.

b) Katsed ülisoojusega. Katseloomad on mahutatud suurde bakterioloogilisesse termostaati, millel õhugaugud põhjas ja laes on ja mille üks katsete ajal paokil seisab, et loomadel termostaadis värske õhu puudust poleks. Termostaadi siseruumi soojus on katsete ajal umbes $+45^{\circ}\text{C}$ kõrgusel seisnud. Selle rühma katsed jagunevad kahte alarühma: aa) katsed ülisoojusega hariliku toitmise korral ja bb) katsed ülisoojusega nälgimise korral.

c) Katsed külmetamisega. Katseloomi on kas mahutatud lähedasse ämbrisse, mida teine suurem ämber ümbritseb ja mille seinte vahele jääb keedusoolaga segatult on pandud, või neid on peetud külma ilmaga külmas ruumis. Selle rühma alarühmad on: aa) katsed külmetamisega hariliku toitmise korral ja bb) katsed külmetamisega nälgimise korral.

d) Katsed adrenaliiniga. Katsete tegemisel tarvitan Adrenalinum hydrochloricum'i lahu 1:1000. Adrenaliinihulka iga injektsiooni tarvis mõõtsin gradueeritud pipetiga, kas terve kogu järele või tilkade abil. Igas tilgas mõõtmiseks tar-

vitatud pipetist oli keskmiselt 0,033 adrenaliini lahu 1 : 1000. Injektsiooni tarvis vaja oleva adrenaliinihulga segasin NaCl füsioloogilise lahuga (9‰), harilikult 5,0 viimast. Injektsioone tegin kas kõrvaveeni või naha alla. Katseloomi hoidsin katsete ajal eraldi puurides, millel kuse korjamise kolu all on. Kust uurisin enne katset ja peale adrenaliini-injektsioone. Suhkru leidmiseks kuses tarvitasin Fehling'i proovi. Selles rühmas on 2 alarühma: aa) katsed adrenaliiniga hariliku toitmise korral ja bb) katsed adrenaliiniga nälgimise korral. c) Katsed surnult seismisega. Täiesti terved ja hariliku toitumusega loomad on kuklalöögiga tapetud, peale selle teatav aeg toasoojuses seista lastud ja alles siis lahti lõigatud.

Katseloomad.

Atrioventrikulaarsüsteem pole morfoloogiliselt mitte ühesugune kõikidel loomaliikidel.

Histoloogilise ehituse poolest eralduvad atrioventrikulaarsüsteemi kiud südame harilikkudest lihaskiududest iseäranis selgesti sõrgloomadel (lambad, sarvloomad jne.). Nende loomade atrioventrikulaarsüsteemi kiud, iseäranis lõpuharude nõndanimeetatud Purkinje kiud, mis rikkad sarkoplasmast ja vaesed fibrillidest, sisaldavad rikkalikult glükogeeni.

Teiste imetajate loomade südame atrioventrikulaarsüsteemi kiud eralduvad küll vähem südame harilikkudest lihaskiududest, kuid siiski sisaldavad nemadki rohkesti glükogeeni.

Käesoleva töö sooritamisel eksperimenteerisin ma harilikkude laboratooriumiloomadega: kodujäneste, meresigade ja kassidega.

Uurisin ka valge hiire (XXXVIII) ja noorte kukkede (XLIV ja XLV) normaalseid südameid, milles glükogeeni ei juhtunud leidma. Katsed loomadega neist liikidest jäid ära.

Loomade surmamine.

Katseloomad, kes ise pole surnud, on kuklalöögiga tapetud, millel otsekohest mõju südame peale pole, nagu seda surmamisel narkootiliste ainete ja õhkemboliga võib vahel tähele panna.

Uurimismaterjal ja selle fikseerimine.

Igast juhusest on histoloogilise uurimise tarvis võetud: 1) süda — tervelt, 2) tükid maksast ja 3) tükid mitmesugustest võõtlihastest, muu seas ka vahelihast.

Südamed, mis lahtilõikamisel veel liikunud, on esiteks tervelt fikseerivasse vedelikku pandud, kus nad harilikult veel mõne liigutuse teinud ja selle läbi õõntest verd välja on rõhunud ja fikseerivat vedelikku sisse tõmmanud. Peale seda on vähemad südamed horisontaalse lõike läbi kambrite keskkõrguselt pooleks lõigatud, et fikseeriv vedelik võiks kiiremini südame õõnte kaudu kudedesse tungida ja et hiljemini tselloidiin saaks õõsi ühetasaselt täita. Suuremad südamed on jaotatud mitmesse vähemasse osasse.

Igast juhusest saadud tükid on üheskoos ühe ja sama nõu sees fikseeritud, et nad võrdlemiseks täiesti üheväärilised oleksid.

Glükogeeni fikseerimiseks olen tarvitanud ainult absoluutset alkoholi, mida iga juhuse fikseerimisel mitu korda olen vahetanud. Absoluutne alkohol fikseerib küll hästi glükogeeni, kuid fikseerimise ajal sünnitab ta rakkudes diffusioonivoolusid, mis glükogeenerad rakkude ühte serva nihutab. Neukirch (15) soovib glükogeeni fikseerimiseks absoluutse alkoholi asemel dekstroosi küllastatud lahu formaliinis või sublumaadi veelahust tarvitada. Need fiksatsioonivahendid ei liiguta glükogeeneri paigast nii palju, kui absoluutne alkohol. Tol ajal, kui ma katseid alustasin, polnud võimalik Tartus soovitava hulgal dekstroosi saada, sellepärast olen pidanud glükogeeni fikseerimiseks ainult absoluutset alkoholi tarvitama.

Mikroskoobiliste preparaate valmistamine.

Lõiked mikroskoobiliste preparaate tarvis on tselloidiini sisendamise abil saadud. Südametest on valmistatud frontaalsed, osalt ka horisontaalsed lõiked (15 μ paksud) seeriates viisi, millest edasitöötamiseks järk-järgult paariviisi iga 5. ja 6. või 11. ja 12., 21. ja 22. või 41. ja 42. lõige võetud (suuremal osal juhustel iga 21. ja 22. lõige).

Lõiked on värvitud kahte viisi: 1) igast kahest edasitöötamiseks võetud lõikest on esimene glükogeeni peale ja 2) teine lõige — v. Gieson'i järele värvitud.

Glükogeeni värvimiseks olen tarvitanud Best'i järele valmistatud ammonium-kaalium-karmiini [Schmorl (16)]. Glükogeeni tundmiseks mikroskoobilistes preparaatides tarvitatakse ka joodi, mis glükogeeniga spetsiifilise reaktsiooni annab (mahagonpunane värv). Kuid Best'i karmiiniga värvimine annab selged preparaadid, mis võimaldab glükogeeni üsna väheseid hulkasid

kudedes tähele panna. Et enne Best'i karminiga värvimist preparaate hematoksüliiniga värvitakse, siis võib selle meetodi järele peale selge glükogeeni värvumuse veel kontrastlikku kudedes värvumust saada, mis preparaatide väärtust tõstab [Meixner (17) j. t.]. Sel ajal kui joodiga värvitud preparaadid ainult lühemat aega mikroskopeerimiseks kõlblikud on, võivad ammoonium-kaalium-karminiga Best'i järele värvitud preparaadid kauemat aega (ka aastate viisi) seista, ilma et glükogeeni punane värv kaoks. Olen vaadanud selle töö tegemise ajal vanu maksa-preparaate, mis 10 aastat tagasi Best'i karminiga värvitud, glükogeeni punane värv on neis üldiselt natuke kahvatuks läinud, kuid siiski selgesti näha. See asjaolu on tähtis selle poolest, et preparaate võib alati võrrelda.

Best'i karmini olen järgmise eeskirja järele valmistanud:

Carminum rubrum opt.	2,0
Kalium carbonic.	1,0
Kalium chlorat.	5,0
Aq. destill.	60,0

mõni minut keeta ja peale jahtumist sellele 20,0 Liq. Ammon. caustici juurde valada. See värvilahu võib külmas pimedas kohas mõni nädal rikke minemata seista. Glükogeeni värvimiseks segatakse: Ammoonium-kaalium-karmini lahu (värskest filtreeritud) 2,0, Liq. Ammon. caustici 3,0 ja metüülalkoholi 3,0.

Et viimane segu seistes kaunis kiirelt (juba järgmiseks päevaks) rikke võib minna ja siis preparaatides segavaid sademeid anda, nagu ma seda oma töö alguses tähele panin, siis olen hiljemini ainult ex tempore valmistatud värvisegu tarvitanud, millega täiesti puhtad ja selged preparaadid sain.

Peale hematoksüliiniga eelvärvimist on löiked Best'i karminisegus suuremalt jaolt 15—20 minutit olnud. Kuid juhtumistel, kus preparaatides pole glükogeeni leida, olen löikeid ka kauemat aega (kuni 24 tundi) värvis hoidnud. Best'i karmini värvimisvõimist olen iga kord nende löigete värvimisega kontrollinud, milles teadupärast glükogeeni sees on, näituseks normaalsete loomade maksalöiked.

Värvimise puhul olen ühte värvinõusse korraga pannud 3—4—5 löiget (mitte rohkem) ja harilikult nii, et iga löige on isejuhusest. Peale värvimist võib segamini olevaid mitme juhuse löikeid väliste tunnuste järele jälle nende õigele kohale panna.

Säärasel koosvärvimisel võib võrdlemiseks üheväärilisi preparaate saada ja seega on ka kahtlused värvimise vääratuste pärast kõrvaldatud.

Et spetsiifilise lihassüsteemi osasid oleks kergem üles leida ja nende suhet teiste südame kudede määrata, olen ma Best'i karminiga värvimise kõrval paralleelselt lõikeid hematoküllini ja pikrofuksiiniga v. Gieson'i järele värvanud. Viimane värvimisviis võimaldab spetsiifilise lihassüsteemi osade äratundmist südame harilikust lihastikust [Tawara (2)].

B. Väljavõte katsete protokollidest.

a) Katsed nälgimisega.

aa) Katsed nälgimisega alatoitluse korral.

Nr. 1 (XVII). Kodujänes. Isane, 3¹/₂ kuud vana.

18. VII. Raskus: 995 gr. Nälgimise algus alatoitluse juures (iga päev saab ainult 5 gr. leiba või odrateri).
23. VII. Raskus: 700 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõte.

Nälginud alatoitluse juures 5 päeva.

Kaotanud raskusest 295 gr. (29,64%).

Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme, tüve ja säärite alguse üksikutes kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paljudes kiududes — hõredalt (pahemas kõrvas rohkem kui paremas), ees- kodade üksikutes kiududes, parema kambri endokardialuse kihi üksikutes kiududes. Glükogeeni ei ole pahema kambri seina ja kambrite vaheseina kiududes.

Maks. Glükogeeni võib leida vähestes maksarakkudes keskkeenide ümbruses.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 2 (VIII). Kodujänes. Isane, täiskasvanud.

18. VI. Raskus: 1820 gr. Nälgimise algus alatoitluse juures (iga päev hakkab saama 10 gr. leiba või odrateri).
 26. VI. Iga päev hakkab saama ainult 5 gr. leiba või odrateri.
 4. VII. Raskus: 1120 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõtte.

Nälginud alatoitluse juures 16 päeva.
 Kaotanud raskusest 700 gr. (38,46%),
 Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve üksikutes kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paljudes kiududes, eeskodade üksikutes kiududes, parema kambri ja näsalihaaste paljudes kiududes. Glükogeeni ei ole pahema kambri ja kambrite vaheseina kiududes.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 3 (IX). Kodujänes. Emane, täiskasvanud.

18. VI. Raskus: 1790 gr. Nälgimise algus alatoitluse juures (iga päev hakkab saama 10 gr. leiba või odrateri).
 26. VI. Iga päev hakkab saama ainult 5 gr. leiba või odrateri.
 9. VII. Raskus: 1085 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõtte.

Nälginud alatoitluse juures 21 päeva.
 Kaotanud raskusest 705 gr. (39,38%),
 Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme üksikutes harvades kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti (siiski leidub üksikuid eba-kõõlusniite, milles glükogeeni kehvemalt on). Glükogeeni ei ole tüve kiududes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade üksikutes kiududes — hõredalt, eeskodade harvades kiududes — hõredalt. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Maks. Glükogeeni võib leida ainult väga harvades maksarakkudes hõredalt nagu tolmu.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 4 (XVI). Kodujänes. Emane, 3 kuud vana.

12. VII. Raskus: 770 gr. Nälgimise algus alatoitluse juures (iga päev hakkab saama 5 gr. leiba või odrateri).

17. VII. Hommikul surnult leitud. Raskus: 510 gr.

Katse kokkuvõte.

Nälginud alatoitluse juures 5 päeva.

Kaotanud raskusest 260 gr. (33,77%).

Ise surnud.

Surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi tüve ja sääрте alguse paljudes kiududes, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — suuremalt jaolt rikkalikult (mõnes eba-kõõlusniidis võib glükogeeni kahanemist või täielikku kadumist tähele panna). Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva üksikutes harvades kiududes — vähesel hulgal nagu tolmu. Glükogeeni ei ole teistes südame lihastiku osades.

Bronhide kõhrerakkudes on glükogeeni rohkesti.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 5 (XIX). Kodujänes. Isane, 3 kuud vana.

18. VII. Raskus: 665 gr. Nälgimise algus alatoitluse juures (iga päev hakkab saama 5 gr. leiba või odrateri).

22. VII. Hommikul surnult leitud. Raskus: 440 gr.

Katse kokkuvõte.

Nälginud alatoitluse juures 4 päeva.

Kaotanud raskusest 225 gr. (33,83%).

Ise surnud.

Surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve kiududes glükogeeni ei ole, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides leidub glükogeeni mitmesugusel hulgal, üldiselt kaugelt hõredamalt kui normaalselt (mõnede eba-kõõlusniitide kiud on glükogeenist täiesti vabad).

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Bronhide kõhrerakkudes on veel glükogeeni.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 6 (XV). Kodujänes. Isane, 3 kuud vana.

12. VII. Raskus: 750 gr. Nälgimise algus alatoitluse juures (iga päev hakkab saama 5 gr. leiba või odrateri).
16. VII. Hommikul surnult leitud. Raskus: 505 gr.

Katse kokkuvõte.

Nälginud alatoitluse juures 4 päeva.

Kaotanud raskusest 245 gr. (32,67%).

Ise surnud.

Surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni on leitud ainult paaris parema kambri õõnes olevas eba-kõõlusniidis — mõõdukal hulgal. Teistes atrioventrikulaarsüsteemi osades glükogeeni ei ole.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 7 (XVIII). Kodujänes. Isane, 3 kuud vana.

18. VII. Raskus: 780 gr. Nälgimise algus alatoitluse juures (iga päev hakkab saama 5 gr. odrateri).
22. VII. Raskus: 590 gr. Kell 10 õhtu — elus.
23. VII. Hommikul surnult leitud. Raskus: 555 gr.

Katse kokkuvõte.

Nälginud alatoitluse juures 5 päeva.

Kaotanud raskusest 225 gr. (28,84%).

Ise surnud.

Surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni ei ole.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Bronhide kõhrerakkudes leidub glükogeeni üksikuid teri.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 8 (XIV). Kodujänes. Isane, 3 kuud vana.

12. VII. Raskus: 830 gr. Nälgimise algus alatoitluse juures (iga päev hakkab saama 5 gr. odrateri).
17. VII. Hommikul surnult leitud. Raskus: 565 gr.

Katse kokkuvõte.

Nälginud alatoitluse juures 5 päeva.

Kaotanud raskusest 265 gr. (31,92%).

Ise surnud.

Surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni ei ole.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

bb) Katsed nälgimisega ilma toiduta.**Nr. 9 (II). Kodujänes. Emane, 5 kuud vana.**

7. VI. Raskus: 1400 gr. Nälgimise algus.
11. VI. Raskus: 1325 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 4 päeva.

Kaotanud raskusest 75 gr. (5,35%).

Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kõikides kiududes — rohkesti, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paljudes kiududes — hõredalt, paiguti

ka rohkesti, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südamelihaslik. Glükogeeni leidub kõrvade, eeskodade, trabeeclite ja näsalihaste paljudes kiududes — rohkesti, kambrite endokardialuse kihi paljudes kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite kiududes kaugemal endokardist.

Maks. Glükogeeni leidub ainult üksikutes rakkudes keskveenide kõige lähemas ümbruses — vähesel hulgal.

Vöötlihased. Ainult mõnes üksikus väga harvas kius võib punakat diffuusselt värvumust ühest servast tähele panna (Best'i järele värvitud preparaadid); glükogeeni teri ei leidu.

Nr. 10 (III). Kodujänes. Emane, 2 aastat vana.

7. VI. Raskus: 2090 gr. Nälgimise algus.
14. VI. Raskus: 1800 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõtte.

Nälginud 7 päeva.

Kaotanud raskusest 290 gr. (13,87%).

Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südametspetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme, tüve ja sääarte alguse paljudes kiududes — mõõdukalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südamelihaslik. Glükogeeni leidub: kõrvade suuremas osas kiududes — rohkesti, eeskodade, parema kambri ja kambrite vaheseina paljudes kiududes — osalt hõredalt, osalt rohkel hulgal teradena, pahema kambri üksikutes kiududes, näsalihaste enamas osas kiududes — rohkesti.

Maks. Glükogeeni leidub ainult keskveenide lähemas ümbruses olevates maksarakkudes.

Vöötlihased. Mõned harvad kiud on ühest servast diffuusselt punakaks värvunud (Best'i karmiiniga värvitud preparaadid).

Nr. 11 (XXII). Kodujänes. Emane, 3½ kuud vana.

1. VIII. Raskus: 870 gr. Nälgimise algus.
8. VIII. Hommikul sureb. Raskus: 500 gr. Kohe peale hingamise seismajäämist lahti lõigatud.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 7 päeva.

Kaotanud raskusest 370 gr. (42,53%),

Ise surnud.

Surnult poleseisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paiguti üksikutes, paiguti paljudes kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paljudes kiududes — hõredalt, eeskodade üksikutes kiududes — hõredalt. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Bronhide kõhrerakkudes on rohkesti glükogeeni.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 12 (XXVI). Kodujänes. Isane, 3½ kuud vana.

1. VIII. Raskus: 860 gr. Nälgimise algus.

7. VIII. Kell 10 õhtul — suremisel. Raskus: 485 gr. Kell 12 ö. — kohe peale hingamise seisma jäämist lahti lõigatud. Süda liigub.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 7 päeva.

Kaotanud raskusest 375 gr. (43,60%).

Ise surnud.

Surnult pole seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kõikides kiududes — rohkesti, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paljudes kiududes (v. joon. Nr. 1), lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult (v. joon. Nr. 2), ainult mõnes üksikus harvas eba-kõõlusniidis — hõredalt nagu tolmu.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paljudes kiududes (pahemas rohkem kui paremas) — hõredalt, eeskodade üksikutes kiududes — hõredalt. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Maks. Glükogeeni ei ole.
Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 13 (XXIV). Kodujänes. Isane, 4 kuud vana.

1. VIII. Raskus: 1225 gr. Nälgimise algus.
9. VIII. Hommikul kell 5 on veel elus, kell 11 — surnult leitud.
Raskus: 775 gr. Lahtilõikamise ajal süda ei liigu enam.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 8 päeva.
Kaotanud raskusest 450 gr. (36,75%).
Ise surnud.
Surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kõikides kiududes — rohkesti (v. joon. Nr. 3), atrioventrikulaarsüsteemi sõlme üksikutes kiududes nagu tolmu ja peenikesi teri, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — suuremalt jaolt rikkalikult (v. joon. Nr. 4), ainult mõnes harvas eba-kõõlusniidis hõredalt nagu tolmu. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi tüves.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paiguti üksikutes, paiguti paljudes kiududes (paremas kõrvas rohkem kui pahemas), eeskodade üksikutes kiududes — hõredalt. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Bronhide kõhrerakkudes on rohkesti glükogeeni.
Maks. Glükogeeni ei ole.
Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 14 (XXVII). Kass. Isane, 3 kuud vana.

14. VIII. Raskus: 910 gr. Nälgimise algus.
23. VIII. Hommikul surnult leitud. Raskus: 580 gr. Lahti lõikamise ajal südame eeskojad liiguvad nende puudutamisel.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 9 päeva.
Kaotanud raskusest 330 gr. (36,26%).
Ise surnud.
Lühikest aega surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve kiududes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub ainult parema eeskoja seina ülemise väljaspoolse osa üksikutes kiududes. Glükogeeni ei ole südame lihastiku teistes osades.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 15 (VI). Meresiga. Emane, 3 kuud vana.

13. VI. Raskus: 300 gr. Nälgimise algus.

17. VI. Raskus: 215 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 4 päeva.

Kaotanud raskusest 85 gr. (28,33%).

Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni ei ole.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Bronhide kõhrerakkudes leidub glükogeeni.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr 16 (XXIX). Meresiga. Isane, 1 aasta vana.

2. IX. Raskus: 510 gr. Nälgimise algus.

9. IX. Raskus: 355 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 7 päeva.

Kaotanud raskusest 155 gr. (30,39%).

Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kõikides kiududes — hõredalt, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme, tüve ja sääarte alguse suuremas osas kiu-

dudes — paiguti rohkesti, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva peaaegu kõikides kiududes — rohkesti, pahema kõrva, eeskodade ja parema kambri paljudes kiududes, pahema kambri endokardi-aluse kihi kiududes, näsalihaoste suuremas osas kiududes.

Bronhide kõhrerakkudes on rohkesti glükogeeni.

Maks. Glükogeeni leidub ainult mõnes üksikus harvas maksarakus.

Vöötlihased. Glükogeeni leidub mõnes üksikus harvas kius nagu tolmu, paiguti ka teradena.

Nr. 17 (XXVIII). Meresiga. Emane, 2 aastat vana.

2. IX. Raskus: 680 gr. Nälgimise algus.

9. IX. Raskus: 460 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõtte.

Nälginud 7 päeva.

Kaotanud raskusest 220 gr. (32,35%).

Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve üksikutes kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — parema kambri omades rohkesti, pahema kambri omades vähemal hulgal (mõnes harvas eba-kõõlusniidis on glükogeeni nagu tolmu, või see puudub täiesti).

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva ja eeskoja suuremas hulgas kiududes — peenikeste teradena, mõnes kius rohkesti, pahema kõrva ja eeskoja paljudes kiududes — hõredalt, parema kambri ja kambrite vaheseina tipupoolse osa paljudes kiududes, pahema kambri üksikutes harvades kiududes.

Pahema kambri seinas on leitud pesa, kus lihaskiudude vahel on rakud võrsunud, millel suured ümmarikud selgesti kontureeritud tuumad ja rohkeprotoplasmaaline kahvatult värvuv (v. Gieson'i järele) mitmekujuline keha on (fibroblastid). Nende rakkude vahel on paiguti õrnasid peenikesi kiudusid näha, mis v. Gieson'i järele nõrgalt roosakaks värvuvad (*Myocarditis fibrosa*). Siin, nende rakkude läbi üheteisest lahutatud lihaskiududes võib glükogeeni rohkesti leida, sel ajal kui lähemas naab-

ruses olevad terved lihaskiud seda ei sisalda. Glükogeeni on siin paiguti teradena ristridades näha. Sarnaseid põletiku pesasid võib leida ka eba-kõõlusniitides.

Maks. Glükogeeni leidub väga harvades maksarakkudes keskveenide ümbruses — hõredalt peenikeste teradena.

Vöötlihased. Glükogeeni leidub paiguti paljudes kiududes teradena.

b) Katsed ülisoojusega.

aa) Katsed ülisoojusega hariliku toitmise korral.

Nr. 18 (X). Kodujänes. Isane, 2¹/₂ kuud vana.

2. VII. Raskus: 665 gr. Kella 9—12 termostaadis, kus suri Peale surma kohe lahti lõigatud.

Katse kokkuvõte.

Termostaadis 3 tundi olnud.

Ise surnud.

Surnult pole seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve üksikutes, paiguti ka paljudes kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti (ainult üksikutes eba-kõõlusniitides on glükogeeni vähemal hulgal).

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade ja eeskodade paljudes kiududes — paiguti rohkesti, kambrite üksikutes, paiguti ka paljudes kiududes.

Maks. Kõik maksa rakud on glükogeeniga ühetasaselt täidetud.

Vöötlihased. Mitmes lihaskius leidub vähesel hulgal glükogeeni.

Nr. 19 (IV). Kodujänes. Isane, 2 kuud vana.

9. VI. Raskus: 810 gr. Termostaadis 5¹/₂ tundi. Ise seal surnud. Peale surma kohe lahti lõigatud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme, tüve ja sääarte alguse

paiguti üksikudes, paiguti paljudes kiududes, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paljudes kiududes ja eeskodade vaheseina üksikutes kiududes. Glükogeeni ei ole eeskodade ja kambrite seintes ning kambrite vaheseinas.

Maks. Glükogeeni leidub rohkem keskveenide ümbruses. Glükogeeni teri on võrdlemisi, hõredalt maksarakkudes.

Võõtlihased. Glükogeeni on mõnes harvas kius nagu tolmu.

Nr. 20 (XI). Kodujänes. Emane, 2¹/₂ kuud vana.

2. VII. Raskus: 680 gr. Termostaadis kella 9—12 e. l. ja 4—6 p. l. Suremise ajal termostaadist võetud ja kuklalõõgiga tapetud.

Katse kokkuvõte.

Termostaadis 2 korda 3 + 2 = 5 tundi olnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme paljudes kiududes — võrdlemisi hõredalt, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve kiududes — suuremalt jaolt hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub pahema kõrva suuremas hulgas kiududes, parema kõrva vähemas hulgas kiududes, eeskodade seinte ja vaheseina üksikudes kiududes, parema kambri seina üksikutes kiududes. Glükogeeni puudub pahema kambri seina ja kambrite vaheseina kiududes.

Maks. Glükogeeni leidub ainult keskveenide ümbruses olevates maksarakkudes.

Võõtlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 21 (XIII). Kodujänes. Emane, täiskasvanud.

9. VII. Raskus: 1540 gr. Termostaadis 2¹/₄ tundi. Sealtsuremise ajal võetud ja lahti lõigatud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme suuremas hulgas kiududes, osalt nagu tolmu, osalt peenikeste teradena, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paiguti paljudes kiududes tolmununa ja peenikeste teradena, lõpu-

harude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — kaugelt vähemal hulgal, kui harilikult; paljudes niitides on Purkinje kiudude tüüpi kiududest glükogeen peaaegu täiesti kadunud, ehk ta leidub seal nagu tolmu või üksikult seisvaid teri, mille ümbruses vakuoli sarnased valgemed kohad on (v. joon. Nr. 9). Eba-kõõlusniitide ja endokardi all olevate harude võrdlemisel paistab viimastes rohkem glükogeeni olevat kui eba-kõõlusniitides (v. joon. Nr. 10).

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva paljudes kiududes — suuremalt jaolt hõredalt, kuid on ka rikkalikumalt varustatud kiudusid. Eeskodade seintes leidub glükogeeni ainult üksikutes kiududes. Kambrite seinad on glükogeenist vabad, ainult parema kambri endokardi all olevas kihis võib glükogeeniga kiudusid leida.

Maks. Glükogeeni leidub kõikides maksarakkudes, paiguti rohkem, paiguti vähem.

Vöötlihased. Glükogeeni leidub ainult väga harvades kiududes — vähesel hulgal.

Nr. 22 (XII). Kodujänes. Isane, täiskasvanud.

7. VII. Raskus: 2460 gr. 1 $\frac{1}{2}$ tundi termostaadis.
11. VII. 1 $\frac{1}{2}$ tundi termostaadis.
12. VII. Raskus: 2400 gr. 1 tund termostaadis.
13. VII. 1 $\frac{1}{2}$ tundi termostaadis.
14. VII. 1 $\frac{1}{2}$ " "
15. VII. 1 $\frac{1}{2}$ " "
16. VII. $\frac{1}{4}$ " " (rahutu).
18. VII. Raskus: 2325 gr. 2 tundi termostaadis.
19. VII. 3 $\frac{1}{2}$ tundi termostaadis. Ise suri seal. Kohe peale surma lahti lõigatud. Raskus peale surma: 2175 gr.

Katse kokkuvõtte.

Termostaadis 12 päeva jooksul 9 korda olnud.

Toitmine — harilik (rohi, hein, leib, terad).

Termostaadis ülisoojuse mõjul surnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude üksikutes kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — kaugelt vähemal hulgal kui

harilikult, peaaegu kambris olevad eba-kõõlusniidid on glükogeeni peaaegu täiesti vabad (ainult mõne väga harva eba-kõõlusniidi üksikus kius võib hõredalt glükogeeni leida). Glükogeeni puudub atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade üksikutes kiududes, eeskodade ja parema kambri seina üksikutes kiududes. Glükogeeni puudub pahema kambri seina ja kambrite vaheseina kiududes.

Maks. Glükogeeni leidub peaaesjalikult keskkeenide ümbruses olevates maksarakkudes ja siingi hõredalt.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

bb) Katsed ülisoojusega nälgimise korral.

Nr. 23 (XXI). Kodujänes. Isane, 4 kuud vana.

20. VII. Raskus: 1145 gr. Nälgimise algus. $\frac{1}{2}$ tundi termostaadis.
 21. VII. $\frac{3}{4}$ tundi termostaadis.
 22. VII. Raskus: 1105 gr.
 23. VII. $\frac{3}{4}$ tundi termostaadis.
 26. VII. Kell 10 hom. raskus: 790 gr. $\frac{3}{4}$ tundi termostaadis.
 Kell 10 õhtu raskus: 740 gr. Kell $\frac{3}{4}$ 11 sureb.
 Suremise ajal lahti lõigatud. Süda liigub.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 6 päeva.

Termostaadis olnud 4 korda.

Surnud 13 tundi peale viimast termostaadis olemist.

Kaotanud esialgsest raskusest 35,37%.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme peaaegu kõikides kiududes — võrdlemisi hõredalt, atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes ja tüves — paiguti üksikutes, paiguti paljudes kiududes, hõredalt nagu tolmu, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti, ainult mõnes harvas eba-kõõlusniidis on glükogeeni hõredamalt.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paljudes kiududes — hõredalt, eeskodade üksikutes harvades kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 24 (XXIII). Kodujänes. Isane, 3¹/₂ kuud vana.

1. VIII. Raskus: 1120 gr. Täieliku nälgimise algus.
4. VIII. 1¹/₄ tundi termostaadis.
5. VIII. 1¹/₂ " "
6. VIII. 1 tund "
8. VIII. 1¹/₂ tundi "
9. VIII. Kell 3 hommikul. Raskus: 690 gr. Suremisel. Tapetud kuklalöögiga ja kohe lahti lõigatud. Süda liigub.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 8 päeva.

Nälgimise ajal 4 korda termostaadis olnud.

Raskusest kaotanud 430 gr. (38,39⁰/₀).

Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kõikides kiududes — natuke hõredamalt kui normaalselt, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve üksikutes, paiguti ka paljudes kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — mitmesugusel hulgal: harvade, rohkesti glükogeeni sisaldavate eba-kõõlusniitide ja harude kõrval on palju niisuguseid, milles glükogeeni vähesel hulgal, nagu tolmu leidub, või milles glükogeen täiesti puudub.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paljudes kiududes — rohkesti, paiguti rikkalikult, eeskodade rohketes kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Bronhide kõhrerakkudes on glükogeeni.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 25 (XX). Kodujänes. Isane, 4 kuud vana.

20. VII. Raskus: 1250 gr. Nälgimise algus. 1¹/₂ tundi termostaadis.
21. VII. 3³/₄ tundi termostaadis.
22. VII. Raskus: 1160 gr. 1 tund termostaadis.
23. VII. 3³/₄ tundi termostaadis.
26. VII. Raskus: 930 gr. 3³/₄ tundi termostaadis.
27. VII. 1¹/₂ tundi termostaadis.
28. VII. Hommikul suremisel. Raskus: 810 gr. Lahtilõikamise ajal süda liigub.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 8 päeva.

Termostaadis 6 korda olnud.

Kaotanud esialgsest raskusest 440 gr. (35,20%).

Ise surnud.

Surnult ei ole seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme paljudes kiududes (v. joon. nr. 6 ja 7), parema sääre ülemise osa kiududes, lõpuharude kiududes endokardi all — tuntavalt vähemal hulgal kui harilikult, paiguti puudub neis glükogeen. Suuremas osas eba-kõõlusniitides puudub glükogeen täiesti, ainult harvades eba-kõõlusniitides võib paiguti üsna vähesel hulgal glükogeeni nagu tolmu leida (v. joon. nr. 8).

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva suuremas osas kiududes, pahema kõrva väga harvades üksikutes kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 26 (XXV). Kodujänes. Emane, 4¹/₂ kuud vana.

1. VIII. Raskus: 1000 gr. Nälgimise algus.
4. VIII. 1¹/₄ tundi termostaadis.
5. VIII. Hommikul surnult leitud. Raskus: 725 gr. Lahtilõikamise ajal süda ei liigu.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 4 päeva.

1 kord (1¹/₄ tundi) termostaadis olnud.

Kaotanud raskusest 275 gr. (27,50%).

Ise surnud.

Surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes — ainult kambrite vaheseina pahemal pinnal endokardi all. Kõik teised atrioventrikulaarsüsteemi osad on glükogeenist vabad.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

c) Katsed külmetamisega.

aa) Katsed külmetamisega hariliku toitmise korral.

Nr. 27 (XXXII). Kodujänes. Emane, 2 kuud vana.

28. IX. Raskus: 785 gr. Selja pealt ja kõhu alt püगतud.

Kell 11 e. l. mahutatud ämbrisse, mis jääga ümbritsetud.

Soojus ämbris: -4° C.

Kell $4\frac{1}{4}$ p. l. surnud ja lahti lõigatud. Lahtilõikamise ajal süda liigub puudutamisel.

Katse kokkuvõte.

Külmas (-4° C.) ümbruses $6\frac{1}{4}$ tundi viibinud.

Ise surnud.

Peale surma kohe lahti lõigatud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve harvades kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub pahema kõrva peaaegu kõikides kiududes, parema kõrva paljudes kiududes, eeskodade seinte suuremas hulgas kiududes, parema kambri paljudes kiududes — endokardile lähemas kihis rikkalikult, eemal — hõredalt, kambrite vaheseina ja pahema kambri seina endokardialuse kihi paljudes kiududes.

Maks. Kõik maksarakud sisaldavad glükogeeni, paljud on rikkalikult sellega täidetud.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 28 (XXXIV). Kodujänes. Emane, 2 kuud vana.

28. IX. Kell $9\frac{1}{2}$ hom. Soojus in recto: $+38,1^{\circ}$ C. Raskus:

715 gr. Mahutatud ämbrisse, mis jääga ümbritsetud.

Soojus ämbris: -4° C.

Kell 6 p. l. Katseloom on nõrk ja ei seisa enam jalgel.

Kell 7 p. l. Soojus in recto: $+21^{\circ}$ C. Tapetud kukla-löögiga ja kohe lahti lõigatud.

Katse kokkuvõte.

Külmas ümbruses $9\frac{1}{2}$ tundi viibinud.
Soojus in recto langenud kuni $+21^{\circ}$ C.
Tapetud ja kohe lahti lõigatud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve harvades kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade paljudes kiududes (pahemas kõrvas rohkem kui paremas), eeskodade seinte paljudes kiududes — hõredalt, mõnes ka rikkalikult, nāsalihaaste üksikutes kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite seintes.

Maks. Glükogeeni on rikkalikult ainult keskveenide ümbruses. Glükogeeni sisaldavate maksarakkude piirkond lõpeb järsku.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

bb) Katsed külmetamisega nälgimise korral.

Nr. 29 (XXXIII). Kodujänes. Isane, 2 kuud vana.

28. IX. Kell 11 e. l. Raskus: 865 gr. Nälgimise algus. Istub pealt varjatud nõus jää peal.
Kell 7 õhtu. Mahutatud ämbrisse, mille ümber sulav jää (0° C).
29. IX. Hommikul — ämbri ümber jääkord värskendatud ja soola juure lisatud. Soojus ämbris: -4° C.
Loom on saanud 5 gr. teri. Öhtust alates soojus ämbris: umbes $+1^{\circ}$ C.
30. IX. Soojus ämbris: $+1^{\circ}$ — $+2^{\circ}$ C. Loom pole toitu saanud.
Kell 6 õhtu. Raskus: 730 gr. Tapetud kuklalöögiga ja kohe lahti lõigatud.

Katse kokkuvõte.

Külmas ümbruses ja ilma toituta (ainult 1 kord 5 gr. teri saanud) $2\frac{1}{2}$ päeva olnud.

Raskusest kaotanud 135 gr. ($15,61\%$).

Tapetud ja kohe lahti lõigatud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve suuremas hulgas kiududes — rohkesti, lõpuharude kiududes endokardi all ja ebakõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade suures osas kiududes — rohkesti (pahemas kõrvas rohkem kui paremas), eeskodade paljudes kiududes — paiguti rohkesti, parema kambri endokardi-aluses kihis — rohkesti, sellest kihist kaugemal — harvades üksikutes kiududes hõredalt, pahema kambri endokardi-aluse kihi paljudes kiududes, kambrite vaheseina ülemise osa ja alumise tipupoolse osa kiududes, näsalihaaste paljudes kiududes.

Bronhide kõhrerakkudes on glükogeeni rikkalikult.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni on ainult mõnes harvas kius.

Nr. 30 (LVIII). Kodujänes. Isane, täiskasvanud.

5. XI. Raskus: 1800 gr. Nälgimise algus külmas ümbruses (-2° C.).
- 6.—9. XI. Ruumi soojus kõikub 0° C. ja -1° C. vahel.
10. XI. Raskus: 1570 gr. Katseloom toa-soojusesse mahutatud.
11. XI. 8 tundi külma käes (-5° C.), öösel $+5^{\circ}$ C. — soojas ruumis.
12. XI. 8 tundi külma käes (-5° C.). Öhtul raskus: 1470 gr.
- 13.—15. XI. Toa-soojas ruumis.
- 16.—17. XI. 22 tundi -1° C.-soojas ruumis.
17. XI. Kell 11 hom. Raskus: 1350 gr. Tapetud kuklalöögiga ja kohe lahti lõigatud.

Katse kokkuvõtte.

Nälginud 12 päeva suuremalt jaolt külmas ruumis.

Kaotanud raskusest 450 gr. (25,00%).

Tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme, tüve ja sääрте suuremas hulgas kiududes, lõpuharude kiududes endokardi all ja ebakõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade suuremas osas kiududes — hõredalt, eeskodade seinte paljudes kiududes, parema kambri paljudes kiududes, pahema kambri ja kambrite vaheseina üksikutes harvades kiududes — hõredalt.

Maks. Glükogeeni võib leida ainult keskveenide ümbruses olevates maksarakkudes — väga hõredalt.

Vöötlihased. Vaheliha üksikutes kiududes on vähesel hulgal glükogeeni. Teistes uuritud lihastes võib ainult väga harvades üksikutes kiududes glükogeeni vähesel hulgal tähele panna.

Nr. 31 (LVI). Meresiga. Isane, täiskasvanud.

5. XI. Raskus: 430 gr. Nälgimise algus külmas ümbruses (-2° C.).
- 6.—8. XI. Ruumi soojus kõikub 0° C. ja -1° C. vahel.
9. XI. Ruumi soojus: -1° C.
Hommikul surnult leitud. Raskus: 330 gr. Lahtilõikamisel on sisemised elundid veel soojad, ja südame parem eeskoda liigub selle puudutamisel.

Katse kokkuvõte.

Nälginud külma käes 4 päeva.

Raskusest kaotanud 100 gr. (23,26%).

Ise surnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme üksikutes harvades kiududes vähesel hulgal, üksikutes atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — hõredalt, paljud harud on ilma glükogeenita. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve kiududes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva harvades üksikutes lihaskiududes — vähesel hulgal, eeskodade väga harvades üksikutes kiududes — niisamuti vähesel hulgal. Glükogeeni puudub kambrite lihastikus.

Bronhide kõhrerakkudes leidub glükogeeni teradena.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 32 (LVII). Meresiga. Emane, täiskasvanud.

5. XI. Raskus: 470 gr. Nälgimise algus külmas (-2° C.) ruumis.
 7. XI. Ruumi soojus: 0° C.
 8. XI. " " : -1° C.
 9. XI. " " : -1° C. Kell 1 l. elus. Kell $4\frac{1}{2}$ p. l. surnult leitud. Raskus: 355 gr. Lahtilõikamise ajal süda ei liigu.

Katse kokkuvõtte.

Nälginud 4 päeva.

Kaotanud raskusest 115 gr. (24,47%).

Surnult seisnud alla $3\frac{1}{2}$ tunni.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme üksikutes harvades kiududes — hõredalt, nagu tolmu, atrioventrikulaarsüsteemi tüve paljudes kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — hõredamalt kui harilikult ja mõnes eba-kõõlusniidis pole glükogeeni sugugi leida. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva ja eeskoja paljudes kiududes — hõredalt. Glükogeeni ei ole pahema eeskoja ja kõrva ja kambrite lihastikus.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

d) Katsed adrenaliiniga.**aa) Katsed adrenaliiniga hariliku toitmise korral.****Nr. 33 (VII). Kodujänes. Emane, 5 kuud vana.**

16. VI. Kell 10.30 min. hommikul. Raskus: 1780 gr. 3 tilka ($0,033 \times 3 = 0,099$) adrenaliini kõrvaveeni.
 17. VI. Kell 11.30 min. e. l. Raskus: 1760 gr. 5 tilka ($0,033 \times 5 = 0,165$) adrenaliini kõrvaveeni. Kuses suhkrut pole.
 Kell 5 p. l. kuklalöögiga tapetud.

Katse kokkuvõte.

Adrenaliini injetseeritud 2 päeva jooksul 2 korda kõrva-veeni (iga kord 0,099—0,165, kokku 0,264).

5¹/₂ tundi peale viimast injektsiooni kuklalöögiga tapetud. Suhkrut pole kuses.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paljudes kiududes, lõpugarude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade, eeskodade seinte, parema kambri seina ja nälalihaste kiududes — kaunis suurel hulgal, paiguti rikkalikult. Glükogeeni ei ole pahema kambri seina ja kambrite vaheseina kiududes.

Maks. Kõik maksarakud pinguli glükogeeni täis.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 34 (XXX). Kodujänes. Isane, täiskasvanud.

10. IX. Raskus: 1640 gr. 0,35 adrenaliini kõrvaveeni. 20 min. peale seda krampid ja surm. Kohe lahti lõigatud. Pöies olevas kuses suhkrut ei ole.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme üksikutes kiududes — hõredalt, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paljudes kiududes — hõredalt, lõpugarude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — suuremalt jaolt rohkesti, kuid leidub niitised, milles glükogeeni väga vähe on või see täiesti puudub (iseäranis paremas kambris).

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva paljudes kiududes — hõredalt, pahema kõrva suuremas hulgas kiududest — paiguti rikkalikult, eeskodade seinte paljudes kiududes — hõredalt, parema kambri ja kambrite vaheseina paljudes kiududes — hõredalt, mõnes rohkesti, pahema kambri endokardi-aluse kihi paljudes kiududes, nälalihaste suuremas hulgas kiududest.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni leidub üsna harvades kiududes tolmuna või väga peenikeste teradena.

Nr. 35 (XXXI). Kodujänes. Emane, täiskasvanud.

21. IX. Raskus: 2320 gr. 0,132 (4 tilka) adrenaliini kõrvaveeni.
22. IX. Peale injektsiooni kogutud kuses pole suhkrut.
23. IX. 0,198 (6 tilka) adrenaliini kõrvaveeni.
24. IX. Peale injektsiooni kogutud kuses pole suhkrut.
29. IX. Raskus: 2385 gr. 0,231 (7 tilka) adrenaliini kõrvaveeni.
30. IX. Peale injektsiooni kogutud kuses pole suhkrut.
Kell 5.15 min. p. l. 1,0 adrenaliini naha alla.
 1. X. Peale injektsiooni kogutud kusi sisaldab suhkrut (Fehling'i proov on selgelt positiivne).
 2. X. Kuses suhkur.
 3. X. Kell 12 l. Raskus: 2170 gr. 1,0 adrenaliini naha alla.
 4. X. Kuses suhkur.
 5. X. Kuses suhkur.
 6. X. Kell 12 l. 1,0 adrenaliini naha alla.
 7. X. Kuses suhkur.
 8. X. Hommikul kuses suhkrut ei leidu.
Kell 12 l. 1,0 adrenaliini naha alla.
Kell 5.30 min. p. l. 1,0 adrenaliini naha alla.
 9. X. Hommikul kuses rohkesti suhkrut.
Kell 12 l. 0,2 adrenaliini kõrvaveeni.
Kell 5 p. l. raskus: 2020 gr. Tapetud kuklalöögiga.

Katse kokkuvõte.

Adrenaliini injetseeritud 19 päeva jooksul: katse alguses 3 korda kõrvaveeni (1,132 — 0,198 — 0,231), pärast 5 korda naha alla (iga kord 1,0) ja ükskord 0,2 kõrvaveeni, kokku 5,761 adrenaliini.

Adrenaliini naha-aluste injektsioonide järel — kuses suhkur. 5 tundi peale viimast injektsiooni kuklalöögiga tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kõikides kiududes — rohkesti, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paljudes kiududes, kohati hõredalt, kohati rohkesti, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade ja eeskodade seinte paljudes kiududes (kõrvades rohkem kui eeskodades) — rohkesti. Kambrate lihastikus, iseäranis pahema kambri osas on lihaskiudude vahel laialt sidekudet kasvanud. Selle side-

koe piklikute vähese protoplasmaga rakkude vahel läheb suurel hulgal kiudusid, mis van Gieson'i järele värvitud preparaatide peal roosakaks või punaseks on värvunud. Sidekoe võrsumise läbi on lihaskiud kaugel üksteisest lahutatud ja paiguti atrofeerunud (*Myocarditis fibrosa chronica*). Sidekoega ümbritsetud lihaskiududes võib glükogeeni leida — peenikeste nagu tolm ja jämedamate teradena, mis paiguti ka risti- ja piki-ridadena lähevad.

Aorti seinas on nekrootilised pesad lubjaladestustega.

Maks. Kõik maksarakud pinguli glükogeeni täis.

Vöötlihased. Vaheliha paljudes kiududes on glükogeeni.

Nr. 36 (XXXV). Kodujänes. Emane, täiskasvanud.

29. IX. Raskus: 1965 gr. Kell 2 p. l. 1,0 adrenaliini naha alla.
Kell 6 õhtu kuses rohkesti suhkrut.
30. IX. Hommikul kuses suhkur.
Kell 6 õhtu 0,5 adrenaliini naha alla.
3. X. Kell 12 l. Raskus: 1940 gr. 1,0 adrenaliini naha alla.
4. X. Kuses suhkur.
Kell 7 õhtul. Raskus: 1950 gr. Tapetud kuklalöögiga ja kohe lahti lõigatud.

Katse kokkuvõtte.

Adrenaliini injetseeritud 4 päeva jooksul 3 korda naha alla (iga kord 0,5—1,0, kokku 2,5 adrenaliini).

Kuses suhkur.

31 tundi peale viimast injektsiooni kuklalöögiga tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kiududes — võrdlemisi hõredalt, atriuventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paljudes kiududes — suuremalt jaolt hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade suuremas hulgas kiududes — paiguti rohkesti, eeskodade seintes — paiguti paljudes, paiguti üksikutes harvades kiududes, näsalihaaste paljudes kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite seinte lihastikus.

Maks. Kõik maksarakud pinguli glükogeeni täis.

Vöötlihased. Vaheliha mõnes kius leidub hõredalt glükogeeni. Teistes uuritud lihastes puudub glükogeeni.

Nr. 37 (XLI). Meresiga. Isane, 5 kuud vana.

6. X. Raskus: 445 gr. Kell 12 l. — 1,0 adrenaliini naha alla.
 7. X. Kuses suhkur.
 8. X. Kell 6 p. l. — 1,0 adrenaliini naha alla.
 9. X. Kuses suhkur. Kell 12 l. — 1,0 adrenaliini naha alla.
 Kell 6 p. l. Raskus: 420 gr. Tapetud kuklalöögiga ja kohe lahti lõigatud.

Katse kokkuvõte.

Adrenaliini injetseeritud 4 päeva jooksul 3 korda naha alla (iga kord 1,0, kokku 3,0).

Kuses suhkur.

6 tundi peale viimast injektsiooni kuklalöögiga tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme, tüve ja sääрте paljudes kiududes, lõpuharude kiududes endokardi all ja veba-kõõlusniitides — rohkesti.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade suuremas hulgas kiududes — paiguti rohkesti, eeskodade paljudes kiududes, kambrite kiududes, iseäranis südame tipupoolses osas, trabeeklite ja näsalihaaste peaaegu kõikides kiududes — rohkesti. Kambrite seintes on palju kohti, kus lihaskiudude vahele on noori sidekoelisi rohke protoplasma ja suure ümmariku tuumaga rakkusid siginenud (*Myocarditis fibrosa*). Neis pesades on paljud lihaskiud rohke glükogeeni varustatud.

Bronhide kõhrerakkudes on glükogeeni.

Maks. Kõikides maksarakkudes leidub glükogeeni, kuid keskveenide ümbruses on rakud tihedamalt glükogeeni täidetud.

Vöötlihased. Üksikutes lihaskiududes võib glükogeeni leida tolmana ja teradena.

Nr. 38 (XLVII). Kass. Isane, täiskasvanud.

13. X. Raskus: 3235 gr. Kell 6 õhtul: Naha alla 2,0 adrenaliini.
 14. X. Kuses suhkur. Kell 7 õhtul: 1,5 adrenaliini naha alla.
 15. X. Kuses rohkesti suhkrut. Raskus: 3125 gr.
 Kell 2 p. l. tapetud kuklalöögiga ja kohe lahti lõigatud.

Katse kokkuvõte.

Adrenaliini injetseeritud 2 päeva jooksul 2 korda naha alla (iga kord 1,5—2,0, kokku 3,5 adrenaliini).

Kuses suhkur.

19 tundi peale viimast injeksiooni kuklalöögiga tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve kiududes.

Südame lihastik. Kõrvad ja eeskodade välised seinad pole uuritud. Glükogeeni leidub kambrite seinte kiududes — rohkesti. Glükogeeni ei ole eeskodade vaheseina kiududes.

Maks. Glükogeeni on kõikides maksarakkudes, kuid keskveenide ümbruses hõredamalt kui loobuluste piirdeosas.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

bb) Katsed adrenaliiniga nälgimise korral.

Nr. 39 (L). Kodujänes. Isane, täiskasvanud.

17. X. Raskus: 1580 gr. Nälgimise algus.

24. X. Kell 11 e. l. Raskus: 1045 gr. 1,0 adrenaliini naha alla. Kell 7.30 min. õhtul — kuses subkrut pole. Tapetud kuklalöögiga. Raskus: 1000 gr.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 7 päeva.

Kaotanud raskusest 580 gr. (36,71%).

Adrenaliini injetseeritud 1 kord (1,0) naha alla nälgimise 7. päeval.

9¹/₂ tundi peale adrenaliini injeksiooni kuklalöögiga tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kiududes — võrdlemisi rohkesti, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja tüve paljudes kiududes — rohkesti, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade ja ees-

kode suuremas hulgas, paiguti ka kõikides kiududes — rohkesti, parema kambri endokardi-aluses kihis, iseäranis tipupoelses osas — paljudes kiududes, pahema kambri seina ja kambrite vaheseina väga harvades üksikutes kiududes.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vööttlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 40 (XLIH). Kodujänes. Isane, täiskasvanud.

9. X. Raskus: 1255 gr. Nälgimise algus.
12. X. Kell 6 õhtul. Raskus: 1105 gr. 1,0 adrenaliini naha alla.
13. X. Kuses suhkur. Kell 6 õhtul. Raskus: 975 gr. 1,0 adrenaliini naha alla.
14. X. Kell 7.45 min. homm. suri. Raskus: 930 gr. Kell 9.15 min. lahti lõigatud. Öö jooksul kogutud kuses suhkrut pole.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 5 päeva.

Kaotanud raskusest 325 gr. (25,90%),

Adrenaliini injetseeritud naha alla 2 korda nälgimise 3. ja 4. päeval (iga kord 1,0, kokku 2,0).

Kuses suhkrut pole.

Surnud 13³/₄ tundi peale viimast injeksiooni.

1¹/₂ tundi surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme üksikutes kiududes — hõredalt, atrioventrikulaarsüsteemi tüve ja säärtel alguse üksikutes harvades kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — vaheldaval hulgal: parema kambri eba-kõõlusniitide kiud sisaldavad glükogeeni rikkalikult, pahemas kambris leidub palju eba-kõõlusniitiseid, mille üksikutes kiududes glükogeeni vähe nagu tolmu on. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub parema kõrva paljudes kiududes, parema kõrva ja eeskodade seinte üksikutes, paiguti ka paljudes kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vööttlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 41 (XLIX). Kodujänes. Emane, 8 kuud vana.

17. X. Raskus: 1230 gr. Nälgimise algus.
 23. X. Kell 12.30 min. l. 1,0 adrenaliini naha alla.
 Kell 6 õhtul. Kuses pole suhkrut.
 24. X. Kell 9 homm. surnult leitud. Raskus: 865 gr. Pöiest võetud kuses pole suhkrut.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 7 päeva.
 Nälgimise 6. päeval 1 kord (1,0) adrenaliini naha alla.
 Kuses pole suhkrut.
 Ise surnud.
 Kaotanud raskusest 365 gr. (29,67%).
 Surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — vaheldaval hulgal: paljudes harudes on glükogeeni rohkesti, kuid leidub ka niisuguseid, milles glükogeeni on hõredalt või see täiesti puudub. Glükogeeni ei ole siinussõlme ja atrioventrikulaarsüsteemi sõlme ja täve kiududes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub pahema kõrva väga harvades üksikutes kiududes — hõredalt, parema eeskoja seina välimise ülemise osa üksikutes kiududes — hõredalt. Glükogeeni ei ole paremas kõrvas ja kambrite seintes.

Trigonum fibrosum'is oleva kõhre rakkudes on glükogeeni rohkesti.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 42 (XLII). Mõresiga. Isane, noor.

9. X. Raskus: 420 gr. Nälgimise algus.
 12. X. Kell 5.30 min. p. l. Raskus: 365 gr. 1,0 adrenaliini naha alla.
 Kell 7 õhtul surnud ja kohe lahti lõigatud.

Katse kokkuvõte.

Nälginud 3 päeva.
 Kaotanud raskusest 55 gr. (13,10%).

Nälgimise 3. päeval adrenaliini injetseeritud 1 kord (1,0) naha alla.

1¹/₂ tundi peale injektsiooni ise surnud ja kohe lahti lõigatud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi tüve väga harvades üksikutes kiududes — vähesel hulgal, säärite alguse üksikutes kiududes — hõredalt, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-köölusniitides — üldiselt vähemal hulgal kui harilikult, kuid mõnes harvas harus leidub ka rohkesti glükogeeni. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade ja eeskodade harvades üksikutes kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 43 (XLVIII). Kass. Isane, täiskasvanud.

14. X. Raskus: 3085 gr. Nälgimise algus.
19. X. Kell 10 homm. Raskus: 2430 gr.
Kell 10.15 min. homm. Puls: 140. Naha alla 1,0 atropiini 1⁰/₀.
Kell 10.25 min. homm. Silmatera lai, ei reageeri valguse peale. Puls: 170.
Kell 11 e. l. Naha alla 2,0 atropiini.
Kell 1 l. Puls: 130. Naha alla 2,0 atropiini.
Kell 2.30 min. p. l. Naha alla 5,0 atropiini. Puls: 135.
Kell 5.30 min. p. l. Naha alla 5,0 atropiini.
Kell 6 õhtul. Naha alla 1,0 adrenaliini.
Kell 6.30 min. õhtul. 2,0 atropiini veeni sisse. Puls: 135.
20. X. Kell 2 homm. Hingamine pealiskaudne. Südame tuksumine nõrk. Raskus: 2380 gr. Tapetud kuklalöögiga.
Kohe lahti lõigatud.
Pöiest võetud kusesuhkrut pole.

Katse kokkuvõtte.

Nälginud 5 päeva.

Nälgimise 5. päeval umbes 9 tunni jooksul 6 korda atropiini (1,0—5,0 iga kord) ja 1 kord adrenaliini (1,0) injetseeritud.

Peale esimest atropiini injektsiooni on puls kiirem harilikust, hiljem mitte.

Kusesuhkrut pole.

Tapetud 7 $\frac{1}{2}$ tundi peale viimast atropiini injektsiooni.

Kaotanud raskusest 705 gr. (22,53%).

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi tüves säärteks jagunemise kohal ja säärite alguses — paljudes kiududes, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub ainult eeskodade vaheseina üksikutes harvades kiududes. Glükogeeni ei ole eeskodade seinte, pahema kõrva ja kambrite lihastikus. Pahem kõrv pole uuritud.

Maks. Glükogeeni ei ole.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

e) Katsed surnult seismisega.

Nr. 44 (XXXVI). Kodujänes. Isane, 2 kuud vana.

3. X. Raskus: 555 gr. Kell 5 p. l. kuklalöögiga tapetud.

Kell 6 p. l. lahti lõigatud.

1 tund surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi sõlme paiguti paljudes kiududes, tüve üksikutes harvades kiududes, lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rohkesti, paiguti vähemal hulgal kui harilikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade harvades kiududes — hõredalt nagu tolmu (pahem kõrv on glükogeenist peaaegu täiesti puhas), eeskodade seinte harvades kiududes. Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Bronhide kõhrerakkudes leidub glükogeeni, kuid mõnedes hõredalt.

Maks. Kõikides maksarakkudes rohkesti glükogeeni.

Vöötlihased. Leidub üksikuid kiudusid glükogeeniga.

Nr. 45 (LII). Kodujänes. Isane, täiskasvanud.

25. X. Raskus: 3500 gr. Kell 9.30 min. homm. kuklalöögiga tapetud. Kell 12 l. lahti lõigatud.
2¹/₂ tundi surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — vähemal hulgal kui harilikult, kuid paiguti siiski rohkesti. Glükogeeni ei ole atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes, tüves ja sääрте alguses.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole (erandina on üks väike koht kambrite vaheseinas, kus glükogeeni teradena leidub).

Maks. Glükogeeni leidub peaaegu kõikides maksarakkudes, iseäranis rohkesti keskveenide ümbruses.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 46 (LIII). Kodujänes. Isane, 5 kuud vana.

25. X. Raskus: 810 gr. Kell 9.30 min. homm. kuklalöögiga tapetud. Kell 2 p. l. lahti lõigatud.
4¹/₂ tundi surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub ainult atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — vähemal hulgal kui harilikult (ühedes kiududes pole glükogeeni näha, teistes on seda nagu tolmu, kuid leidub kiudusid, mis rohkesti glükogeeni sisaldavad). Teised atrioventrikulaarsüsteemi osad, niisamuti ka siinussõlme kiud on glükogeenist täiesti vabad.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Trigonum fibrosum'is oleva kõhre rakud on ka glükogeenist vabad.

Maks. Kõikides maksarakkudes on rohkesti glükogeeni.

Vöötlihased. Glükogeeni ei ole.

Nr. 47 (LIV). Kodujänes. Emane, täiskasvanud.

25. X. Raskus: 1780 gr. Kell 9.30 min. homm. kuklalöögiga tapetud. Kell 4.30 min. p. l. lahti lõigatud.
7 tundi surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni võib leida ainult atrioventrikulaarsüsteemi parema sääre üksikute lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — kaugelt vähemal hulgal kui harilikult: glükogeeni võib siin kiududes näha nagu peenikest tolmu, rikkalikult glükogeeninga varustatud kiudusid ei ole.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Maks. Kõikides maksarakkudes veel rohkesti glükogeeni.

Vöötlihased. Ainult vaheliha üksikutes kiududes võib glükogeeni tolmana leida.

Nr. 48 (XXXVII). Kodujänes. Isane, 2 kuud vana.

3. X. Raskus: 595 gr. Kell 5 p. l. kuklalöögiga tapetud.

4. X. Kell 11 e. l. lahti lõigatud.

18 tundi surnult seisnud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub ainult atrioventrikulaarsüsteemi pahema sääre lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — paiguti hõredalt nagu tolmu. Glükogeeni ei ole siinussõlmes ja teistes atrioventrikulaarsüsteemi osades.

Südame lihastik. Glükogeeni ei ole.

Trigonum fibrosum'is oleva kõhre üksikutes rakkudes leidub glükogeeni teri.

Maks. Kõikides maksarakkudes on veel rohkesti glükogeeni leida.

Vöötlihased. Vaheliha paljudes kiududes võib glükogeeni leida. Teistes uuritud lihastes glükogeeni ei ole.

Lisa. Normaalsed loomad.

Nr. 49 (I). Kodujänes. Emane, 2 kuud vana.

Raskus: 850 gr.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub siinussõlme kõikides kiududes — rohkesti, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme, tüve ja sääarte alguse peaaegu kõikides kiu-

dudes — võrdlemisi rohkesti (v. joon. nr. 5), lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides — rikkalikult.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade suuremas osas, paiguti peaaegu kõikides lihaskiududes — rohkesti, parema kambri seina üksikutes kiududes, eeskodade paljudes kiududes, kambrite lihastiku tipupoolse osa, trabeeklite ja näsalihaaste suuremas osas kiududest — rohkesti. Glükogeeni ei ole kambrite vaheseina ja pahema kambri seina kiududes.

Maks. Glükogeeni on rohkesti kõikides maksarakkudes. Võõtlihased pole uuritud.

Nr 50 (V). Meresiga. Isane, 4 kuud vana.

13. VI. Raskus: 475 gr. Kuklalöögiga tapetud.

Mikroskoobiline leidus.

Südame spetsiifiline lihassüsteem. Glükogeeni leidub sinussõlme kõikides kiududes — väga hõredalt, atrioventrikulaarsüsteemi sõlme üksikutes kiududes — hõredalt, tüve paljudes kiududes — hõredalt. Atrioventrikulaarsüsteemi tüve kiudude vahel on suurel hulgal ümmariku tuumaga rakkusid, mõnel neist on protoplasmat võrdlemisi rohkesti (põletikupesa). Need rakkude kogud on paiguti süsteemi tüve kiud üksteisest lahutanud. Atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiud eba-kõõlusniitides on peaaegu täiesti glükogeenist vabad, ainult mõnes väga harvas eba-kõõlusniidis ja paiguti endokardi all võib kiudusid leida, milles glükogeeni hõredalt nagu tolmu.

Südame lihastik. Glükogeeni leidub kõrvade ja eeskodade lihastikus — paiguti paljudes, paiguti üksikutes kiududes, Glükogeeni ei ole kambrite lihastikus.

Maks. Glükogeeni pole mitte kõikides maksarakkudes.

Võõtlihased. Glükogeeni leidub ainult harvades kiududes.

Nr. 51 (XXXIX). Kass. Emane, 3 nädalat vana.

Glükogeeni uurimiseks on võetud selle kassi südamest ainult kambrite tipupoolne osa. Endokardi all ja eba-kõõlusniitides olevad atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiud on rikkalikult glükogeeniga varustatud.

Südame lihastik. Kambrite lihaskiududes pole glükogeeni.

Nr. 52 (LV). Oinas. 8 kuud vana.

4. XI. Tapetud ja varsti peale seda süda fikseerima pandud.

Mikroskoobiline leidus.

Sarnane, nagu see Aschoff ja Nagayo töös on kirjeldatud.

C. Katsete ülevaade.

(Tabelid katsete ülevaateks — v. töö lõpus.)

a) Katsed nälgimisega.

Selle rühma esimese alarühma katsete otstarve oli nälgimisaega pikendada. Suurem osa selle alarühma loomadest, noored (umbes 3 kuud vanad) kodujänesed, pole jõudnud toidu puuduse mõjule kauemini vastu panna kui 4—5 päeva. Täiskasvanud kodujänesed (nr. 2 ja 3) on noortega võrreldes kauemini elus püsinud (nad on tapetud 16. ja 21. päeval) ja selle juures protsendiliselt kaugelt rohkem oma raskusest (38,46% ja 39,38%) kaotanud kui noored (29,84%—33,83%).

Esimesed kolm selle alarühma looma (nr. 1, 2 ja 3) on tapetud. Neist kolmest katsest, kus elundite ning kudede osad kohe peale surma fikseerima pandud, on näha, et mida kauemini on loom nälginud, seda rohkem on uuritud elundid glükogeeni kaotanud, kuid mitte ühevõrra. Sel ajal, kui maksas on glükogeen kadumisel või sealt täiesti kadunud ja kui ka võõrtihastes glükogeen puudub, võib südame atrioventrikulaarsüsteemi ja hariliku lihastiku osades glükogeeni leida. Kõige rohkem püsib glükogeen atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes.

Teised selle alarühma loomad on ise surnud ja surnult seisnud, mille ajapikkus üksikutel juhustel on teadmata. See on võinud ka mitu tundi, kuid mitte üle 10 tunni kesta. See asjaolu on võinud enam ehk vähem tuntavalt mõjuda elundites oleva glükogeenihulga peale, — suremise ajal elundites olev glükogeen on võinud peale surma väheneda või täiesti kaduda. Sellepärast selle alarühma 5 viimase katselooma (nr. 4—8) elundite ja kudede glükogeeni seisukord, nii kui mikroskopeerimisel leitud, ei vasta seisukorrale, mis suremise ajal olnud.

Siiski näeme neist katsetest, et glükogeen püsib atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes kõige rohkem ja kõige kauemini, südame teiste osadega võrreldes.

Kodujäneste nr. 4—7 südame mikroskoobiliste preparaate peale on sattunud bronhid kõhrega, mille rakkudes on võrdlemisi rohkesti glükogeeni, ja seda leidub seal ka siis, kui südamestki on glükogeen juba kadunud.

Kaks teise alarühma (nälgimine ilma toiduta) esimest katselooma on nälgimise ajal tapetud. Neil mõlemal katseloomal on maksas glükogeeni hulk tuntuvalt kahanenud, võotlihastes võib seda väga vähesel hulgal leida, kuid südame spetsiifilise lihassüsteemi ja hariliku lihastiku osad sisaldavad glükogeeni umbes normaalsel hulgal.

Järgmised kolm noort jänest (nr. 11—13) on nälgitud nii kaua, kuni nad ise surnud (7—8 päeva). Nälgimise tagajärjel on nad keharaskusest 36,75—43,60% kaotanud. Neist on jänesed nr. 11 ja 12 suremise ajal peale hingamise seismajäämist kohe lahti lõigatud. Jänes nr. 13 on peale surma seisnud, kuid vist üsna lühikese aja. Nende maksast ja võotlihastest on glükogeen täiesti kadunud. Südames puudub glükogeen ainult kambrite lihastikus. Eeskodade ja kõrvade lihastikus leidub, ehk küll vähemal hulgal kui harilikult, kuid siiski, glükogeeni varustatud kiudusid (kõrvades rohkem kui eeskodade seintes). Südame spetsiifilise lihassüsteemi kõikides osades võib veel glükogeeni leida, iseäranis rohkesti, paiguti rikkalikult atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides. Jäneste nr. 12 ja 13 siinussõlmede kiududes on ka rohkesti glükogeeni. Jäneste nr. 11 ja 13 bronhide kõhre rakkudes on rohkesti glükogeeni.

Kass nr. 14 on nälgimise tagajärjel surnud ja varsti peale surma lahti lõigatud. Glükogeen on täiesti kadunud maksast, võotlihastest, südame harilikust lihastikust (erand: üksikud glükogeeni varustatud lihaskiud parema eeskoja seina ülemises välimises osas), atrioventrikulaarsüsteemi sõlmest ja tüvest. Atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiud endokardi all ja eba-kõõlusniitides on veel rohke glükogeeni varustatud.

Kolm viimast selle alarühma katselooma, meresead, on nälgimise ajal tapetud. Mereseal nr. 15, kes 4 päeva nälgitud, 28,33% raskusest kaotanud ja tapetud, pole maksas, võotlihastes ja südames glükogeeni leitud, ainult südame preparaatide peal olevate bronhide kõhre rakud sisaldavad seda. Südame glükogeeni kadumiseks on peale nälja vist veel teised põhjused olnud (sellest peatükis: katsete tagajärgede hindamine).

Kahel viimasel mereseal, nr. 16 ja 17, kes nälgimise ajal üle 30% keharaskusest kaotanud, on maksas glükogeen kadumisel, südame spetsiifilise lihassüsteemi ja hariliku lihastiku osades võib seda veel rohkesti leida.

Viimase meresea nr. 17 kambrite lihastikus on põletiku pesa leitud, milles lihaskiud glükogeeniga (sellest peatükis: katsete tagajärgede hindamine).

b) Katsed ülisoojusega.

Loomade organismis tekitatud ülisoojuse korral kiireneb ühes kehasoojuse tõusmisega südame liikumine. Ehk küll ülisoojusest tingitud surma põhjuseks on hingamise seismajäämine, siiski nõrgeneb ka südame tegevus sel puhul nii palju, et see kohe peale hingamise seismajäämist lõpeb [Подвысоцкий (5 — lhk. 843)]. Mõned autorid, nagu Cl. Bernard [vaata Подвысоцкий (5 — lhk. 843)], on pidanud surma põhjuseks ülisoojuse juures kogunisti südame seismajäämist, milles ülisoojuse mõjul muutused tekkivad.

Käesolevas katserühmas olen püüdnud tähele panna ülisoojuse kui südame liikumist kiirendava ja töövõimist nõrgendava teguri mõju südame, eestkätt selle atrioventrikulaarsüsteemi glükogeeni peale.

Esimeses alarühmas on katseid harilikult toidetud loomadega tehtud.

Kõik selle alarühma katseloomad on ülisoojuse mõjul surnud. Ühed neist on suremise ajal, kui hingamine pole veel täiesti lõppenud, teised kohe peale surma lahti lõigatud.

Esimesed kolm selle alarühma katselooma, noored kodujänesed nr. 18, 19 ja 20, on 3—5½ tundi termostaadis olnud. Nende loomade südame spetsiifilise lihassüsteemi ja hariliku lihastiku osades ei või tuntavat glükogeenihulga vähenemist tähele panna, ainult kodujänes nr. 18 südames leidub eba-kõõlusniitisid atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudega, milles glükogeeni vähem on kui harilikult. Kodujänes nr. 13 ja 20 maksas on ka hõredamalt glükogeeni kui harilikult, kuid siiski võrdlemisi veel rohkesti.

Täiskasvanud kodujänesel nr. 21, kes 2½ tunni viibimise järele termostaadis surema hakkas ja kuklalöögiga tapetud, näitab süda glükogeeni suhtes iseäralikku pilti: atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes, iseäranis eba-kõõlusniitides, on glükogeeni kaugelt vähemal hulgal kui harilikult, paljudes eba-

kõõlusniitides on Purkinje kiudude tüüpi kiud täiesti glükogeenist vabad või seda leidub seal nagu tolmu või üksikult seisvaid teri (v. joon. nr. 9). Endokardi all olevates harudes paistab rohkem glükogeeni olevat kui eba-kõõlusniitides (v. joon. nr. 10). Teistes spetsiifilise lihassüsteemi osades leidub glükogeeni veel paljudes kiududes, niisamuti ka südame harilikus lihastikus.

Viimane selle alarühma katseloom, täiskasvanud kodujänese nr. 22, on 12 päeva jooksul 9 korda termostaadis olnud ja viimase termostaadis viibimise ajal ülisoojusesse surnud. Ka selle juhuse, nagu eelmisegi, atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides on kaugelt vähemal hulgal glükogeeni kui harilikult: pahemas kambri oleval eba-kõõlusniitidel on glükogeenist peaaegu täiesti vabad, ainult väga harvades eba-kõõlusniitides võib hõredalt glükogeeni leida. Sellel juhusel puudub glükogeen ka atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes. Südame kõrvade, eeskodade ja parema kambri seina üksikutes kiududes on veel glükogeeni.

Kõikide selle alarühma katseloomade maksas on võrdlemisi rohkesti glükogeeni; ka mõne juhuse võõtlihastes on glükogeeni.

Teise alarühma katseloomad on nälginud ja selle juures teatava aja järel termostaadis kõrgema soojuse käes peetud.

Esimese selle alarühma katselooma, kodujänese nr. 23 atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes on veel võrdlemisi rohkesti glükogeeni leida, ainult mõnes harvas eba-kõõlusniitidel on glükogeeni vähem kui harilikult. Teiste südame spetsiifilise lihassüsteemi osade paljudes kiududes on glükogeeni. Ka südame kõrvade ja eeskodade lihastikus on kiud glükogeeniga.

Järgmise katselooma, kodujänese nr. 24 südame atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes on glükogeeni hulka tundavalt vähenenud: siin leidub harva niisuguseid lõpuharusid, milles rohkesti glükogeeni on, — suuremas osas lõpuharudes, iseäranis eba-kõõlusniitides on glükogeeni hõredalt nagu tolmu, või seda ei leidu sugugi. Teistes spetsiifilise lihassüsteemi osades on glükogeeni paljudes, paiguti kõikides kiududes. Ka kõrvades ja eeskodade seintes on lihaskiudusid glükogeeniga.

Kodujänese nr. 25 atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes võib silmapaistvat glükogeeni hulka vähenemist tähele panna: suuremas osas eba-kõõlusniitide Purkinje kiudude tüüpi kiududes puudub täiesti glükogeen, harvades eba-kõõlusniitides võib seda paiguti nagu õrna tolmu leida (v. joon. nr. 8). Atrioventrikulaar-

süsteemi sõlm sisaldab veel rohkesti glükogeeni (v. joon. nr. 6 ja 7). Niisamuti ka südame kõrvade ja eeskodade lihastikus on kiudusid glükogeeniga.

Viimane selle alarühma katseloom, kodujänes nr. 26, on ise surnud ja surnult seisnud. Selle juhuse südamest on glükogeen peaaegu täiesti kadunud. Siin on tingimata surnult seismine oma mõju avaldanud. Kõikide selle alarühma katseloomade maksast ja vöötlihastest on glükogeen kadunud.

Selle rühma katsetest näeme, et glükogeen pole ülisoojuse mõjul, ka siis, kui katseloomad on nälginud, mitte täiesti kadunud südame spetsiifilise lihassüsteemi ja hariliku lihastiku osadest. Glükogeeni võib leida siinussõlmes ja atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes ja tüves, niisamuti ka südame kõrvades ja eeskodades. Kuid suuremast osast selle rühma katsetest paistab silma glükogeenihulga tuntav vähenemine või paiguti täielik puudumine atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes, iseäranis eba-kõõlusniitides, kus on harilikult rohkesti glükogeeni.

Glükogeenihulga vähenemine on lõpuharudes, iseäranis eba-kõõlusniitides, kaugelt suurem olnud kui teistes spetsiifilise lihassüsteemi osades.

c) Katsed külmetamisega.

Esimese alarühma kaks katselooma, kodujänesed nr. 27 ja 28, hariliku toitumusega, on lühikest aega ($6\frac{1}{2}$ ja $9\frac{1}{2}$ tundi) külma (-4° C.) käes olnud ja selle kätte surnud. Mõlema katselooma südame atrioventrikulaarsüsteemi ja hariliku lihastiku osades pole glükogeenihulga silmapaistvat vähenemist tähele panna. Kodujänes nr. 27 südames ja maksas on rohkesti, paiguti rikkalikult glükogeeni. Kodujänes nr. 28 südames on glükogeeni natuke vähem kui eelmise juhuse südames, kuid siiski rohkesti ja atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes kogunisti rikkalikult. Selle katselooma maksas võib glükogeeni vähenemist tähele panna: glükogeeni sisaldavad ainult keskveenide ümbruses olevad maksarakud, sel ajal kui maksa loobuluste piirideosas glükogeen täiesti puudub. Võib olla, et külma mõjul on glükogeen maksas kahanema hakanud.

Teise alarühma katseloomadeks on olnud 2 kodujänest ja 2 meresiga.

Kodujänes nr. 29 maksast on glükogeen täiesti kadunud ja vöötlihaste üksikud harvad kiud sisaldavad vähesel hulgal

glükogeeni, kuid südame osades võib viimast rohkesti, paiguti väga rikkalikult leida.

Kodujänese nr. 30 maksas on glükogeeni hulk tuntavalt vähenenud ja vöötlihastes leidub glükogeeni üksikutes harvades kiududes. Südames aga, niihästi atrioventrikulaarsüsteemi kui hariliku lihastiku osades, võib glükogeeni rohkesti leida. Selle hulk pole siin normiga võrreldes vähenenud. Kõige rohkem glükogeeni sisaldavad siin jällegi atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharud.

Kaks viimast katselooma, meresead nr. 31 ja 32, on ise surnud ja surnult seisnud, esimene üsna lühikest aega (lahtilõikamise ajal südame parem eeskoda vastab liikumisega puudutamise peale), teine natuke kauemini (mitte üle 3 $\frac{1}{2}$ tunni). Nende maks ja vöötlihased on glükogeenist vabad. Südame spetsiifilise lihasüsteemi ja hariliku lihastiku osades on glükogeeni hulk vähenenud, kuid siiski võib seda seal veel leida ja atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes rohkem kui teistes südame osades.

Kas on külm kahes viimases juhuses südame glükogeeni hulga vähenemisele kaasa aidanud, on raske järeldada, sellepärast, et peale nälgimise on veel surnult seismine oma mõju võinud avaldada.

Terve selle rühma katsetest on näha, et külm niihästi hariliku toitumuse kui ka nälguse korral silmapaistvat südame glükogeeni hulka vähendavat mõju ei avalda.

d) Katsed adrenaliiniga.

Esimese alarühma katseloomadeks on olnud kodujäneseid, meresiga ja kass. Nad kõik on enne katseid ja katsete ajal harilikku toitu saanud. Adrenaliini on injitseeritud mitmesugusel hulgal veeni sisse ja naha alla. Peale naha-alust injektsiooni, mille juures suuremad adrenaliini doosid, on kusesse suhkrut ilmunud. Injektsioonide arv ja katsete kestus on mitmesugune olnud. Kõik loomad, peale ühe, on tapetud. Surnult seisnud pole ükski.

Mikroskoobiliste leiduste ülevaade näitab, et südame niihästi spetsiifilise lihasüsteemi kui ka hariliku lihastiku glükogeeni hulk pole tuntavalt muutunud. Glükogeeni leidub suurema jao katseloomade südame osades umbes niisama palju, kui seda normaalsetel loomadel võib tähele panna, ainult kodujäneste nr. 34 ja 36 siinussõlmes ja atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes ja tüves on glükogeeni hõredamalt kui normis. Ka südame hariliku

lihastiku osades pole lihaskiud kõikides juhustes ühetasaselt glükogeeniga varustatud.

Kassi nr. 38 atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes ja tüves ei leidu glükogeeni sugugi.

Kõikide juhuste atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiud on rohke glükogeeniga varustatud. Niisamuti ka maksas leidub glükogeeni rohkesti, mõnes kogunisti ülirohkesti, peale ühe juhu, kodujänes nr. 34, mille maks glükogeenist vaba.

Kodujänes nr. 35 ja meresea nr. 37 südamekambrite seintes võib paiguti sidekoe kasvamisest lihaskiudude vahel tähele panna (*Myocarditis fibrosa*). Kodujänes nr. 35 südames paistab see protsess vanem olevat kui meresea nr. 37 südames. Võrsunud sidekoe ümbritsetud lihaskiududes on rohkesti glükogeeni (sellest peatükis: katsete tagajärgede hindamine).

Teise alarühma katseloomadeks on jällegi kodujänesed, meresiga ja kass olnud. Nälgimise ajal on neile adrenaliini mitmesugusel hulgal injitseeritud. Kass nr. 43 on peale adrenaliini veel atropiini, kui südame liikumist kiirendavat vahendit, saanud. Kaks katselooma (nr. 39 ja 43) on tapetud, teised ise surnud. Viimastest on kodujänesed nr. 40 ja 41 surnult seisnud.

Sellest alarühmast näeme, et sel ajal, kui maksas ja võõtlihastes glükogeen täiesti puudub, südame spetsiifilise lihasüsteemi ja hariliku lihastiku kõikides või üksikutes osades võib glükogeeni leida, ehk küll vähemal hulgal kui normis. Jällegi atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes on kõige rohkem glükogeeni. Kui selle alarühma katsete tagajärgi esimese katsete rühma (nälgimine) tagajärgedega kõrvuti seada, paistab silma, et nad on kaunis sarnased.

Terve selle rühma katsed näitavad, et organismi injitseeritud adrenaliin tuntavat glükogeenihulka vähendavat mõju südame spetsiifilises lihassüsteemis ja harilikus lihastikus ei avalda.

e) Katsed surnult seismisega.

Viis tervet hariliku toitumusega kodujänes, mitmesuguses vanuses, on peale tapmist kuklalöögi surnult seisnud 1—18 tundi. Lahtilõikamise korral on süda ja teised uurimiseks võetud elundite ja kudede osad kohe absoluutse alkoholi sisse fikseeruma pandud.

Üks tund surnult seisnud kodujänes südame eeskodade ja kõrvade lihastikus võib ainult harvades kiududes hõredalt glükog-

geeni leida, sel ajal kui seal, iseäranis kõrvades, harilikult suurem osa lihaskiududest glükogeeninga on varustatud. Kambrite lihastikus glükogeeni ei ole. Atrioventrikulaarsüsteemi osades ei või glükogeeni kahanemist tähele panna.

2¹/₂ tundi surnult seisnud kodujänese südames on glükogeen kadunud ka eeskodade ja kõrvade lihastikust, nii et terves südame harilikus lihastikus glükogeen puudub (erandina on ainult üks väike kohake kambrite vaheseinas, kus mõnes lihaskius glükogeeni leidub). Glükogeen on kadunud ka südame atrioventrikulaarsüsteemi sõlmest, tüvest ja säärite algusest. Glükogeeni võib leida ainult säärite lõpuharude kiududes endokardi all ja eba-kõõlusniitides, kuid vähemal hulgal kui harilikult.

4¹/₂ tundi surnult seisnud kodujänese südames võib glükogeeni leida ainult atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes — vähemal hulgal kui eelmises juhuses.

7 tundi surnult seisnud kodujänese südames sisaldavad glükogeeni ainult atrioventrikulaarsüsteemi parema sääre lõpuharude kiud endokardi all ja eba-kõõlusniitides — kaugelt vähemal hulgal kui harilikult; rikkalikult glükogeeninga varustatud kiudusid pole.

18 tundi surnult seisnud kodujänese südames leidub glükogeeni ainult atrioventrikulaarsüsteemi pahema sääre lõpuharude kiududes — hõredalt.

Neist katsetest on näha, et surnult seismise aegu hakkab glükogeen kaduma südamest enne kui maksast. Juba esimese tunni jooksul võib seal glükogeeni hulga kahanemist tähele panna.

Esimeste tundide jooksul võib glükogeen ka südame harilikust lihastikust juba peaaegu täiesti kaduda, niisamuti ka atrioventrikulaarsüsteemi sõlmest, tüvest ja säärite algusest. Niisamuti kiirelt kaob ta ka siinussõlmest (kodujänest nr. 46 — 4¹/₂ tundi surnult seisnud).

Kõige kauemini püsib glükogeen atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes, kuid siiski juba esimeste tundide jooksul peale surma võib selle kahanemist paiguti ka siin tähele panna. Näit., 7 tundi surnult seisnud kodujänese nr. 47 südame atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudest võib glükogeeni leida ainult parema sääre omades ja sealgi tuntavalt vähemal hulgal kui harilikult ja mitte ühetasaselt kõikides harudes.

Glükogeen võib atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes ka kauemat aega peale surma (18 tundi, kodujänest nr. 48) püsida.

Sel ajal kui südames glükogeen nii kiirelt hakkab peale surma kaduma, pole maksas selle hulga vähenemist võimalik tähele panna. Ka kõhre rakkudes võib veel glükogeeni leida.

Sellele rühmale täienduseks on need katseloomad teistest rühmadest, kes ise surnud ja surnult seisnud: näit., katseloomad nr. 4—8, 14 ja 26. Nende südames ei leidu enam glükogeeni, ehk ainult väga vähesel hulgal.

D. Katsete tagajärgede hindamine.

Spetsiifilise lihassüsteemi glükogeenihulga selgitamisel olen iga kord püüdnud silmas pidada võimalikult kõikide **südame hariliku lihastiku** osade glükogeeni seisukorda. Selle juures olen leidnud, nii kui teisedki autorid, muu seas Berblinger (13), et kõrvades ja eeskodades võib iseäranis rohkesti glükogeeniga varustatud lihaskiudusid olla, südamekambrites aga vähemal hulgal ja mitte alati, paremas kambris sagedamini ja rohkem kui pahemas. Täienduseks endiste autorite andmetele olen tähele pannud seda, et kambrite lihastiku tipupoolses osas, trabeeklites ja näsalihaistes võib kaugelt rohkem glükogeeni sisaldavaid kiudusid leida kui kambrite seinte kesk- ja basaalses osas. Glükogeeni rohkuse poolest võib vahel südame tipupoolset osa ühes trabeeklite ja näsalihaistega võrrelda südame kõrvadega ja eeskodadega.

Paistab nii olevat, et kõige rohkem glükogeeni leidub neis südame lihastiku osades, mis kõige nõrgemalt südame tööst osa võtavad, ja kõige vähem glükogeeni aga kõige intensiivsemalt töötavates osades.

Glükogeeni rohkus harilikus südame lihastikus pole mitte rippuv vanusest. Mitte ainult noorte, vaid ka täiskasvanud katseloomade südame lihastiku osad võivad palju glükogeeni sisaldada. Näit., kodujänes nr. 10 on 2 aastat vana ja glükogeeni leidub mitte ainult kõrvades ja eeskodades, vaid ka kambrite lihastikus, nälgimise peale vaatamata.

Vöötlihastes leidub glükogeeni, ja vahel rohkesti, kuid selle hulk on seal väga kõikuv. Vöötlihaste glükogeeni vahelduv hulk pole mitte ainult loomade liikidest rippuv, vaid seda asjaolu võib tähele panna ka ühe ja sellesama liigi loomade juures ja ka ühe ja sellesama looma üksikutes lihastes, nagu Arnold

(18 — lhk. 266) seda konnade ja Lipska-Mlodowska (14) mitmet liiki imetajate loomade, nende seas ka inimese, vöötlihaste glükogeeni uurimisel on selgitanud. Lipska-Mlodowska (14 — lhk. 34) on jõudnud oma uurimise abil otsusele, et glükogeeni hulga suhtes ei saa südame lihaste ja luustikulihaste vahel paralleelsust konstateerida.

Käesolevas töös olen ma südame ja maksa kõrval ka mõne üksiku vöötlihase, muu seas ka vaheliha, glükogeeni uurinud ja, niisamuti kui teisedki autorid, neis vahelduval hulgal glükogeeni leidnud. Sellepärast ei saa vöötlihaseid glükogeeni suhtes võrdlusobjektina täiel mõõdul tarvitada.

Nagu katsed näitavad, nälgimise tagajärjel ei kao glükogeeni südamest mitte täiesti. Kõikides spetsiifilise lihassüsteemi osades võib glükogeeni leida ka neil juhtumistel, kui loomad on ise nälga surnud. Nälgimise korral võib glükogeeni hulga vähemat või suuremat kahanemist või osalt ka kadumist siinusõlmes, atrioventrikulaarsüsteemi sõlmes, tüves ja sääрте alguses tähele panna. Kuid on juhuseid, kus ka siin veel võrdlemisi rohkesti glükogeeni võib leida, ehk katseloom küll nälga surnud. Iseäranis silma torkavad atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude Purkinje kiudude tüüpi kiud oma glükogeeni rohkusega. Kui nälgimise korral väheneb neis glükogeeni hulk, siis väga vähesel mõõdul. Juhtumistel, kui teistes spetsiifilise lihassüsteemi osades oa glükogeeni peaaegu täiesti kadunud, siis võivad atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharud veel rohkesti glükogeeni sisaldada.

Ka mitte kõikidest südame hariliku lihastiku osadest ei kao glükogeeni nälgimise tagajärjel. Nälga surnud katseloomade südame kõrvades ja eeskodades võib, ehk küll vähemal hulgal kui normaalselt, kuid siiski lihaskiudusid glükogeeni leida. Nälgimise ajal, kui maksast glükogeeni kadunud, võib vahel ka kambrite lihastikus glükogeeni leida (nr. 2), kuid nälgimise korral kuni surmani näib sealt glükogeeni kaduvat.

Mönckeberg (v. kirjanduslist osa) järeldab inimeste südamete uurimisest saavutatud tagajärgede põhjal, et atrioventrikulaarsüsteemi glükogeeni hulk on toitumusest rippuv: hea toitumuse puhul on seal glükogeeni rohkesti, kuid kahektlistel ja üldatroofilistel seisukordadel kaob see sealt täiesti. Berlinger (v. kirjanduslist osa) leiab, et toitumus võib glükogeeni hulga peale mõju avaldada, kuid mitte kõigil kahektlistel seisukordadel ei kao glükogeeni. Mõlemad autorid on arvamises, et

haigused võivad südame spetsiifilise lihassüsteemi glükogeeni-hulka muuta mõju läbi toitumuse peale.

Minu katsed näitavad, et südame spetsiifilise lihassüsteemi glükogeen on toitumusest ainult vähesel määral rippuv ja et nälgimise tagajärjel, ka kuni surmani, ei kao glükogeen spetsiifilise lihassüsteemi osadest.

Südame spetsiifilise lihassüsteemi osade glükogeeni peale võivad teised tegurid, toitumusest rippumata, mõju avaldada, nagu see **ülisoojuse** rühma ülevaatest selgub.

Mitmed katsed sellest rühmast on spetsiifilise lihassüsteemi glükogeeni suhtes iseärasust näidanud: atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes, iseäranis mis eba-kõõlusniitidest läbi lähevad, on glükogeen tuntavalt kahanenud või sealt peaaegu täiesti kadunud, sel ajal kui teistes spetsiifilise lihassüsteemi ja ka südame hariliku lihastiku osades võrdlemisi kaugelt rohkem glükogeeni leidub. Seesugust nähtust pole teistes katsete rühmades tähele pandud. Siin on kahtlemata ülisoojuse mõjuga tegemist.

Berblinger, nagu see kirjanduslises osas juba tähendatud, pole mitte kõikide uuritud inimesesüdamete spetsiifilises lihassüsteemis glükogeeni leidnud, ja mõnel kaheksilisel seisukorral, kus glükogeeni kadumist ka südames oleks oodata, on tema seda seal tähele pannud. Berblinger'i juhuseid analüüsid leiaime, et glükogeen on kadunud südame osadest neil korradel, kus inimesed on surnud haigusesse, mille juures palavik on olnud. Näit. tema juhuse V, kus 24-aastane meesterahvas miliaarse kopsutuberkuloosi ja tuberkuloosse leptomeningiidi kätte on surnud. Selle juhuse südames pole glükogeeni leitud. Autor tähendab selle juhuse glükogeeni puuduse puhul, et raske on otsustada, kas siin postmortaalse või intravitaalse nähtusega tegemist, ja lisab juurde, et silmas peab pidama ka haigel olnud kõrget palavikku. Juhuse VIII (27-aastane meesterahvas, krupoosse kopsupõletiku ja kopsu ödeemi kätte surnud) südame spetsiifilises lihassüsteemis puudub jällegi täiesti glükogeen, sel ajal kui südame vaheseinas võib seda veel leida. Seletust sellele seisukorrale autor ei tea anda. Minu arvates on siin spetsiifilise lihassüsteemi glükogeeni kadumisele vist ülisoojus põhjust annud, — krupoosse kopsupõletiku ajal on ju harilikult kõrge palavik. Juhuse XVII (43-aastane meesterahvas, atroofiline maksatsirroos, mäda- ja seerofibrinoosne peritoniit, südame rasvd degeneratsioon)

südamel pole glükogeeni ka mitte leitud. Vist on siingi palavik oma mõju avaldanud.

Kui lähemalt nende Berblinger'i juhustega tutvuda, kus kaheksilise seisukorra peale vaatamata südame spetsiifilises lihassüsteemis glükogeeni leidub, siis selgub, et siin on tegemist haigustega, mille puhul palavikku pole: juhus VII — hingetoru vähk mulgustusega söögitorusse, neelamiskopsupõletik, üldine kaheksia; juhus XVI — 83-aastaselt meesterahval üldine arterioskleroos; juhus XXII — 42-aastaselt meesterahval südamekambrate hüpertrofia, südamelihase rasvdegeneratsioon, kopsuempfüseem, üldine venoosne hüperemia. Need juhused, iseäranis VII ja XVI, kus ülisoojuse mõju puudub ja alatoitumuse tagajärjed üldise kaheksiana selgesti nähtavad, on tõenduseks sellele, et spetsiifilise lihassüsteemi glükogeeni hulk pole mitte otsekohe toitumusest rippuv.

Inimeste südame glükogeeni uurimisel peab teravalt silmas pidama seda asjaolu, et **glükogeeni peale surma** nii ruttu südame harilikust lihastikust ja suuremalt jaolt ka südame spetsiifilisest lihassüsteemist kaob. Inimeste südameid võib uurimiseks võtta alles mõni tund peale surma.

Autorid (Mönckeberg, Nagayo, Berblinger, Lipska-Mlodovska), kes on uurinud inimeste südame, eriti selle spetsiifilise lihassüsteemi glükogeeni, on väga kõikuvaid ja suurel hulgal negatiivseid tagajärgi saavutanud.

Mönckeberg (8 — lhk. 114) on uurinud inimeste südameid, mis 1½, 2½, 3, 4 või 5 tundi peale surma fikseerima pandud. Mitte üheski juhuses pole tema atrioventrikulaarkimbu sõlme, tüve ja säärtede ülemiste osade kiududes glükogeeni sisaldust tõendada võinud, sel ajal kui Purkinje kiududes tihti, ehk küll vahelduval hulgal, glükogeeni leidis. Kõikide uuritud juhuste harilikud südame lihaskiududes puudub täiesti glükogeeni. Mönckeberg'i inimeste südame glükogeeni uurimiste tagajärjed on täies kokkukõlas minu poolt uuritud surnult seisnud kodujäneste südame glükogeeni seisukorraga. Sellepärast arvan ma, et Mönckeberg'i uuritud inimeste südame glükogeeni hulga peale on postmortalne seismine oma mõju tuntavalt avaldanud.

Kui võrrelda Nagayo ja Berblingeri'i (v. kirjanduslist osa) uurimiste tagajärgi inimeste südame glükogeeni hulga suhtes, siis näeme, et Nagayo'l on rohkem negatiivseid juhtu-

misi kui Berblinger'il, mis küll sellest rippuv, et Nagayo on uurinud inimeste südameid, kes kuni 24 tundi peale surma lahti lõigatud, sel ajal kui Berblinger on tarvitanud uurimiseks ainult juhuseid, kus lahtilõikust 1—5 tundi peale surma toimetatud.

Kui ülisoojusesse surnud organismi süda alles mõni aeg peale surma glükogeeni uurimisele läheb, siis võib nii juhtuda, et seal glükogeeni ei leidu sugugi, — ülisoojuse mõjul on glükogeen kadunud või tuntavalt vähenenud atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes, kus see peale surma harilikult kõige kauemini püsib, ja surnult seismise aegu on glükogeen kiirelt kadunud teistest südame osadest, kuhu ülisoojuse ajal glükogeen võib jääda. Säärase kombinatsiooni tagajärjed võivad inimeste südamete uurimisel iseäranis selgesti nähtavale tulla.

Katsetest külmetamise ja adrenaliiniga pole selgunud nende tegurite iseäralikku tuntavat mõju südame spetsiifilise lihassüsteemi ja hariliku lihastiku osade glükogeeni peale.

Meresead on katsetes kõikuvaid tagajärgi annud. Täieliku erandina teiste katseloomade seas seisab meresiga nr. 15, kelle südame lihastikus ja spetsiifilises lihassüsteemis pole glükogeeni leitud. Teiste, analoogiliste, katsete tagajärgi silmas pidades oleksime pidanud ka selle juhuse südame osades suuremal ehk vähemal hulgal glükogeeni leidma. Tehnilised vead fikseerimisel või värvimisel ei või selle asjaolu põhjuseks olla, — südamepreparaatide peal olevate bronhide kõhre rakkude glükogeen on selgesti näha. Tähelepanemiseväärt on aga meresiga nr. 50, kes ilma katseta normaalse loomana tapetud. Selle südame spetsiifilise lihassüsteemi osades leidub glükogeeni võrdlemisi hõredalt, ja atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharud on glükogeenist koguni peaaegu täiesti vabad. Selle südame atrioventrikulaarsüsteemi tüves on põletiku pesa leitud. Sarnaseid põletiku pesi on tähele pandud veel teiste katseloomadeks olnud meresigade südames (v. nr. 17 ja 37). Need põletiku pesad on, nagu näha, juba enne katseid olnud ja vist mõne parasiidi mõjul tekkinud. Katseloomadeks võetud meresigade südamed, tähendab, pole mitte täiesti terved ja normaalsed olnud. Sel põhjusel on arvatavasti mõned meresead katsetena mitte ühtlasi tagajärgi annud. Berblinger (13 — lhk. 182) leidis oma katsetest, et meresigade elundites üldse mitte korrapäraliselt glükogeeni ei leidu.

Põletikuprotsessi, mis avaldunud sidekoe võrsumises (*Myo-*

carditis fibrosa), paneme tähele ka kodujänese nr. 35 (katse adrenaliiniga) südames.

Viimase katselooma ja meresigade nr. 17 ja 37 südamete põletikupesades olevad lihaskiud, mis võrsunud sidekoega üks-teisest eraldatud, sisaldavad glükogeeni, paiguti kaunis rohkesti.

Seda on Berblinger (13) ka inimeste südames tähele pannud. Tema arvates on säärastel juhtumistel glükogeeni kogunemise põhjuseks lihaskiududesse — verevoolu rike: kehva hapniku-juurdevoolu tagajärjel on süsivesikute põlemine pikendatud.

Minu arvates on siin veel teine põhjus glükogeeni kogunemiseks, ja nimelt lihaskiudude tegevuseta olek. Sidekoega ümbritsetud ja üksteisest eraldatud lihaskiud ei saa enam täiel määral või mitte sugugi südame lihastiku kontraktsioonidest osa võtta, — selle läbi on glükogeeni tarvitus vähenenud ja ta võib suuremal hulgal koguneda. Ka võib südame normaalses lihastikus tähele panna, et glükogeeni sisaldavad rohkem need südame osad, mis vähem tegevad on (südamekõrvad j. t.).

Paljude südame mikroskoobiliste preparaatide peale on sattunud bronhid **kõhrega**, mille rakkudes harilikult rohkesti glükogeeni leidunud. Niisamuti ka vahel *trigonum fibrosum*'is leiduva kõhre rakud on glükogeeni sisaldanud. Glükogeen pole neis kõhre rakkudes, nagu südameski, ka nälgimise tagajärjel kadunud. Surnult seismise aegu püsib siin glükogeen nähtavasti kauemini kui südame lihastikus.

Lihaserakud võivad oma spetsiifilist ülesannet peaaesjalikult süsivesikute varal täita. Ilma süsivesikuteta on lihaserakkude töö võimatu. **Glükogeen**, kui üks süsivesikute moodustustest, on **lihaserakkudele** peamiseks **tagavara-jõuallikaks**. Raske kauakestva füüsilise töö puhul, kus luustikulihaste rakud vahet pidamata uut energiat süsivesikute põlemise läbi vajavad, tarvitatakse mitte ainult lihaste eneste, vaid ka tagavaraladu — maksa glükogeen ära. Kui töö ajal glükogeeni tagavara luustikulihaste rakkudes lõppenud, siis võib puhkusel neisse jälle glükogeen koguneda, kui toitmine on loomulik [A b d e r h a l d e n (19), K r e h l ja M a r c h a n d (6) j. t.].

Ka südame lihaserakkude tarvis on süsivesikud peajõuallikaks [B ü d i n g e n (20 ja 21)], mille tagavara glükogeen moodustab. Südame lihased eralduvad luustikulihastest muu seas ka selle poolest, et nad peavad vahet pidamata ühesuguse jõuga töötama, sel ajal kui luustikulihased peale rasket tööd võivad

puhkust leida. Luustikulihastes võivad töö tagajärjel kahanenud glükogeeni-tagavara kauema puhkuse ajal jälle täieneda, kuid südamelihased, mil pikema-ajalist puhkust pole, peavad vahet pidamata süsivesikutega varustatud olema.

Nälгимise ajal, kus maksast ja luustikulihastest glükogeen kaob, võime südame spetsiifilises lihassüsteemis ja harilikus lihastikus veel glükogeeni leida, see ei kao sealt täiesti ka mitte siis, kui loom on nälga surnud. Seda nähtust on võimalik seletada vist küll selle asjaoluga, et nälгимise aegu seisab süda ühes kesk-närvisüsteemiga iseäralises seisukorras, teiste elunditega võrreldes. Sel ajal kui teised elundid organismi nälгимise puhul enam ehk vähem tuntavalt oma raskusest kaotavad, võib kesk-närvisüsteemis ja südames ainult minimaalset raskuse kahane-mist tähele panna [Lipschütz (22)].

Nälga surnud loomade kõhrerakkudes leiduva glükogeeni peale tuleb vist küll kui kohalise tagavara peale vaadata, mida kõhrerakud oma funktsiooni tarvis vajavad ja mis nälгимise ajal mitte teiste kudede kasuks ei lähe. Kuid kõhrerakkude ja südame lihasrakkude vahel on funktsiooni laadi suhtes suur vahe: esimesed rakud on passiivsed, teised alati aktiivses tegevuses, mille täitmiseks vahet pidamata süsivesikuid vaja läheb. Sellepärast, glükogeeni püsivust nälгимise ajal südames peab hoopis teisiti hindama kui kõhre rakkudes.

Inimese südame süsivesikute puudusele on kliinilisest seisukohast suurt tähtsust hakatud andma, — suhkru puudusel võib süda raskeid sümptome avaldada [Büdingen (21)]. Tingimata võivad mõned haigused südame spetsiifilise lihassüsteemi või hariliku lihastiku peale glükogeenihulka vähendavalt mõjuda; nende sekka tuleb arvata vist ka haigusi, mille puhul kõrge palavik on. Haigused võivad südame glükogeenihulka vähendada mitte otsekohese mõju läbi üldise toitumuse peale, vaid teistel teedel.

Südame glükogeeni küsimuse selgitamine nõuab veel laialdast ja mitmekülgsset eksperimentaalset uurimist.

E. Järeldused.

1. Nälgimise tagajärjel võib glükogeenhulk südame spetsiifilises lihassüsteemis kahaneda, kuid sealt mitte täiesti kaduda. Väga vähe või peaaegu mitte sugugi ei vähene glükogeenhulk atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude Purkinje kiudude tüüpi kiududes.

2. Nälgimise tagajärjel ei kao glükogeen ka südame hariliku lihastiku osadest mitte täiesti, — nälga surnud loomade südame kõrvade ja eeskodade lihastikus leidub glükogeeninga varustatud kiudusid.

3. Ülisoojuse mõjul võib glükogeenhulk atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharude kiududes väheneda või täiesti kaduda.

4. Külmetamine ja adrenaliin iseäralist tuntavat mõju südame glükogeeni peale ei avalda.

5. Peale surma kaob glükogeen südamest kiiremini kui teistest elunditest. Juba esimeste tundide jooksul võib glükogeen südame harilikust lihastikust ja osalt ka spetsiifilisest lihassüsteemist täiesti kaduda. Kõige kauemini püsib glükogeen atrioventrikulaarsüsteemi lõpuharudes.

6. Normaalses südames võib rohkesti glükogeeni sisaldavaid kiudusid leida mitte ainult kõrvades ja eeskodades, vaid vahel ka kambrite tipupoelses osas, trabeeklitest ja näsalihaistes.

7. Ka kõhrerakkudest ei kao glükogeen nälgimise tagajärjel, ja siin püsib see peale surma nähtavasti kauemini kui südame lihastikus.

Referat.

Über den Einfluss der die Glykogenmenge vermin- dernden Faktoren auf das Glykogen des spezifischen Muskelsystems des Herzens.

Die Fasern des spezifischen Muskelsystems des Herzens enthalten beständig Glykogen, welches besonders reichlich in den Endausbreitungen des Atrioventrikularsystems vorhanden ist (Nagayo, Aschoff, Mönckeberg, Berblinger u. a.).

Die Glykogenmenge der Gewebe und Organe, besonders der Leber, ist sehr schwankend und von der Einwirkung verschiedener Faktoren, insbesondere vom Ernährungszustande, abhängig. Mönckeberg und Berblinger finden, dass auch die Glykogenmenge des Atrioventrikularsystems vom Ernährungszustande beeinflusst wird (Beobachtungen am Menschen). Doch nicht bei allen kachektischen und allgemeinatrophi- schen Zuständen schwindet das Glykogen aus den Fasern des Atrioventrikularsystems (Berblinger).

Der Einfluss der verschiedenen die Glykogenmenge verändernden Faktoren auf das Glykogen des spezifischen Muskelsystems des Herzens ist experimentell noch ungenügend erforscht.

Aufgabe.

Ich habe mir zur besonderen Aufgabe gestellt, experimentell zu untersuchen, wie sich das Atrioventrikularsystem des Herzens in Bezug auf den Glykogengehalt bei Hungern, Überhitzung, Abkühlung und Applikation von Adrenalin verhält und ausserdem an Tierherzen zu beobachten, wie schnell das Glykogen in einzelnen Teilen dieses Systems nach dem Tode schwindet. Neben dem Glykogen des Atrioventrikularsystems ist zu parallelen Vergleichen auch das Glykogen der gewöhnlichen Herzmuskulatur, der Leber und der quergestreiften Muskeln untersucht. Auch habe ich den Glykogenzustand in dem Keith-Flack'schen Sinusknoten, im Knorpel der Bronchen und des Trigonum fibrosum in Betracht genommen, falls sie in den mikroskopischen Präparaten des Herzens angetroffen wurden.

Methodik.

Als Versuchstiere sind Kaninchen, Meerschweinchen und Katzen verwendet worden. Das Untersuchungsmaterial wurde in absolutem Alkohol fixiert und in Celloidin eingebettet. Die Herzen sind serienweise in horizontaler oder frontaler Richtung in Schnitte zerlegt und von letzteren stufenweise zwei aufeinander folgende Schnitte (im grössten Teil jeder 11. und 12. oder 21. und 22. Schnitt) zum Färben benutzt. Von den zwei Nachbarschnitten ist der eine mit Ammonium-Kalium-Karmin nach Best zum Glykogennachweis und der andere nach van Gieson gefärbt.

Versuchsgruppen.

a) Versuche mit Hungern. Untergruppen: aa) Versuche mit Hungern bei Unterernährung. Die Versuchstiere haben nur kleine Mengen von Nahrung erhalten (täglich nur 5 gr. Brot oder Gerstenkörner) und bb) Versuche mit Hungern ohne Nahrung. Das Wassertrinken war allen Versuchstieren ermöglicht.

b) Versuche mit Überhitzung. Die Versuchstiere wurden in einem grossen ventilierbaren Termostat mit ungefähr $+45^{\circ}$ C. Temperatur gehalten. Untergruppen: aa) Versuche mit Überhitzung bei gewöhnlicher Ernährung und bb) Versuche mit Überhitzung beim Hungern.

c) Versuche mit Abkühlung. Die Versuchstiere wurden in einem grossen mit Eis umlagerten Eimer oder in der kalten Jahreszeit in einem kalten Raume gehalten. Untergruppen: aa) Versuche mit Abkühlung bei gewöhnlicher Ernährung und bb) Versuche mit Abkühlung beim Hungern.

d) Versuche mit Adrenalin. Das Adrenalin ist subkutan oder intravenös injiziert. Zum Nachweise von Zucker im Harn ist die Fehling'sche Probe angewendet worden. Untergruppen: aa) Versuche mit Adrenalin bei gewöhnlicher Ernährung und bb) Versuche mit Adrenalin beim Hungern.

e) Untersuchungen von Tieren, die nach dem Töten durch Nackenschlag eine bestimmte Zeit (1—18 Stunden) bei Zimmertemperatur gelegen hatten und erst dann sezirt wurden.

Zusammenfassende Übersicht der Versuche.

(Die Ergebnisse der einzelnen Versuche sind in den Tabellen I—V dargestellt.)

Versuche mit Hungern. (Versuche №№ 1—17, 23—26, 29—32, 39—43). Beim Hungern schwindet das Glykogen nicht gänzlich aus dem Herzen. Man kann in allen Teilen des spezifischen Muskelsystems

Glykogen zuweilen auch in den Fällen finden, wenn die Versuchstiere Hungers gestorben sind. Beim Hungern ist eine mehr oder weniger starke Verminderung oder teilweises Schwinden des Glykogens im Atrioventrikularknoten, im Stamm und im Anfang der Schenkel bemerkbar. Doch gibt es Fälle, wo man auch hier noch viel Glykogen finden kann, obgleich das Versuchstier am Hunger zu Grunde gegangen ist. Besonders fallen in den Endausbreitungen des Atrioventrikularsystems die Fasern vom Typus der Purkinje'schen mit ihrem Glykogenreichtum auf. Wenn die Glykogenmenge sich beim Hungern in ihnen vermindert, so geschieht das in sehr geringem Masse. So können die Endausbreitungen des Atrioventrikularsystems in den Fällen, wo das Glykogen in anderen Teilen des spezifischen Muskelsystems fast gänzlich geschwunden ist, noch reichlich Glykogen enthalten (s. Figuren N^o 1—4).

Auch schwindet das Glykogen beim Hungern nicht aus allen Teilen der gewöhnlichen Herzmuskulatur. In den Herzohren und Vorkammern von Hungers gestorbenen Versuchstieren kann man, wenn auch weniger als im Normalzustande, dennoch Glykogen enthaltende Muskelfasern finden.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die Glykogenmenge des Herzens, sowohl des spezifischen Muskelsystems, wie auch der gewöhnlichen Muskulatur, nicht gänzlich vom Ernährungszustande abhängig ist.

Dass beim Hungern das Glykogen des spezifischen Muskelsystems und der gewöhnlichen Muskulatur des Herzens, im Gegenteil zum Glykogen der Leber und der quergestreiften Muskeln, nicht völlig erschöpft wird, kann wohl dadurch zu erklären sein, dass beim Hungern das Herz mit dem Zentralnervensystem als allerwichtigste Organe überhaupt geschont werden. Es scheint so, dass die Glykogenvorräte, als Energiequelle für Muskelarbeit, auch im Hungerzustande im Herzen bei seiner fortwährenden Arbeitsleistung immer von neuem im Überschuss ersetzt werden, und wahrscheinlich auf Kosten der anderen Organe.

Versuche mit Überhitzung. (Versuche N^o 18—26). Mehrere Versuche dieser Versuchsgruppe haben in Bezug auf das Glykogen des spezifischen Muskelsystems Besonderheiten aufzuweisen. In den Fasern der Endausbreitungen des Atrioventrikularsystems, besonders aber in den Fasern der freiverlaufenden Zweige und der sog. falschen Sehnenfäden, ist die Glykogenmenge stark reduziert, oder in einigen von diesen Fasern fehlt Glykogen gänzlich, während andere Teile des spezifischen Muskelsystems und auch einige Teile der gewöhnlichen Herzmuskulatur verhältnismässig weit grössere Glykogenmengen aufweisen (s. Figuren N^o 6—10). Ähnliche Erscheinungen sind bei anderen Versuchsgruppen

nicht beobachtet worden. Es handelt sich hier wahrscheinlich wohl um den Einfluss der Hyperthermie.

Die in Berblinger's Arbeit (13) beschriebenen Fälle analysierend, soweit es auf Grund der angegebenen diagnostischen Notizen möglich ist, finden wir, dass das Glykogen aus Teilen des Atrioventrikularsystems hauptsächlich in den Fällen geschwunden ist, wenn die Kranken an Fieberkrankheiten gestorben sind, z. B. Fall V (miliare Lungentuberkulose), bei dem der Autor selbst bemerkt, dass „nicht übersehen werden darf der Einfluss des vorhanden gewesenen hohen Fiebers“, Fall VIII (croupöse Pneumonie) und Fall XVII (eitrige und serös-fibrinöse Peritonitis). In den Fällen aber, wo, abgesehen vom kachektischen Zustande, im spezifischen Muskelsystem des Herzens Glykogen enthalten ist, handelt es sich um Kranke, bei denen scheinbar keine hohe Fiebertemperatur vorhanden gewesen ist, z. B. Fälle VII, XVI und XXII. Man muss vermuten, dass die Überhitzung einen die Glykogenmenge reduzierenden Einfluss auf die Fasern der Endausbreitungen des Atrioventrikularsystems ausübt.

Die Versuche mit Abkühlung (№№ 27—32) beweisen keinen besonderen Einfluss dieses Faktors auf das Glykogen des Herzens, obwohl nach Podwyssotzky (5) die Abkühlung der Tiere das Leberglykogen zum Schwinden bringen kann.

Die Versuche mit Adrenalin (№№ 33—43). Nach Patterson und Starling (7) schwindet nach Adrenalinzufuhr das Glykogen fast ganz aus dem Herzmuskel. In meinen Versuchen hat eine besondere Einwirkung des Adrenalins auf das Glykogen des Herzens nicht festgestellt werden können.

Nach dem Tode scheint das Glykogen aus dem Herzen schneller als aus anderen Organen zu schwinden. Schon im Verlaufe der ersten Stunden kann das Glykogen aus der gewöhnlichen Muskulatur des Herzens und teilweise auch aus dem spezifischen Muskelsystem schwinden. Am längsten erhält sich das Glykogen in den Endausbreitungen des Atrioventrikularsystems (Versuche №№ 44—48 und auch 4—8, 14 und 26).

Die Tatsache, dass das Glykogen nach dem Tode so schnell aus der gewöhnlichen Muskulatur des Herzens und teilweise auch aus dem spezifischen Muskelsystem schwindet, erschwert die Glykogenuntersuchung am menschlichen Herzen. Deshalb haben die Autoren, die sich mit Glykogenuntersuchung des menschlichen Herzens befasst haben, sehr ungleiche Resultate erhalten (Nagayo, Mönckeberg, Berblinger, Lipska-Mlodowska).

Mönckeberg (8) hat einige menschliche Herzen untersucht, die

bereits $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, 3, 4 oder 5 Stunden nach dem Tode in Bearbeitung genommen wurden, und „in keinem Falle an den Fasern des Knotens, des Stammes und der oberen Abschnitte der Schenkel Glykogen nachweisen können, während sich die sogen. Purkinje'schen Fasern oft als glykogenhaltig, dann aber in wechselndem Grade erwiesen . . . Konstant war ferner der negative Glykogenbefund in den gewöhnlichen Muskelfasern sämtlicher Fälle.“ Diese Resultate stehen im Einklange mit meinen Befunden an Tierherzen, die nicht gleich nach dem Tode, sondern nur einige Stunden später sezirt wurden.

Besondere Schwierigkeiten bei der Untersuchung des Glykogens der menschlichen Herzen sollen in denjenigen Fällen vorkommen, wo irgend eine Fieberkrankheit mit hoher Temperatur zum Tode geführt hat. Durch Einwirkung der hohen Fiebertemperatur intra vitam kann das Glykogen in den Teilen des Herzens schwinden, die postmortal am längsten Glykogen enthalten.

Unter anderem habe ich auch bemerkt, dass man **glykogenreiche Herzmuskelfasern** nicht nur in den Herzohren und Vorkammern in grosser Menge finden kann, sondern zuweilen auch in dem Spitzteil der Ventrikel, in den Trabekeln und den Papillarmuskeln.

Einige Fälle zeigen, dass das Glykogen auch aus den **Knorpelzellen** der Bronchen und des Trigonum fibrosum beim Hungern nicht ganz zu schwinden scheint, und es erhält sich nach dem Tode hier scheinbar länger als in der Herzmuskulatur. Diese Frage wird einer weiteren experimentellen Untersuchung unterworfen werden.

Der Glykogengehalt der quergestreiften Muskeln erweist sich als sehr schwankend, wie das auch von Lipska-Młodowska (14) beobachtet worden ist. Deshalb ist es auch nicht möglich die quergestreiften Muskeln, soweit es das Glykogen betrifft, in vollem Masse als Vergleichsobjekt zu benutzen.

Die **Meerschweinchen** haben schwankende Resultate gegeben. Eine völlige Ausnahme unter den Versuchstieren bildet das Meerschweinchen № 15, in dessen Herzen kein Glykogen gefunden wurde, obschon man nach anderen analogen Versuchen wohl hoffen konnte es dort zu finden. Bei den mikroskopischen Untersuchungen stellte sich heraus, dass nicht alle Versuchsmeerschweinchen völlig gesund gewesen sind. In der Herzmuskulatur und auch in Teilen des Atrioventrikularsystems einiger von ihnen wurden endzündliche Herde (Myocarditis fibrosa) gefunden. Nach Berblinger (13) findet sich Glykogen in den Organen des Meerschweinchens überhaupt recht unregelmässig.

Bei den Versuchstieren №№ 17, 35 und 37 sind **in den Herden**

der fibrösen Myocarditis glykogenreiche Muskelfasern gefunden. Berblinger (13) hat Glykogenreichtum auch an menschlichen Herzmuskelfasern beobachtet, welche in den myocarditischen Schwielen liegen. Nach diesem Autor lässt sich der starke Glykogengehalt in solchen Fällen durch bestehende Zirkulationsstörungen (verzögerte Verbrennung der K-Hydrate infolge der mangelhaften O₂-Zufuhr) erklären. Nach meiner Meinung kann es hier auch eine andere Ursache zur Vermehrung der Glykogenmenge geben, nämlich die verminderte Aktivität oder sogar Inaktivität der Muskelfasern. Die Muskelfasern, welche in myocarditischen Herden allseitig durch neugebildetes Bindegewebe umschlossen sind, können nicht mehr in vollem Masse an den Kontraktionen der Herzmuskulatur teilnehmen. Dadurch ist der Glykogenverbrauch in solchen Muskelfasern vermindert, was sich in Glykogenanhäufung äussert. Es ist auch in der normalen Herzmuskulatur zu sehen, dass die weniger aktiven Teile (Herzohren u. a.) als die glykogenreichsten erscheinen.

Tabelid katsete ülevaateks — Tabellen zur Übersicht der Versuche.

Tabelites leiduvate märkide seletus — Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Zeichen.

Lahtris „Katseloomad“ — In der Rubrik „Versuchstiere“:

- ♂ isane — Männchen.
- ♀ emane — Weibchen.
- . noor — jung.
- ⊙ täiskasvanud — erwachsen.

Lahtris „Surm“ — In der Rubrik „Tod“:

- † surnud — gestorben.
- ∨ tapetud kuklalöögiga — getötet durch Nackenschlag.

Lahtris „Seksioon“ — In der Rubrik „Sektion“:

- kohe peale surma lahti lõigatud — gleich nach dem Tode sezirt.
- + teadmata aeg (kuni mõni tund) peale surma lahtilõigatud — unbestimmte Zeit (bis einige Stunden) nach dem Tode sezirt.

Lahtrites „Glükogeenisisaldus“ — In den Rubriken „Glykogengehalt“:

- ... glükogeeni on kõikides rakkudes — Glykogen findet sich in allen Zellen.
- .. (.) glükogeeni on paiguti kõikides, paiguti paljudes rakkudes — Glykogen findet sich stellenweise in allen, stellenweise in vielen Zellen.
- .. glükogeeni on paljudes rakkudes — Glykogen findet sich in vielen Zellen.
- (.) glükogeeni on paiguti paljudes, paiguti harvades rakkudes — Glykogen findet sich stellenweise in vielen, stellenweise in seltenen Zellen.
- glükogeeni on harvades rakkudes — Glykogen findet sich in seltenen Zellen.
- (.) Glükogeeni on väga harvades üksikutes rakkudes — Glykogen findet sich in sehr seltenen einzelnen Zellen.
- glükogeeni ei ole — kein Glykogen.

Tab. I. Katsed nälgimisega — Versuche mit Hungern.

Alarühmad Untergruppen	№№	Katseloomad Versuchstiere	Kaal Gewicht		Kaal kaotus Gewichtsverlust % %	Katse kestus Dauer des Versuches	Surm — Tod	Sektisioon — Sektion	Glükogeenisaldus — Glykogengehalt										
			katse alguses zu Anfang d. Versuch.	katse lõpus zu Ende d. Versuches					spets. lihassüst. spez. Muskelsyst.			südame lihast. Herzmuskul.		teised elundid andere Organe					
									siinussõlm Sinusknoten	a-v-sõlm ja tüvi A-V-Knoten u. Stamm	lõpuharud Endausbreitungen	südame kõrvad Herzhöhlen	eeskojad Vorhöfe	kambrid Kammern	maks Leber	vöötilhased quergestr. Muskeln	kõhre Knorpel		
aa) Nälgimine alatoit- luse korral — Hungern bei Unternahrung	1	Kodujänesed } Kamjchen } " " " " " " " " " " " "	♂	995	700	29,64	5 pv. Tg.	√	—										
	2		1820	1120	38,46	16	√	—											
	3		1790	1085	39,38	21	√	—											
	4		770	510	33,77	5	+	+	—										
	5		665	440	33,83	4	+	+	—										
	6		750	505	32,67	4	+	+	—										
	7		780	555	28,84	5	+	+	—										
	8		830	565	31,92	5	+	+	—										
bb) Nälgimine ilma toiduta Hungern ohne Nahrung	9	Kass } Katze } Meresiga } Meerschw. } " " " "	♀	1400	1325	5,35	4	√	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	
	10		2090	1800	13,87	7	√	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	
	11		870	500	42,53	7	+	+	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	
	12		860	485	43,60	7	+	+	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	
	13		1225	775	36,75	8	+	+	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	
	14		910	580	36,26	9	+	+	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	
	15		300	215	28,33	4	√	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	
	16		510	355	30,39	7	√	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	
	17		680	460	32,35	7	√	—	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	

Tab. III. Katsed külmetamisega — *Versuche mit Abkühlung.*

Alarühmad Untergruppen	№№	Katseloomad Versuchstiere	Kaal Gewicht		Kaal kaotus Gewichtsverlust % %	Katse kestus Dauer des Versuches	Surm — Tod	Sektioon — Sektion	Glükogeenisaldus — Glükogengehalt							
			katse alguses zu Anfang d. Versuch.	katse lõpus zu Ende des Versuches					siinusõlm Simusknoten	spets. lihassüst. spez. Muskelsyst.	südame lihast. Herzmuskul.		teised elundid and. Organe			
											a-v-sõlm ja tüvi A-V-Knotenu.Stamm	lõpuharud Endausbreitungen	südame kõrvad Herzohren	eeskojad Vorhöfe	kambrid Kammern	maks Leber	vöötilhased quergestr. Muskeln	kõhre Knorpel
aa) Haril. toit. Gew. Ernähr.	27	Kodujänes } Kaninchen }	♀ •	785		6 ¹ / ₄ t. St.	†	—	•	••	•• (•)	••	••	—		
	28	" } " }	♀ •	715		9 ¹ / ₂ "	√	—	•	••	••	••	••	(•)	—	
bb) Nälgimine Hungern	29	"	♂ •	865	730	15 61	2 ¹ / ₂ P. Tg.	√	—	••	••	••	••	—	(•)	••
	30	"	♂ ⊙	1800	1350	25,00	12 "	√	—	••	••	••	••	••	(•)	••
	31	Meresiga Meerschweinch. }	♂ ⊙	430	330	23,26	4 "	†	+	•	—	(•)	•	—	—	••
	32	"	♀ ⊙	470	355	24,47	4 "	†	+	•	(•)	••	(•)	•	—	—

Tab. IV. Katsed adrenaliiniga — Versuche mit Adrenalin.

Alarühmad Untergruppen	№№	Katseloomad Versuchstiere	Kaal Gewicht		Kaal kaotus Gewichtsverlust % %	Adrenal.		Glykosuria	Katses kestus Dauer des Versuches	Surm — Tod	Sektsoon — Sektion	Glükogeenisaldus — Glykogengehalt										
			katses alguses zu Anfang d. Versuch.	katses lõpus zu Ende d. Versuches		pro dosi	pro summa					spets. lihassüst. spez. Muskelsyst.	südame lihast. Herzmuskel.			teisend elundid andere Organe						
													siinussõlm Sinusknoten	a-v-sõlm ja tüvi A-V-Knoten u. Stamm	lõpuharud Endausbreitungen	südame kõrvad Herzohren	eeskõjal Vorhöfe	kambrid Kammern	maks Leber	vööthased quergestr. Muskeln	kõhre Knorpel	
aa) Harilik toitmine Gewöhnliche Ernährung	33	Kodujänes } Kaninchen } ♀ .	1780	1760		0,099—0,165	0,264	—	2 päev. Tage	✓	—		..	..	..	..	..	..	..	..	..
	34	" } ♂ ⊙	1640			0,35	0,35	—	20 min. Min.	†	—	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	35	" } ♀ ⊙	2320	2020		0,132—1,0	5,761	+	19 päev. Tage	✓	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	36	" } ♀ ⊙	1965	1950		0,5—1,0	2,5	+	5 "	✓	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	37	Meresiga } Meerschw. } ♂ .	445	420		1,0	3,0	+	3 "	✓	—		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	38	Kass } Katze } ♂ ⊙	3235	3125		1,5—2,0	3,5	+	2 "	✓	—			..	..	..	..	..	..	..	..	..
bb) Nälgimine Hungern	39	Kodujänes } Kaninchen } ♂ ⊙	1580	1000	36,71	1,0	1,0	—	7 "	✓	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	40	" } ♂ ⊙	1255	930	25,90	1,0	2,0	—	5 "	†	+	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	41	" } ♀ .	1230	865	29,67	1,0	1,0	—	7 "	†	+	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	42	Meresiga } Meerschw. } ♂ .	420	365	13,10	1,0	1,0	—	3 "	†	—		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	43	Kass } Katze } ♂ ⊙	3085	2380	22,53	1,0*)	1,0	—	5 "	✓	—		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

*) Peale adrenaliini veel atropiini injitseeritud — Ausser dem Adrenalin wurde noch Atropin injiziert.

Tab. V. Teatav aeg surnult seisnud loomad.
Die eine bestimmte Zeit nach dem Tode seziierten Tiere.

№№	Katseloomad Versuchstiere	Kaal — Gewicht gr.	Surn — Tod	Sektsioon peale surma Sektion nach dem Tode tunnid Stunden	Glükogeenisialdus — Glykogengehalt								
					spets. lihassüst. spez. Muskelsyst.			südamelihast. Herzmuskul.			teised elundid andere Organe		
					siinussõlm Sinusknoten	a-v-sõlm ja tüvi A-V-Knoten u. Stamm	lõpuharud Endausbreitungen	südamekõrvad Herzohren	eeskõjad Vorhöfe	kambrid Kammern	maks Leber	võõlihased quergestr. Muskeln	kõhre Knorpel
44	Kodujänes } Kaninchen }	♂ .	555	✓	1	• (•)	•• (•)	•	•	—	••	•	•• (•)
45	"	♂ ⊙	3500	✓	2½	—	•• (•)	—	(•)	—	•• (•)	—	—
46	"	♂ .	810	✓	4½	—	••	—	—	—	••	—	—
47	"	♀ ⊙	1780	✓	7	—	•	—	—	—	••	(•)	—
48	"	♂ .	595	✓	18	—	—	•	—	—	••	(•)	•

Kirjandus — *Literatur.*

1. His, jun. Arbeiten aus der medizinischen Klinik zu Leipzig. 1898, lhk. 14—49. Tawara (2) järele.
2. Tawara. Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Jena, G. Fischer, 1906.
3. Hering. Die Durchschneidung des Übergangsbündels beim Säugetierherzen. Pflüger's Arch. Bd. III, lhk. 298. Külbs'i (23) järele.
4. Mönckeberg. Das spezifische Muskelsystem im menschlichen Herzen. Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie des Menschen und der Tiere. Jahrg. XIX, 2. Abt., 1921, lhk. 328—574.
5. Подвысоцкий. Основы общей и экспериментальной патологии. СПб., Риккеръ, 1905.
6. Krehl und Marchand. Handbuch der allgemeinen Pathologie. Bd. III, 1. Abt., Leipzig, 1915.
7. Patterson und Starling. Büdingen'i (21) järele.
8. Mönckeberg. Untersuchungen über das Atrioventrikularbündel im menschlichen Herzen. Jena, 1908.
9. Marchand. Ueber eine Geschwulst aus quergestreiften Muskelfasern mit ungewöhnlichem Gehalte an Glykogen, nebst Bemerkungen über das Glykogen in einigen fötalen Geweben. Virchow's Archiv. Bd. 100, 1885, lhk. 42—65.
10. Marchand. Diskussioonimärkus Aschoff-Nagayo referaadi puhul. Verhandlungen der Deutschen Pathologischen Gesellschaft. XII. Tagung, 1908, lhk. 153.
11. Aschoff. Ueber den Glykogengehalt des Reizleitungssystems des Säugetierherzens. Nach Untersuchungen des Herrn Dr. Nagayo. Verhandlungen der Deutschen Pathologischen Gesellschaft. XII. Tagung, 1908, lhk. 150.

12. Mönckeberg. Zur Frage der besonderen muskulären Verbindung zwischen Sinus- und Atrioventrikularknoten. Zentralblatt für Herzkrankheiten. II., 1910, lhk. 19. Sama autori (4) järele.

13. Berblinger. Das Glykogen im menschlichen Herzen. Ziegler's Beiträge. Bd. 53, 1912, lhk. 155—211.

14. Lipska-Mlodowska. Zur Kenntnis des Muskelglykogens und seiner Beziehungen zum Fettgehalt der Muskulatur. Ziegler's Beiträge. Bd. 64, 1917, lhk. 18—38.

15. Neukirch. Ueber morphologische Untersuchungen des Muskelglykogens und eine neue Art seiner Fixation. Virchow's Archiv. Bd. 200, 1910, lhk. 73—88.

16. Schmorl. Die pathologisch-histologischen. Untersuchungsmethoden. 9. Aufl., 1920.

17. Meixner. Das Glykogen der Leber bei verschiedenen Todesarten. Beiträge zur gerichtlichen Medizin. Bd. 1, lhk. 222—384.

18. Arnold. Zur Morphologie des Muskelglykogens und zur Struktur der quergestreiften Muskelfaser. Archiv für mikroskop. Anat. und Entwicklungsgeschichte. Bd. 73, 1909, lhk. 265.

19. Abderhalden. Lehrbuch der physiologischen Chemie. I. Teil, 4. Aufl. Berlin-Wien, Urban & Schwarzenberg, 1920.

20. Büdingen. Ernährungsstörungen des Herzmuskels. Leipzig, Vogel, 1917.

21. Büdingen. Ernährungsstörungen des Herzens (Kardiodystrophien), ihre Beziehungen zum Kohlehydratstoffwechsel, insbesondere zur Hypoglykaemie und ihre Behandlung mit Traubenzuckerinfusionen. Zentralblatt für Herz- und Gefäßkrankheiten. № 1 und 2, 1918.

22. Lipschütz. Zur allgemeinen Physiologie des Hungers. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1915.

23. Külbs. Das Reizleitungssystem im Herzen. Berlin, J. Springer, 1913.

Jooniste seletus — Erklärung der Abbildungen.

Kõik joonised on hematoksuilini ja Best'i karminiga värvitud preparaaside järele valmistatud ja paljundamisel vähendatud (3:4). — *Sämtliche Abbildungen wurden nach den mit Hämatoxylin und Best'schem Karmin gefärbten Präparaten gezeichnet und bei der Reproduktion verkleinert (3:4).*

Tabel — Tafel I.

1. Kodujänes nr. 12. Nälga surnud. Frontaalne lõige (381.) läbi a-v-sõlme. Leitz'i joonistusok., obj. $\frac{1}{12}$ (öli-imm.). — *Kaninchen Nr. 12. Hungers gestorben. Frontaler Schnitt (361.) durch den A-V-Knoten. Leitz Zeichenoc., Obj. $\frac{1}{12}$ (Ölimm.).*

avs — a-v-sõlm — *A-V-Knoten.*

glk — glükogeen a-v-sõlme kiududes — *Glykogen in den Fasern des A-V-Knotens.*

s — a-v-sõlme ümbritsev sidekude — *den A-V-Knoten umgebendes Bindegewebe.*

2. Sama juhus. Horisontaalne lõige südame tipupoolsest osast. Leitz'i joonistusok., obj. 3. — *Derselbe Fall. Horizontaler Schnitt vom Spitzteil des Herzens. Leitz Zeichenoc., Obj. 3.*

sl — südame harilikud lihaskiud glükogeenita — *glykogenfreie Myocardfasern*

ek — endokardi-aluste a-v-süsteemi lõpuharude kiud glükogeeniga — *glykogenhaltige Fasern der subendocardialen Endausbreitungen des A-V-Systems.*

ebk₁, ebk₂ — vabalt jooksev a-v-süsteemi lõpuharu (eba-kõõlusniit) glükogeenirikaste kiududega — *freiverlaufender Zweig des A-V-Systems mit den glykogenreichen Fasern.*

v — veri südame kambri õõnes — *das Blut in der Kammerhöhle.*

3. Kodujänes nr. 13. Nälga surnud. Frontaalne lõige (261.) läbi siinussõlme. Leitz'i joonistusok., obj. 3. — *Kaninchen Nr. 13. Hungers gestorben. Frontaler Schnitt (261.) durch den Sinusknoten. Leitz Zeichenoc., Obj. 3.*

ss — siinussõlm glükogeeniga — *Sinusknoten mit Glykogen.*

pe — parema eeskoja lihastik ilma glükogeenita — *glykogenfreie Muskulatur des rechten Vorhofes.*

end — *Endocardium.*

4. Sama juhus. Horisontaalne lõige südame tipupoolsest osast. Leitz'i joonistusok., obj. 7. — *Derselbe Fall. Horizontaler Schnitt vom Spitzteil des Herzens. Leitz Zeichenoc., Obj. 7.*

ebk — vabalt jooksev a-v-süsteemi lõpuharu (eba-kõõlusniit) glükogeeni sisaldavate kiududega — *freiverlaufender Zweig des A-V-Systems mit den glykogenhaltigen Fasern.*

ek — a-v-süsteemi endokardi-aluste lõpuharude kiud glükogeeniga — *glykogenhaltige Fasern der subendocardialen Endausbreitungen des A-V-Systems.*

sl — südame harilikud lihaskiud glükogeenita — *glykogenfreie Myocardfasern.*

5. Kodujänes nr. 49. Normaalse, kohe peale tapmist lahti lõigatud. Frontaalne lõige (236.) läbi kambrite vaheseina. Leitz'i joonistusok., obj. $\frac{1}{12}$ (õli-imm.). — *Kaninchen Nr. 49. Normal, gleich nach dem Töten sezirt. Frontaler Schnitt (236.) durch das Septum. Leitz Zeichenoc., Obj. $\frac{1}{12}$ (Ölimm.).*

avs — a-v-süsteemi parema sääre algus glükogeeniga — *Anfang des rechten Schenkels mit Glykogen.*

sl — südame harilikud lihaskiud glükogeenita — *glykogenfreie Myocardfasern.*

Tabel — Tafel II.

6. Kodujänes nr. 25. Nälgimine ja ülisoojus. Ise surnud. Horisontaalne (261.) lõige südame vaheseinast. Leitz'i joonistusok., obj. 3. — *Kaninchen Nr. 25. Hungern und Überhitzung. Spontan gestorben. Horizontaler Schnitt (261.) vom Septum. Leitz Zeichenoc., Obj. 3.*

avs — a-v-sõlm glükogeeniga — *A-V-Knoten mit Glykogen.*

ev — *Septum atriorum.*

kv — *Septum ventriculorum.*

sf — *Septum fibrosum.*

csp — *Cuspis anterior valvulae bicuspidalis.*

+ — koht, mis järgmises joonises rohkem suurendatult kujutatud — *Stelle, die in der folgenden Figur bei stärkerer Vergrößerung dargestellt ist.*

7. Osa samast preparaadist (+). Leitz'i joonistusok., obj. $\frac{1}{12}$ (õli-imm.). — *Ein Teil von demselben Präparat (+). Leitz Zeichenoc., Obj. $\frac{1}{12}$ (Ölimm.).*

avs — a-v-sõlm glükogeeniga — *A-V-Knoten mit Glykogen.*

ev — *Septum atriorum.*

8. Sama juhus. A-v-süsteemi vabalt jooksev haru (eba-kõõlusniit) südame horisontaalses lõikes 21. Leitz'i joonistusok., obj. 7. — *Derselbe Fall. Freiverlaufender Zweig des A-V-Systems in dem horizontalen Schnitt 21. Leitz Zeichenoc., Obj. 7.*

gk — üksikud a-v-süsteemi kiud, milles glükogeeni väga vähe nagu tolm — *einzelne Fasern des A-V-Systems, die sehr spärlich staubförmiges Glykogen enthalten.*

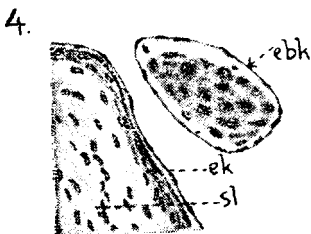
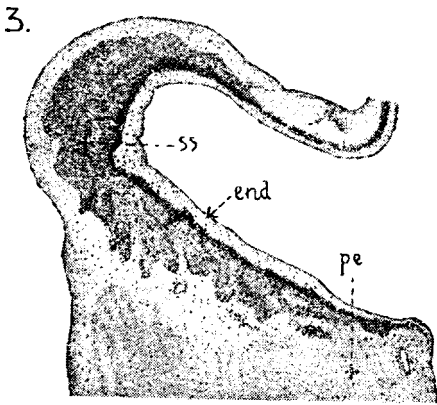
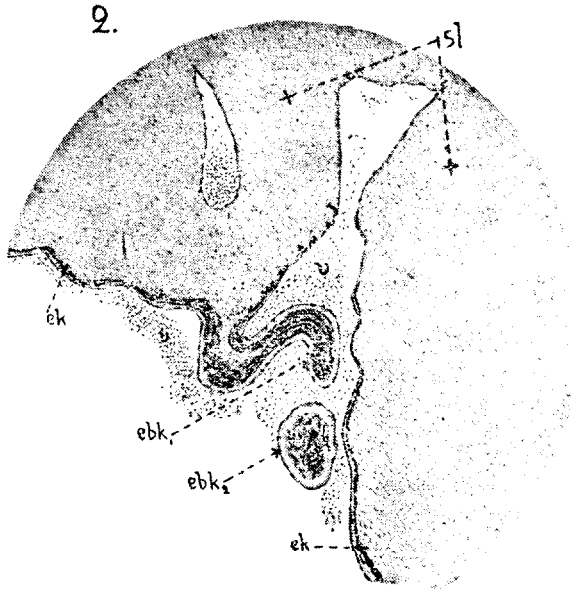
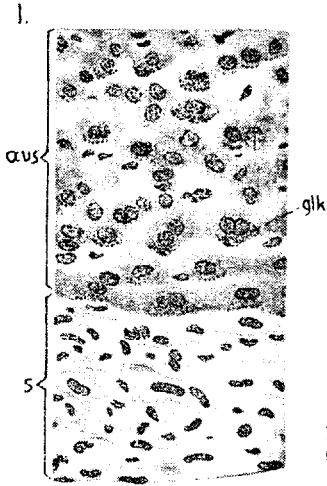
Pk — sarnased kiud ilma glükogeenita — *ähnliche Fasern glykogenfrei.*

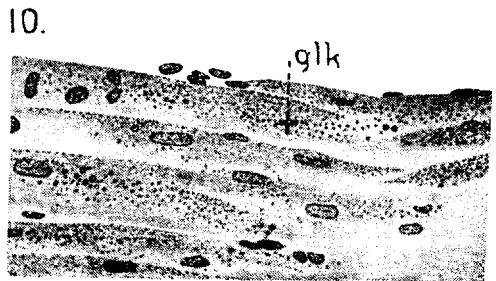
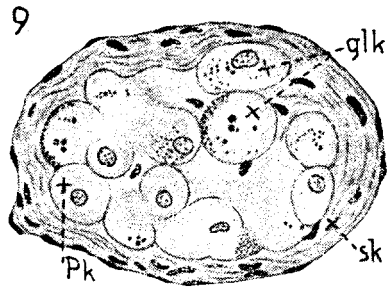
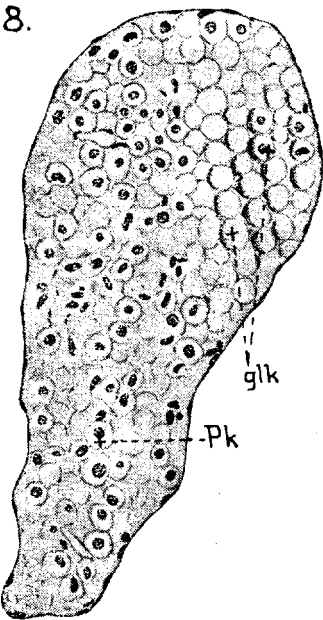
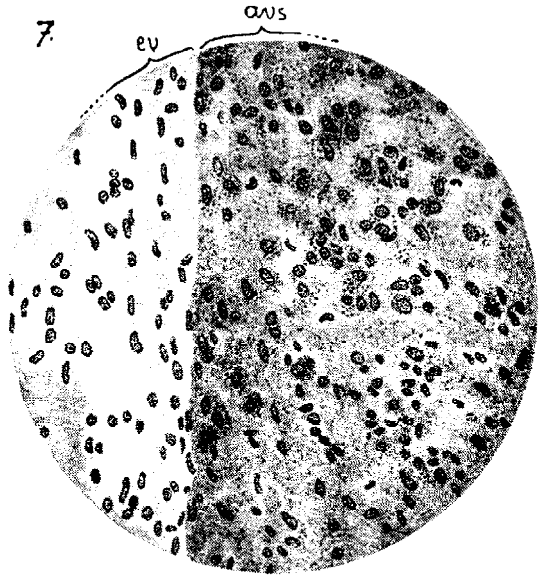
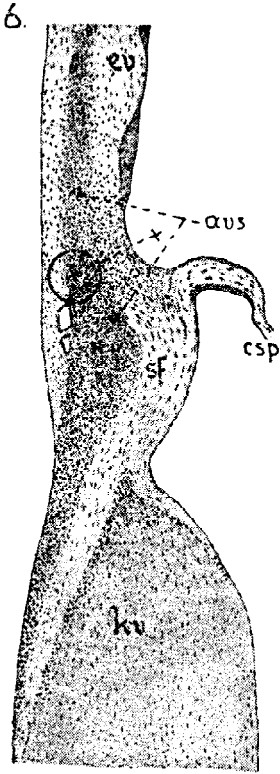
9. Kodujänes nr. 21. Ülisoojus. Pahemas kambris vabalt jooksev a-v-süsteemi lõpuharu südame frontaalsest lõikest 281. Leitz'i joonistusok., obj. $\frac{1}{12}$ (õli-imm.). — *Kaninchen Nr. 21. Überhitzung. Ein in der rechten Kammer freiverlaufender Zweig des A-V-Systems aus dem frontalen Schnitt 281. Leitz Zeichenoc., Obj. $\frac{1}{12}$ (Ölimm.).*

glk — a-v-süsteemi kiud, milles glükogeeni väga vähe, üksikute harvade teradena — *Fasern des A-V-Systems, die spärlich einzelne Glykogenkörner enthalten.*
Pk — sarnased kiud glükogeenita — *ähnliche Fasern glykogenfrei.*
sk — ümbritsev sidekude — *umgebendes Bindegewebe.*

10. Sama juhus. Endokardi-alune a-v-süsteemi lõpuharu südame frontaalsest lõikest 421. Leitz'i joonistusok., obj. $\frac{1}{12}$ (õli-imm.). — *Derselbe Fall. Subendocardiale Endausbreitung aus dem frontalen Schnitt 421. Leitz Zeichenoc., Obj. $\frac{1}{12}$ (Ölimm.).*

glk — glükogeene a-v-süsteemi kiududes — *Glykogen in den Fasern des A-V-Systems.*





Juhtlauseid.

1. Südame spetsiifilise lihassüsteemi osad, siinussõlm ja atrioventrikulaarsüsteem, on kui funktsionaalselt kõrgelt diferentseerunud elundid teise elundi, südame sees.

2. Glükogeeni füsioloogias peab glükogeenihulga kõikuvuse suhtes kindlasti lahutama nende elundite glükogeeni, kus see tagavarana ladestub, teiste elundite glükogeenist, kus viimane elundi enese otsekoheksks tarvituseks on.

3. Nälgimise korral, ka kuni surmani, ei kao glükogeen mitte kõikidest elunditest ja kudedest.

4. Valgeveresus on verdloovate elundite neoplasmaalse protsessi avaldus.

5. Hüpernefroomi rakud võivad polümorfismis vahel sedavõrd algtüübist kõrvale kalduda, et nende kuuluvust on võimatu ära tunda.

6. Patoloogilise bioloogia õpetamisel ja õppimisel on ka esteetilised ülesanded.
