

Tartu Ülikooli Füsioloogia Instituudist

Juhataja: prof. dr. med. M. T i i t s o

ja

Tartu Ülikooli Närvikliinikust

Juhataja: prof. dr. med. L. P u u s e p p

I N I M E S E P U L S I R Ü T M
=====

Eksperimentaalne uurimus

56 ülesvõttega tekstis

H u g o V i h v e l i n

2. Lennuväedivisjoni arst, Ülik. Närvikliiniku vabatahtl.assist.

Tartu, 1940.

Käesolev töö on esitatud Tartu Ülikooli Arsti-
teaduskonnale d o c t o r m e d i c i n a e astme
omandamiseks.

Järgneva töö ülesandeks on uurida inimese pulsi rütmi ja selle muutumisi olenevalt mitmesugustest põhjustest.

Avaldan oma sügavat tänu ja lugupidamist oma õpetajale ja endisele šeffile prof. dr. med. L. P u u s e p p'ale, kes on mind ergutanud selleks tööks ja prof. dr. med. M. T i i t - s o 'le, kes on minule võimaldanud Füsioloogia Instituudis selle töö tegeliku läbiviimise ja kes kunagi ei keelanud oma lahkelt nõu ja abi. Samuti võlgnen tõsiselt tänu dotsent dr. med. I. S i b u l'ale kõigi vastutulelikkuse ja abist eest.

SISUKORD.

Sissejuhatus	1
I. Kirjanduse ülevaade	3
II. Metoodika ja katsematerjal	11
III. Pulsirütmi tüüpide jaotus ja nende iseloomustamine	31
IV. Pulsirütmi muutumine psüühilistel põhjustel	48
V. Isikupärasele põhiarvule põhjenev pulsirütm	57
VI. Kokkuvõtte. Juhtlauseid	65
Kirjandus	69

S I S S E J U H A T U S.

Südametegevus ja selle avaldusnähud on aegade jooksul pidevalt olnud huvi ja uurimisobjektiks.

Sel ajal, kui suudeti kindlaks teha, et südamehaiguste puhul pulsiajad muutuvad ebaühtlaseks, tekkis vaade et pulss on "normaalne-rütmiline" kui pulsiajad on enam-vähem ühepikkused.

Tehnilis-metoodiliste vahendite puudulikkuse tõttu ei jõutud selle küsimuse lõplikule lahendamisele. Võimalused selleks avanesid alles 1930. aastal, mil F l e i s c h konstrueeris ordinaat-ajakirjutaja, mis võimaldab kiiresti-järgnevaid ajavahemikke registreerida väga suure täpsusega. 1932.a. F l e i s c h ja B e c k m a n n avaldasid töö "Die raschen Schwankungen der Pulsfrequenz etc", milles esmakordselt juhitakse tähelepanu sellele, et täiesti ühtlane pulss on patoloogiline ja et pulsiajad ei oma mitte "juhuslikku" vältust, vaid et nende kulgemises on märgata teatud korrapärasust. Nende töö tulemused, kuigi nad põhjenesid vähesele katsematerjalile, olid siiski küllaldased et põhjustada huvi ja anda põhjust käesolevaks inimese pulsi laiaulatuslikumaks uurimiseks.

Võttes aluseks tõsiasja, et kui igalpool elavas looduses liikumiste liigestumine toimub rütmilise seadusepärasusega, tohiks oletada, et see avaldub ka südametegevuses ja selle väljenduskujus -- pulsis; inimese pulss ei tohiks omada "juhuslikku" vältust, vaid pulsi vältuste pidev muutumine peaks alluma rütmi seadustele.

Käesolev töö on deskriptiivset laadi selgitades erinevaid pulsi rütmi väljenduskujusid, nende muutumisi mitmesugustel põhjustel (psüühil. põhjused etc.) katsudes neid klassifitseerida ning ligikaudugi määrata nende esinemissagedust. Seejuures puuduvad pretensioonid olla eksperimentaalpsühholoogiliseks tööks selle sõna kitsamas mõttes. Väljendus "psüühiline põhjus" ei tähenda käesolevas töös midagi rohkemat kui "miskisugust psüühilist põhjust" rütmifaaside ajutiseks muutmiseks, analoogilises mõttes on kasutatud ka okulokardiaalrefleksi ja teisi katseid.

I.

K I R J A N D U S E Ü L E V A A D E .

Pulsi rütmi uurimise ainsamaks lähtekohaks on pidevalt-kulgevate pulsi aegade kvantitatiivne-kvalitatiivne võrdlemine. Pulsi aja all on mõeldud kahe pulsilöögi vahelist ajaintervalli, s.o. aega, mis vältab ühe pulsisüstoli keskseisust järgmise pulsisüstoli keskseisuni (F l e i s c h).

Pulsiaegade vältuse muutumiste uurimise ajalooline ülevaade.

Palpatoorsel katsumisel tundub pulss peaaegu täiesti regulaarmana, kuna teatavasti pulsiaegade differentseid, mis on 0,1 - 0,15 sekundi piirides või vähemad, ei ole palpatoorselt eritletavad.

Kõik senised pulsiaegade uurijad, tarvitades graafilisi meetodeid, võisid konstateerida pidevalt esinevaid korrapäratusi pulsiaegade vältuses, kuid selle ulatuse suhtes olid autorite resultaadid üsna erinevad ja sageli vastuoksuslikud.

V i e r o r d t, kes esimesena uuris pulsiaegasid, leidis 16 terve katsealuse juures, et kõige pikema pulsiaja suhe kõige lühema pulsiajaga varieerub 1,17 ja 1,63 vahel, 35 haige juures (kõik ilma südamevigadeta) oli vastav suht-arv suurem ja varieerus 1,12 ja 2,20 vahel. Kuna V i e r o r d t uskus, et

lühemad ja pikemad pulsiajad perioodiliselt vahelduvad, ei saanud v o n d e r M ü h l seda mitte konstateerida, ka hingamise mõju pulsiaegadele ei saanud v o n d e r M ü h l konstateerida. Samuti H ü s l e r konstateeris, et lühemad ja pikemad pulsiajad kulgevad täiesti reeglipäratult. Ka J a n o v s k i 'l ei olnud võimalik leida mingisugust pulsiaegade omavahelisi muutumisi olenevalt katsealuse vanadusest, hingamisest ja pulsifrekventsist.

Hingamise mõju pulsiaegadesse - selle tõsiasja mittekonstateerimine oli (F l e i s c h 'i arvates) põhjustatud sellest, et v o n d e r M ü h l ja J a n o v s k i oma aparaatidega suutsid registreerida ainult 6 või kõige enam 10 pulsiaega järjestikku. Suuremaid pidevaid pulsiaegade ridasid (16 - 40 pulsiaega järjestikku) registreeris M o s l e r, kes leidis, et lühemad ja pikemad pulsiajad kulgevad reeglipäratult vahelduvuses. Mingisugust perioditsiteeti ei suutnud ka tema konstateerida, samuti ka mitte seda, et reeglipäratu pulsiaegade esinemine on olenev hingamisest või mõnest muust faktorist. Nimetatud autorid katsusid reeglipäratuse suurust ka kvantitatiivselt kindlaks määrata, selleks nad mõõtsid ja võrdlesid 2 naabruses asuva pulsiaja suurust või ka sel teel, et mõõtsid katseseeria vältel saadud maksimaalse ja minimaalse

pulsi differentsi. V o n d e r M ü h l leidis, et 2 naabruses asuva pulsiaja differentis osutus pea alati 0 kuni 0,06 sekundi vaheliseks. H ü s l e r leidis differentsi kuni 0,25 sek. ja M o s l e r kuni 0,1 sekundit.

Vastandina eelnimetatud autoritele, leidsid hilisemad uurijad, et pulsiajad on tunduvalt sõltuvad hingamisest. (H e r i n g, F r é d e r i c q). F ü n k e, M ü n z e r, P o n g s, L o m m e l, W i e r s m a ja J a q u e t konstateerisid pulsiaegades respiratoorse arrütmia esinemist, mis avaldub normaalse hingamise juures sageli, kuid mis ühel osal katsealustel ei ilmnenu; üleminek inspiratoorsest kiirenemisest eksspiratoorsesse aeglustumisse võib kas a e g l a s e l t või ka kiirelt järgneda. Respiratoorse arrütmia väljenduslaadile on mõõduandev ka hingamise sügavus.

F l e i s c h ja B e c k m a n n (1932) olid esimesed, kes pulsiaegasid uurisid uue metoodikaga - F l e i s c h 'i ordinaat-ajakirjutajaga. Katsed, mida nemad ette võtsid 28 füüsiliselt terve katsealuse juures (vanus 20 - 40 a.), andsid, lühidalt kokkuvõttes, järgmisi tulemusi:

Ka kehalise ja vaimlise puhkuse ajal ei ole pulsiajad kunagi konstantsed vaid varieeruvad oma suuruses. Et kaks teine teisele järgnevat pulsiaega täpselt ühesuurusteks osutuksid, tuleb ette ainult juhuslikult.

Et saavutada kvantitatiivset mõõtu pulsiaegade pikkuse varieerumise suuruse kohta, saab kvalitatiivse statistika metoodide järgi välja arvutatud pulsiaegade hajumine ehk dispersioon.

Täheldatud dispersioonid varieeruvad 3/100 ja 15/100 sekundi vahel - keskmiselt osutus dispersioon lamamis-asendis 7,25/100 sek. Suured dispersioonid esinesid eriti tugevajõulistel indiviididel. Nõrgemad indiviidid, vähese kehalise jõuga, omasid enamuses väikese dispersiooni. Dispersioon alla 2,5/100 sek. näib enamasti olevat patoloogiline. Pulsijäikus s.o. enam-vähem võrdse suurusega pulsiaegade kulgemine palaviku seisundis, hüpertoonia ja mitmete südamehaiguste puhul.

Seistes on pulsiaegade dispersioon väiksem kui lamades, sest pulsifrekvent on seistes suurem.

Saab kindlaks määratud dispersiooni ja pulsiaegade vaheline sõltuvus. Pulsiaja vähenemisel 10/100 sek. võrra, langeb dispersioonis ligikaudu 1,7/100 sek. võrra.

Respiratoorne arrütmia on füsioloogiline nähtus, mis esineb kõigi normaalsete katseisikute juures kehalise ja psüühilise puhkuse või „rahulikult oleku“ puhul. Suure kehalise jõudlusega indiviidid omavad eriti tugeva respiratoorse arrütmia normaalse ja sügava hingamise puhul. Sügavhingamise puhul järgneb respiratoorne arrütmia niihästi inspiratoorse kiirenemise kui ka

ekspiratoorse aeglustumise tõttu. Seejuures võib suurim pulsiaeg suhtuda väiksemasse nagu 2 : 1.

Dispersioon on peamiselt põhjustatud respiratoorsest arrütmiaast ja aeglasemalt kulgevatest pulsiaegade suuruse varieerumisest, mida, nende vältuse järgi, on nimetatud pikilained I /vältus oa 10 sek./, II ja III /vältus oa 1 minut/. Mida kiiremad on pikilained I, seda väiksem on nende ekskursioonisuurus.

W i l h e l m s o n /1932/ uuris pulsifrekventsi muutumist olenevalt südametööst ning võis konstateerida, et pulsiaegade dispersioon ei ole sõltuv tööjõudlusest enesest vaid ainult töötamisel tekkinud südamefrekventsi suurenemisest. Ka võis W i l h e l m s o n konstateerida F l e i s c h 'i väidet, et dispersiooni muutumise põhjustajad on respiratoorne arrütmia ja pikilained; väike dispersioon vanaduses põhjeneb respiratoorse arrütmia vähenemisele; tugev respiratoorne arrütmia on jõudlusvõimelise noorusliku südame tunnuseks.

Pulsiaegade muutumiste kliinilisi uurimusi on teostanud W. S t e i n f e l d t /1933/, kes võrdles ja kirjeldas 55 patsiendi pulsiaegade muutumisi eeter- ja kloroformnarkoosi puhul.

F l e i s c h /1933/ uuris 24 üliõpilase pulsiaegade

muutumist enne eksamit, eksamisituatsioonis ja peale eksamit. Saadud tulemused, lühidalt kokku võttes olid järgmised:

Psüühiliselt põhjustatud erutuse mõju pulsifrekventsile saab uuritud enne eksamit, eksami vältel ja hiljem 24 tundi peale eksamit. Kõigi katsealuste juures oli võimalik kindlaksmäärata järgmiseid täheldusi: suureneva psüühilise erutusega suureneb pulsifrekvents, respiratoorne arrütmia aga kaob peaaegu täiesti. Aeglasema iseloomuga pulsifrekventsikiikumised ei saa psüühilise erutuse mõjul muudetud. Kahekolmandiku katsealustel esines eksami vältel ekstrasüstoleid. Psüühilistest erutustest põhjustatud kõrget pulsifrekventsiki on võimalik südant-aeglustavate refleksidega /okulokardiaalrefleks, Valsalva/ kiiresti aeglustada.

T o m a s z e w s k i /1937/ uuris F l e i s c h 'i metoodikaga registreeritud pulsiaegadekõveraid kehaliste kaasnähtude /pulss ja hingamine/ alal. Viiekümne nelja katsealuse juures said pulss ja hingamine registreeritud 1 tunni vältel, seejuures taheti leida „psüühilise töö, affektide, tähelepanuseisundite, kartliku ootamise ja üksikute meeleelundite ärritamise“ puhul tekkivate kehaliste kaasnähtude kvantitatiivset määra. Tulemused avaldab autor tabelis, millest nähtub, et hingamise- ja pulsifrekventsiki psüühiliselt põhjustatud muutused

on individuaalselt suuresti erinevad.

Kokku võttes kõiki kirjanduse andmeid, nähtub, et eeni-
ni on tehtud pulsiaegade võrdlevat uurimist ainult kvantita-
tiivses mõttes. Pulsi rütmi küsimus ei ole kirjanduses seni
käsitletust leidnud.

II.

M E T O O D I K A J A K A T S E M A T E R J A L .

Metoodika ja katsematerjal.

1930.a.konstrueeris F l e i s c h ordinaat-ajakirjutaja (joon.1.), mida autor nimetas „Pulszeitschreiber'iks" ja mis võimaldab pidevalt pikama aja vältel (mõned tunnid või enam) registreerida igasuguseid kiirestijärgnevaid ajavahemikkusid ordinaadina (näiteks pulsi- ja hingamisfaase) väga suure täpsusega (vea suurus $\pm 0,004$ sek.).

Enne ordinaat-ajakirjutaja konstrueerimist kasutati pulsi- ja hingamisaegade mõõtmiseks ainukese metoodina pulsi- või hingamisfaasi registreerimist kiirestikulgevale kumograafipaberile, misjärel osutus vajalikuks igat ajavahemikku üksikult väljamõõta ning sellest vastav minutifrekvents väljaarvestada. See protseduur nõudis väga suurt ajakulu nii näiteks, kui taheti saada ühe tunni vältel toimunud pulsifrekvents muutumiste kohta graafilist väljendust, siis osutus vajalikuks valmistada 100 - 200 meetri pikkune kurve, millel leiduvate ajavahemikkude väljamõõtmine ja ümberarvestamine, et saada võrreldavat ettekujutust pulsifrekvents muutustest, oleks nõudnud palju nädalaid vaevarikast tööd, ja saadud andmed ei oleks osutunud nii-võrd täpseks kui F l e i s c h 'i ordinaat-ajakirjutajaga otsestelt registreeritud andmed. Täpsete pulsiaegade registreerimine oleks võimalik teostada ka elektrokardiograafilise meetodiga, kuid see osutub väga kulukaks. Nii näiteks, et saavutada

katsematerjali seda ulatust, millele põhjeneb käesolev töö, oleks kulunud ca 30 kilomeetrit elektrokardiograafi-paberit, peale selle veel väga suurt töö- ja ajakulu, et 1.000.000 pulsiaega üksikult ümberarvestada ja ülekanda. Sellest nähtub, et praktiliselt senini puudusid metoodilised võimalused sääraseks pulsiaja-uurimiste töödeks, mis eeldavad suure katsematerjali võrdlevat läbitöötamist, mis on vajalik näiteks pulsi rütmi uurimisel.

Kõik käesolevas töös kasutatud materjal põhjeneb kümogrammidel, kus pulsi- ja hingamisaegade registreerimine sai teostatud F l e i s c h 'i ordinaat-ajakirjutajatega. Kuna nimetatu aparadi tehnilis-metoodilise osa kohta leidub kirjanduses andmeid^{x)}, siis käesolevas osas piirdatakse F l e i s c h 'i ordinaat-ajakirjutaja töötamisprintsipi lühida käsitlemisega.

x)

Kirjandus F l e i s c h 'i ordinaat-ajakirjutaja tehnilise metoodika kohta;

- 1) F l e i s c h - Der Pulszeitschreiber, Z.ges. exp.Med. B.72, 1930.
- 2) F l e i s c h - Die Registrierung zeitlicher Intervalle direkt als Ordinate mit dem Pulszeitschreiber. Hndb.d.biol.Arbeitsmeth.Abt.V,T.8.
- 3) F l e i s c h - A New Method for Registering Time-Intervals. Americ. Journ.of Psychol.vol.XLV,1933.
- 4) V i h v e l i n - Bemerkungen zur Methodik etc. Folia Neuropath.Estoniana Vol.XVII,1939.

F l e i s c h 'i ordinaat-ajakirjutaja printsiip on järgmine: kahe pulsi ajalise intervalli vältel veatakse nõgitatud kumograafil registreerimis-sulg elektrimootori jõul ülespoole, järgmise pulsisüstoli tekkimisel vabaneb registreerimis-sulg mootorist ning langeb kiiresti algseisundisse tagasi, et järgneva pulsi ajaintervalli vältel uuesti tõusta ja vastava pikkusega ordinaat-aeg kumograafile registreerida. Mida suurem on pulsiintervall, seda pikema joone (s.o. ordinaat-aja) kirjutab registreerimis-sulg. Vastavate kangide ja rihmade kaudu redutseeritakse elektrimootori rotatsioonid ja kantakse üle pöörlevatele magnetitele; pulsiintervalli vältel on pöörlevad magnetid magnetiseeritud ja hoiavad kinni pöörlevat raudketast (mille külge on kinnitatud registreerimis-sulg) ning veavad viimast ülespoole. Kuid järgmise pulsisüstoli puhul katkeb vooluring pöörlevates magnetites, raudketas vabaneb ja registreerimis-sulg, olles kirjutanud pulsiintervallile vastava ordinaat-aja, langeb kiiresti alla, et alata järgmise pulsiaja registreerimist. vooluringi katkemine ja registreerimis-sule alla-langemine toimub $1/10$ sekundi vältel, selle aja möödumisel magnetiseeritakse pöörlevad magnetid uuesti ja registreerimis-sulg alustab uuesti tõusmist. Registreeritud vertikaaljoonte iga 1 mm vastab $1/100$ sekundile, vastava „käiguvahetusega“ võib seda muuta. Registreeritud pulsiaegade intervallid on 0,1 sekundi võrra lähemad kui tõelised pulsiaegade intervallid, sest registreerimis-sulg ei saa vertikaalset joont mitte kogu pulsiaja vältel

ülesvedada, kuna 0,1 sekundit kulub registreerimis-sule allalange-miseks algseisundisse. Pulsikõverate analüüsimisel saab see vi-ga elimineeritud vastavas kauguses allpool asuva nulljoone kau-du, millest tuleb alata kõiki ordinaataegade mõõtmisi. Aparaat registreerib ajaintervalli ühest pulsisüstoli keskseisust kuni järgmise pulsisüstoli keskseisuni.

Suurel enamikul käesoleva töö katsealustel on pulsiajad registreeritud ajakirjutaja reduktsiooni-seisus 1:2, s.o. iga millimeetrile (mõõdetud nulljoonest) vastab 2/100 sekundile ja hingamisajad reduktsioonis 1:30, s.o. 1 mm ordinaati võrdub 3/10 sekundile.

Pulsi- ja hingamisaegade kümogrammide „lugemine“ (pulsi-frekventsi suhtes) lugemine alul tekitab teatud määral rasku-si, kuna ollakse harjunud südametegevust kujutlema minutifrek-ventsis. Pulsiajad aga omavad minutifrekventsi suhtes retsi-prookse väärtuse, s.o. mida väiksem minutifrekvents, seda suu-remad on pulsiajad ja ümberpöördult. Et selles suhtes anda ala-list võrdlemisvõimalust, on käesolevas töös pulsiaegade kõve-rate juures vastavalt nulljoonele toodud (pildi paremal ser-val) vastavad arvud minutifrekventsides.

Pulsiaegade ja minutifrekventsi omavaheline suhe on ku-jutatud joon. 2.

Katsete läbiviimisel osutus otstarbekohaseks tarvitada 3 aparaadi-süsteemiseadist, mis hingamise ja pulsi muutusi eraldi registreerivad kümograafi samale vertikaaljoonele (joon 1). Selleks sai kasutatud 1) üht tundlikku Marey kapslit, mis Marey - Bert'i pneumograafi kaudu hingamisest sõltuvad rõhumuutused otseselt registreerib, 2) Fleisch'i ajakirjutajat, mis teise pneumograafi kaudu registreerib hingamisajad ja 3) teist Fleisch'i ajakirjutajat, mis registreerib pulsiajad.

Hingamise registreerimiseks saab kasutatud 2 järjestikku lülitatud Marey - Bert'i pneumograafi, mis seatakse ümber rindkere. Esimeses pneumograafis tekkivad rõhu- võnkumised saavad metall - ja kummitorude kaudu juhitud ca 20 m kauguses asuvasse registreerimisruumi, kus need tundliku Marey kapsli kaudu registreeritakse kümograafile. Teises pneumograafis tekkivad rõhu - muutused juhitakse teise Marey kapslisse, mis iga hingamisfaasi alguses ühe elektrilise vooluringi suleb. Nii siit kui ka pulsipelotist saadud vooluimpulsid juhitakse juhtmete kaudu aparaadiruumi kus vastavad ajaintervallid registreeritakse Fleisch'i ajakirjutajalt otseselt ordinaadina.

Hingamine, registreeritud Fleisch'i ajakirjutajaga, annab harilikus olukorras andmed hingamisfrekventsia ja hingamisaegade muutumisest, kuid mõnikord erijuhtudel võib esineda, et elektriline sukelduskontakt ei anna vooluimpulssi

Joon. 1. Pulsi- ja hingamisnõude registreerimise-aparatuur. F1 ja F2 — ühendatud F1 e i s o h'i ordinaat-ajakirjutajad; H — H a r e y kapool; K — kumograaf.

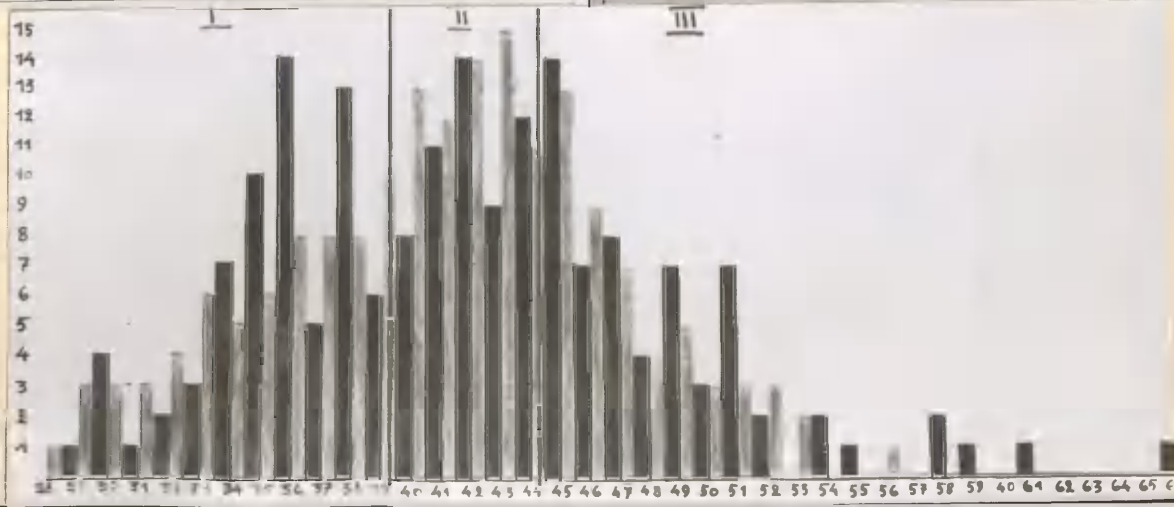
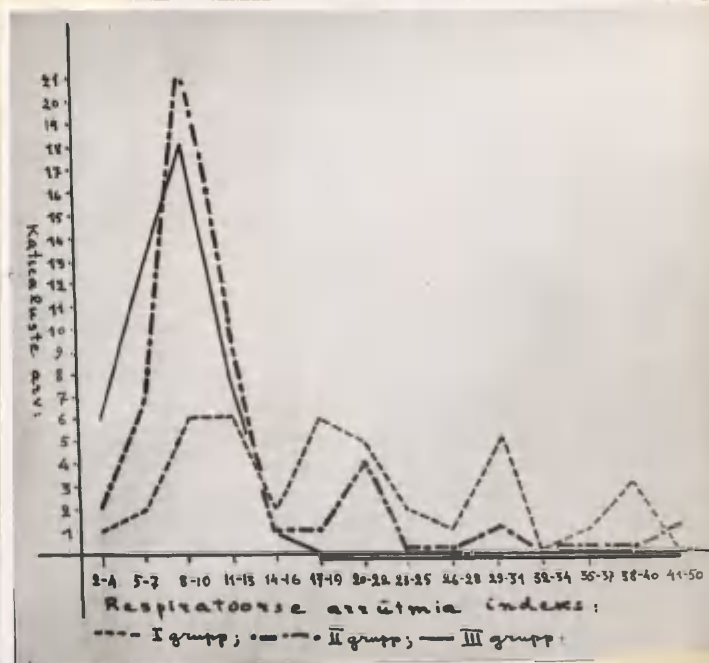
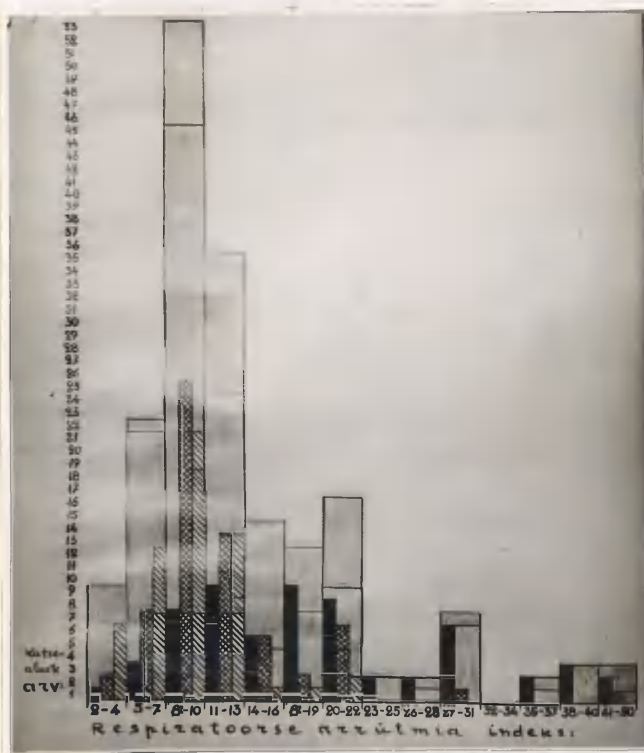
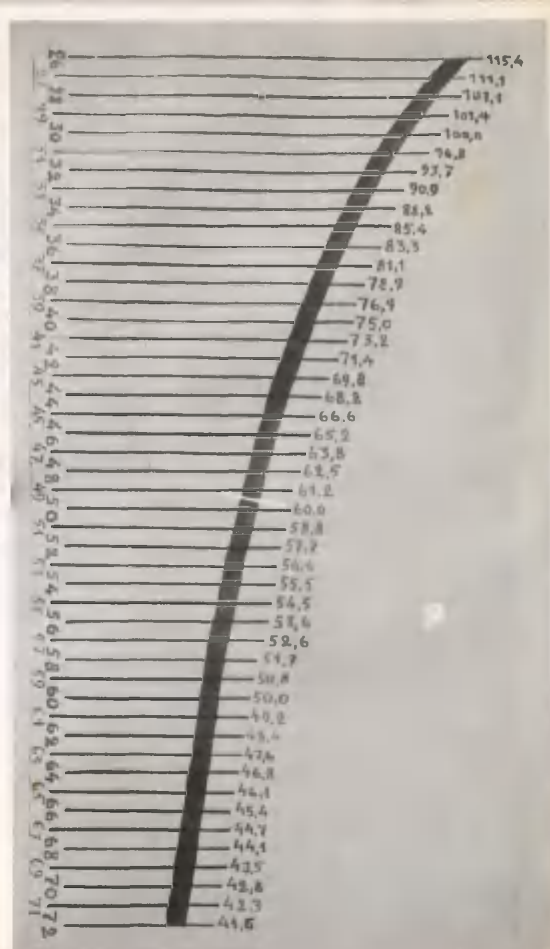
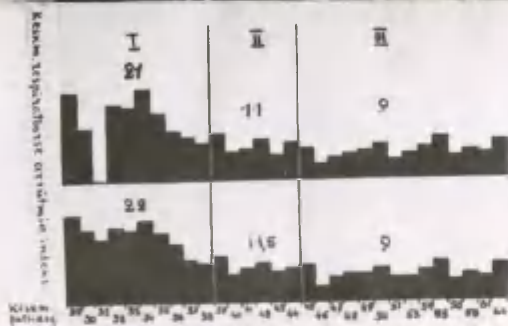
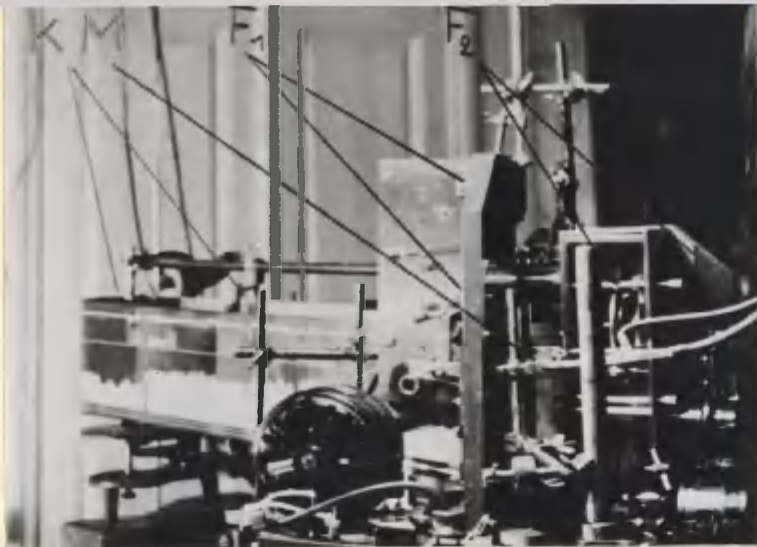
Joon. 2. Pulsi minutifrekvents ja pulsinegade retniprok-ne suhe. Vasakul pulsiajad, paremal pulsifrekvents pro min.

Joon. 3. Respiratoorse arrütmia indeksi suurus I, II ja III grupis. I level — resp. indeks 19-24 a. katsealustel. All — resp. indeks 19-40 a. katsealustel.

Joon. 4. Katsealuste üldarv, jaotatud resp. indeksi suurusse järele. Amba üllemises osas on põikjoonega märgitud andmed 25-40 a. katsealuste kohta. Iga suur samm sisaldab I grupi (must), II grupi (randuline) ja III grupi (põikjooneline) andmete kogusumma.

Joon. 5. 19-24 a. vanuste katsealuste arvuline esinemine olenevalt respiratoorse indeksi suuruselt.

Joon. 6. Võrdluslikud andmed 180 katsealuse (mustad sambad) ja 180 lütekatsealuse (hallid sambad) keskmiste pulsinegade suhtes.



edasi (näiteks nõrga hingamise puhul), siis 2-3 hingamisfaasi võivad summeerunult ühe faasina registreeritud saada. Eksituse vältimiseks aga on olemas alaline kontrollimisvõimalus teise iseseisva hingamise-registreerimissüsteemi näol, mis teisest pneumograafist tulevad rõhuvõnkumised Marey kapsli kaudu otsest registreerib kümograafile andes nn. "hariliku hingamiskõvera," kus säärase vea tekkimine osutub võimalikuks.

Pulss registreeriti katsealuse art. radialis'elt. Selleks saab vasak käsi asetatud Fleisch'i pulsipelotti sääraselt, et see kauemvältavate katsete puhul katsealusele ei osutuks ebamugavaks. Pulsipeloti ülesandeks on iga pulsisüktoli ajal elektriline vooluring sulgeda, see impulss saab juhtmeid kaudu edasi antud ajakirjutajasse.

Pulsi registreerimise ajal katsuti kõigile katsealusele luu võimalikult ühtlasi katsetingimusi. Katsete läbiviimise vältel katsealune sai istuma pandud leentooli, liikumatult kuid vabasse ja enesega rahulolevasse asendisse. Kõnelemine oli katsealusel keelatud. Aeg, millal katsealune vastas küsimustele, sai kümograafile signaaljoonega märgitud.

Segavatest välismõjudest hoidumiseks katsed saavad teostatud eraldises vaiksuses ruumis. Kuna eriti segavateks osutuvad ajakirjutajate töötamisel hingamisele ja pulsilöökidetele sünkroonselt tekkiv müra, siis registreerimisaparatuur saab asetatud eemale, registreerimisruumi, olles katsealusega ühenduses elektrijuhtmetega ja ühe peene metall või kummitoruga, millede kau-

du toimub hingamise ja pulsimuutuste ja signaalide edasiandmine.

Kümogrammide analüüsimisel osutus otstarbekohaseks tarvitada järgmisi vahendeid:

1) Analüüsimise - töölaud, selleks sai harilikule töölauale sisselõigatud 60 x 20 sm avaus, mis sai kaetud klaasplaadiga. Klaasplaadi alla asetatud tugev valgusallikas võimaldas läbi valgustuse teel kümogrammi uurida. Eriti otstarbekas on säärane analüüsimislaud tihedalt registreeritud kümogrammide ja rütmimuutuste analüüsimisel ja ka respiratoorse arrütmia lainete skematiseerimisel.

2) Millimeetri - ruudustikuga klaasplaat - seda sai kasutatud keskmise pulsiajasureuse määramiseks.

3) Analüüsimisosutus otstarbekohaseks ka analüsaator, mida sai valmistatud sääraselt, et korrapärane kumer - silindriline klaasnõu sai täidetud veega (või mõne tugevasti kiirimurdva õlilahusega). Vaadeldes läbi selle seadise tihedalt üksteie se kõrvale registreeritud ordinaat - aegade kümogramme, hajuvad need abstsiss - telje suunas ühtlaselt kuna ordinaataja suurus jääb endiseks. Selle analüsaatori kasutamine võimaldab märksa paremini näha pulsi rütmi faase ja nende muutusi, juhtudel kui on tegemist tihedasti registreeritud kümogrammiga. Seda seadist oleks mõeldav rakendada ka sääraselt,

et hajutatud pulsiajad fotokümograafi projekteerida ja mõlemate objektide (fotokümograafi ja analüüsitava kümograafi) liikumisi sünkroniseerides, võime analüüsitavast kümogrammist saada soovitud määral hajutatud pulsiaegadega kümogrammi, mis nagu hiljem nähtub, on olulise tähtsusega rütmifaaside uurimisel.

Veel üheks mõeldavaks tehniliseks täienduseks pulsi rütmi uurimise alal oleks säärase ordinaat-ajakirjutaja konstrueerimine, mis registreeriks pulsiajad võrdsete abstsissaegadega (vt. "isikupärase põhiarvuga rütmi" ptk.). Kuna selle otsene teostamine on seotud suurte raskustega, siis võib-olla osutuks kergemini teostatavaks kaudne meetod, mis seisneks selles, et Fleischi ordinaat-ajakirjutajaga registreeritud kümogrammi ordinaadid, sellejärele kui neid läbi analüsaatori on hajutatud, saavad ülekantud võrdsete abstsissaegadega, mis tehniliselt on teostatav fotoelektrilist printsiipi rakendades.

K a t s e m a t e r j a l.

Järgnevas töös esitatud andmed põhjenevad 250 katsealuselt võetud pulsi ja hingamisaegade kümogrammidele (ca 1.000.000 pulsiaega ja vastav arv hingamisaegasid).

Enamik katsealuseid on võetud Tartu garnisonist, osa 2. Diviisi Laatsaretist, osa Ülik. Närvikliiniku ambulatooriumi haigete hulgast ja osa Üliõpilasrühgemendi koosseisust.

Kõigile katsealustele on tehtud südame- ja kopsude seisundi järeluurimine auskultatoorselt ja röntgenoloogilise läbivaadi

tusega.

Pulsirütmi põhigruppideks jaotamisel sai väljutud 180 katsealuse kümogrammidest, milline valik sai tehtud katsealuste ühtluse mõttes (19 - 40 a., füüsiliselt täiesti terved mees-
isikud).

Katseaja vältus kestis keskmiselt 30 minutit kuni 1 1/2 tundi. 40 katsealusega sai tehtud korduvalt katseid ajavahemikus kuni 2 aastat.

Kuna pulsi rütm normaalselt on sõltuvuses respiratsioonist põhjustatud rütmimuutustega, siis osutus vajalikuks määrata kõigi katsealuste juures resp. arrütmia suurus. Selleks sai teostatud respiratoorse arrütmia relatiivse suuruse määramine
r e s p i r a t o o r s e a r r ü t m i a i n d e k s i kujul
(keskmise pulsiaja- suuruse suhe keskmisele rep. arrütmia - sam-
ba suurusele). Seejuures selgus, et respiratoorne indeks varieerub 2 ja 50 piirides. Joon. 3 (alumisest diagrammist) nähtub, et I grupi keskmine indeks on 22, II grupil 11,5 ja III grupil 9. Kuna osa katsealuseid erinevad vanuselt (147 katsealust 19 - 24 a., 33 katsealust 25 - 40 a.), siis sai respiratoorse indeksi kokkuvõtte 19 - 24 aastastel veel eraldi tehtud, et näha kas ja kui võrd vanaduse vahe võiks resp. indeksi üld-andmeid muuta. Joon 3 (ülemine diagramm) kujutab andmeid noorte (19 - 24 a.) katsealuste kohta eraldi, milles nähtub, et I ja II grupi katsealuste keskm. resp. indeks on 25 - 40 aastaste katsealuste

eraldamisega muutunud vähemaks, kuid mitte oluliselt. Samu andmeid üksikasjalikumalt kujutavad joon. 4 (kõigi katsealusta kohta) ja joon. 5 (19 - 24 a. vanuste katsealuste arvulise esinemise suurus, sõltuvalt respiratoorse arrütmia indeksi suuruselt). Viimastest diagrammidest nähtub, et III grupis esinevad resp. indeksid peamiselt 4 ja 13 vahel, II grupis 5 ja 22 vahel ja I grupis 8 ja 30 vahel. Sellest järeldub, et resp. arrütmia suurus on sõltuv pulsifrekventsist, milline varem konstateeritud (F l e i s c h ^{tõsiasi}) on kehtiv ka käesolevas töös kasutatud katsealuste kohta.

Kuna katsealuste pulsirütmi põhigruppidesse jaotamisel 3 grupi eraldamine toimub keskmise pulsifrekventsialusel (vt. peatükk "Pulsi rütmi tüübid"), siis, et saada võrdlevaid andmeid keskmise pulsifrekventsial kohta, sai teostatud pulsifrekventsial määramist ka mitte - katsealustel (180 füüsil. tervet sõdurit 19 - 22 a. v.) sel teel, et neil sai pulsifrekvents loetud palpatoorselt (istuvas olekus). Võrdlevatest andmetest nähtub (joon. 6), et suuri erinevusi ei esine, välja-arvatud, et katsealuste juures (diagrammil mustad sambad) keskmine pulsiaeg on teatud määral kõrgem, mida võiks tõenäoliselt oletada psüühiliselt põhjustatuks. Katse esimese 10 - 15 minuti vältel suur osa katsealuseid omas tunduva pulsifrekventsial kiirenemise, mis kahtlemata oli tekitatud katsesituatsiooni psüühilisest mõjust ja mis, täiuslikult esinedes, avaldus kümogrammis pulsijäikusena (joon. 16). Neil juhtudel sai katse seniks

katkestatud kuni katsealuse pulsifrekvents muutus "normaalseks," mis avaldus pulsiaegade suurenemises, pulsijäikuse kadumisega, respiratoorse arrütmia ja rütmi avaldusvormide ilmumisega.

Pulsi rütmi muutumise (ehk häirumise) uurimiseks sai katsealused asetatud "eksamisituatsiooni", mis seisnes selles, et neil tuli vastata teatud küsimustele või arvamusülesandeid lahendada. Teatavasti võivad sel puhul tekkivate nn. kehaliste kaasnähtude väljenduskujud osutuda individuaalselt üsna erinevateks.

Kõigi katsealuste juures said katsete ajal kehalised kaasnähted (pulsi- ja hingamisfrekvents) registreeritud, et osutuks võimalikuks neid andmeid võrrelda pulsi rütmi häirumise väljendusvormidega.

Järgnevalt on toodud üldandmed 180 katsealuse kohta (grupi ja järjek. nr., keskm. algkiirus, nimi ja resp. indeksisuurus; +, - või 0 tähendab keskmise pulsiaja suuruse juurevõtmist, vähenemist või püsimist võrreldes katse alg- ja lõpp-järguga keskmise pulsiajaga). Sellele järgnevalt on toodud kehaliste kaasnähtede tabel 106 katsealuse kohta (+ või - tähendavad hingamis-aegade suurenemist või vähenemist eksamisituatsioonis. J ja R märgivad sama-aegselt vastatud küsimusi või arvestus-ülesandeid, arv J või R taga näitab kuivõrd tekkis pulsiaegade vähenemine s.o. mitme protsendi võrra on katsesituatsioonis pulsiajad väiksemad ennekatsetest keskmistest pulsiaegadest).

I G r u p p (Pulsifrekvents 103 - 78 pro min.)

1)	29	-	Pr.	29	31)	36	+	H.M.V.	18
2)	30	+	Tr.	10	32)	36	-	Nm.	13
3)	30	+	Kt.	43	33)	36	+	Sr.	21
4)	30	-	Ng.	24	34)	36	o	Kv.	20
5)	30	o	Td.	10	35)	36	+	Rs.	20
6)	31	o	Fs.	21	36)	36	+	As.	10
7)	32	+	Vd.	30	37)	36	+	Ts.	7
8)	32	+	Kb.	21	38)	36	+	Kt.	12
9)	33	+	Sp.	30	39)	36	-	Sp.	12
10)	33	+	Pd.	22	40)	36	+	Tm.	15
11)	33	+	Tv.	21	41)	36	+	Pa.	12
12)	34	+	Bm.	40	42)	36	+	Rt.	14
13)	34	+	Pg.	30	43)	37	o	Vt.	18
14)	34	+	Op.	30	44)	37	+	Sd.	12
15)	34	+	Ra.	27	45)	37	-	Sk.	12
16)	34	o	Kb.	16	46)	37	-	Vp.	8
17)	34	+	Vn.	17	47)	37	+	Nm.	18
18)	34	o	As.	30	48)	38	+	Lg.	12
19)	35	-	Kn.	35	49)	38	+	Mm.	19
20)	35	-	Tv.	16	50)	38	-	Lt.	16
21)	35	+	Tl.	35	51)	38	-	HV.	18
22)	35	-	Ag.	18	52)	38	-	Gt.	9
23)	35	-	Ld.	25	53)	38	+	Es.	7
24)	35	o	Jl.	28	54)	38	+	Br.	11
25)	35	-	Am.	21	55)	38	+	Lh.	10
26)	35	+	Lk.	13	56)	38	+	Ep.	6
27)	35	+	Gr.	3	57)	38	+	Hn.	18
28)	35	o	Kp.	40	58)	38	o	Nm.	17
29)	36	o	Rs.	50	59)	38	+	Jk.	8
30)	36	-	Av.	38	60)	38	+	Sr.	11

II G r u p p (Pulsifrekvents 78 - 68 (~~67,5~~) pro min.)

1)	39	+	Nl.	7	31)	42	-	Vr.	10
2)	39	+	Sk.	11	32)	42	+	Ks.	9
3)	39	+	Kp.	11	33)	42	+	Ug.	8
4)	39	o	Sm.	30	34)	42	+	Md.	9
5)	39	o	Pk.	18	35)	42	o	Pt.	14
6)	39	+	Kv.	15	36)	42	+	KK.	14
7)	40	-	Or.	7	37)	42	+	Vl.	42
8)	40	+	Tl.	8	38)	42	-	Tb.	12
9)	40	-	Gb.	8	39)	42	+	Mm.	17
10)	40	+	Mt.	9	40)	43	+	Vs.	2
11)	40	-	Kv.	12	41)	43	o	Em.	5
12)	40	o	Vd.	8	42)	43	-	Nk.	6
13)	40	-	Pb.	8	43)	43	-	Ks.	8
14)	40	+	Kl.	11	44)	43	+	Jg.	8
15)	41	+	Dz.	6	45)	43	+	Kr.	9
16)	41	-	St.	8	46)	43	+	Nn.	21
17)	41	-	Br.	8	47)	43	+	Sr.	13
18)	41	o	Sn.	10	48)	43	+	Ps.	21
19)	41	-	Rs.	20	49)	44	+	Al.	6
20)	41	-	St.	14	50)	44	-	Ph.	8
21)	41	-	Sm.	13	51)	44	+	Mo.	8
22)	41	-	Pk.	13	52)	44	+	Kv.	8
23)	41	-	Mr.	14	53)	44	+	Pr.	9
24)	41	+	Pk.	10	54)	44	o	Ls.	11
25)	41	+	Lg.	10	55)	44	o	Rm.	11
26)	42	o	Sj.	5	56)	44	-	Lr.	11
27)	42	+	Vb.	20	57)	44	-	Tr.	11
28)	42	o	Gr.	5	58)	44	-	Mt.	11
29)	42	-	Kz.	8	59)	44	o	Ks.	22
30)	42	+	Vg.	8	60)	44	+	Rs.	22

III G r u p p (Pulsifrekvent 67 ~~187,5~~ - 45 pro min.)

1)	45	-	Mt.	12	31)	48	+	Tv.	4
2)	45	o	Ku.	18	32)	48	-	Ka.	9
3)	45	-	Sa.	14	33)	48	-	Ar.	10
4)	45	o	Pe.	22	34)	49	-	Vl.	10
5)	45	-	Ka.	9	35)	49	o	Pr.	7
6)	45	-	Ka.	11	36)	49	-	X.	12
7)	45	o	Ro.	6	37)	49	-	Li.	16
8)	45	+	Le.	9	38)	49	+	Ve.	12
9)	45	o	Sv.	12	39)	49	-	Ma.	10
10)	45	o	La.	8	40)	49	+	Mä.	10
11)	45	-	Le.	7	41)	50	-	Se.	7
12)	45	+	Ko.	11	42)	50	-	Ta.	15
13)	45	-	XZ.	11	43)	50	-	Re.	10
14)	45	-	Kr.	14	44)	51	-	Ku.	3
15)	46	-	Br.	4	45)	51	+	Ra.	4
16)	46	o	Ü.	6	46)	51	-	Lu.	7
17)	46	-	Šo.	5	47)	51	-	Si.	7
18)	46	o	Ku.	9	48)	51	+	EP.	20
19)	46	-	Ta.	6	49)	51	-	Ko.	9
20)	46	-	La.	4	50)	51	+	Mü.	7
21)	46	+	Vl.	3	51)	52	+	Vl.	8
22)	47	-	Ma.	8	52)	52	+	Te.	8
23)	47	+	Re.	9	53)	54	-	Lu.	11
24)	47	+	Ne.	8	54)	54	-	Ol.	9
25)	47	-	On.	12	55)	55	+	Ao.	13
26)	47	+	Li.	5	56)	58	-	Ka.	6
27)	47	o	Ki.	8	57)	58	-	Po.	9
28)	47	-	Ta.	4	58)	59	-	Kr.	9
29)	47	-	Ri.	13	59)	61	-	Jä.	8
30)	48	+	Pi.	13	60)	66	o	Mu.	12

72.	+ J -	+ R -	+ R -	+ R 5	+ R 20			
197.	o J 0							
188.	+ J 15	+ R 5	- J 15	+ R 5	- J 10			
196.	+ J 5	+ J 10	+ R 10	+ R 10	+ R 10	+ R 10, 5		
126.	+ J 15	J 20	o R 25,	- R 10	- R 20,	- R 20	- R 25,	- R 15
203.	+ J 30	+ J 30	+ J 35	+ J 35	+ R 10, 5,	+ J 20	+ R 30	+ R 20
	+ R 10, 15	+ R 20	+ R 15	+ J 25	- R 10	+ J 30, 35	- J 15	
66.	o R -	+ R 5						
139.	- J 15	R 20	- R 20	R 20	R 15, 15	R 10, 10	R 10	R 10
111.	- R 5	- R 10, 10	- R -	- R 5				
192.	J 10	R 10	+ R 10	+ R 10	J 5			
116.	+ J -	+ R 0	R 0	- R 0	- J 0	- J -		
195.	- J 15	- R 20	o R 30	+ R 10, 15	+ R 15	+ R 10	o R 20	
125.	o J 15	o J 15	- J 5	- R 30	+ R 25	+ R 15	+ R 20	+ R 15
	+ R 20	+ J 10	- J 10	+ R 25	+ R 15	+ R 25	+ R 10	
107.	+ J 15	+ J 10	+ R 15	+ J 10	- J 0	- R 10	- R 5	
	+ R 15	+ R 10	+ J 30	+ R 15				
181.	+ J 10	- R 15	+ R 20	+ R 5				
77.	+ J 10	- J 5	+ R 5	+ R 10	- R 5	o R 5	+ R 15	
185.	+ J 10	+ J 10	+ R 5	+ R 20	+ R 5	+ R 15	+ R 25	- J 10
	+ R 15, 10	+ R 10						
128.	+ J 15	+ R 15	+ R 10					
88.	- J 15	- J 25	- R 5					
64.	J 0	R 20	R 15					
144.	+ J 10	- J 5	+ R 10	- R 5	- R -	- R -		
M.M.	+ R 5	+ R 25	- R 5	- R 15				
204.	+ J 10	+ J 20	- R 15					
78.	- J 0	- J 10	- R 20	- R 15, 10	- R -			
200.	- J 15	- J 15	- R 15	- J 10	+ R 20			
168.	J 5							
191.	o J +	o J +	o J 0	o R 10	o R 10	o R +		

163.	+ J 10	+ J 5					
153.	+ J 10	+ J 5	+ R 10				
137.	- J 10	- J 10					
142.	- J -						
132.	+ J 0						
178.	+ J 15	+ R 15	+ R 5	+ R 5	- R 5	- R 5	
179.	+ J 10	- J 10	+ J 15	+ J 5	+ J 5	o R 10	+ R 5
	+ R 15	+ R 10	+ R 10	+ R 10	- R 15		
162.	- J 15	- J 15	- J 5	- J 5			
99.	- R 15	- R 10	+ R 5				
161.	+ J 10	- J 25	- R 10	- R 10			
211.	+ J 5	+ R +	o R 5				
75.	+ J 10	+ R 15	+ R 15,5, 0,0				
143.	- J 20	- R 5	- R 10	+ R 10	+ J 10	+ R 15, 10	+ R 10
	+ R 10						
73.	- J 10	+ R 10	+ R 10	+ R 20	+ R 15		
110.	+ J +	- R 10	- R 15	- R 5			
155.	+ J 15	+ J 5					
100.	- J 10						
N.N.	+ J 15						
176.	+ J 15	+ J 10					
108.	o J 0						
102.	+ J 0						
198.	- J +	- J 10	+ R 15	- R 15	- R 10		
145.	+ J 10	+ J 15	+ R 15				
93.	+ J 15	+ J 25	+ J 20	+ J 10	+ R 15	+ R 15	+ R 20
	+ R 25	+ R 25	+ R 25	+ R 25			
177.	+ R 30	+ R 35	+ R 25	+ R 25	+ R 20	+ R 10	R 20
	R 15	+ R 15	J 10	+ R 35	+ R 40		
106.	- J 10	- R -					
87.	o J 15	+ R 20					
175.	+ J 10	+ J 5	+ R 5	+ R 15	+ R 10	+ R 10	+ R 20,15,10
182.	+ J +	+ J 20	+ R 15	+ R 10			
84.	+ J +	+ R 20					

164.	o J 20	- J 20	- J 15	- J 25	- R 20	- R 20	- R 20
	o R 10						
P.P.	- J 5	+ J 10	- J 0	+ R 10	+ R 10		
82.	- R 10	- R 10					
91.	- J 5	+ R 0	+ R -	+ J -	o R +		
180.	- J 15	- J 10	+ J 10	- R 10	o J 0		
207.	+ J 10	+ R 10	+ R 20, 25	+ R 15	+ R 15	+ R 10	+ R 15
	+ R 15	+ R 5	+ R 15	+ R 10			
210.	- J 10	+ J 10	- R 5	- R 10	- R 10	+ R 10	+ R 5
199.	+ J 5						
195.	- J 10	- J 15	- J 10	- J 10	- J 10	- R 10	- R 15
138.	+ J 10	+ J 20	+ J 20	+ J 20			
186.	+ J +, 5	+ J +	o R 0				
101.	- J 5	- J +, 5					
158.	- J +	- J 10	- J 10	- R 15	R 10		
140.	o J 0						
98.	- J +						
105.	- J 15	- J 20	- J 15	- J -	- R 5	- R 5	- R 5
	- J 25						
154.	+ J 5	+ J 10	- R 20				
209.	- J 10	o J 15	- R 20	o R 10			
147.	+ J 20						
206.	+ J 5	+ R 10					
183.	+ J 15	+ J 15	o R 15	+ R 10	+ R 10		
81.	- J 15	- J 15	- J 20	- R 5	+ J 5		
135.	+ J 15	- J 10	+ R 15	o R +	- R 10	- R 10	- R 15
	- R 10	- R 5	- R 10				
86.	- J 0	- J 0	- R o	- R 0			
89.	o J 10						
117.	- J 10	- J 10	+ R 20	- R 10	- R 10	+ R 10	- R 15
	+ R 10						
171.	+ J 10	- J 20	- R 15	+ R 20	- R 20	- R 20	- R 10
	- R 15						
212.	o R 20	- R 15	- R 10	- R 5	- R 10	- R 10	+ R 20
215.	+ J 5	+ J 10	+ R 15	+ R 15	+ R 20	+ R 20	
	+ R 10	R 15	- R 15	+ R 15	+ R 20	+ R 5	

114.	+ J 10	+ J 5	+ J -	o R 5	o R 0		
79.	- J 5	- J 0	o J o	- R 5	- R 5	- R -	- R 10
	- R 5,10						
119.	+ R 15	+ R 20	+ R 20				
48.	- R 20	o J 10	+ R 35				
167.	+ J 20	+ J 20	+ J 25	+ R 20	+ R 25		
85.	- J 15	o R 20	o R 25	+ R 25, 5	o R 20	o R 20	+ R 25
	+ R 20						
184.	+ J 0	+ J 10	+ R 15	+ R 10	+ R 10, 20	+ R 10	+ R 15
	+ R 10	+ R 15	+ R 20				
159.	J - R 15	J 5	J 15	J 15	J 5	R 5	R 20
121.	+ J 5	- R 5	- R 0	- R 5	- R 5	- R 0	+ R 5
130.	+ J 5	+ R 5	+ R 10				
170.	- J 30	+ J 15	- J 10	- R 15	+ R 10	+ R 5	- R 15
	o R 15	- R 25, 30	+ R 25	o R 20			
172.	+ J 10	+ J 10	+ R 10	+ R 5	+ R 5	+ R 10	
76.	- R 35, 10	- R 25	- R 25	- R 20	+ R 30		
94.	+ J 15	+ R 15	- J 20	- R 10	+ R 15	+ R 10	
187.	- J 10	- J 15	+ R 15	- R 30	- R 35	o R 20	o R 20
74.	- R 5	- R 15					
131.	- J 15	- R 5	- R 10	- R 15, 10	- R 10	+ R 15	
83.	+ R 30	+ R 40, 40	+ R 35, 30	+ J 25	+ R 30	+ R 35, 40	+ R 20, 20
63.	+ J 15	- R 15	R 15	R 30	R 20		
216.	- J 10	+ R 5	- R 5	- R 15	- R 5		
214.	+ J 10	+ R 15	+ R 10	+ S 5	+ R 10	+ R 10	+ R 20
	+ R 10	+ R 15	+ R 10	+ R 10	+ J 15	+ J 15	+ J 15
	+ J 15	+ R 15	+ R 15	+ R 10	+ R 15	+ R 10	+ R 15
	+ R 15	+ R 5.					

141.	+ R 25	+ R 20	+ R 15	+ R 15	+ R 15, 35	+ R 10
	- R 10	o R 10	+ R 5, 10, 20			
157.	+ J 15, 30	+ J 30, 25	+ J 35	+ J 30		
190.	o J 25	+ J 15	+ R 35	+ R 30	+ R 20	+ R 25
	+ R 20	+ R 25	+ R 20	+ R 30	+ R 20	
205.	- R 20	+ R 20	- J 10	- R 10	- R 20	- R 15
	o R 15	- R 15	- R 15			
59.	R 0	R 10				

III.

PULSI RÜTMI TÕÜPIDE JAOTUS
JA NENDE ISELOOMUSTAMINE.

Rütm, bioloogiliselt vaadelduna, on kõigis elavas peituv omadus, mille oluliseimaks omaduseks näib olevat see, et ta liikumiste kulgemist liigestab; südametegevus ja hingamine selles mõttes on rütmilise liikumise musternäideteks (B o - s t r o e m).

Pulsi rütmi iseloomustavamaks omaduseks on see, et ta väljendub l i g i k a u d u samakujuliste faaside kordumisega, seejuures „faasi” all on mõeldud järjestikku kulgevate pulsiaegade kogu F l e i s c h 'i kümogrammis, mis väliskujult või pulsiaegade arvult näib moodustavat omaette terviku; võrreldes üksikuid teineteisele järgnevaid rütmifaase, võib nendes konstateerida geneetilist seoslikkust, on võimalik näha kuidas ühe faasi välislaad kordub ligikaudu sama kujuliselt järgmises, kuidas järgmine rütmifaas kasvab välja eelmisest ning kuidas eelmine faas sisaldab nõrgal kujul juba neid välisvormi muutusi, mis teises ja kolmandas faasis väljakujunevad, et järgmistes faasides üleminna uutesse avaldusvormidesse.

Pulsi rütmi vaatlemise võimalused avanevad meile selteel, kui pidevalt kulgevate pulsilöökide ajalisi intervale - pulsiaegasid - võrdlevalt vaatleme. Kui pulsiajad on ordinaat-

aegadena lähestikku üksteise kõrvale registreeritud, siis ei ole takistusi nende võrdlevaks vaatlemiseks ka pikema aja vältel, milline asjaolu on rütmi seadusepärasuste leidmiseks väga oluline, kuna mitmesugustel välispõhjustel rütm kergesti saab muudetud (eriti psüühil.põhjustel) ja selle tõttu üksikute faaside leidmine ja võrdlemine kitsapiirilisel alal muutub raskeks või võimatuks. Ka see asjaolu, et rütmifaasid võivad omada võrdlemisi suure ajalise vältuse (kuni 3 minutit ja enam), nõuab et rütmi uurimine teostatakse mitte mõnel kümigrammi üksikosal, vaid pidevalt algusest lõpuni.

Pulsi rütmi nägemiseks on veel vajalik, et pulsi ordinaat-ajad asuksid teineteisest teatud optimaalses kauguses, liig-
lähestikku või üsna hõredalt registreeritud kümogrammis on rütmi leidmine seotud raskustega.

Küsimusele, mis pole seni uuritud pulsi rütmi, on raske leida kindlat vastust. Kahtlemata oli üheks põhjuseks vastavate meetodilis-tehniliste vahendite puudumine^{x)}. Teiseks põhjuseks võis osutada ka see asjaolu, et arusaamine rütmi mõistest ei olnud üldiselt tuntud ja sageli veel nüüdki peetakse rütmi mõistet enam-vähem identseks takti mõietega^{xx)}.

x)

Enne F l e i s c h 'i ordinaat-ajakirjutaja konstrueerimist oli ainsamaks pulsi rütmi uurimise abinõuks elektrokardiograafiline meetod. Kuid uurimine sel teel oleks osutunud äärmiselt kulukaks ja aeganõudvaks. Nii oleks, et saavutada katsmaterjali selles ulatuses, mis käesolevas töös kasustatud, elektrokardiograafilise meetodi rakendamisel nõudnud ca 30 kilomeetrit

Pulsi rütmi väljenduskujude üldisel vaatlemisel ja võrdlemisel tekib vajadus nende klassifitseerimiseks pulsifrekventsiga, korrapärasuse astme ja respiratoorse arrütmia alusel, et leida, kui võrd on pulsi rütmi väljenduskujud sõltuvad eelnimetatud põhifaktoritest.

Selleks sai 180 katsealust jaotatud (aluseks võttes kümogrammis avalduvat keskmist pulsiaja pikkust) kolme võrdsesse gruppi järgmiselt:

- I grupp (k i i r e pulsifrekventsiga katsealused), pulsiaeg 29 - 38 mm (s.o.pulsifrekvents 103 - 78).
- II grupp (k e s k m i s e pulsifrekventsiga katsealused), pulsiaeg 39 - 44 (s.o.pulsifrekvents 78-68).
- III grupp (a e g l a s e pulsifrekventsiga katsealused), pulsiaeg 45-66 (s.o.pulsifrekvents 67-45).

Iga grupp sai omakorda jaotatud 3-me võrdsesse ossa:

- 1) A-osa - 20 kõige korrapärasema pulsirütmiga katsealused.
- 2) B-osa - 20 kõige „korrapäratuma“ pulsirütmiga katsealused.
- 3) C-osa - 20 kõige suurema respiratoorse arrütmia indeksiga katsealused.

elektrok.-paberit, mille hind oa 10.000 krooni, pealeselle ümberarvutamised, mis oleks mitmel inimesel nõudnud aastakümnete pikkust tööd.

- xx) Alles kõige uuemal ajal D a l c r o z e, peamiselt aga K l a g e s, olid need, kes juhtisid tähelepanu takti ja rütmi mõistete printsiipaalsele erinevusele.

I, II ja III grupp said eraldatud keskmise pulsifrekventsi alusel. A ja B grupid said eraldatud võrdleva vaatlemise ja C grupid respiratoorse arrütmia indeksi suuruse alusel. C grupi piirid indeksi suhtes osutusid järgmisteks:

	I	II	III
Respiratoorse arrütmia indeksi suurus	3 - 13	2 - 8	3 - 7

Seega on saadud 9 põhigruppi, millede vahel on 180 katsealust võrdselt jaotatud järgneva skeemi alusel:

Pulsifrek- ventsi suurus	R ü t m i v ä l j a n d u s k u j u d		
	Korrapärane	Korrapäratu	Respiratoorne
78 - 103	I A	I B	I C
68 - 78	II A	II B	II C
45 - 67	III A	III B	III C

See jaotusviis on n.ö. "vägivaldne" ja selle vastu võiks tuua mitmeid välteid, kuid ta on vajalik uurimis-metoodika mõttes ja seejuures see jaotus ei taotle mitte rohkemaks kui ainult esialgseks orienteerumiseks üldiselt üsna väga erinevates pulsirütmi tüüpides. Selle jaotusviisi

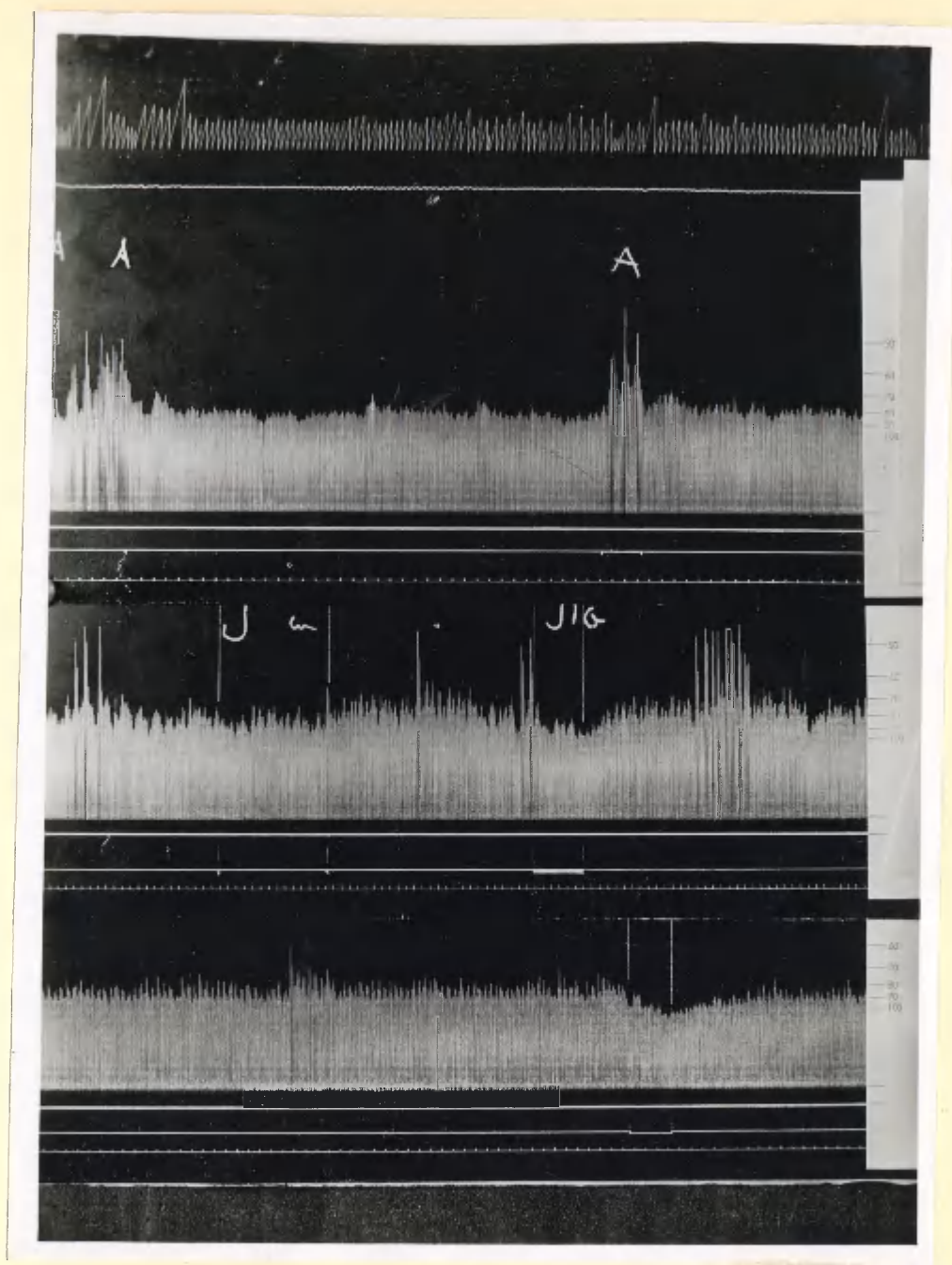
heaks omaduseks on, et kui võrrelda neid 9 pulsirütmi põhitüüpide gruppe omavahel, et siis saab nähtavaks rütmi ja selle reaktiivsete muutumiste sõltuvus pulsifrekventsist, respiratoorse arrütmia indeksi suuruselt, korrapärasuse astmest etc.

I grupp (keskmine pulsiaeg 29 - 38, pulsifrekvents 103 - 78 pro min.).

Joon. 7. Korrapärane pulsirütmi tüüp (I A - tüüp).

Joon. 8. Korrapäratu pulsirütmi tüüp (I B - tüüp).

Joon. 9. Respiratoorne pulsirütmi tüüp (I C - tüüp).

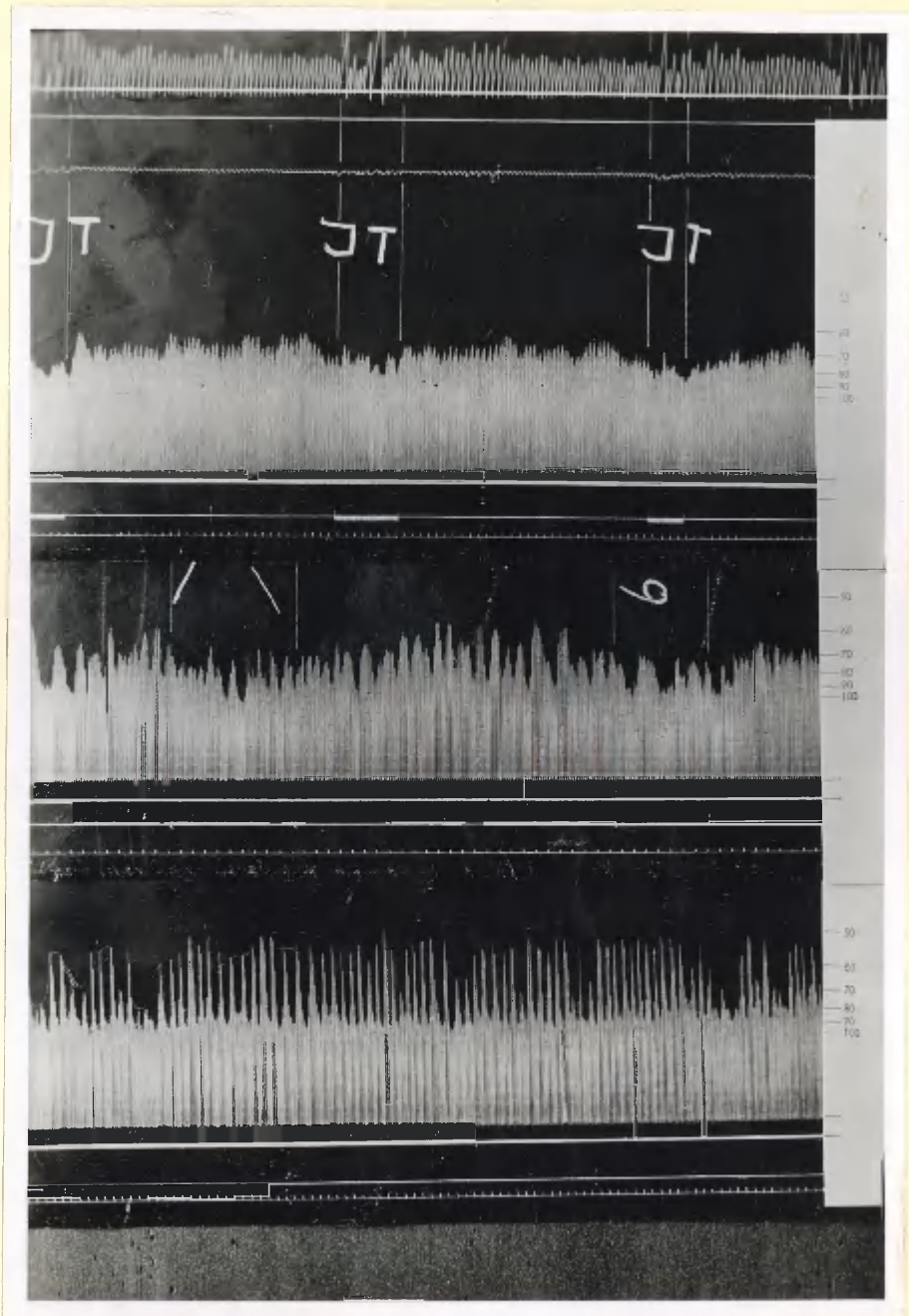


II grupp (keskmine pulsiaeg 39 - 44, pulsifrekvents
78 - 68 pro min.).

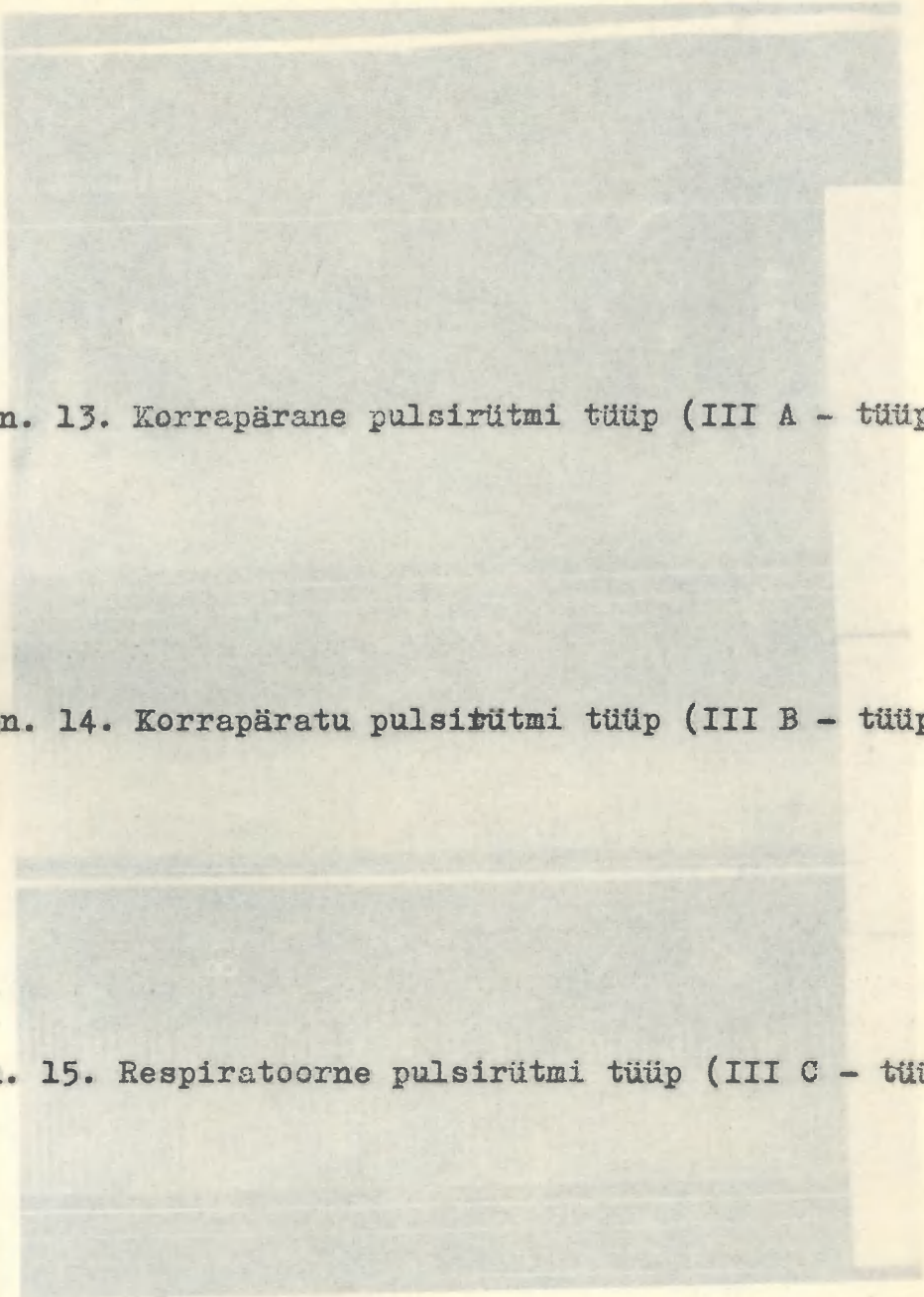
Joon.10. Korrapärane pulsirütmi tüüp (II A-tüüp).

Joon. 11. Korrapäratu pulsirütmi tüüp (II B-tüüp).

Joon. 12. Respiratoorne pulsirütmi tüüp (II C-tüüp).



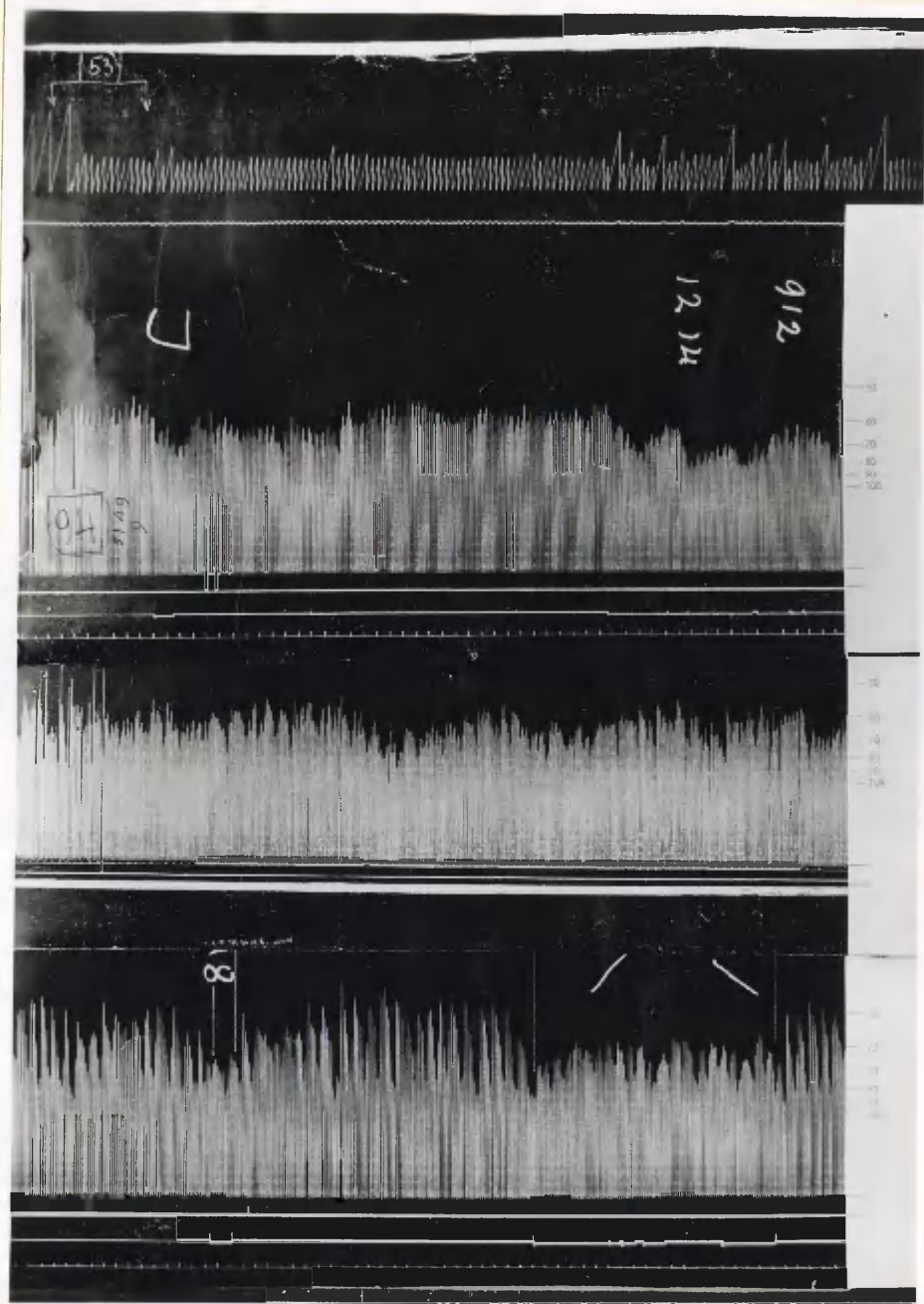
III grupp (keskmine pulsiaeg 45 - 66, pulsifrekvents
67 - 45 pro min.).



Joon. 13. Korrapärane pulsirütmi tüüp (III A - tüüp).

Joon. 14. Korrapäratu pulsirütmi tüüp (III B - tüüp).

Joon. 15. Respiratoorne pulsirütmi tüüp (III C - tüüp).



P u l s i r ü t m i v ä l j e n d u m i n e
o l e n e v a l t p u l s i f r e k v e n t s i s t.

Kõige paremini võib rütmilist korrapärasust (eriti küll "isikupärase põhjarvuga rütmi") leida III A rütmitüübi juures. Kõige vähem-märgatavamad on need I A, B ja C rütmitüübi ja nende katsealuste juures kes omavad väiksema respiratoorse indeksi. Seega madal pulsifrekvents ja selle korrapärasus on eeldusteks pulsi rütmiliste avaldusvormide selgeilmelisemaks avaldumiseks.

On tuntud tõsiasjaks, et pulsifrekvents suurenedes muutub respiratoorne arrütmia nõrgemaks (F l e i s c h). Kuid mitte ainult respiratoorne arrütmia vaid ka teised pulsi rütmi väljendusnähud muutuvad seda nõrgemaks mida kiiremaks on pulsifrekvents muutunud. Kui pulsifrekvents kiirenemine oli põhjustatud reaktiivselt, siis esinevad rütmifaasid vaevaltmärgatavalt, need on "nagu allasurutud." Konstitutsionaalselt kiire pulsi puhul avalduvad rütmifaasid selgepiirilisel ja korrapäraselt (joon.17).

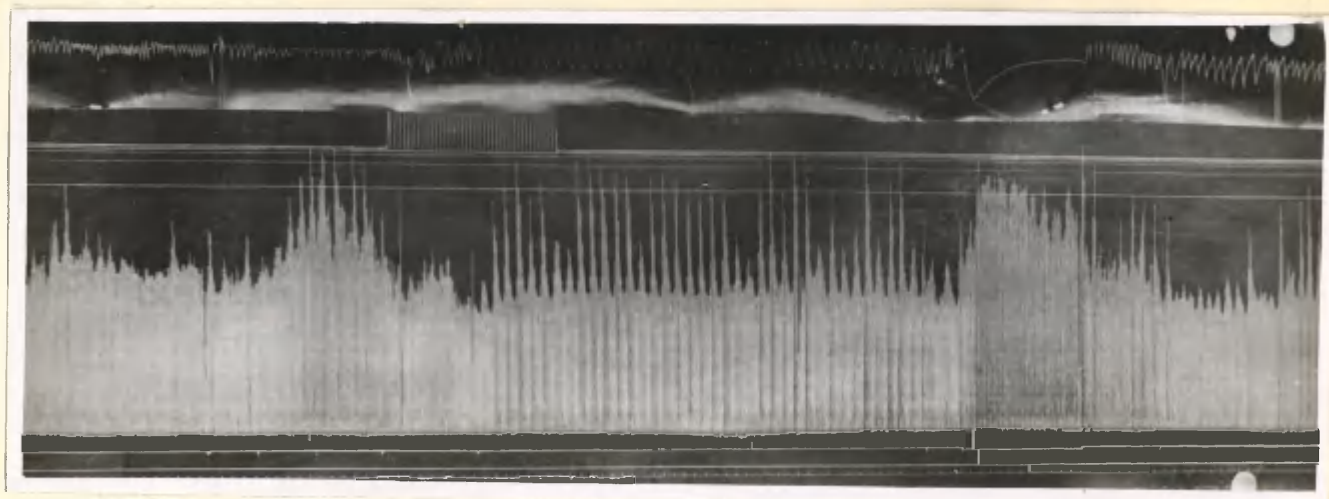
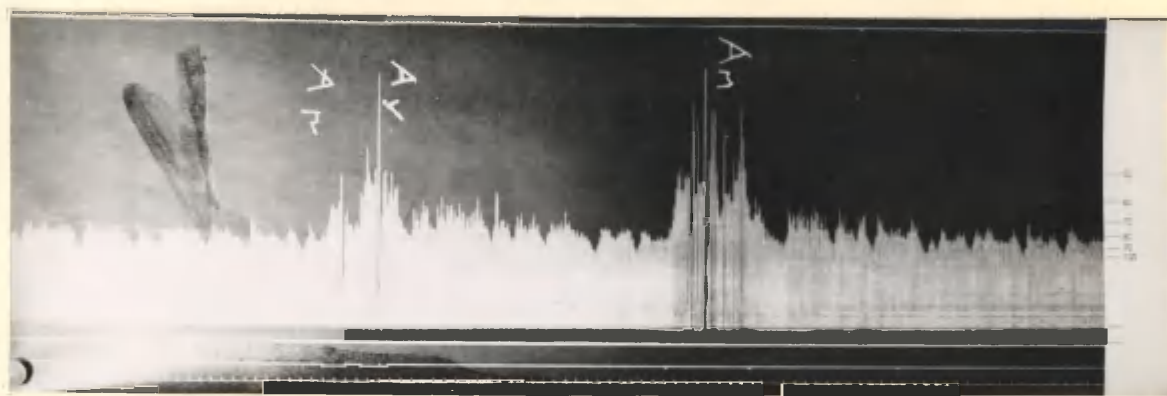
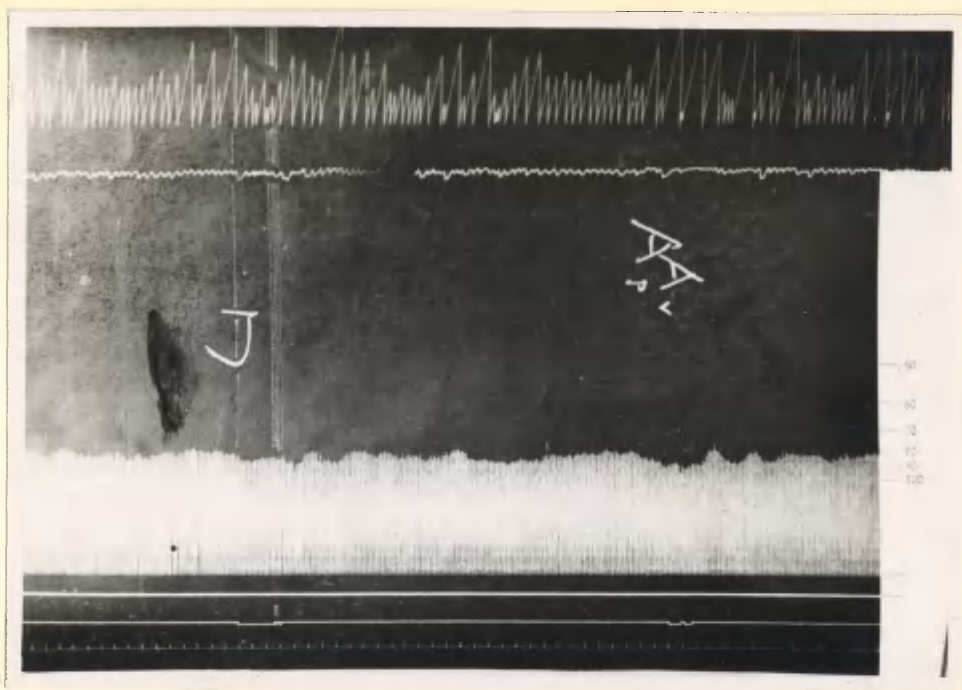
Suure pulsifrekvents puhul, kui sama-aegselt on ka tugev respiratoorse arrütmia vähenemine, on kadunud pea-aegu kõik pulsi rütmi väljendused, siis seisund hakkab lähenema nn. p u l s i j ä i k u s e l e, mis ilmneb selles et kõik pulsiajad on enam-vähem ühepikkused.

Täielikku pulsijäikust ei olnud võimalik ühegi katsealuse juures konstateerida, sest ka üsna kiire pulsifrekvents ja respiratoorse arrütmia pea-aegu täieliku ärakadumise puhul oli võimalik märgata nõrku perioodiliselt esinevaid lainetaolisi moodustisi. Psüühilised põhjused, samuti ka okulokardiaalrefleks

Joon. 16. P u l s i j ä i k n a . Psüühiliselt põhjustatud pulseifrekventsi suurenemise tõttu on respiratoorne arrütmia peaaegu täielikult kadunud, mistõttu psüühil. põhjusest (J), samuti ka okulokardiaalrefleksi (A_p A_v) põhjustatud järel-
lainetuses primaarsed pikilained muutuvad nähtavaks. (I B-tüüp).

Joon. 17. K o n s t i t u t s i o n a a l s e l t k i i r e
p u l s i puhul (vastandina psüühiliselt põhjustatud pulsei-
frekventsiile) avalduvad primaarsed- eriti aga sekundaarsed piki-
lained selgepiiriliselt. Okulokardiaalrefleks (A_p A_v, A_m) suu-
rendab nende selgepiirilisust ja respiratoorsest arrütmist.
(I A - tüüp).

Joon. 18. K o r r a p ä r a t u p u l s i r ü t m i t ü ü -
b i l e i s e l o o m u l i k u d r e a g e e r i m i s -
v i i s i d: 1) okulokardiaalrefleks annab pulseidega tugeva
suurenemise koos korrapärase resp. arrütmiaga, 2) hingamine
metronomi taktis annab tugeva resp. arrütmia, mis peagi muutub
korrapäraseks, 3) hingamise kiiripidamisel resp. arrütmia korra-
päratul ajal vältab edasi. (I B - tüüp).



säärasel puhul võivad muuta need "allasurutud" ehk "latentsed" rütmilised lained tunduvalt selgemaks (joon.16). Säärased juhud esinevad ainult I grupi A, B ja C rühmades ja näiliselt on põhjustatud pidevalt vältavast psüühilisest erutusest sest pikemaajalisel pulsi registreerimisel (mõnikord ühe tunni või enama järele) hakkab pulsifrekvents vähenema ning samaaegselt üksikud rütmifaasid selginema. Ligikaudu 50 % I grupi A, B ja C rühma katsealustest kuuluvad säärase pulsirütmi tüüpide hulka, kus see kalduvus — pulsifrekvents aeglustumine ja ühes sellega rütmifaaside selginemine pikemaajalisel katse vältamisel — suuremal või vähemal määral esines. Nende juures on katse alul võimata otsustada (vastandina II ja III-ndale grupile) kas nad kuuluvad A, B või C rühma, sest nende pulsirütmi väljendumisvõimalused on alul pidevalt "allasurutud" olekus.

Kõige selgemini väljenduvad pulsi rütmi avalduskujud III ja suurelt osalt ka II grupi katsealuste juures.

A ja B tüübi üldine iseloomustamine (joon. 7, 8, 10, 11, 13 ja 14).

Korrapärase rütmi — tüübi (A - tüüp) all on mõeldud säärast pulsiaegade kulgemise laadi kus pulsiaegadekõvera iseloomulikud omadused üldjoontes jäävad püsima ning kus samad rütmifaasid enam-vähem järjekindlalt korduvad ja kus ka välispõhjused (psüühilised põhjused, okulokardiaalrefleks, Valsalva katse) oluliselt ei häiri rütmi.

Korrapäratu ⁺ rütmitüübi (B - tüüp) puhul

⁺ "Korrapäratu rütmi" mõistet (käesoleva töö mõttes) ei ole tarvitatud mitte kliinilise "korrapäratu pulsi" mõttes, vaid ainult pulsi rütmi üld-laadi iseloomustamiseks, lähtudes F l e i s c h 'i kümogrammides re-

ei oma üksikud rütmifaasid nii suurt sarnasust kui "korrapärase rütmi" puhul, samuti ei kulge pulsiajad pidevalt-ühtlaselt, vaid üksikud faasid võivad omada üsna erinevat, teatud määral fragmentaarset ilmet, sagedasti on raske mõista, kuidas eelmine faas võiks omada geneetilise seoslikkuse järgneva faasiga. Psüühiliste j.t. välispõhjuste puhul muutuvad korrapäratuse väljendusvormid veelgi suuremaks.

Korrapärasuse ja korrapäratuse aste, niivõrd kuivõrd see ei ole põhjustatud "eksami- või katsesituatsioonist" tingitud pulsifrekventsi suurenemisest, on sama indiviidi juures nähtavasti enam-vähem konstantne, nii nagu võis seda konstateerida 40 katsealuse juures ettevõetud pikema-ajaliste (ca $1\frac{1}{2}$ tundi) ja korduvate pulsiregistreerimiste puhul.

Puhtakujulisi korrapäratu pulsirütmiga katsealuseid esineb võrdlemisi harva, enamik selle tüübi katsealustest omab rohkesti ka korrapärasuse põhilaadi, mis aga kergesti võib perioodiliselt kaduda, näiliselt olenevalt psüühilistest põhjustest.

Võrreldes korrapärase ja korrapäratu rütmitüüpi kuuluvate katsealuste hingamiseaegasid, nähtub et viimase grupi katsealused omavad tunduvalt ebaühtlasemaid hingamiseaegasid. Kuivõrd sel juhul saaks oletada pulsirütmi häirumist sekundaarsetest (s.o. hingamisest tingitud) põhjustest, ei olnud võimalik otsustada. Kõik katsed, mis sai ette võetud metronomi-taktis hingamisega, andsid hingamis-aegade korrapärastamise enam-vähem täielikult, kuid pulsirütmi korrapärastumine neil ei järgnenud mitte seda-

gistreeritud pulsi-aegade väljenduskujudest.

võrd kuivõrd on iseloomulik korrapärasele rütmitüübile (joon.18).

Vaadeldes korrapärasuse ja korrapäratuse astme suurenemist sõltuvalt pulsifrekventsist, nähtub et pulsifrekvents suurenedes üldiselt suureneb ka korrapäratuse aste, kuna pulsi aeglustumisel hakkab prevaleerima korrapärase pulsirütmi tüüp, kuid selles esineb ka erandeid. Tekib küsimus kas üldse tõeliselt esineb korrapäratut pulsirütmi tüüpi ja kas sedalaadi pulsiaegade kümogrammid võib-olla tõeliselt väljendavad ainult pidevalt vältavat psüühilist erutus-seisundit, mis on tingitud katse-situatsioonist. Osaliselt see kahtlemata on õige, peamiselt küll I grupi suhtes, kus 60 katsealusest 39 katseaja lõpul omasid tunduvalt madalama pulsifrekventsist ja kus ka pulsirütm näitas teatud kalduvust korrapärasuse suunas. Kuid ei saa eitada, et siia gruppi kuuluvatel katsealustel on vähemalt predispositsioon pulsirütmi korratuks muutumiseks, kas see rütmi korratuksmuutumine toimub välispõhjustest tekitatult hingamise ebahätlase või pulsifrekventsist suurenemisest või mõnest muust tundmatust faktorist, ei olnud võimalik eritleda.

P u l s i r ü t m i C t ü ü p (joon. 9, 12 ja 15).

Pulsi rütmi väljenduskuju, mille pidevat esinemist võis konstateerida igas pulsi-ajakõveras ja mis alati osutub kõige esmasemalt silmapaistvaks, on r e s p i r a t o o r s e a r r ü t m i a l a i n e d. +)

+)

Respiratoorse arrütmi all mõeldakse respiratsioonist sõltuvate südamefrekventsist muutuste korrapärasest esinemist, milline näht osutub kliiniliselt terve südame funktsiooniks ning mis avaldub inspiratoorses südamefrekventsist suurenemises ja ekspiratoorses südamefrekventsist vähenemises.

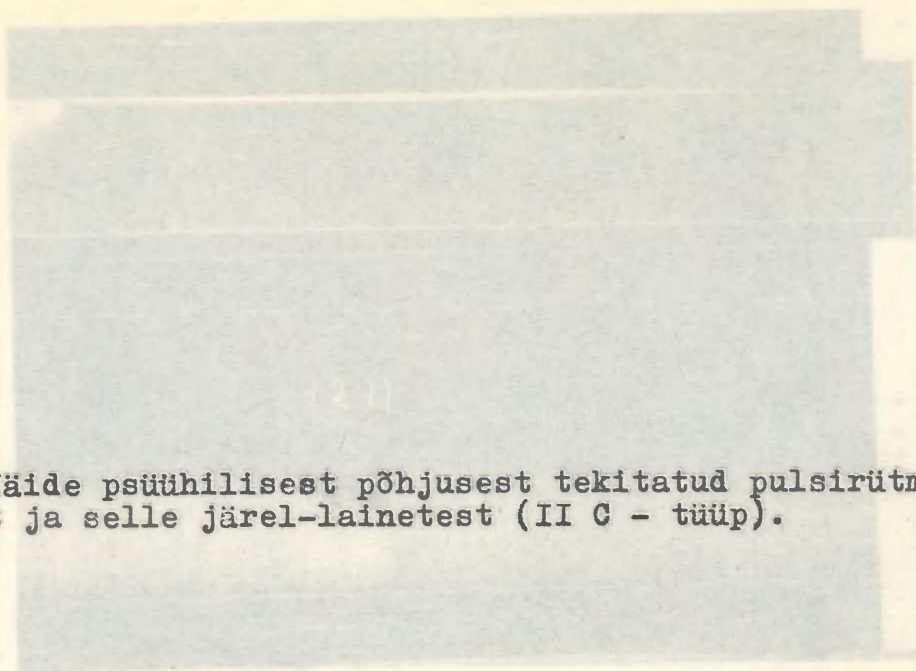
Vastandina A ja B grupele, mis omavahel erinevad kvalitatiivses mõttes, omab C grupp grupi iseloomustamiseks A ja B suhtes kvantitatiivse erinevuse, mis väljendub respiratoorse arrütmia indeksi suuruses. Piiri määramiseks üheltpoolt C ja teiselt poolt A ja B gruppide vahel, sai tarvitusele võetud respiratoorse arrütmia indeks,⁺ milles väljendub respiratoorse arrütmia relatiivne suurus (keskmise pulsiaja suhtes).

C - tüüp omab I grupi osas indeksi 3 - 13, II grupi osas 2 - 8 ja III grupi osas 3 - 7.

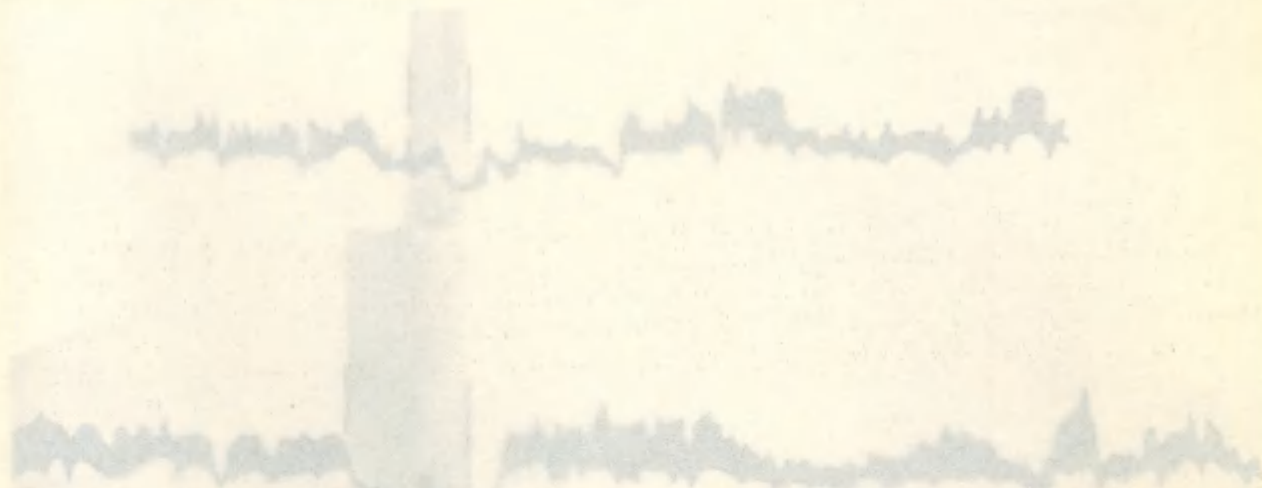
Nimetus "respiratoorne arrütmia" on ajalooline ja pärineb ajast mil kujutleti et pulss on rütmiline kui pulsiajad on ühtlased. Oma olemuselt ei ole pulss respiratoorses arrütmias mitte rütmitu vaid rütmiline, kuid pulsiaegade rütmi-väljenduskujud on siin teatud määral determineeritud respiratoorse tegevuse tõttu. Respiratoorse arrütmia tugevus on individuaalselt väga erinev, kuid sama indiviidi juures resp. arrütmia suurus (korduvalt ettevõetud katsete puhul) ei näidanud olulisi erinevusi tugevuselt. Käesolevas töös on seepärast respiratoorset arrütmiaat vaadeldud kui rütmi, milles ilmnevad isikupäraselt konstantse rütmi väljenduskujud.

Resp. arrütmia muutumisi võib vaadelda, et saavutada paremat võrdlemisvõimalust respiratoorse a r r ü t m i a l a i n e t e n a, mille all on mõeldud respiratoorse arrütmia aamaste ekskurioonivahesid (joon. 19 - 22).

⁺) Respiratoorse arrütmia indeks on nimetu arv mis saadakse katsealuse keskmise pulsiaja pikkuse jagamisel keskmise respiratoorse arrütmia ekskursiooniulatusel, s.o. mida väiksem on respiratoorne indeks, seda suurem on respiratoorne arrütmia.

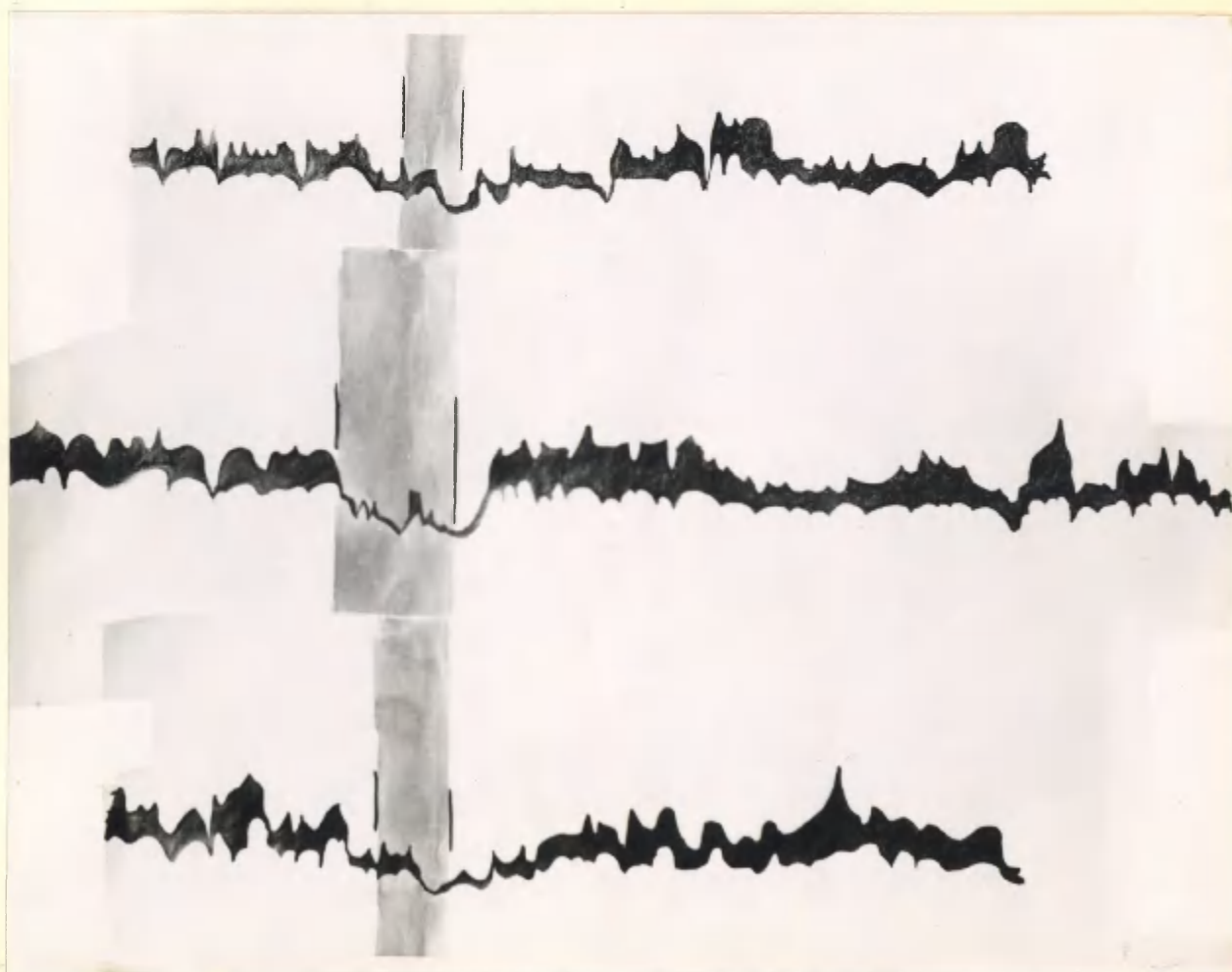
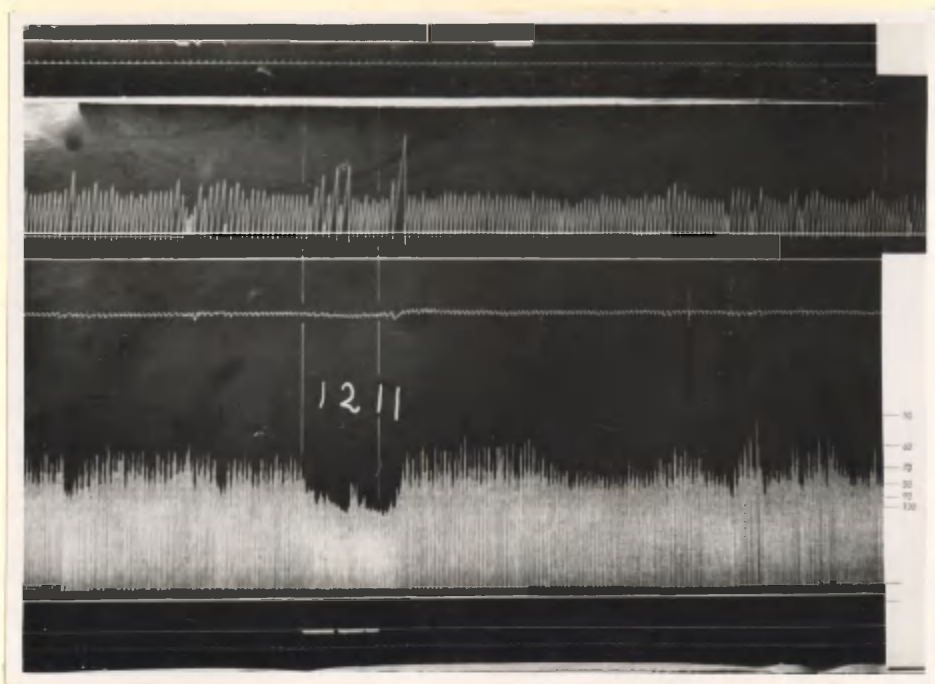


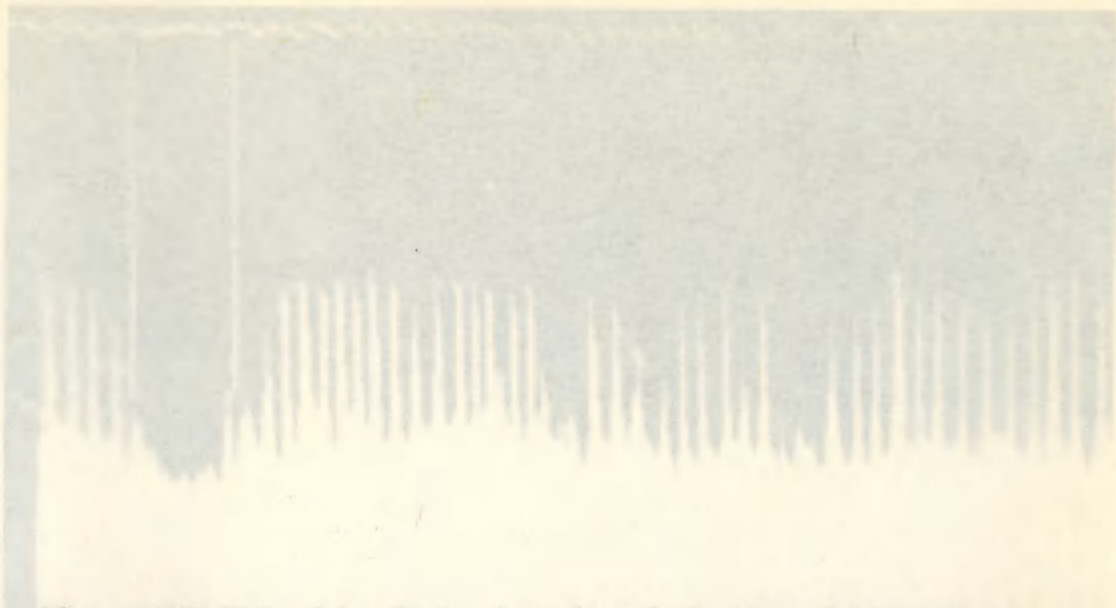
Joon. 19. Näide psüühilisest põhjusest tekitatud pulsirütmi häirumisest ja selle järel-lainetest (II C - tüüp).



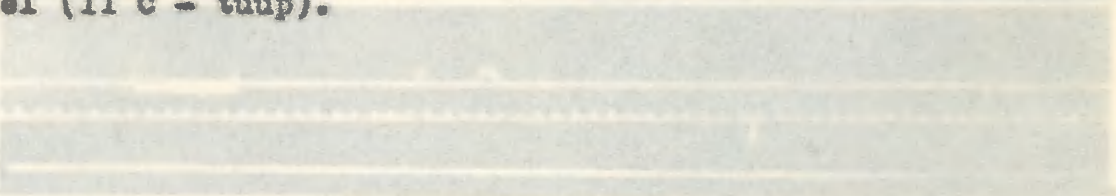
Joon. 20. R e s p i r a t o o r s e a r r ü t m i a l a i n e d psüühil. põhjustatud pulsirütmi häirumise puhul II C - tüübi juures. Katseaja vältel (hall pöikjoon) on resp. arrütmia kõige väiksem.



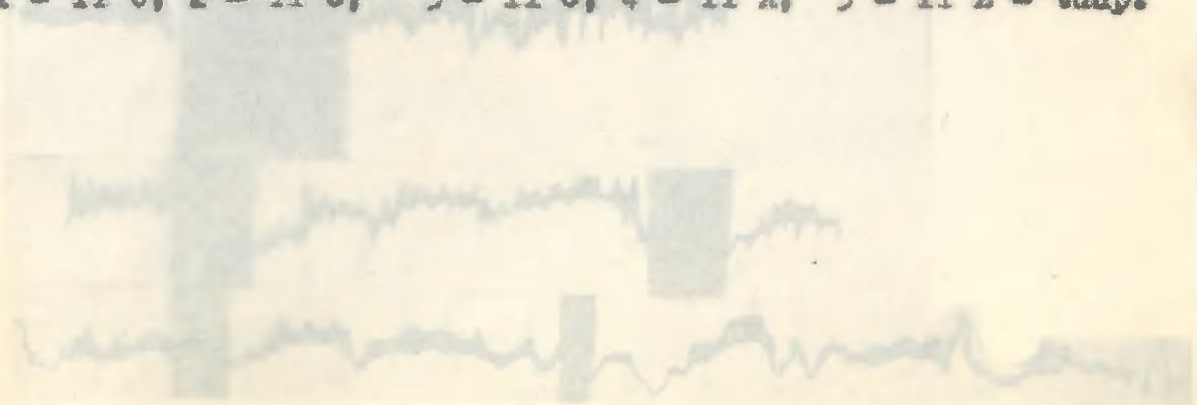


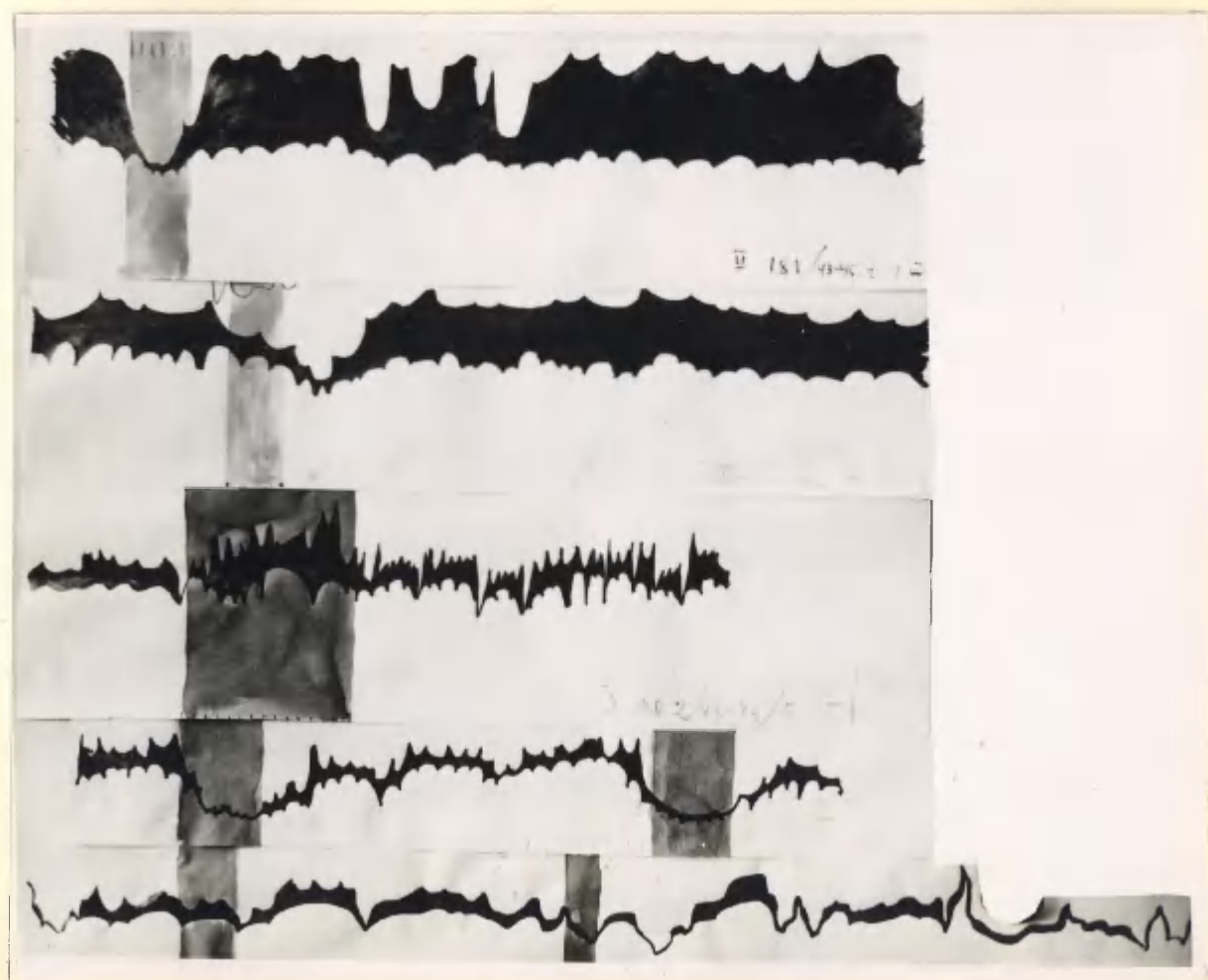
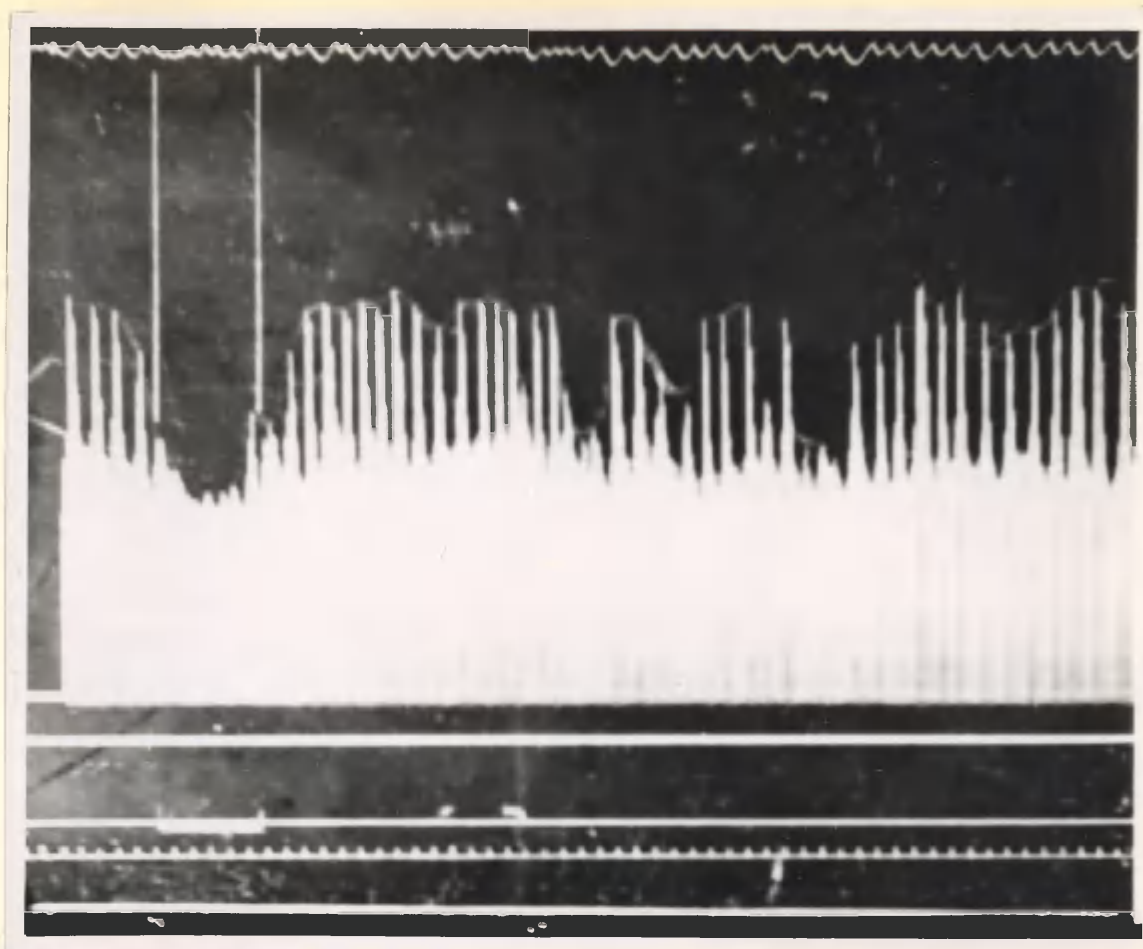


Joon. 21. Psüühiliselt põhjustatud pulsirütmil häirumine:
 "erg" kaob kohe peale katse lõpetamist, kuid rütmil häirumine
 resp. arrütmia lainetes (joon. 22 - 1) avaldub veel ca 3 min.
 vältel (II C - tüüp).



Joon. 22. Näiteid psüühiliselt põhjustatud pulsirütmil
 erinevatest häirumiskujudest väljendatud respiratoorse arrütmia
 lainetes (halli põikjoonega on märgitud katseaeg).
 1 - II C, 2 - II C, 3 - II C, 4 - II A, 5 - II B - tüüp.





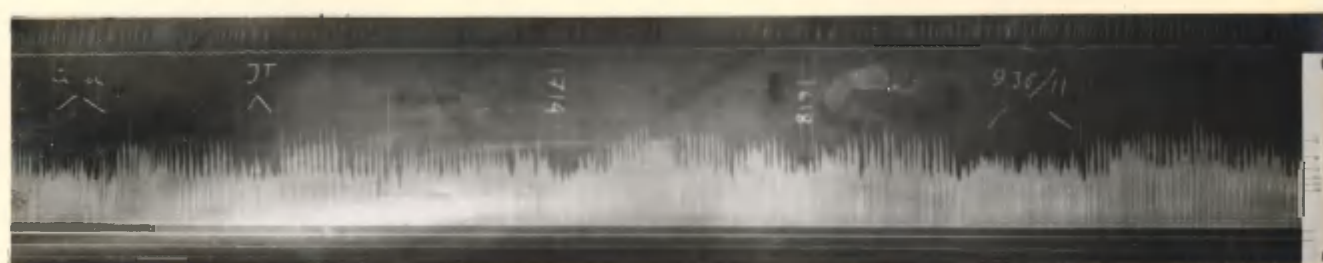
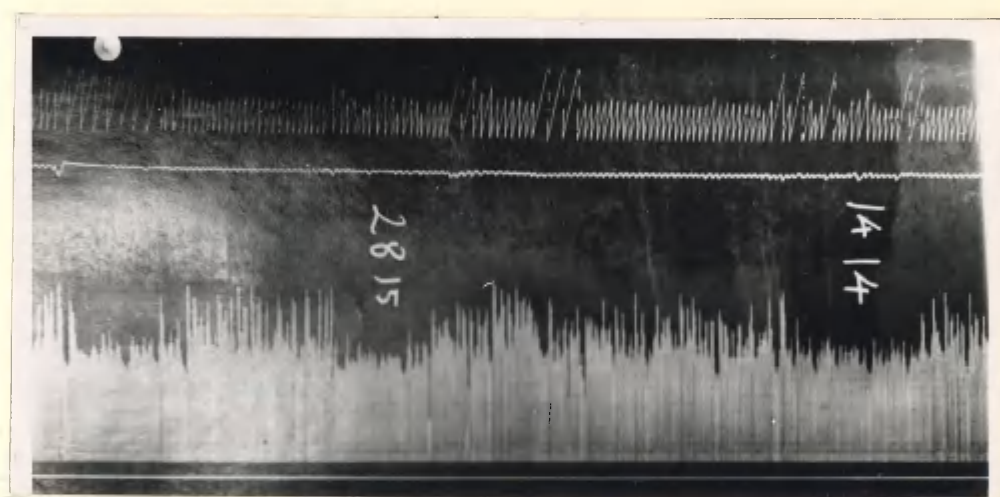
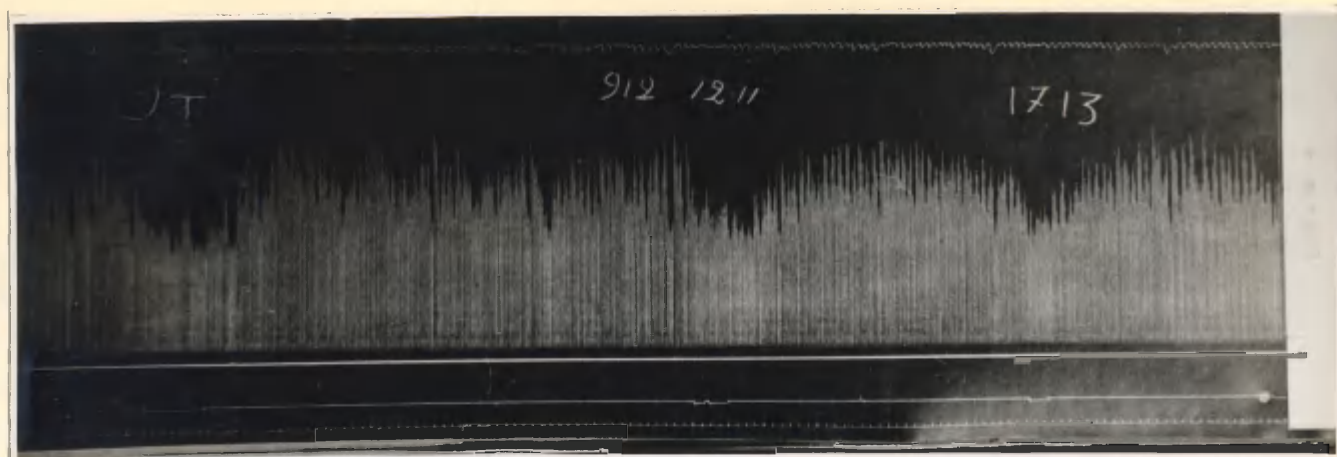
Resp. arrütmia lained igal inimesel kulgevad omapäraselt, seejuures on, aluseks võttes lainete kulgemisiseärasusi, võimalik neid jaotada teatud gruppidesse, millede omapära ja iseloomulisus eriti astub esile reaktsioonides, mis järgnevad teadvusesisude muutumisele, nii näiteks samalaadilise eksamituatsiooni tekitamisele reageerib sama indiviid konstantselt enam-vähem samakujulise resp, arrütmia kõveraga.

C - tüübi karakterseks omaduseks on veel see (mis ka A - ja B - tüübile iseloomulikeks osutusid), et need on oma elemendis resistentsed, s.o. et psüühiliselt reageerides välispõhjusele, miletavaliselt tekib pulsifrekventsi kiirenemine ja hingamise ebaühtlaseks muutumine, et ka siis C tüübi karakterseim omadus -- suur kalduvus respiratoorseks arrütmiaaks -- et see (kuigi vähenenult) üldjoontes siiski säilib (joon. 23, 24 ja 25).

Joon. 23. Respiratoorse arrütmia vähenemine ja primaarse
pikilainete esiletulek peatühil. põhjustatud "eru" põhjas.
(III C - tüüp).

Joon. 24. L õ h e s t u m i s e - t ü ü p. Korduvate peatühiliste
pulsirütmide häirumiste järelalusena hakkab kardiogrammis
ilmnema "lõhesid" s.o. lühikeseajalisi pulsifrekventsi kiire-
nemisperioode, mis tekkivad reeglipärase ajavahemikkude
järele (II C - tüüp).

Joon. 25. Primaarse ja sekundaarse pikilainete tekkimine
oru põhjas. Tugev respiratoorse arrütmia järellainetus.
(III C - tüüp).



P u l s i r ü t m i f a a s i d .

Selle väljenduse all on mõeldud pulsiaegade kogusid, mis moodustavad (kümogrammis nähtuna) morfoloogilises mõttes terviku ja mis sama indiviidi juures kogu katseaja vältel ligikaudu samakujuliselt kordub. Faaside kordumist võib enam-vähem pidevalt jälgida seni, kuni katsealuse teadvusesisud on indifferentses sisuga.⁺)

Kui kujutleda ordinaat-aegade vahelised abstsiss-ajad täidetuks, siis muutuvad faasid lainekujuliseks. F l e i s c h ja B e c k m a n n esimestena juhtisid tähelepanu sedalaadi pulsiaegade kulgemise lainekujulisusele ja katsusid neid klassifitseerida, aluseks võttes nende vältust. Joon. 26 -- kujutab F l e i s c h'i ja B e c k m a n n'i p i k i l a i n e t e skeemi. Säärast laadi pikilaineid võis sagedasti konstateerida kuid ühtlasi võis näha, et suurel osal (ca 50 % katsealustest) sagedasti nad tekkisid välispõhjustel, näiteks kui keegi läbis-
tas toa, kus istus katsealune, siis samal momendil tekkis "org" nii nagu kujutatud joon. 26 - 29 ja sellele siis järgnesid isikupäraselt konstantse ajavahemiku möödumisel "järel-orud" etc, millist rütmi muutumise protsessi on siin piltlikult nimetatud j ä r e l - l a i n e t u s e k s. Osa katsealuseid (nn. pulsilabiilne tüüp) reageerib vähemagi häirimise puhul tugeva pulsifrekventsi suurenemisega, mis avaldub "sügava oru" tekkimises ja tüüpilises järel-lainetuses.

⁺) I n d i f f e r e n t s e t e a d v u s e s i s u g a on siin märgitud neid tundeid ja mõtteid, mis ei põhjusta märgitavaid kehalisi kaasnähte, antud juhul pulsii-



Joon. 26. I, II ja III järgu pikilainete skeem F l e l s c h'i ja B e c k m a n n'i järel. Jaotamisel on aluseks võetud pikilainete ajalisi vältusi (I j. - ca 10, II j. - ca 15 - 25 sek. ja III j. - 1 minuti vältusega).

Joon. 27. Psüühil. põhjustatud muudatused: "org" (A) ja "järelained" (B₁, B₂, B₃). (II B - tüüp.)

Joon. 28 ja 29. Näiteid pulsifrekventsia labiilsusest: pulsirütmilise häirumise tekib iga väikeemagi välispõhjuse puhul (telefonikell, toast läbimine, kõne etc). (II A - tüüp).

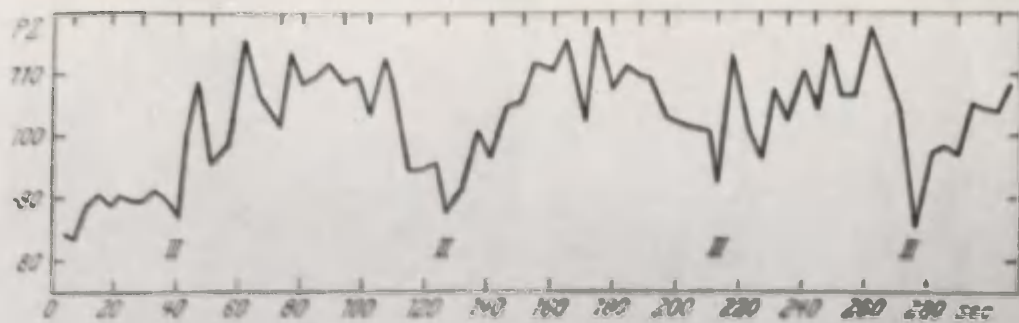
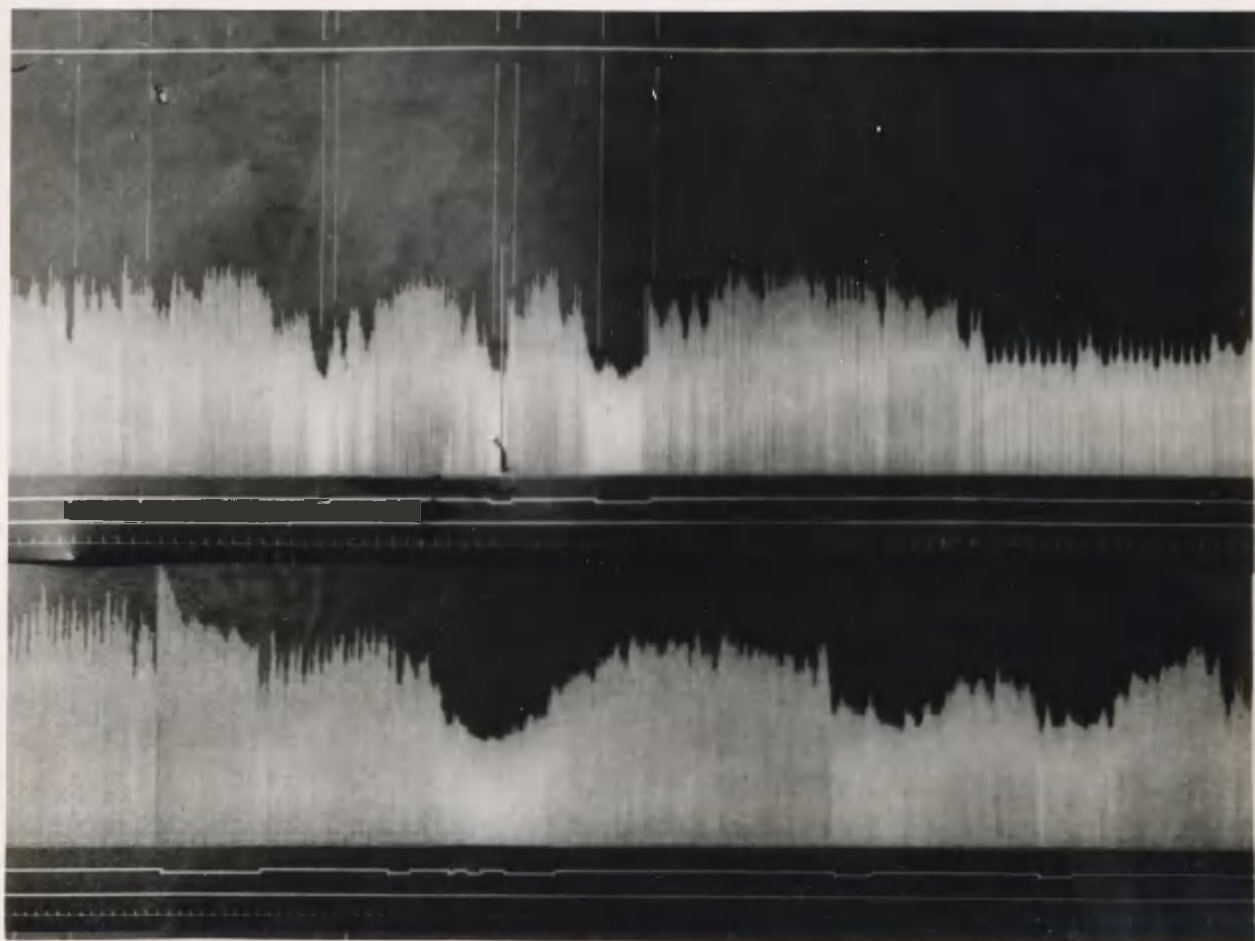
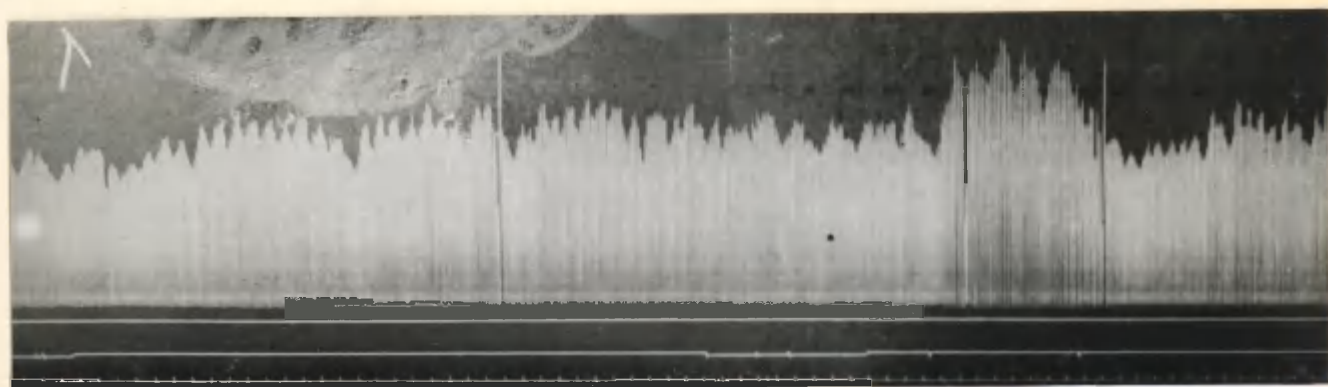


Abb. 5. Kurve der Atemwellennittel. Die senkrechten Striche oben markieren die Langwellen I ab, die III zeigen die Schlußpunkte der Langwellen III. Abszisse = Zeit in Sek. Ordinate = Pulszeit.



Pikilaineid, mis oleksid vastanud joon. 26 kujutatud skeemile, ja mis pidevalt oleks esinenud ei olnud võimalik käesolevast katsematerjalist leida. Küll aga võis osa katsealuste juures erikujulisi pikilaineid konstateerida (lainepikkus isikupäraselt erinev, keskmiselt 15 sek. kuni 1,5 min.), mille esinemine ei olnud sõltuvuses välispõhjustest ja mis sama katsealuse juures enam-vähem samakujuliselt kulgesid kogu katseaja vältel (joon. 17). Neid pikilaineid esines kõige rohkem I grupis A, B ja C tüübi juures, osalt ka II A ja B-rütmilise tüübi katsealustel. Üldse võis neid konstateerida ca 30 % katsealuste juures ja ca 40 % katsealuste juures võis konstateerida ligikaudu samatolise periooditsiteedi esinemist, kuid mitte küllaldase selgusega -- mille põhjus näis peituvat pidevas psüühilises erutusseisundis, sest üsna pika-ajalisel katsetamisel, kui katsealune muutub apaatseks või väsinuks, muutuvad need pikilained (ehk rütmifaasid) tunduvalt selgemateks. Andes katsealusele sellejärele pingutust nõudva ülesande, kaob rütmifaaside selgus ajutiselt ja alles siis, kui katsealune jääb üksi ning rahuneb, tekib uuesti pikilainete selginemine.

Vaadeldes pikilaineid (rütmifaase), tuleks siin kindlasti eritleda 1) *g e n u i i n s e i d*, mis on determineeritud organismi bioloogilistest omadustest, mis esinevad isikupäraselt konstantselt ja 2) *r e a k t i i v s e i d*, mis on tekitatud kehalise kaasnähuna, reageerimisel välispõhjusele ja mille vältus on ajaliselt piiratud. Kumba liiki kuulub *F l e i s c h'i*

ja hingamisfrekventsia muutusi.

ja Beckmann'i poolt antud pikilainete skeem (joon. 26), ei ole võimalik kindlalt otsustada, sest see on valmistatud respiratoorse arrütmia elimineerimise järele, viimane tunnus on aga differentseerimisel olulise tähtsusega, kuna reaktiivselt tekitatud pikilainetuses pea-aegu alati esineb respiratoorse arrütmia lainetuse intensiteedi tugevad kõikumised.

Ü l e m i n e k u . t ü ü b i d .

Ülemineku tüüpide all on mõeldud sääraseid katsealuseid, keda katse esimese 20 minuti pulsi-registreerimise vältel saadud kümogrammi alusel võib pidada teatud rütmitüüpi kuuluvaks, kuid kelle pulsi edasisel või korduvatel registreerimisel selgub, et ta kuulub hoopis teise pulsi-rütmi tüüpi.

Sääraseid "ülemineku" juhte esines 8 katsealuse juures ja kõikide juures osutus näilisel selle põhjuseks pidevalt vältav psüühiline erutus, mis põhjustas pulsiaegade kümogrammis rütmi-kujude "allasurumise", muutumise korrapäratuse ja jäigistumise suunas. Kuid registreerimise edaspidisel vältamisel aeg-ajalt hakkab ilmestuma isikupärase pulsirütmi avaldumisvõimalused. Nii näiteks mõjub mõne katsealusele (peamiselt kui on tegemist "allasurutud" I C-tüübiga) arvutamisülesannete lahendamine või ka okulokardiaalrefleksi teostamine, et esilekutsuda uut pulsi-rütmi avalduslaadi, mis enamasti siis osutubki tema alaliseks pulsirütmi väljenduskujuks.

8 üleminekutüüpi jagunesid järgmiselt:

2	katsealust	I A-tüübist	--	2	katsealust	II A tüüp
6	"	I B	"	--	3	katsealust II A "
				1	"	II B "
				2	"	II C "

Seega nähtub et I B-tüübi puhul on kõige enam oodata ülemineku võimalusi, s.o. et selle rütmi välis-ilme, mis võib olla ajutine, taga võib peituda mõni teine tüüp, näiteks II A või C, sest ülemineku-tüüpidel on kalduvus väljakujuneda järgmise kõrgema grupi korrapärasema rütmitüübi suunas. Sama nähtust võis konstateerida ka vastupidises suunas: kui osutus võimalikuks mõne II A, B või C-tüübi katsealuse pulsifrekventsiga psüühilistel põhjustel kiirendada, siis tekkis enamjuhtudel "allasurutud" korrapärase rütmitüübi (I B).

Pulsifrekventsimuutused II ja III grupi piirides oluliselt ei muuda rütmi välislaadi A, B ja C faktorite suhtes, nende vahelisi üleminekutüüpe ei esinenud.

P u l s i r ü t m i t ü ü b i k o n s t a n t -
s u s s a m a i n d i v i i d i j u u r e s .

Ülemineku-tüüpide esinemise puhul võiks tekkida küsimus: kas ja kuivõrd on pulsi rütm sama indiviidi juures püsiv s.o. kas iga inimene omab alaliselt teatud kindla pulsirütmi põhikutüübi (kui mitte arvestada patoloogilistest põhjustest tekitatavaid muudatusi).

Selle küsimuse selgitamiseks sai tehtud korduva katseid 40 katsealusega ajavahemikus 2 kuud kuni 2 aastat. Seejuures ühelgi juhul ei olnud võimalik konstateerida mõne katsealuse pulsi rütmitüübi üleminekut 9 põhigrupi piiridest.

Ühel juhul osutus võimalikuks registreerida ja

võrrelda katsealuse kumogramme 8 $\frac{1}{2}$ aastase ajavahemiku järele. Ka sel juhul ei esinenud pulsi rütmi põhitüübi muutumist, kuid respiratoorne indeks oli märgatavalt vähenenud.

IV.

PULSI RÜTMI MUUTUMINE PSÜÜ -
HILISTEL PÕHJUSTEL.

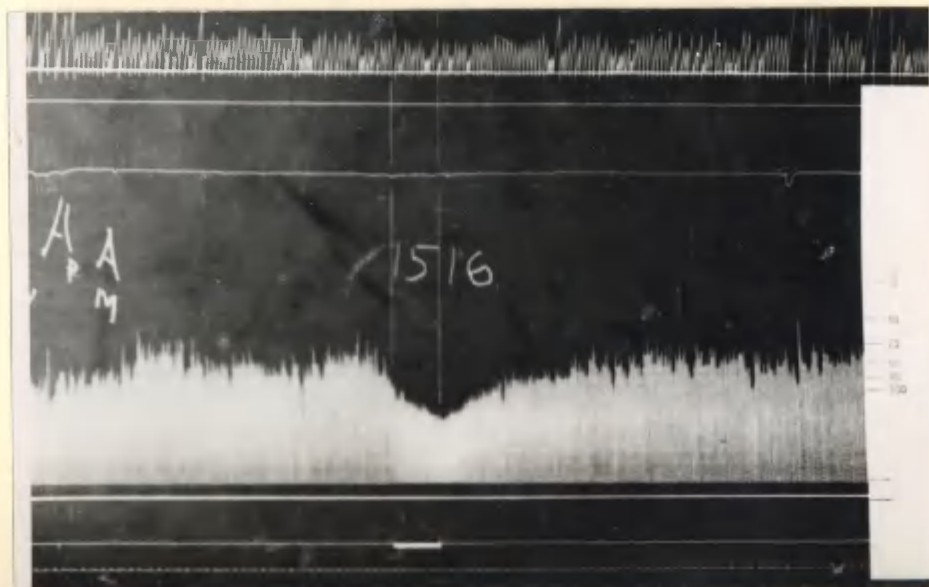
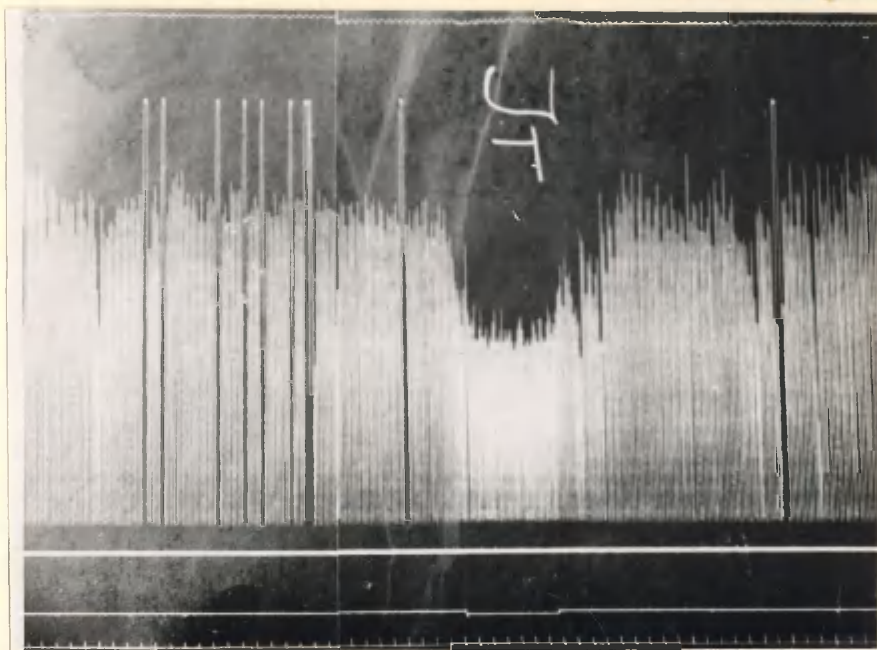
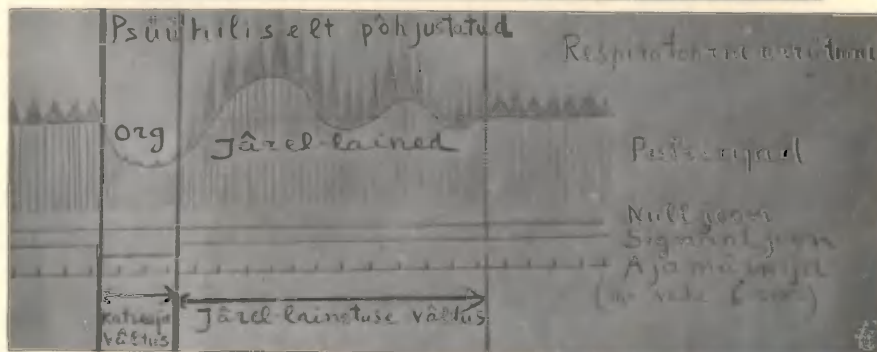
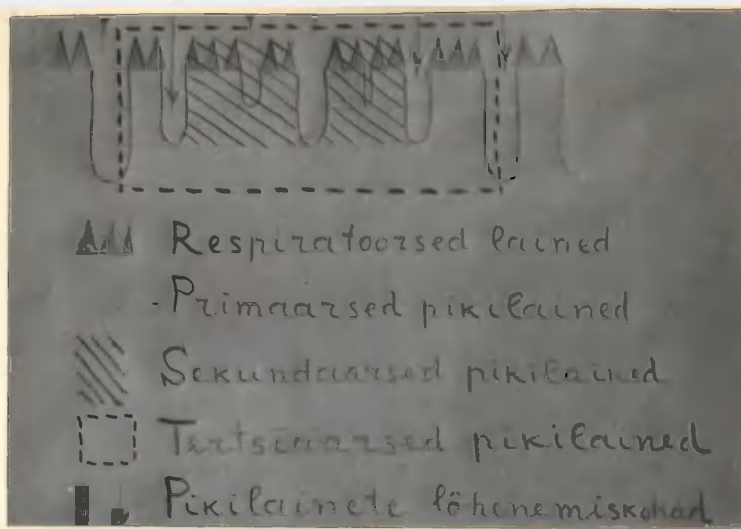
Kõneledes pulsi rütmi häirumisest, osutub enne selle mõiste selgitamiseks vajalikuks vaadelda neid elemente millest koosneb rütmifaas. Joon. 30 on skemaatilisel kujutatud rütmifaasi struktuuri: esimeseks elemendiks on respiratoorse arrütmia lained, need omavad liitumise tendentsi ja (tavaliselt) 2 - 6 samba liitumisest formeerub uus üksus -- p r i m a a r s e d pikilained (mis vastavad F l e i s c h'i ja B e c k m a n n'i I järgu pikilainetele), need omakorda liitudes moodustavad s e k u n d a a r s e d, ja viimased omavahel liitudes t e r t s i a a r s e d pikilained. Kõik need elemendid, kui jälgida neid alt ülespoole, annavad kujutluse oksa hargnemisest, mida tervikuna võib vaadelda ühe rütmifaasina. Rütmifaaside ajalise vältuse seisukohast vaadeldes võib neis rütmifaasides teatud juhtudel näha ka III järgu pikilained F l e i s c h'i ja B e c k m a n n'i mõttes, kuid rütmifaaside tunnusena on käesolevas töös vaadeldud mitte nende vältust vaid kui üht "isikupäraselt pidevalt-korduvat ligikaudu samalaadilist pulsiaegade kujuüksust."

Joon. 30. Pikilainete jaotus-süsteem, aluseks võttes nende organisatsiooni. Esimene elementaar-üksus on **p u l s i a e g**, eõltuvalt respiratsioonist, ca 4 - 6 pulsiaega ühinevad **r e s - p i r a t o o r s e a r r ü t m i a e a m h a k s**, viimaste ühinemisel (keskmiselt 2 - 6) tekkivad **p r i m a a r e e d p i k i l a i n e d**, millede vahetkohaad omavad predispositsiooni lõhenemiseks. Viimaste ühinemisel tekkivad **s e k u n d a a r s e d p i k i l a i n e d**, millede vahetkohaad omavad veelgi suurema predispositsiooni lõhenemiseks etc.

Nendest põhielementidest saab formeeritud rütmifans, mille sumrus ja kuja on individuaalselt väga erinev, kuid sama indiviidi jaures nähtavasti konstantne.

Joon. 31. Põhühiliselt põhjustatud **p u l s i r ü t m i h ä i r u m i s e a k e e m**: oru põhjao respiratoorne arrütmia tavaliselt minimaalse, järel-lainetuse alg-osas maksimaalse sum-rusega.

Joon. 32 ja 33. J ä r e l - l a i n e t u s e a l g u s :
1) pulsiaegade kompensatoorse aeglustumise kiire tekkimine (ora nõlv tõuseb järsku) on iseloomulik III grupi katsealustele;
2) aeglase kompensatsioon, iseloomulik I grupi katsealustele.
(III B ja I B - tüüp.)

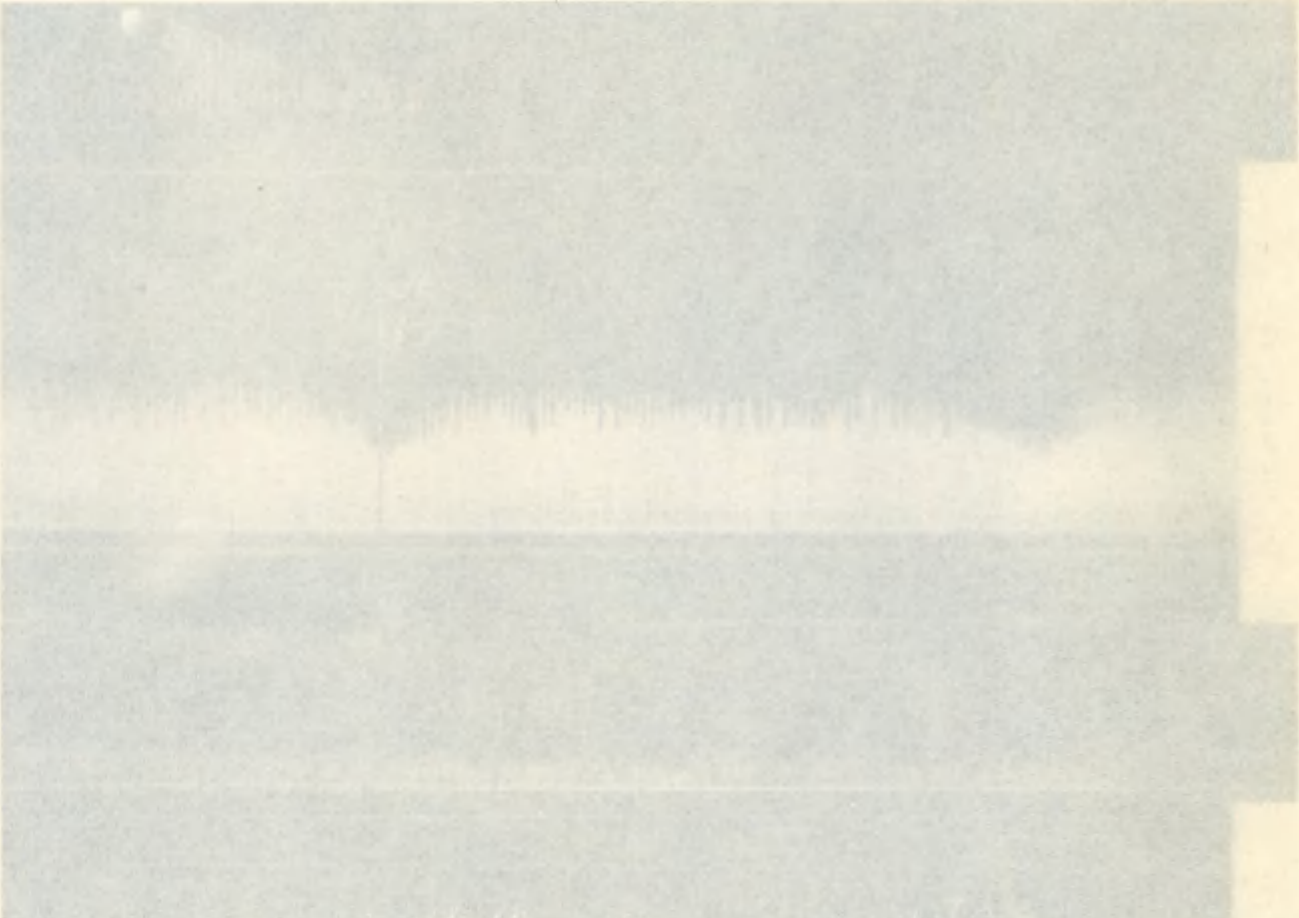
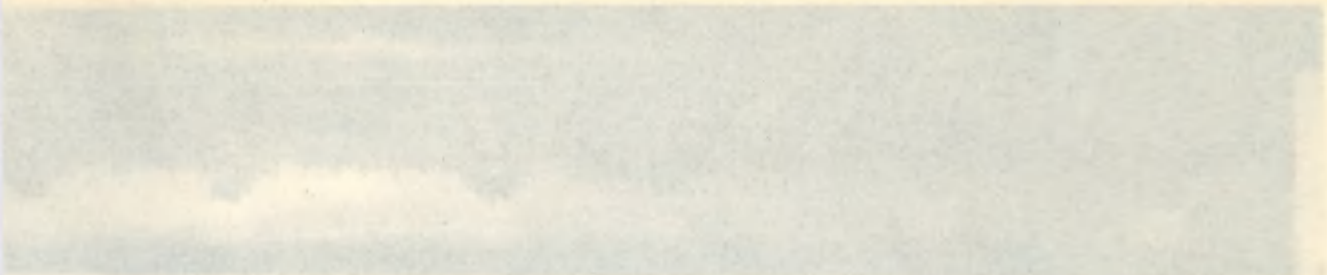


P u l s i r ü t m i h ä i r u m i n e all on mõeldud rütmi põhitüübi ajutist muutumist välispõhjusele mõju-misel. Sel puhul pulsi rütm ajutiselt kaotab oma spetsiifilise korrapärase kulgemislaadi ning muutub teatud määral korrapäratuks", primäärsete ja sekundaarsete pikilainete arv suureneb tunduvalt, tekkinud "orud" (s.o. ajutine pulsifrekvents kiirenemine), millele järgneb kompensatoorselt pulsiaegade suurenemine, mis omab "mäe" väliskuju jne. Kõik "orule" järgnevad pulsiaegade muutused tavaliselt annavad "lainetuse" mulje (joon. 31).

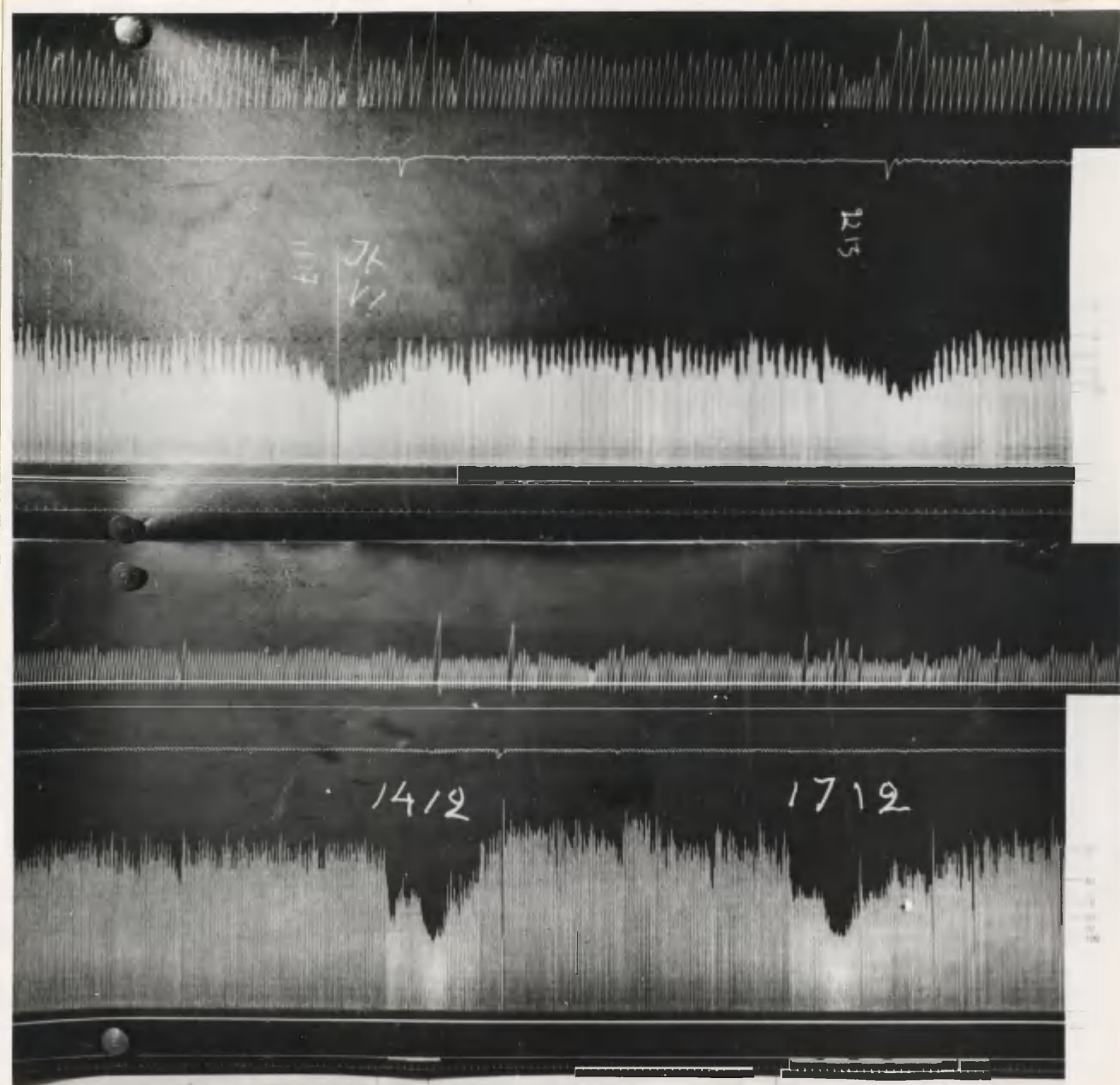
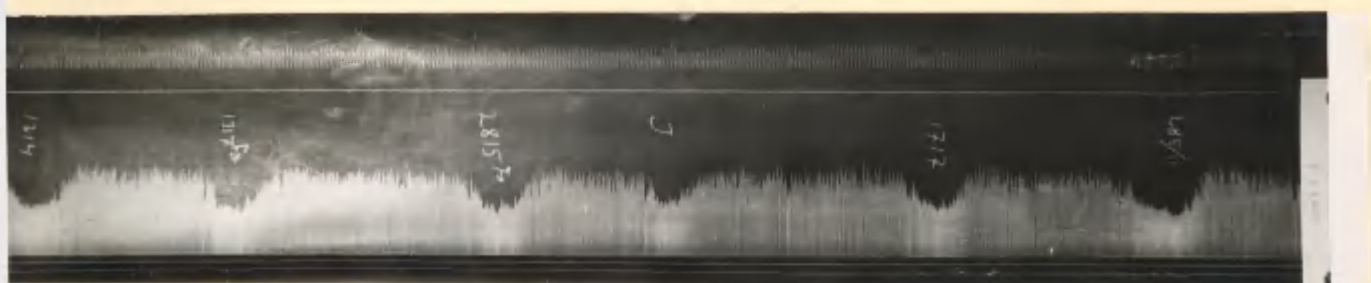
Käesolevas töös toodud katsematerjal, kus on "pulsirütmi häirumisega" tegemist, on peamiselt saadud sel teel, et katsealuse pulsirütmi on häiritud psüühiliselt, asetades teda teatud ajaks (mis kümogrammides on märgitud signaaljoonega) eksamisituatsiooni s.o. on antud lahendada arvutusülesanne, mille vältel katsealune ei tohi liigutada ega kõnelda ja lahendamise järele on teda mõneks ajaks jäetud üksinda seniks kuni kümogrammis kõik järel-lainetused kaovad. Saadud kümogrammi skeem on toodud joon. 31.

Oru "langev ja tõusev nõlv" võivad olla järsud või aeglased (joon. ³²~~33~~ ja ³³~~34~~). Oru tekkimise järsu- või aeglasepärasus on sõltuv nähtavasti peamiselt vastava indiviidi reageerimislaadist, mis osutub sama indiviidi juures samalaadiliste erutuste puhul pea-aegu eranditult samasuguseks (joon. 34 - 36 ja 38 - 41).

3 juhul võis (III A - ja B-tüüp) konstateerida nn. e e l k o m p e n s a t s i o o n i nähet, mis avaldub selles, et katseaja alul tekib lühikeseks ajaks tugev kompensatoorne



Joon. 34, 35 ja 36. Näiteid pulsi rütmi häirumise avalduskujude olenevusest pulsirütmi põhitüübist ja häirumislaadi ligikaudsest konstantsusest sama indiviidi juures. (III A, II C ja III A-tüüp.)



aeglustumine (joon. 46), sama psüühilise põhjuse kordumisel võib kompensatoorne eel-laine lõpuks kaduda (joon.40).

Rütmifaasi lagunemine avaldub pikilainete esiletulekuga, eriti silmapaistvaks muutub primaarsete ja sekundaarsete pikilainete esinemine (peamiselt oru põhjas), kuna respiratoorne arrütmia, mis varem neid teatud määral muutis raskesti nähtavaks, on nüüd muutunud nõrgemaks.

Oru põhjas ja keskosas respiratoorne arrütmia psüühiliselt põhjustatud häirumise puhul muutub tunduvalt nõrgemaks I ja osalt ka II grupis, kõige vähem aga III grupi C-rütmis. Üksikjuhtudel võib ka konstateerida respiratoorse arrütmia suurenemist oru põhjas (joon.43).

Peaaegu erandituks üldreegliks osutus, et respiratoorne arrütmia muutub tunduvalt tugevamaks "oru tõusval nölval" ja järellainetes, eriti silmapaistvalt esineb see C-rütmisrüüpi kuuluvatel katsealustel (joon.42). Ainult harva kaob oru põhjas respiratoorne arrütmia täielikult, sel puhul esinevad primaarse ja sekundaarsed lained seal täiesti "paljastena", kusjuures viimased võivad omada omapäraselt kaheharulise kuju (joon.48).

Üheks rütmihäirumise väljenduskujuks on p i k i - l a i n e t e l õ h e n e m i n e, sel puhul tekib järellainetuses lõhekujulisi vahesid, mis korduvad reeglipäratute ajavahemikkude järele (joon.39). Näib, et teatud kohad on predispooneeritud lõhenemisela, kuna see toimub enamasti sekundaarsete, kuid ka primaarsete või tersiaarsete pikilainete vahekohtades, mis on näidatud skeemil (joon.30).

Rütmi häirumise uurimiseks C-rütmitüübi juures on otstarbekohane respiratoorse arrütmiat vaadelda r e s - p i r a t o o r s e a r r ü t m i a l a i n e t e n a (joon.19 - 22).

Respiratoorse arrütmiia lained saadakse resp. arrütmiia sammaste vahelise ruumi täitmisel kontrastainega, saadud väljenduskujudes avalduvad selgekujuliselt respiratoorse rütmi põhitüübi iseärasused. Sääraseid kõveraid võrreldes on ilmselt silmapaistev eri põhitüüpi indiviidide suur erinevus, kuid sama indiviidi juures konstantsus rütmi omapäraste väljenduskujude kulgemise ja reageerimisviiside suhtes. Samalt inimeselt võetud r.a.-kõverad näitavad ühtlast rütmi kulgemist ja samalaadiliste pulsirütmi häirumiskujude tekkimist, kuivõrd psüühilise erutuse põhjus ja vältus olid samalaadilised.

C-rütmitüübi katsealuse pulsi rütmi häirumine katse vältel avaldub kas resp. arrütmiia osalises kadumises (suur enamik katsealuseid) või selle säilimises või isegi suurenemises (ca 1/3 III grupi katsealustest) vastandina Wiersma väitele, et psüühiliste protsesside ajal kaob respiratoorne arrütmiia. Üldiseks omaduseks osutub nähtus, et kohe peale katse lõppu, mõnedel isegi juba "oru tõusval nõlvakul" muutub resp. arrütmiia väga tugevaks et teatud aja järele nõrgeneda või tugevneda vastavalt isikupärastele rütmi seadustele.

Kas pulsi rütmi reaktiivne häirumine sünnib ka primaarselt (vastandina sekundaarsele s.o. hingamisest ja pulsi-

frekventsist põhjustatud häirumistele), on võimata otsustada, kuigi esineb ka sääraseid katsealuseid, kus hingamine ja pulsifrekvents (reageerimisel psüühil. põhjustel) jäävad endiseks, kuid kus pulsi rütm jääb teatud ajaks häirunuks.

Rütmi häirumist sai katseliselt tekitatud ka okulokardiaalsest refleksist, Valsalva katsest ja metronom-hingamisest. Seejuures selgus et rütmi häirumise väliskujud ei erine nendest väljendusvormidest, mis saadud "eksamisituatsiooni-katsetel" võiks arvata, et ka siin katse tulemus suuresti võis mõjustatud saada "katsesituatsioonist" tekitatud psüühilistest põhjustest, millest võib-olla ka seletab saadud resultaaside suured isikupärased erinevused.

Pulsi rütmi häirumise väljendus-
kujud samalaadilise psüühilise
põhjuse kordumisel.

Et võrdlevalt vaadelda rütmi häirumise väljenduskujusid samalaadiliste psüühiliste põhjuste kordumisel, sai 106 katsealusega teostatud korduvaid katseid „hariliku jutuajamise“ ja „arvestamisülesannete lahendamise“ kujul. Seejuures üksik-katsete vaheaeg vältas 2 minutist kuni 10 minutini, vastavalt sellele, kuivõrd kiiresti oli kadunud eelmisest katsest põhjustatud pulsi rütmi häirumise tunnused.

Lühidalt kokkuvõttes olid tulemused järgmised: pulsi rütmi häirumisnähte püsimise või muutumise alusel (korduvate samalaadiliste psüühiliste põhjuste puhul) on võimalik katsealuseid eritleda järgmiselt:

- 1) katsealused, kellede pulsi rütmi häirumised on alati enam-vähem s a m a k u j u l i s e d (joon. 34,41) Oru ja järellainetuse kuju sel puhul uute korduvate psüühiliste põhjuste mõjumisel oluliselt ei muutu, reaktiivne vastus välispõhjusele avaldub alati ligikaudu samakujulise rütmihäirumisega (joon. 38,39 ja 40...). Siia kuulub enamus I, II ja III grupi

katsealustest.

- 2) Katsealused, kellede rütmi häirumine iga järgmise katse puhul on eelmisest tunduvalt erinev, enamasti „korrapäratu“, org võib täituda tugeva kompensatoorse eel-lainega, võib järgneda sügav järel-org ja tugev järel-lainetus - kõik need rütmi häirumiskujud omavad võrdlemisi pika vältuse. Osa seesuguse reageerimisega katsealustest võivad 5 - 10 katse järele oma pulsi rütmi häirumise väljenduskujus stabiliseeruda sellaselt, et kompensatoorne eel-laine oru põhjast kaob ja järel-lainetus muutub korrapärasemaks, kusjuures respiratoorse arrütmia seal tugevneb tunduvalt (joon. .24.ja.46...). Sääraseid katsealuseid esineb võrdlemisi harva ja peamiselt III B ja osalt II B grupis.

Püsivalt - korrapäratukujulist ja eelmistest rütmihäirumislaadidest erinevat rütmihäirumist esines ainult mõnel üksikjuhul.

Katsete summeerimisel, s.o. kui katsealusele sai järjest antud uusi ülesandeid ning sellega pidevalt keskmist pulsiaega selles piirkonnas väiksena hoitud (mis kümogrammis väljendub „oru põhja“ pikenemisega, näiteks joon. ..45.....), võis täheldada, et sel ajal enamiku katsealuste pulsi rütm jäi

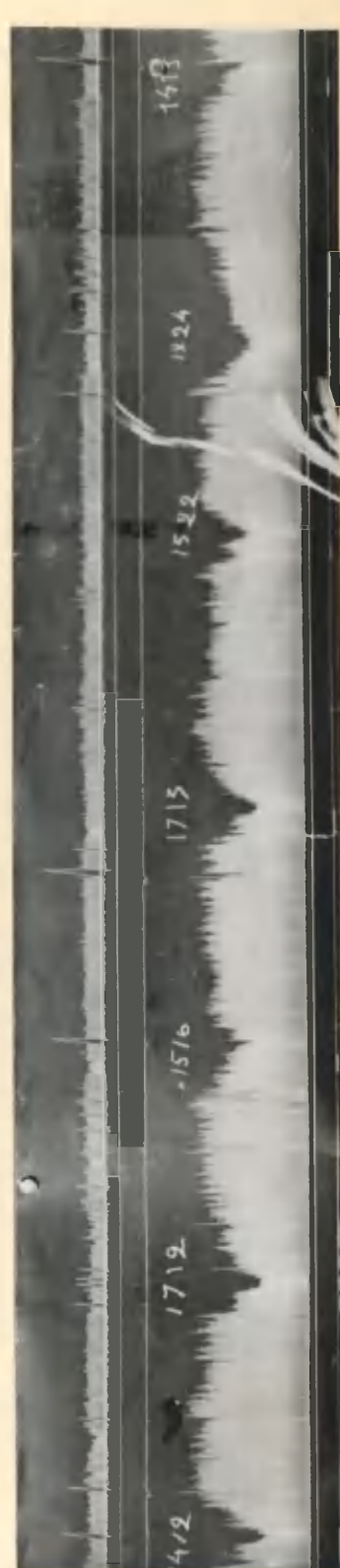
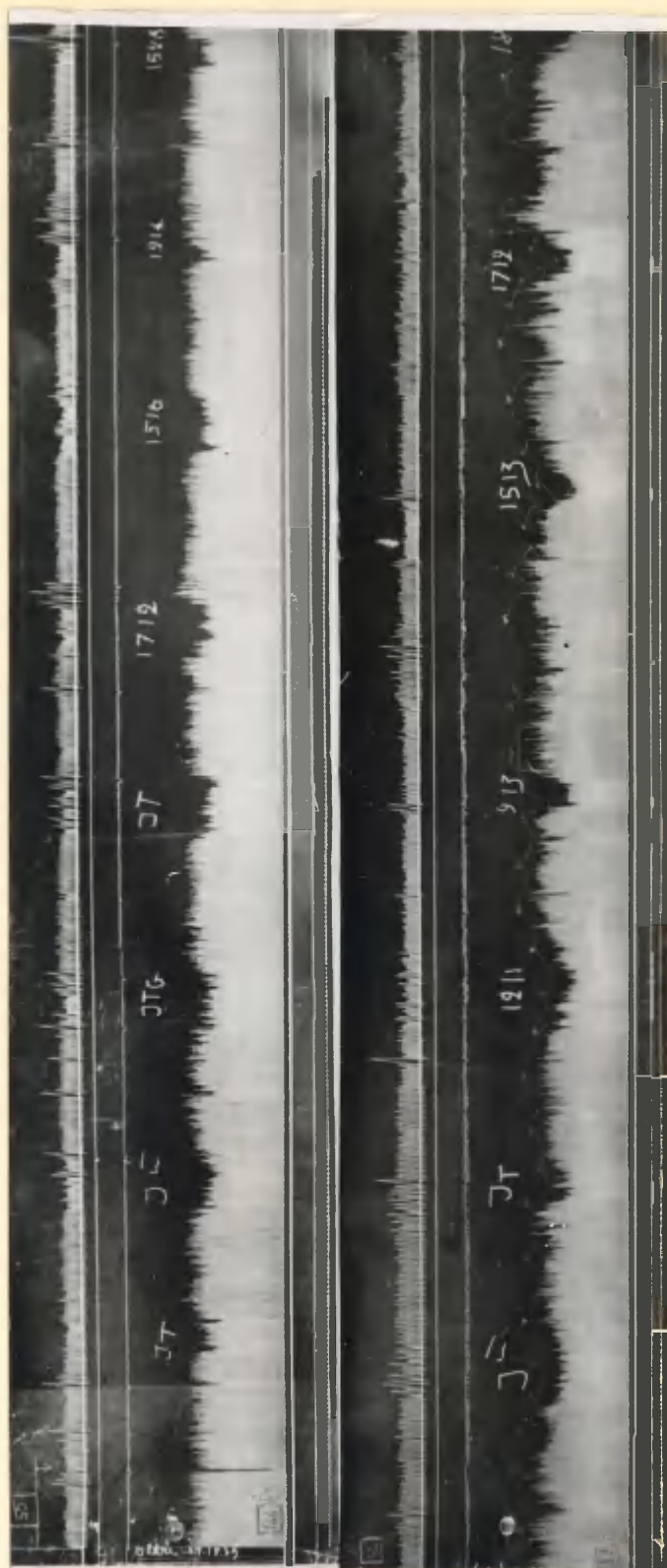
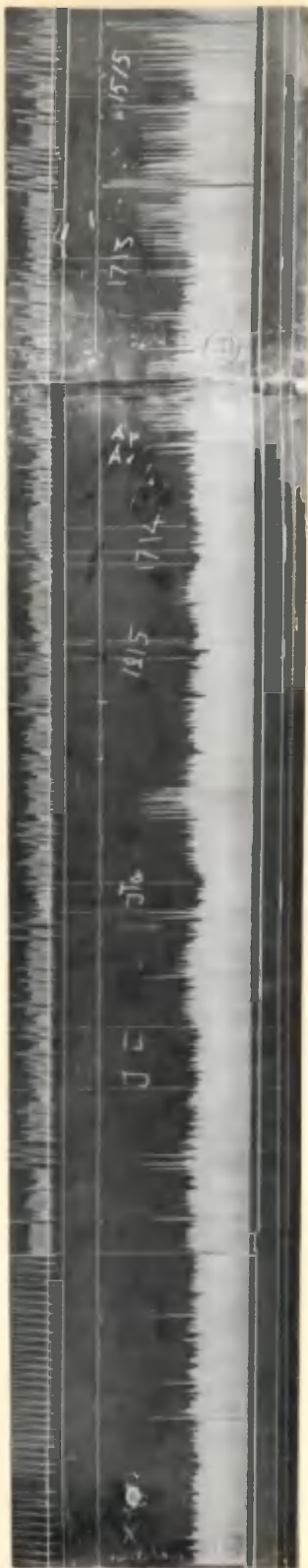
täiesti häirunuks, kuid ühel väiksemal osal katsealustest (II A ja III A ja C grupist) hakkas pulsi rütmi häirumine kaduma juba „oru põhjas" ja ilmnes ka järel-lainetuses ligikaudu samasuure selgusega.

Rütmi häirumine väljendub kõige tugevamini katse ajal, mil ka pulsi- ja hingamiseaegade kvantitatiivsed muutused on kõige silmapaistvamad (viimaseid andmeid on toodud. Lisa: tabel 3).

Rütmi häirumise suuruse ja hingamise- ning pulsiaegade kvantitatiivsete muutuste vahelist üldmaksvat seoslikkust korduvate katsete juures ei olnud võimalik konstateerida. On ilmne, et siin valitsevad väga suured individuaalsed erinevused.

Joon. 37. Ü l e m i n e k u t ü ü p : okulokardiaalrefleksi teostamise järele tekib ja jääb püsima respiratoorne arrütmia, tüüpiline I B - tüüp on muutunud II C tüübiks.

Joon. 38, 39 ja 40. Näiteid korduvalt järgnevate samalaadiliste psüühiliste põhjuste rütmihäirivast mõjust ja häirumiskujude muutumisest (III A, III B ja III A - tüüp).

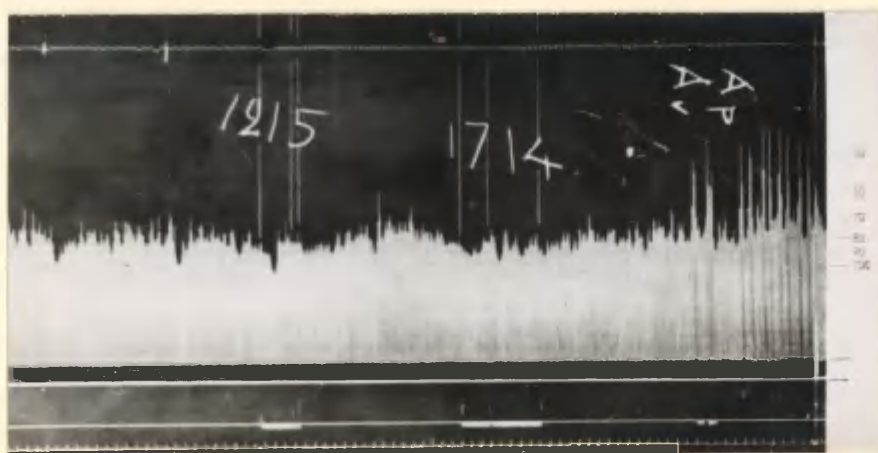
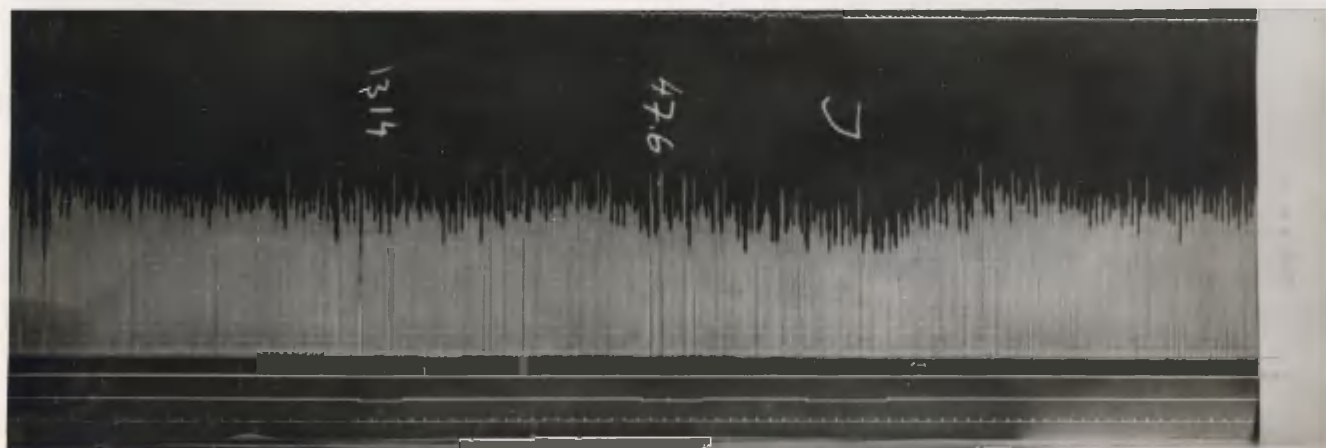
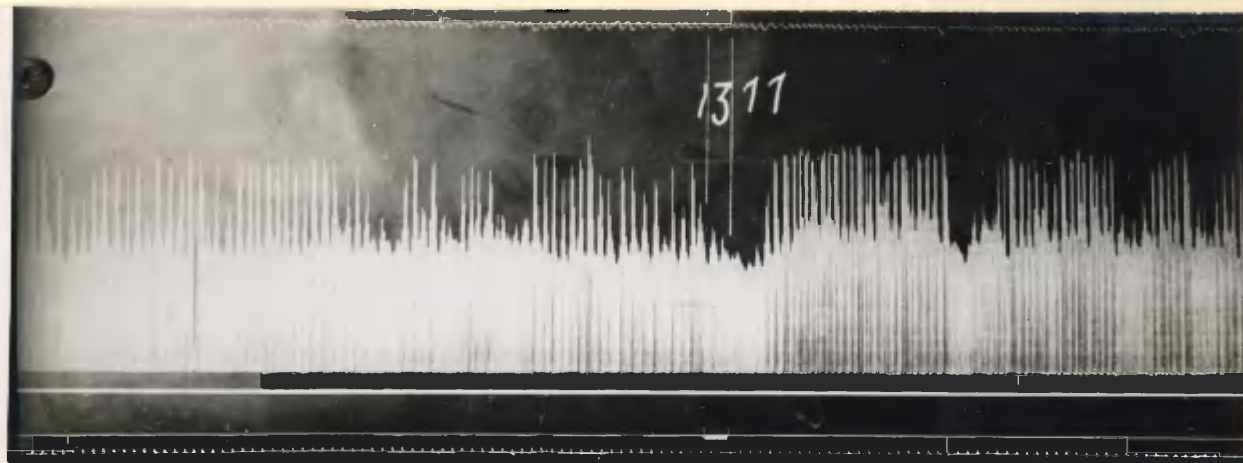
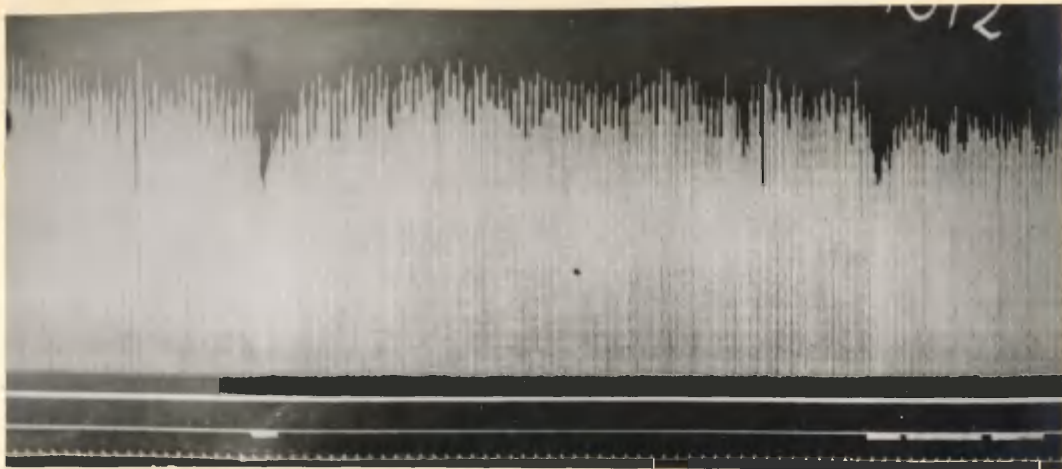


Joon. 41. Näide reaktiivse rütmihäirumise samalaadilisusest: olenematult pulsi rütmi häiriva põhjuse vältusest või iseloomust, avaldub see konstantses häirumiskujus, andes sügava-teravapõhjalise oru (III A - tüüp).

Joon. 42. C - tüübi iseloomulikumat omadused: 1) resp. arrütmia resistentsus, ka psüühil. põhjustatud rütmihäirimiste puhul ei kao resp. arrütmia täielikult, 2) rütmihäirumisele järgnevas järel-lainetuses ilmub resp. arrütmia optimaalselt esile oru tõusval nõlval ja järel-lainetuse esimeses osas (II C - tüüp).

Joon. 43. Respiratoorse arrütmia säilumine psüühil. põhjustatud rütmihäirimiste puhul (III C - tüüp).

Joon. 44. Respiratoorse arrütmia väljakutsumine okulokardiaal-refleksi kaudu (A_v - surumine vasakule, A_p - paremale bulbusele).

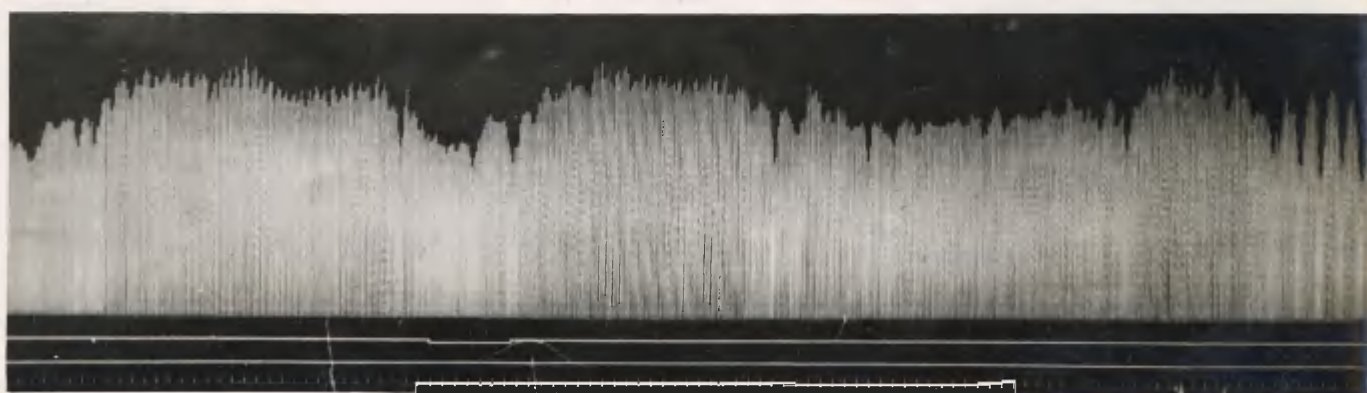
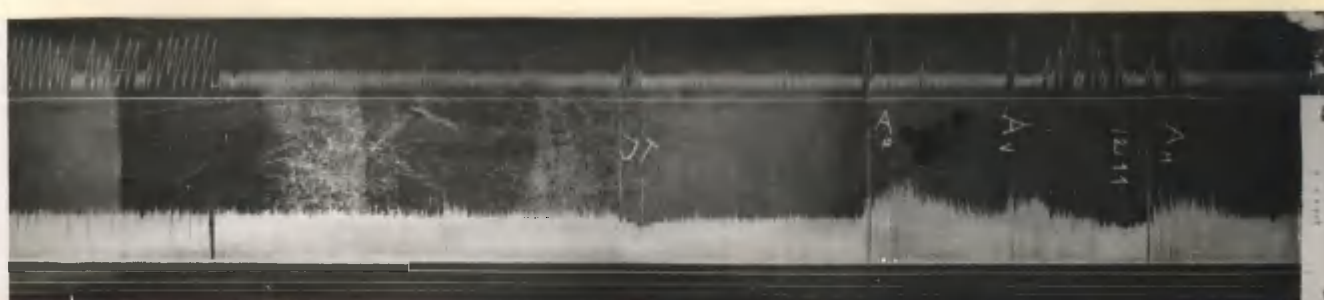
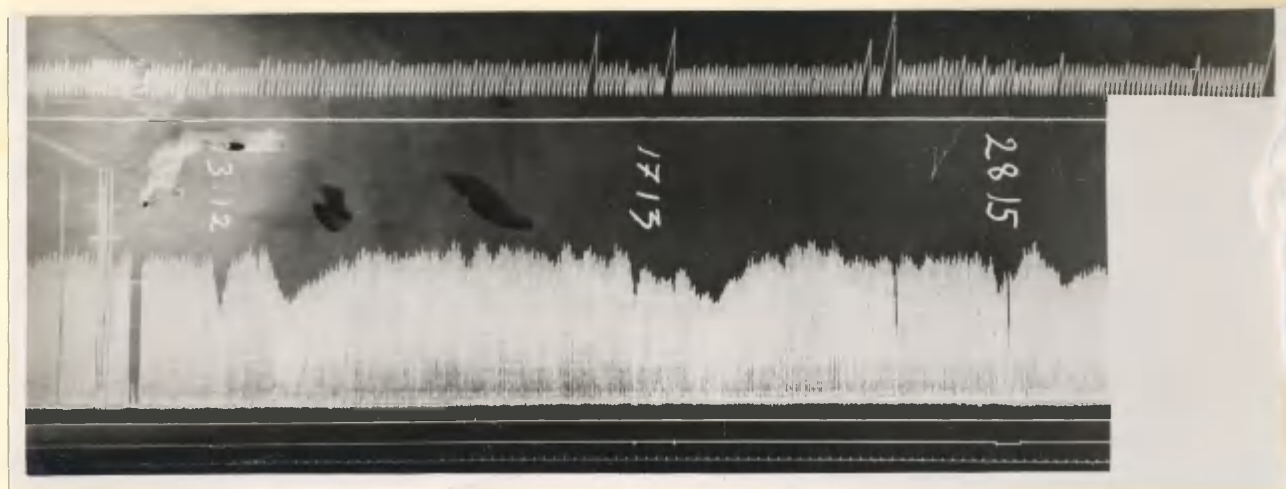
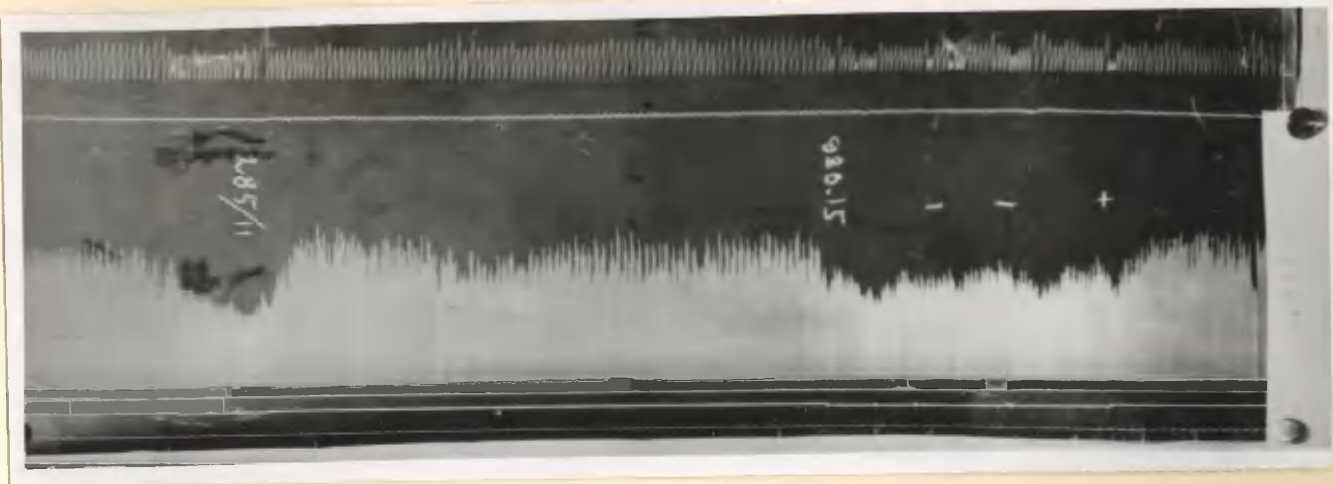


Joon. 45. Katsete summeerimisel muutub pulsirütmil häirumiso-
aste ora põhjale vähemaks (III A - tüüp).

Joon. 46. Kompensatoorne eel-laine (III B - tüüp).

Joon. 47. Rütmi häirumine peäühil. põhjuse (IT) ja okulokar-
diaalrefleksi (A_p , A_v , M_m) toimel. Enamjuhtudel võib saada
suurema rütmihäirumise parempoolse (A_p) okulokardiaalref-
leksi kaudu (I C - tüüp).

Joon. 48. Primaarsed ja sekundaarsed pikilained resp. arrüt-
mia (peäühil. põhjustatud) kadumise järele (III B - tüüp).



V.

ISIKUPÄRASELE PÕHIARVULE
PÕHJENEV PULSI RÜTM.

I s i k u p ä r a s e p ö h i a r v u g a
p u l s i r ü t m.

Selle väljenduse all on mõeldud indiviidi bioloogilist omadust, mis väljendub selles et teatud (isikupäraselt konstantse) pulsilöökeide arvu järel algab uus rütmifaas. Uues rütmifaasis väljendusvormid korduvad ligikaudu samakuuliselt ja see sisaldab, olenematult pulsifrekventeist, ligikaudu samapalju pulsilööke. Kuid sageli võis konstateerida et pulsirütm aluseks on täpne arv pulsilööke, näiteks põhiarvu-tüüp "76" või põhiarvu-tüüp "52" juures, kellel ainult psüühiliste põhjuste puhul mõni faas ja järelfaas häirusid, kuid faasi põhjarvuline suurus oli täpselt konstateeritav nii enne kui peale katset (joon. 52 ja 53). Võis ka märkida juhuseid, kus häirunud faaside pulsiarvude summa faaside arvule jagatult andis põhjarvu suuruse s.t. psüühilised j.t. põhjused, mis olid põhjustanud rütmifaaside piiride kadumise, ei olnud mitte katkestanud põhjarvulist pulsirütmifunktsiooni. Kuid enamikus esinesid häirumise puhul mitte ainult kvalitatiivsed vaid ka kvantitatiivsed muutumised, mis väljendusid selles, et häirumise ajal või hiljem, mõned faasid vähenesid pulsilöökeide arvult, järelfaasides võis neil puhudel märkida ka faaside suurenemist pulsilöökeide arvult.

Seega on isikupärase põhjarvuga pulsirütm puhul tegemist nähtusega kus rütm avaldub tegevuses, funktsioneerimises, kusjuures rütm eel puhul ei ole seotud aja mõistega vaid sügamer revolutsioon-

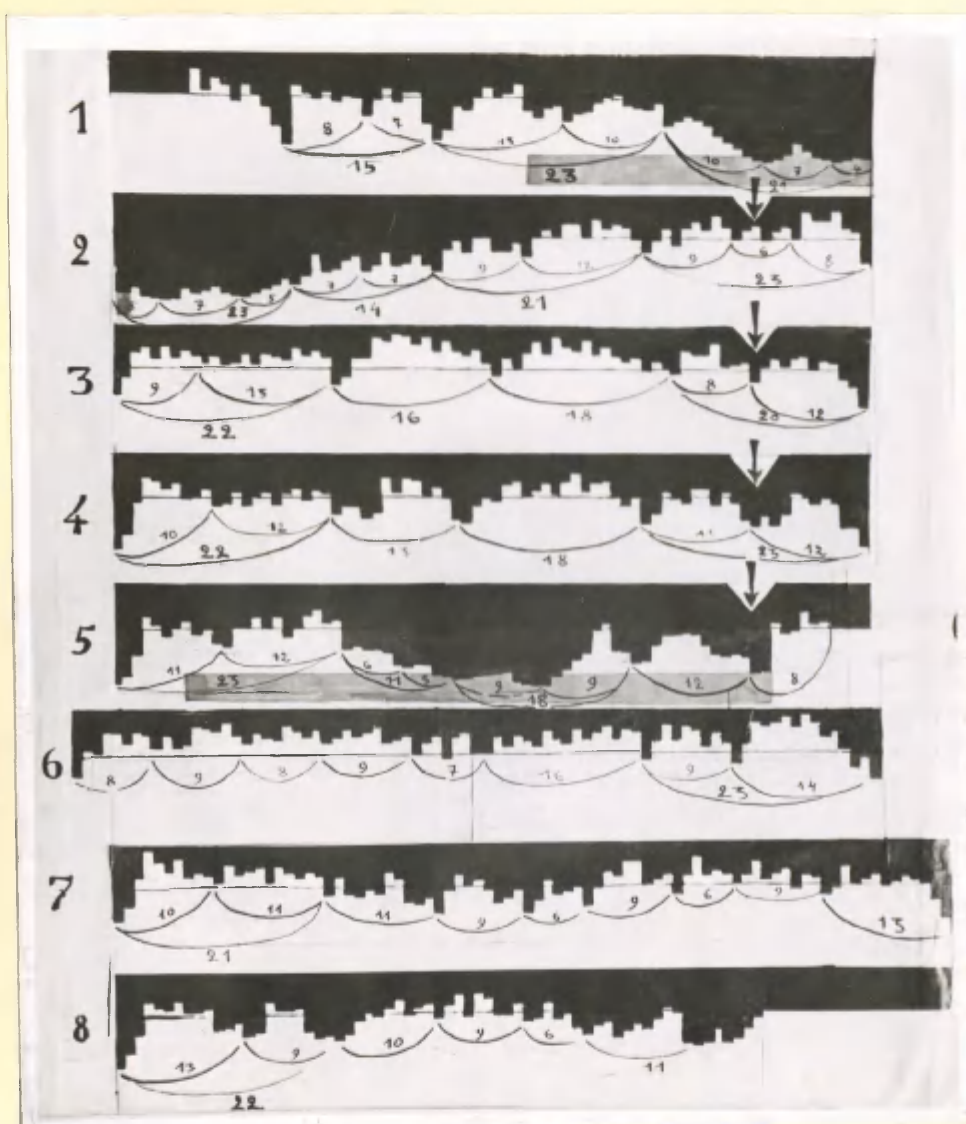
n i d e a r v u g a. Selgesti nähtavaks muutub see joonisel 49, 50 ja 51, kus on toodud näiteid põhiarvu-tüüp "76" kaheksast üksteisele järgnevast faasist. Joon. 50 näitab rütmi-faase, nii nagu neid registreeris F l e i s c h'i ordinaat-ajakirjutaja. Kümogrammis ilmnevad üksikud rütmifaasid ja selle osad üsna selgesti, kuid teataval määral segavalt mõjub asjaolu, et kümogrammi abstsiss-ajad ei ole ühtlased s.o. ordinaat-ajad asuvad üksteisele seda lähemal mida lühemaks nad osutuvad. See asjaolu aga teataval määral moonutab rütmi-faaside väliskuju, rütmi väljenduskuju vastab tõelisusele ainult ordinaataegade pikkuse mõttes, mitte aga abstsiss-aegade suhtes (millised pulsi juures tõeliselt võrduvad nulliga). Seega saaksime "tõele palju lähedasema" pulsirütmi väljenduskuju kui abstsiss ajad osutuskid võrdseteks, mitte aga ordinaat-aegade pikkuse ja kümograafi liikumiskiiruse funktsioonideks, mis rütmi tõelist väljenduskuju teatud määral moonutab. Joon. 49 kujutab joon. 50 rütmifaase selle--järele kui need said ülekantud võrdsete abstsiss-aegadega. Seeläbi üksikfaaside sarnasus on muutunud tunduvalt suuremaks, eriti silmapaistev on see 3. ja 4-nda rütmifaasi juures (mis ka arvuliselt sisaldavad täpselt 76 pulsilööki), kus ei esine segavaid psüühilisi häirimisi, nii nagu see avaldub 1,2 ja 5-ndas rütmifaasis ja osalt ka järelfaasides, kus põhi-arvuline süsteem näitab teatud häirumist, et hiljemas kümogrammi osas (siin mitte kujutatud) uuesti ilmuda.



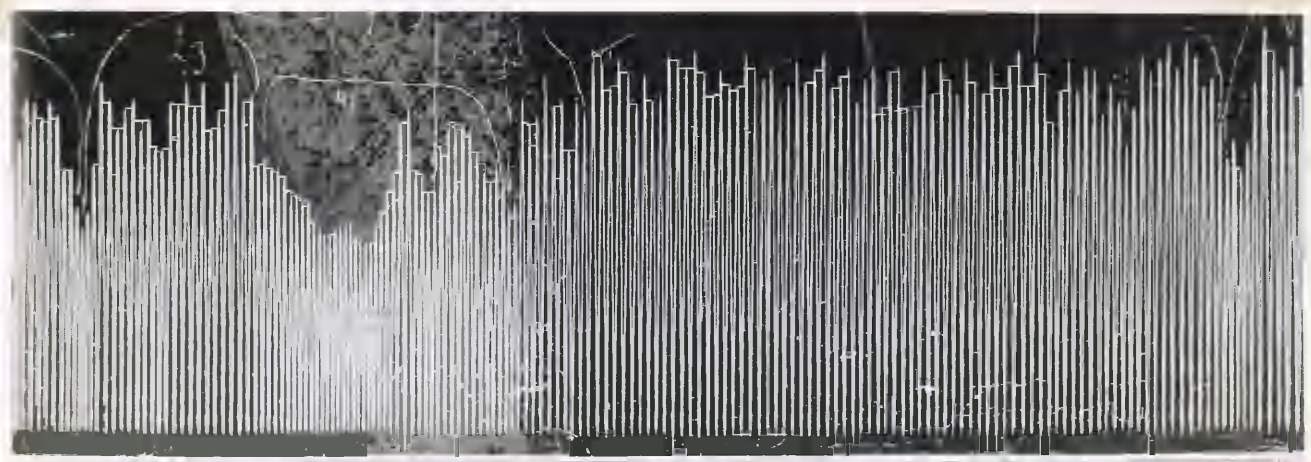
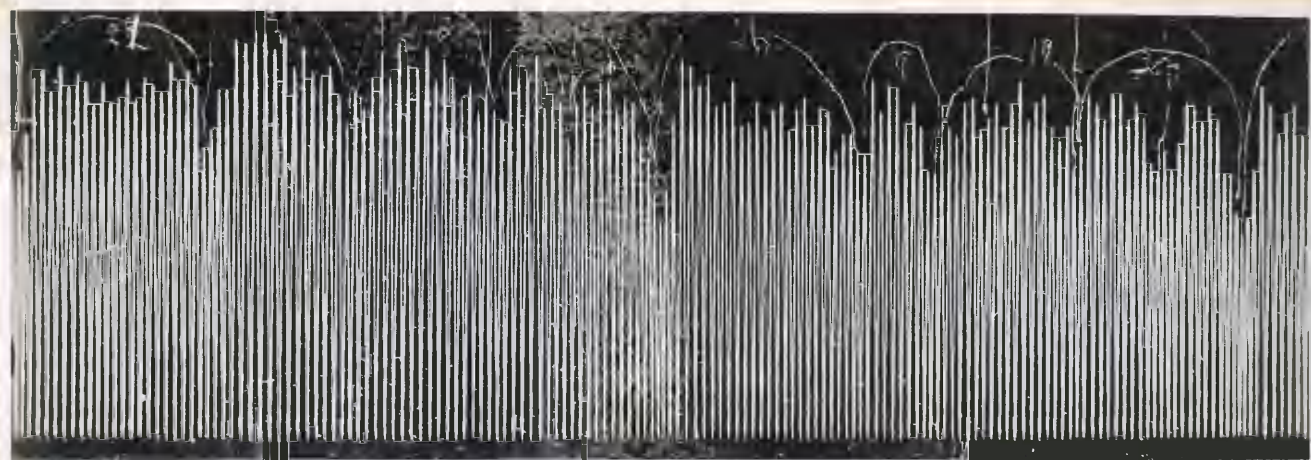
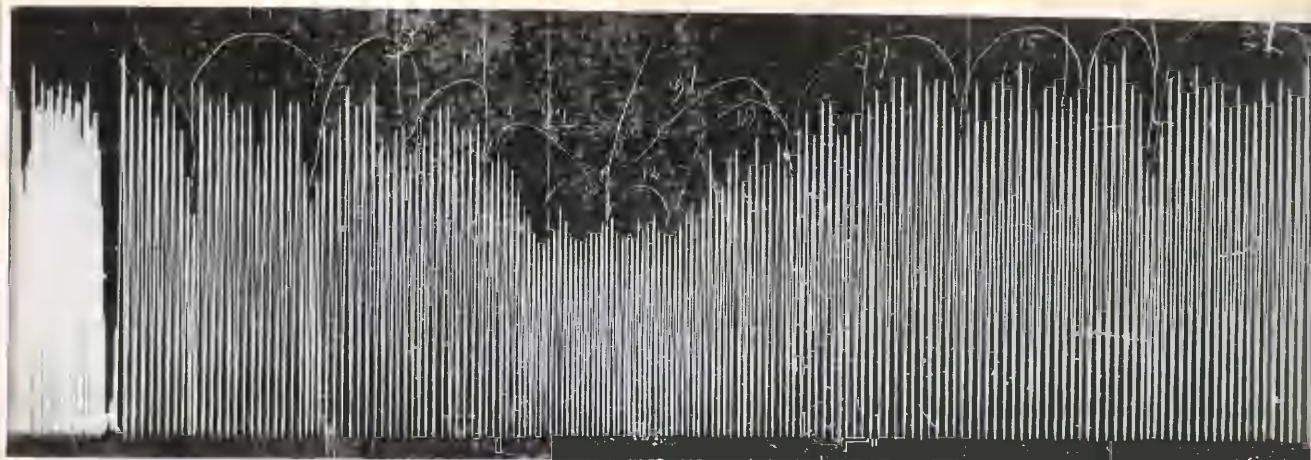
Joon. 49. Näide "76-põhiarvulise pulsirütmi tüübi" üksik-faasidest (võrdsete abtsiss-aegadelega ülekanne joon. 50-lt). 76-pulsilöögiline faas on konstateeritav ainult 2. ja 3-ndas faasis. 1 - 2 ja 5 - 6 faasi piirid on ebaselged peähiliselt põhjustatud rütmihäirimise tõttu (katseaeg on märgitud 1, 2 ja 5. faasis halli joonega). Horisontaalse keskjoonega on märgitud keskmise pulsiaja suurus.

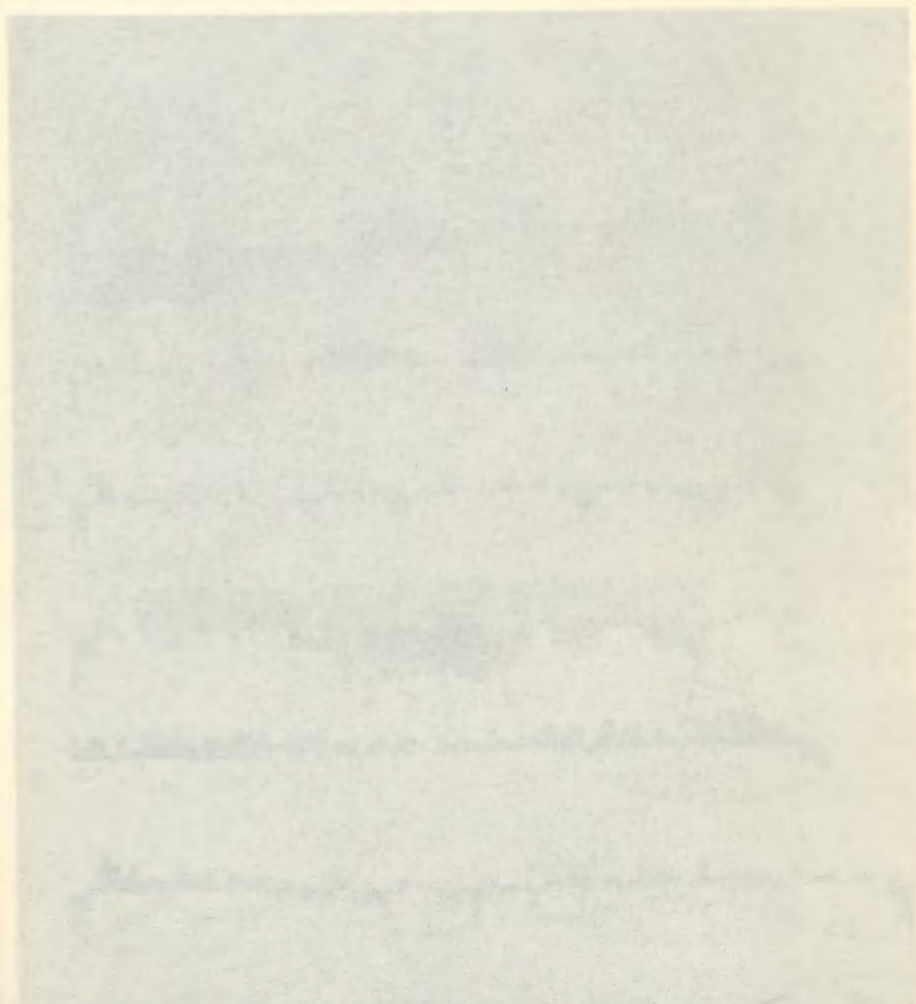
Üksikfaaside sarnasus on eriti silmapaistev 2 ja 3. faasi juures, kuid ka teisi faasiosasid vastavates kohtades võrreldes, võib, rütmihäirimiste peale vaatamata, konstateerida teatavat sarnasust.

Noolega märgitud piirkonnas näib avalduvat "järelkaja", mille olemus on selles, et faasi osa, kus on olnud tugev rütmihäirumine "oru" tekkimisega, annab järelkaja järgmise 2 - 4 faasi vastavates kohtades muutes neid vähem-resistantseteks või tekitades neis lõhenemisi, kui hilisemate faaside nendes kohtades tekitatakse uus rütmihäirumine, siis järelkaja piirkonnas avaldub see tugevamalt.



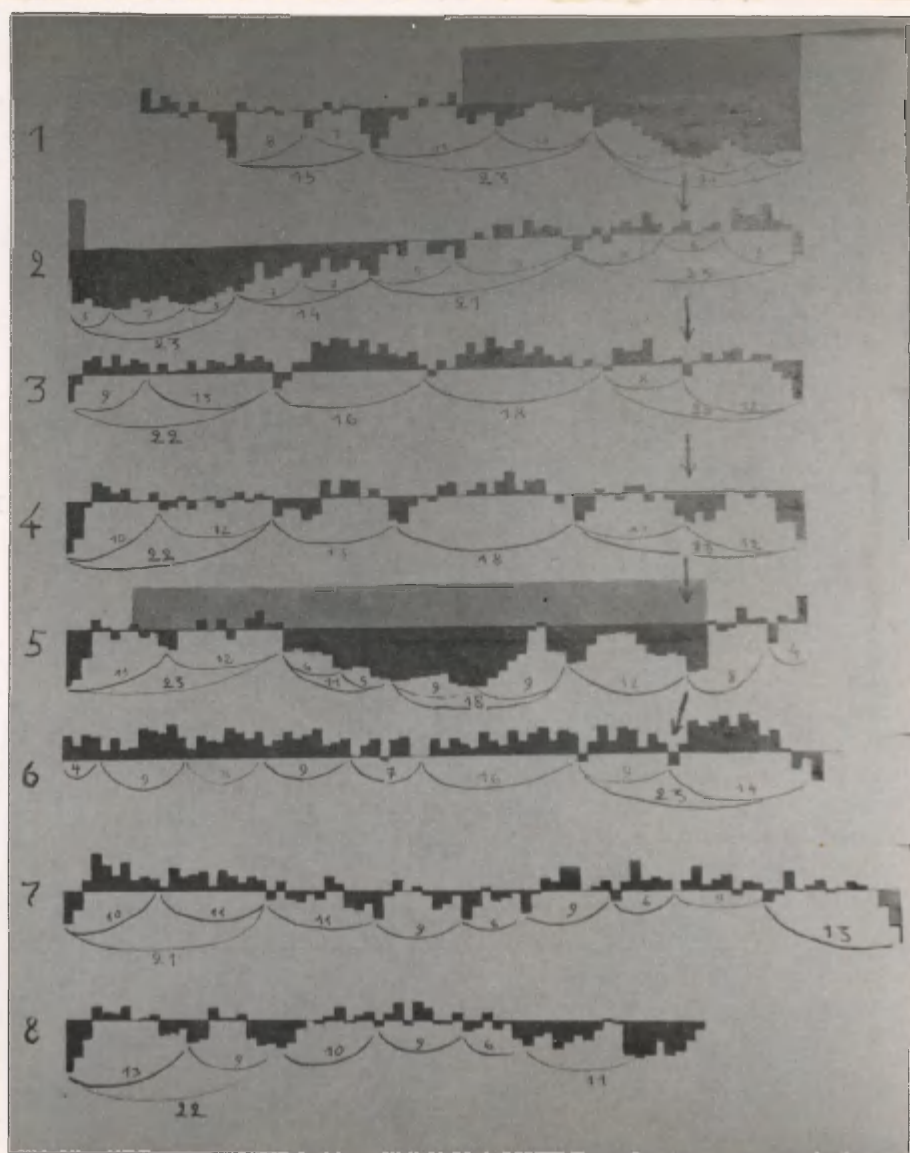
Joon. 50. "76 pulsilöögilise põhiarvuga" rütmifaaside
kulgemine.





Joon. 51. "76-pulsilöögilise põhiarvuga" rütmifaaside muutumine keskmise pulsiaja suhtes (võrdsete abstsess-aegadega skeem joon. 50 järel). Horisontaaljoonega on märgitud katsealuse keskmine pulsiaeg, sellest kõrgemal asuvad pulsiajad on joonistatud mustadena (s.o. pulsifrekv. vähenemine), keskmisest madalamal asuvad pulsiajad on märgitud valgetena (s.o. pulsifrekventsi suurenemine).

Pulsirütmil hõirumisele järgnevates faasides on keskmine pulsiaeg tunduvalt suurenenud.



Kuna põhiarvuline rütm ei esine mitte ajalises vaid funktsionaalses mõttes siis võiks tekkida küsimus, kas seda süsteemi võib nimetada rütmiliseks ja kas siin võiks võib-olla ehk õigemaks väljenduses osutada "iteratiiv-liikumiste süsteem" B o s t r o e m'i ⁺) mõttes. Kuid sellevastu kõik rütmi defineerijaid (Klages, Bostroem, Lange-Lüdeke j.t.) vihjavad rütmilise liikumise "musternäitena" ikka südamegevusele. Rütmi vanemad definitsioonid omavad puuduse, et need ei eritle rütmi taktist. K l a g e s oli esimene, kes juhtis tähelepanu sellele, näidates et senised definitsioonid kujutasid rütmi olemust "kuidagimoodu reegli-pärastatud ajallikkude ilme-elementide kordumisena" ja et eel-öeldu ei ole mitte rütmi vaid takti mõiste. Seega liikumisi, mis on a i n u l t a j a funktsioonid, ei saa vaadelda rütmina vaid takt-liikumistena.

Liikumisjärjestus on rütmiline (L a n g e - L ü d d e - k e' definitsioon), kui üksteisele järgnevad üksikliikumised üksteisele on sarnased ja üksteisega ajaliselt sääraselt on seoslikkuses, et hilisem liikumine saab eelmisest teatud-määral sünnitatud.

Vaadeldes "isikupärase põhiarvuga rütmi" K l a - g e s'e ja L a n g e - L ü d d e k e rütmi-definitsiooni valgusel, ei tohiks olla kahtlust et siinkirjeldatud pulsi-aegade perioodilised muutused, mis pärinevad inimese orgaanilisest olemusest on oma olemuselt rütmilised.

⁺) Bostroem: iteratiiv-liikumine on säärane liikumisjärjestus, mille juures ei esine ajalist liigestust.

Esialgsel vaatlemisel näib, et isikupärase põhiarvuga pulsirütmi olulisemad omadused on järgmised:

R ü t m i p õ h i a r v , s. o. pulsilöödkide arv, mis sisaldub ühes faasis ja mis nähtavasti on isikupäraselt konstantne. 40 juhul oli võimalik konstateerida pulsi rütmi üldiste tüüpide konstantsust 2 kuu kuni 2 aastase vaheaja järele ja ühel juhul 8 $\frac{1}{2}$ aastase vaheaja järele. 3 juhul ettevõetud kontrollimised rütmi põhiarvu suhtes ($\frac{1}{2}$ - 2 a. vahemikus) lubasid igal korral konstateerida isikupärase rütmi-arvu püsimist (joon. 52 - 56). Põhiarvu suurus on isikupäraselt erinev (näiteks 46, 52, 76, 108, 156 või 204 etc). Põhiarvu kindlaksmääramata oli võimalik 8 juhul.⁺⁾

Selles, et esineb isikupärane põhiarvuline rütmisüsteem vähemalt ühel osal katsealustest, ei tohiks olla kahtlust. Käesolevas töös on ainult näidete varal katsutud tõendust tulla selle esinemise kohta. F l e i s c h'i ajakirjutajaga saadud kümogrammidel alusel ei ole võimalik, õigemini küll — on väga suurte raskustega seotud selle küsimuse süstemaatiline uurimine. Selleks, et seda teostada, on vaja metoodika edasiarendamist — aparaaadi konstrueerimist, mis kõik ordinaat-ajad registreeriks võrdse abtsiiss-aja kaugusega. Tehniliselt peaks selle teostamine võimalik olema (vt. metoodika osa).

⁺⁾ Laialdasemat uurimist sel alal ei ole ette võetud. Ei saa eitada võimalust, et igal inimesel võiks olla isikupärane rütmi põhiarv. Käesoleva töö katsematerjalil ei ole põhiarvulise rütmi uurimiseks kasutatav kuna sisaldab liig tihedalt rütmi-häirimisi, mietõttu on seotud raskustega põhiarvu pidev konstateerimine.

Põhiarvulise rütmi faaside vahelised orud on väljenduskuju eelmise faasi lõppemisele ja uue faasi algamisele; org on seetõttu siin väljendusvormiks, kuna sellel kohal pulsiajad on lühemad (s.o. pulsifrekvents muutub vähekeseks ajaks suuremaks). Faaside uurimisel -- pulsiaegade lugemisel oru kõige madalam pulsiaeg saab võetud järgmise faasi alguse esimeseks pulsiajaks ja eelmine pulsiaeg (vasakul) saab vaadeldud kui lõppenud faasi viimast pulsiaega. See piir on võetud tahtlikult aluseks, et üksikute faaside võrdlemist kergendada. Tegelikult võib faasi esimeseks pulsiajaks võtta mistahes pulsiaega, sealt edasilugedes rütmi põhiarvule vastaval hulgal pulsiaegasid saame antud faasi lõpu, millele järgneva pulsiaegade reaga algab eelmise faasi kordumine. Üksikfaaside sarnasuste ja nende ümberkujunemiste vaatlemisel aga on kõige otstarbekohasem lähtuda orukohtadelt (joon. 49 - 56).

Faaside liitumine ja lagunemine.

Võrdlemisi sagedasti võib täheldada, et osa (tavalliselt 2 - 3) rütmi põhiarvu-faasi liituvad ning moodustavad liitfaasi lõppudes sügavama oru (joon. 55) kus 52 põhifaasid on liitunud "156" põhifaasiks. Säärased liit-faasid aga lagunevad põhifaasideks või lõhenevad hoopis väikesteks primaarseteks pikilaineteks kui rütmi häirida psüühiliste põhjustega (joon. 52, 53 ja 56). Selle "lagunemise" ja rütmifaaside häirimise peamiseks põhjuseks näib olevat psüühiline intensiivne mõtlemis-tegevus ja emotsionaalsed teadvusesisud, seega

rütmi häirumist võib vaadelda kui k e h a l i s t k a a s -
n ä h t u. Seejuures võib rütm kahäiruda selles mõttes, et
faasis mõned pulsilöögid välja langevad, mis aga sagedasti
järgmistes faasides vastaval arvul saavad juurde antud.

Võrdlemisi sageli esineb psüühilistele põhjustele järgne-
val perioodil, et mõned faasid muutuvad tunduvalt lühemaks,
kuid hiljem ilmub põhifaasi arvuline suurus uuesti tagasi.
Mõnikord järelfaasid muutuvad tunduvalt pikemaks (Joon.49-7).
Psüühilistest põhjustest sõltuv "segasus" faaside piiridel
(s.o. oru ümbruses) väga sagedasti ei võimalda sel kohal faa-
si piiri täpselt määrata.

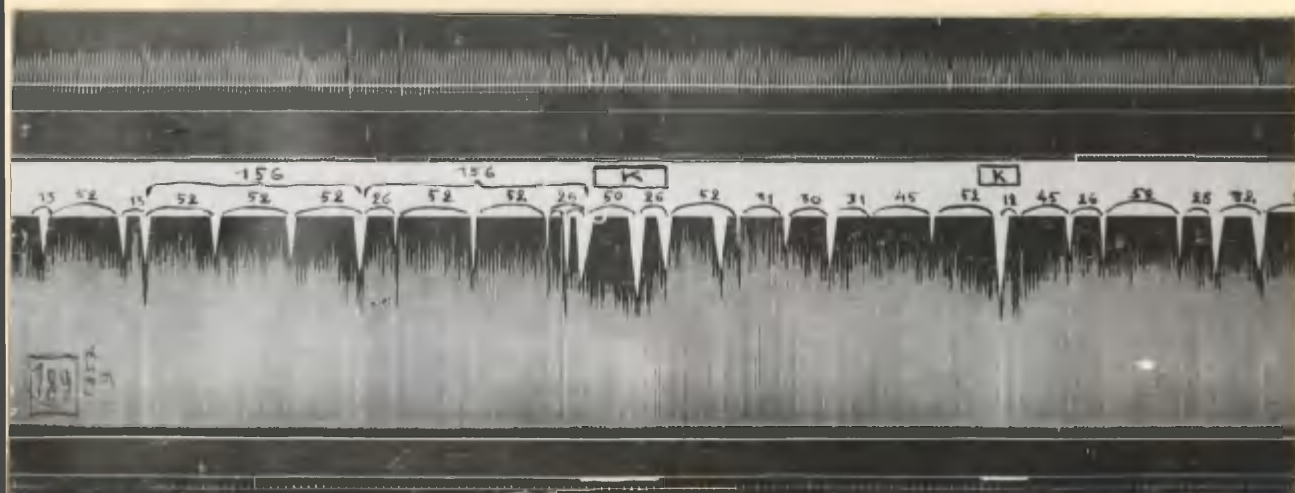
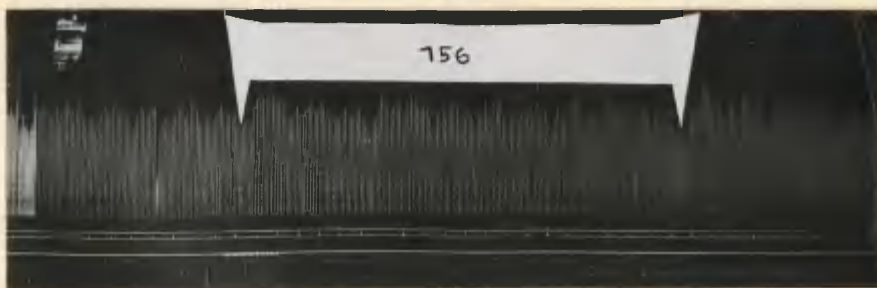
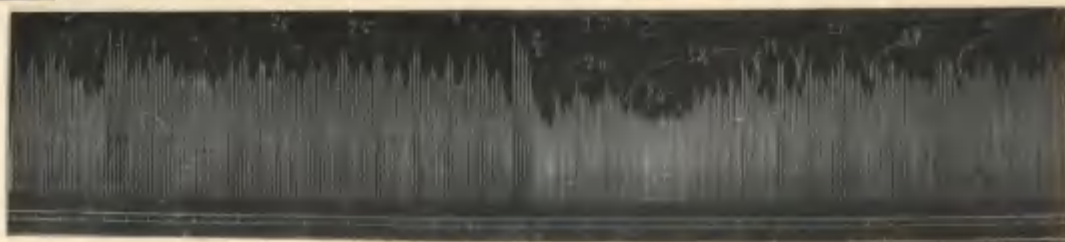
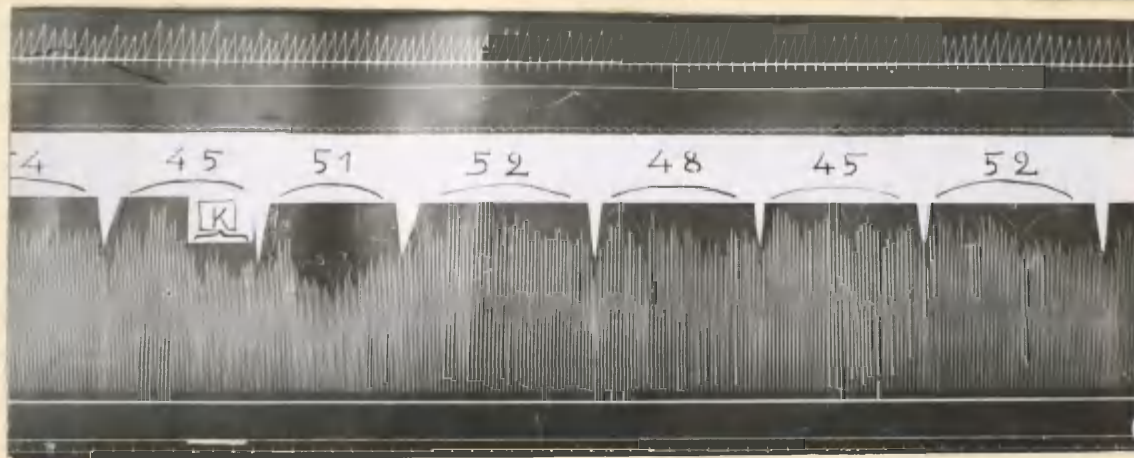
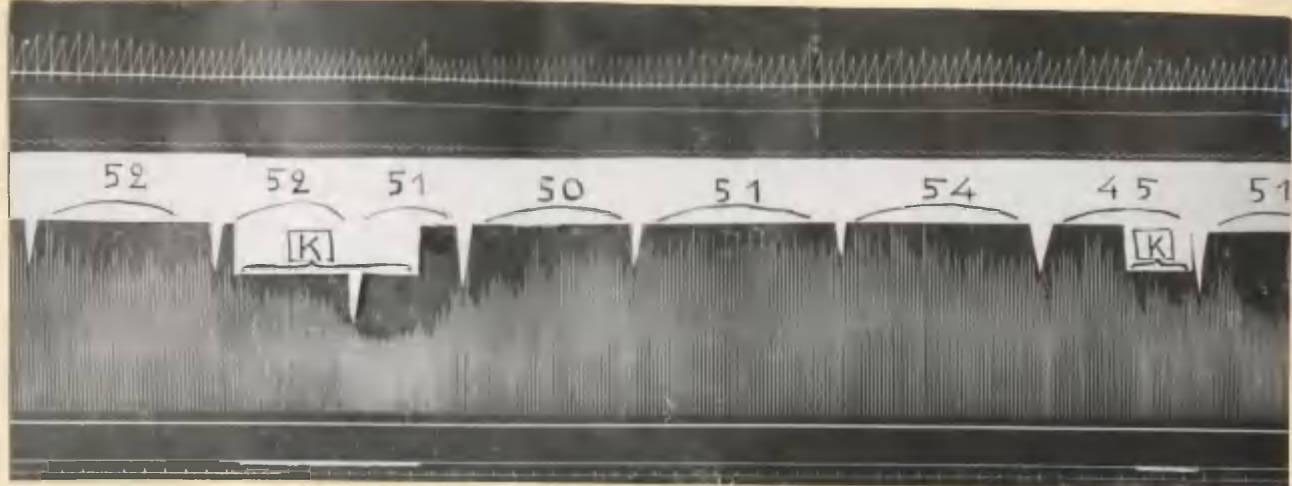
F a a s i d e ä r a t u n d m i n e on käesoleva me-
toodika juures seotud suure raskusega, kuna psüühiline tege-
vus sagedasti muudab faaside piirid ebaselgeks. Kõige selge-
maks osutuvad piirid lihtsatel-rahulikkudel katsealustel, kes
tavaliselt mitte sugugi või ainult väga nõrgalt reageerivad
kehaliste kaasnähtude ilmnemisega. Sellevastu aga need katse-
alused, keda võiks nimetada "tundelikkudeks" andsid sagedamini
rütmihäirumisi, ka siis kui neid mõneks ajaks sai üksinda jae-
tud. Ühe katsealuse juures (keda võib pidada introversiooni-
tüübiks C. G. J u n g'i mõttes) võis saada rütmifaaside selgi-
nemise, kui pikema-ajalise katse vältamisel katsealune oli
muutunud väsinuks ja uniseks. Ka mõnel teisel puhul võis mär-
kida rütmifaaside selginemist apaatses või väsimusliku sei-
sundi tekkimisel, aamuti ka peale pingutavat tööd ja teatud
määral mõnikord ka psüühilisele tööle otseselt järgnevates
faasides.

Faaside äratundmiseks ja tõendamiseks on nende selgepiirilisus väga oluline ja edespädisel rütmi-faaside uurimisel tuleks lähtuda uurimistest uneseisundis. Võiks oletada et rütmifaasid uneseisundis on kõige paremini nähtavad, kui pulsiaegade rütmilist korrapärast kulgemist vaadata kui organismi üht vegetatiivse elu väljenduskuju. Kui vaadelda psüühilist elu ja vegetatiivset elu polariteedi seisukohalt kui teatud määral vastassuunalisi toimuseid, siis võib olla ehk saab mõistetavaks miks psüühilised protsessid häirivad pulsi rütmi.

Joon. 52 ja 53. "Isikupärasele põhjarvule 52" põhjeneva pulsirütmi tüüp. Psüühil. põhjused (k) häirivad 52 pulsilöögiliste faaside pidevat kulgemist.

Joon. 54 ja 55. Sama katsealuse pulsirütm intensiivne psüühilise tegevuse (kiire arvestusülesanne lahendamine) ja väsinud-unises olukorras. Esimesel juhul 52-lised faasid rütmi häirumisel muutuvad 25 - 26 - 27 või 12 - 13 - 14-ne pulsilöögilisteks faasideks. Teisel juhul tekkivad 104 või 156 pulsilöögilised selgestipiiriteldavad liitfaasid seejuures on muutunud selgepiiriliseimateks ka 52-lised põhifaasid.

Joon. 56. Sama katsealuse pulsirütmi põhjarvulised avaldusvormid on selgepiiriliselte konstateeritavad ainult enne katset, psüühil. põhjused (K) häirivad põhifaase, tekitades faaside lõhenemist väiksema pulsilöögiarvulisteks üksusteks. (Tüüp III A).



VI.

K O K K U V Õ T E . J U H T L A U S E D .

K O K K U V Õ T E .

Pulsiaegade perioodiline muutumine on leidnud märkimist juba mitmete autorite poolt. Kuna senikirjeldatud pulsiaegade muutused on näiliselt rütmilise iseloomuga, siis käesolev töö sai ettevõetud ülesandega uurida ulatuslikumalt inimese pulsi rütmi, ühtlasi on püütud kindlaks teha kui võrd pulsi rütm on muutuv psüühilistel ja mõningatel teistel põhjustel.

Nimetatud küsimuste uurimiseks on 250 katsealuselt registreeritud F l e i s c h'i ordinaat-ajakirjutajaga pulsi- ja hingamisaegasid (üldse ca 1.000.000 pulsi- ja vastav arv hingamisaegasid). Pulsirütmi uurimiseks võeti 180 tervet 19-40-ne a. v. meesisikut ja nende kümogrammide läbitöötamine andis järgmisi tulemusi:

1) Inimese pulsi rütm avaldub individuaalselt-erilaadiliselt, seejuures sama indiviidi juures rütmitüüp ei muutu.

2) Pulsirütmi iseloomustamisel on paremaks võimaluseks võtta aluseks pulsilöökide isikupärasele põhjarvule põhjenevad perioodilised muutused.

3) Jaotades 180 katsealust 9 võrdsesse gruppi pulsi-
 frekventsi ja pulsiaegade muutus-laadi alusel, näitavad need teatavaid ühiseid (üksikule grupile või gruppide rühmale) tüüpilisi omadusi, mille alusel saab teostada pulsirütmi põhiritüüpide loomist.

4) Pulsirütmi on võimalik iseloomustada aluseks võttes psüühiliste j.t. põhjustega saavutatud rütmi häirumise väljenduskujude geneetilist vaatlust,

5) Osa katsealuste juures võis täheldada, et rütmifaaside kulgemine toimub funktsioonilises mõttes (mis väljendub ajast mitteolenevas tegevus-rütmis) põhjenedes isikupäraselt konstantsele pulsilöökide põhiarvule, mis võib täisarvulises vahekorras liitudes anda suuri liit-faase (organismi vegetatiivsete funktsioonide prevaleerumisel) või "laguneda" väiksemateks faasideks (psüühiliste j.t. põhjuste tõttu).

J U H T L A U S E D .

1. Inimese pulsiaegade muutused toimuvad korrapärases süsteemis rsp. pulsirütmis.

2. Pulsirütm on isikupäraselt konstantne kusjuures see kõige ilmekamalt avaldub põhiarvulises pulsirütmis s.t. pulsiaegade vähenemiste perioodilises kordumises individuaalselt kindla pulsilöökide arvu möödumisel.

3. Pulsirütmi reaktiivse häirumise väljenduslaad on sõltuv pulsirütmi tüübist.

4. Inimese põhiarvulise pulsirütmi olemusele tuleks omistada kliinilist tähelepanu, et selgitada kas ja kuivõrd see on muutuv vereringe-elundite haiguste puhul.

5. Mõnede amfiibide ja reptiilide (*Bufo vulgaris* L, *Anguis fragilis* L) lihastikus esineb, analoogselt mammaalidele, käävikujulisi närvilõppe.

6. Tulemusrikaste psühhotehniliste katsete korraldamine eeldab katsejuhatajalt mitte ainult meditsiinilist üldharidust, vaid ka psühhiaatrilisi ja eksperimentaalpsühholoogilisi kogemusi. *kuusik*

K I R J A N D U S.

1. A a l k j a e r -- Über Aussehen, Bildungsstelle und Ursache der T r a u b e - H e r i n g - M a y e r s c h e n Blutdruckschwankungen. Arch. f. Physiologie 1935 71, lk.301.
2. A c h, N. -- Analyse des Willens (eksperimentaalpsühho-loogiline osa) Handb.d. biol. Arbeitsmeth. v. Abderhalden Abt VI, E 1, 1935.
3. B i r n b a u m, K. -- Handwörterbuch der medizinischen Psychologie 1931.
4. B o s t r o e m -- (tsit. Birnbaum'i j.)
5. B r u g s c h - L e w y -- Die Biologie der Person Urban & Schwarzenberg 1926 I, II, III, IV.
6. D a l c r o z e -- (tsit. Birnbaum'i j.)
7. F l e i s c h -- Der normale Blutdruck. Handbuch d. normalen u. pathologischen Physiologie VII, 2, lk.1267.
8. F l e i s c h -- Der Pulszeitschreiber; ein Apparat zur Aufzeichnung der zeitlichen Pulsintervalle als Ordinate. Ztschr. f. d. gesamte exp. Medizin 1930, B. 72, 3 ja 4 vihk.
9. F l e i s c h -- Die Registrierung zeitlicher Intervalle direkt als Ordinate mit dem Pulszeitschreiber. Hndb. d. biol. Arbeitsmethoden von Abderhalden, V, 8, lk.905.
10. F l e i s c h -- Registrierung der Frequenzschwankungen von Puls, Atmung etc. Schweiz. med. Wschr. 1932, lk.254.

11. F l e i s c h -- Über das Verhalten der Pulsfrequenz bei seelischer Erregung, registriert mit einem ^{neuen} Zeitordinatenschreiber. Arch. f. d. ges. Psychol. 1933, 87, 3 ja 4 vihk.
12. F l e i s c h u. B e c k m a n n -- Die raschen Schwankungen der Pulsfrequenz registriert mit dem Pulszeitschreiber Ztschr. f. d. gesamte exp. Medizin 1932, B. 80, 3 ja 4 vihk.
13. F l e i s c h, M a s i n g u. B e c k m a n n -- Die Erkennung von Pulsarrhythmien mittels des Pulszeitschreibers. Ztschr. f. klinische Medizin 1932 B. 119. 5 ja 6 vihk.
14. F r é d é r i c q -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
15. F u n k e -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
16. H e r i n g -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
17. H e s s -- Die Regulierung der Atmung. Thieme, 1931.
18. H e s s -- Die Regulierung des Blutkreislaufes. Thieme, 1930.
19. H ü s l e r -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
20. J a n o v s k i -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
21. J a q u e t -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
22. J u n g -- Die Psychologischen Typen. Zürich, 1921.
23. K l a g e s -- (tsit. Birnbaum'i j.).
24. L a n g e - L ü d d e k e -- Ztschr. f. Neurol. B. 101, 1926.

25. L a n g e - L ü d d e k e -- Ztschr. f. Neurol. B. 113, 1928.
26. L a n g e n d o r f f -- Physiologische Graphik 1891 Verlag Deuticke Leipzig u. Wien.
27. L e h m a n n -- Lehrbuch der psychologischen Methodik 1906.
28. L e s c h k e -- Die Ergebnisse u. Fehlerquellen etc. Arch. f. ges. Psychol. XXXI B., 1914.
29. L e s c h k e -- Erkrankungen des Vegetativen Nervensystems 1931 Verlag C, Kabitzsch Leipzig.
30. L i p p s -- Die psychischen Massmethoden. Vierweg, Braunschweig 1906.
31. L o m m e l -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
32. M o s l e r -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
33. M ü h l -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
34. M ü l l e r -- Lebensnerven u. Lebenstriebe. Springer, Berlin, 1931.
35. M ü n z e r -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
36. N i t s c h -- tsit. Tigerstedt'i j. Phys. d. Kreislaufes 1921, II lk. 466.
37. P o n g s -- tsit. Fleisch'i ja Beckmann'i j.
38. S t e i n f e l d t -- Pulsiaegade vönkumisist narkoosi vältel ja mitmes staadiumis peale narkoosi. (Väitekirj.) Tartu, 1932.
39. S t e i n f e l d t -- Über die Schwankungen der Pulszeiten während und in verschiedenen Stadien nach der

Narkose Ztschr. f. d. ges. exper. Medizin 1933, 87, 1 ja
2 vihk.

40. S t ö r r i n g -- Methoden der Psychologie des höheren
Gefühlslebens.

41. T i g e r s t e d t -- Handbuch der physiologischen
Methodik Leipzig 1912 B III, 2.

42. T i g e r s t e d t -- Physiologie des Kreislaufes. Berlin,
1922.

43. T i i t s o -- Hingamise ergulisest regulatsioonist I,
II ja III. Acta et Comment. Univ. Tartuensis 1934, A
XXVII. 4.

44. T i i t s o ja P e h a p -- Über den Einfluss der Kör-
perarbeit auf die Pulsfrequenz. Arbeitsphysiologie 1935,
9, 1 vihk.

45. T i i t s o ja T o o t s o n -- Über die Ursache der
respiratorischen Arrhythmie. Pflügers Arch. 1935, 236,
2 vihk.

46. T o m a s z e w s k i -- Puls- und Atmungsfrequenz unter
psychischer Beeinflussung. Ztschr. f. Kreislaufforschung
1937, 20.

47. W e b e r, E. -- Der Einfluss psychischer Vorgänge auf
den Körper 1910 Verlag Springer, Berlin.

48. W e b e r, E. H. Über die Anwendung der Wellenlänge auf
die Lehre vom Kreislaufe etc 1850. Verlag Engelmann,
Leipzig.

49. V i e r o r d t -- Die Lehre vom Arterienpuls (tsit. Tigerstedt'i Physiol. d. Kreisl. 1921, II lk. 469).
50. W i e r s m a -- Der Einfluss von Bewusstseinszuständen auf den Puls und auf die Atmung Ztschr. f. die ges. Neurol. u. Psychiatr. 1913, 19 lk. 1.
51. V i h v e l i n, H. -- Bemerkungen zur Methodik der Registrierung der durch psychische Vorgänge bedingten Änderungen der Puls- und Atmungsfrequenz. *King*
52. V i h v e l i n -- Musklikäävide leidumine ja nende peen-ehitus. (Auhinnatöö.). Tartu, 1931.
53. W i l h e l m s o n -- Die Schwankungen der Pulsfrequenz bei Belastung des Herzens. Ztschr. f. d. ges. exper. Medizin 1932, 85, 1 ja 2 vihk.
54. W u n d t -- Grundzüge der physiologischen Psychologie 1908 (I, II, III) Verlag Engelmann, Leipzig.
55. W y s s, W. H. V. -- Einfluss psychischer Vorgänge auf Atmung, Pulsfrequenz, Blutdruck u. Blutverteilung Z 60, 25.