

Isikupäraselt spetsiifilistel põhiarvudel põhjenevast südamerütmist.

Hugo Vihvelin.

(3 joonisega.)

Alles kõige uuemal ajal on juhitud tähelepanu sellele, et rütmiline liikumine (elutegevusega seosnev liikumine, näit. südame- ja hingamistegevus) on absoluutselt erinev takt-liikumisest, mis on omane mehaanika-maailmale, masinale. Vastavalt sellele defineeritakse takti kui sama kordumist täpsalt sama suurte ajavahemikkude järel, vastandina rütmile, mida iseloomustatakse kui reeglipärasust (ajalises või ruumilises mõttes), kus esineb sama kordumine ligikaudu sama suurte aja- või ruumidistantside järel (Klaages¹⁾).

Südamerütmi uurimiseks on senini eranditult kasutatud meetodit, kus väljutakse eesmärgiga, et leida reeglipärasusi ajalises mõttes. Seda on katsutud leida sel teel, et südametegevus registreeritakse pretsiisete aparaatide varal (elektrokardiograaf, Fleischi ordinaat-ajakirjutaja), saadud andmed (pidevalt järgnevate ajavahemikkude muutumistest) on algmaterjal, mille võrdleval vaatlemisel katsutakse leida reeglipärasust südame tegevusjärkude vältuses.

Vastandina ülalmainitud meetodile, ei ole käesolevas töös lähtutud südame tegevusperioodide ajalises vältusest, vaid tegevusperioodide (siin rütmifaasideks nimetatud) arvulise sisust, s. t. tegevusperioodides leiduvate südamerevolutsioonide arvudest.

Õigust selle meetodi esitamiseks on põhjendatud, sest rohkearvulise katsematerjali alusel¹⁾ osutus võimalikuks kind-

¹⁾ 250 katsealusel võetud enam kui 1 000 000 südame revolutsiooniga kümogrammide ja rütmogrammide kujul.



lakujuseliselt konstateerida, et südamegevuses ilmnevad rütmifaasid ei formeeru mitte teatud kindlate ajavahemikkude möödumisel, nagu seda senini on väidetud (Fleisch, Beckmann jt.), vaid isikupäraselt spetsiifiliste südameevolutsiooni arvude möödumisel. Samuti oli võimalik konstateerida, et südameevolutsioonide arv, mille möödumisel hakkab formeeruma uus rütmifaas, on individuaalselt erinev, kuid samal isikul enam-vähem konstantne, s. t. isikupäraselt spetsiifiline (näit. võib rütmifaasis sisalduda isikupäraselt kas 51, 76 või 108 jne. südameevolutsiooni). Kui aga sama isiku rütmifaase, mis konstantselt sisaldavad näiteks 51 südameevolutsiooni, mõõdetakse mitte südameevolutsioonide arvu sisalduselt, vaid ajavältuselt sekundites, siis saadakse rida ebaühtlasi arvusid, mis sedavõrd ei ole vastavale indiviidile spetsiifilised, kuivõrd seda on rütmifaasi konstantne sisu, s. o. antud juhul 51 (südameevolutsioonide arv rütmifaasis). Selle, isikupäraselt spetsiifilistele põhiarvudele põhineva süsteemi rütmifaaside ajaliste vältuste pidev võrdlemine näitab, et südame rütmifaaside ebaühtlus muutub seda suuremaks, mida suuremalt samal ajal esines muutusi südamefrekvents, kuid reeglipärasus isikupäraselt spetsiifilistele arvudele põhinevas süsteemis samaaegselt säilib. Katsudes seda vahetult piltlikult iseloomustada, oleks võimalik ka järgmiselt väljenduda: kui antud juhul südamefrekvents on 60 minutis ja kui seda reaktiivselt (psüühiliselt) suurendada, nii et see oleks 120 minutis, siis südame rütmifaasi kulgemiskiirus ajaliselt muutuks 2 korda suuremaks, kuid rütmifaaside sisuline koostis jääb endiseks, s. t. sisaldab (nii nagu siis, millal südamefrekvents oli 60 minutis) vastavale indiviidile spetsiifilise arvu südameevolutsioone. Seega saab südame rütmifaaside arvulise koostise kirjeldamisega iseloomustada isikupäraselt südamerütmi hoopis enam kui rütmifaaside ajalise vältuse andmete esiletoomisega, millega on senini piirdunud südamerütmi uurimist taotlevad tööd. Viimasel juhul saame rea ebaühtlasi reeglipärasid arve, esimesel juhul aga — s. o. isikupäraselt spetsiifilistele põhiarvudele põhineva südamerütmi vaatekohalt — saame rea enam-vähem üht-

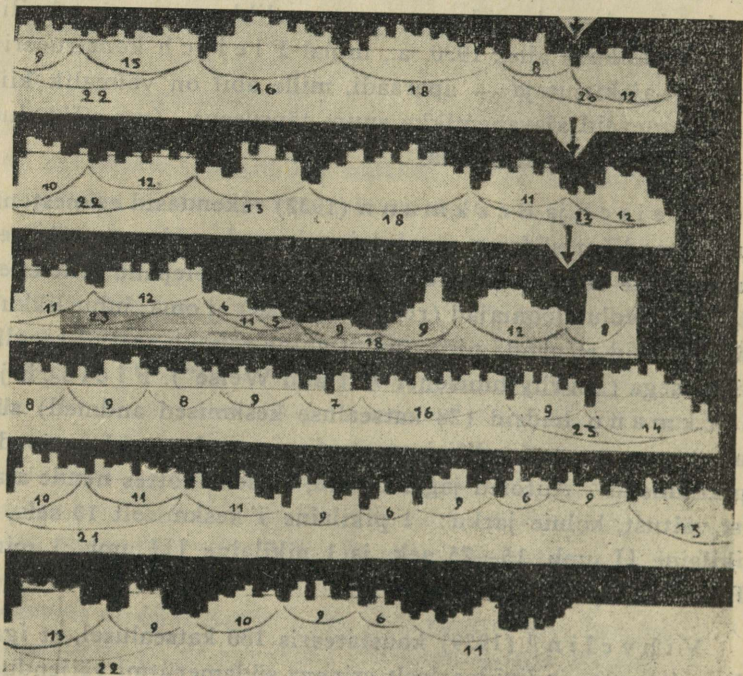
lasi arve, mis on isikupäraselt spetsiifilised ning mis püsivad, olenemata sellest, kas ja kuivõrd esineb südamefrekventsisis muutusi.

Ajalooline ülevaade. Südamerütmi uurimine, mis teatavasti eeldab ulatuslikult pretsiisseid andmeid südame revolutsiooniaegade pidevast muutuvuslikkusest, sai tehniliselt võimalikuks alles 1930. a., millal F l e i s c h konstrueeris ordinaat-ajakirjutaja — aparadi, mille abil on võimalik kiirestijärgnevaid ajavahemikke suure täpsusega (vea võimalus $\pm 0,004$ sek.) registreerida.

F l e i s c h ja B e c k m a n n (1932) rakendasid esimestena uut meetodikat südame revolutsiooniaegade pidevate vältusemuutumiste uurimiseks. Autorid juhtisid tähelepanu sellele, et südame revolutsioonijad (resp. pulsiajad) ei oma „juhuslikku“ vältust, vaid et nende pidev muutumine toimub teatud reegli-pärasusega („in rhythmischer Art und Weise“). F l e i s c h ja B e c k m a n n leidsid (28 katsealuse keskmised andmed) südametegevuses perioodilisi muutusi, nimetades neid perioode „pikilaineiks“. Autorid jagasid neid, aluseks võttes nende ajalist vältust, kolme järku: 1 pikilaine I keskmiselt 10 sek., 1 pikilaine II umb. 15—25 sek. ja 1 pikilaine III umb. 1 min. (F l e i s c h ja B e c k m a n n²).

V i h v e l i n³ (1939) konstateeris 180 katsealusel, et igaüks neist omas individuaalselt erineva südamerütmi väljenduskuju, mis samal indiviidil aegade möödudes jääb konstantseks, mida tõendasid kontrollkatsed 40 indiviidil 0,5 kuni 2 aasta vältel, ühel juhul kuni 8 aasta vältel. Juhtides tähelepanu südamerütmi uurimist takistavatele meetodilistele raskustele ning tehes nende ületamiseks ettepaneku rakendada rütmogrammilist meetodit, näidatakse, et südamerütmi, mis teatavasti kulgeb ajadimensioonis, on võimalik üle kanda vastavateks ruumilisteks kujudeks. Sel teel nähtus, et iga inimese südametegevus omab isikupäraselt erineva rütmogrammilise väljenduskuju, mis samal indiviidil kujuelementide omapärasusest jääb enamvähem konstantseks (joon. 1).

Tiitsõ (1941) väljendab oma teadumuste alusel, et eelmine väide (individuaalselt erinevast, kuid samal indiviidil konstantseks jäävast inimese südamerütmist) võib lugeda „pea-aegu tõestatuks“, ning juhib tähelepanu huvitavale võrdlusele: loomadel iga loomaliik omab erineva südamerütmi, vastandina



Joonis 1.

Joonisel 1. on toodud näide rütmogrammist (südamegevuses ajaliselt avalduv rütm ruumiliselt kujutatuna). 6 pidevalt järgnevat isikupäraselt spetsiifilistel põhiarvudel põhinevat rütmifaasi (tüüp 76—22, kümogrammiliselt kujutatud joon. 2).

Iga rütmifaas koosneb 76 südame revolutsioonijast, vastavalt sellele iga faas rütmogrammis sisaldab 76-lise astmestiku, kus astme kõrgus vastab revolutsioonijaja vältusele, seega madala-astmestikuga ehk „oru“-kujulistes kohtades südamefrekvents on kõige suurem. Väikesed astmestikud (keskmiselt 4—6 astet) vastavad respiratoorse arüt-

inimestele, kus iga indiviid omab erinevat laadi südamerütm. Sama loomaliigi piirides ei esine südamerütm erinevusi, — seega südamerütm seisukohalt on üks inim-indiviid ekvivalentne ühe loomaliigiga.

Mõisted.

Südame revolutsiooniaeg (SRA), s. o. aeg sekundeis, mis kulub südamel ühe täieliku tegevusfaasi sooritamiseks. Perifeerias ühe SRA-le vastab ajaliselt vastav pulsi-aeg.

Südamerütmil all on siin mõeldud normaalses südametegevuses avalduvaid reeglipärasusi, mida on võimalik vaadelda 1) ruumiliselt rütmogrammide abil (joon. 1) või 2) sisuliselt, s. o. rütmifaasi SRA-de sisaldust aluseks võttes.

Ruumiline vaatekoht. Et südamerütm tõeliselt kulgeb ajas, siis selle nähtavaks tegemiseks saab pidevalt järgnevaid SRA-de suurusi registreerida ordinaat-aegadena kümograafile. Seega saame Fleisch'i kümogrammi (Fleisch⁵⁻⁷, Vihvelin⁸), kuid sel teel saadud rütmifaasid ei ole tõelisusele vastavad. Tõelisusele vastavad ainult ordinaat-ajad, kuna abstsiss-ajad varieeruvad pidevalt oma suuruses, olles ordinaadi pikkuse ja kümograafi liikumiskiiruse funktsioonideks. Kuna abstsiss-ajad tõelisuses vastavad nulliga, sest aeg, milles südametegevus kulgeb, on väljendatud pi-

mia „sammastele“, suuremad (9—23 astet) — nn. rütmikujudele. Üksikfaaside sarnasus on eriti silmapaistev 1. ja 2. rütmifaasil; 3. faasi keskosa on psüühiliste põhjustega tugevasti häiritud, mille järelmõju end tunda annab ka järgnevates faasides. Rütmifaasi elementaarsematest osadest on oma laadilt iseloomulik esimene rütmikuju, sisaldab keskmiselt 22 südame revolutsiooni ning omab 1., 2. ja 3. faasis silmapaistva omavahelise sarnasuse, kaotab selle 4. faasis rütmihäirimise tõttu, 5. ja 6. faasis hakkab endine kuju taastuma.

Horisontaalne keskjoon märgib taset, millele vastab keskmine südamefrekvents (resp. keskmine revolutsioonija vältus). 1. ja 2. faas kumbki sisaldavad 76 südame revolutsiooniga, 3. ja 4. faas 152 (76+76) või 72+80, rütmihäirimise tõttu täppis piir ei ole määratav), 5. ja 6. faas kokku sisaldavad ligikaudu samapalju.

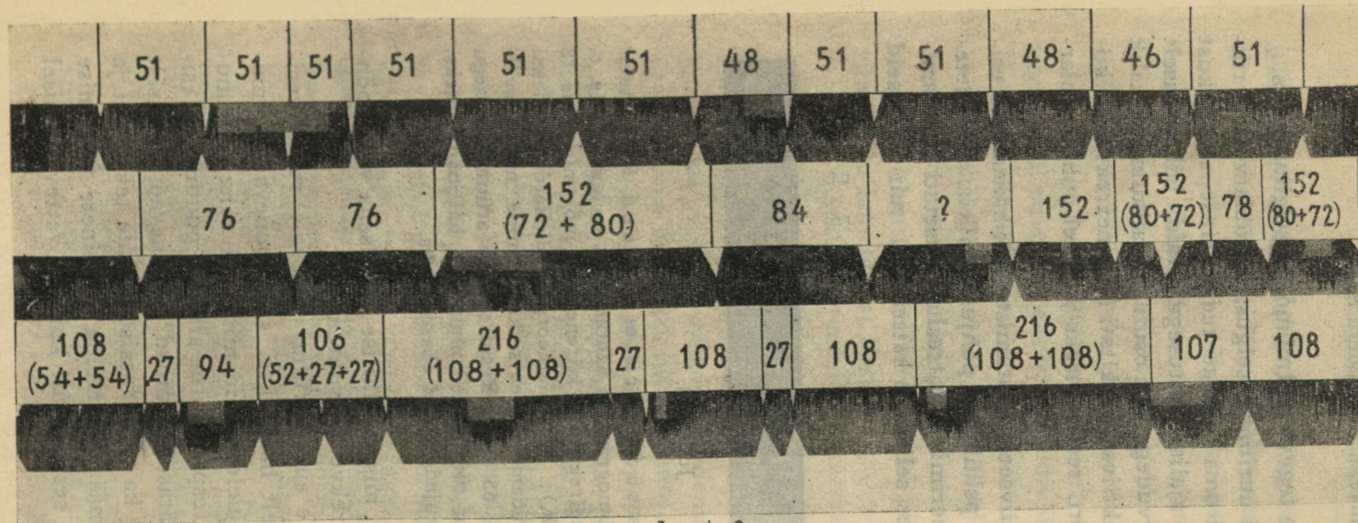
deva rea SRA-dega, siis, et ajadimensioonis kulgevat südamerütmi ruumiliselt näidata, tuleb valida konstantse suurusega abstsiss-aeg, mis oleks nii suur, et vastava indiviidi südamerütmi kujuelemente saaks optimaalselt esile tuua. Sel teel muutuvad ruumiliselt nähtavateks ajas kulgevad rütmifenomenid, näit. isikupäraselt erineva kuju omavad rütmifaasid ja südamerütmi põhiarvuline süsteem.

Sisuline ehk arvuline vaatekoht seisneb selles, et loetakse üksikute rütmifaaside sisu SRA-de arvulise sisalduse kindlaksmääramiseks. Viimane vaatekoht on oluline seetõttu, et sel teel võimaldub konstateerida, et samadel isikutel samad SRA-de arvud osutuvad spetsiifilisteks.

Rütmifaasi all on siin mõeldud südame tegevusperioodi, mis koosneb isikupäraselt spetsiifilisest ning enam-vähem konstantsest SRA-de arvust. Rütmifaas koosneb rütmikujudest, viimased omakord respiratoorse arütmia „sammastest“, mis omakorda koosnevad südame revolutsiooniaegadest. Näiteks „tüübil 76—22“ 76 SRA-d moodustavad rütmifaasi, 9—23 SRA-d kujundavad rütmikuju ja 4—8 SRA-d annavad respiratoorse arütmia samba (joon. 1).

Rütmilaine nimetusega on siin märgitud neid veelainetuse kuju meenutavaid moodustisi, mis koosnevad rütmifaasist või rütmikujudest ja mis tekivad kompensatsiooniks peale psüühiliste põhjustega esilekutsutud „orgu“ („org“ Fleischer'i kümogrammis osutab südamefrekventsi suurenemisele, kuna SRA omab retsiprookse väärtuse südamefrekventsil).

Isikupäraselt spetsiifilistele põhiarvudele põhinev südamerütm (südametegevuse põhiarvuline süsteem ehk südame tegevusrütm) — selle väljendusega on märgitud rütmifenomeni, kus südametegevuses reeglipärasus esineb mitte ajalisel, vaid tegevuslikus mõttes, kuna sel juhul rütmifaasid koosnevad vastavat indiviidi iseloomustavatest südamerivolutsiooni arvudest, näiteks „tüüp 51“, „tüüp 76—22“ jne. (joon. 2).



Joonis 2:

Joonisel 2 on esitatud kolm näidet isikupäraselt spetsiifilistel põhiarvudel põhineva südamerütmikümogrammidest. Hallide ruutudega märgitud piirkondades on südamerütmi häiritud reaktiivselt (psüühiliste põhjustega). Selle järeldusel tekkiv „org“ osutab südamefrekventsia kiirenemisele. Viimast oli vajalik esile kutsuda, et näidata rütmifaaside kulgemise olenevust põhiarvulisest süsteemist vaatamata sellele kas südamefrekvents on kiire või aeglane. Piirkonnad, kus rütmi häirumise tõttu faasidevahelised piirid on muutunud ebaselgeks, väljenduvad liitfaaside kujul (näit. $108 + 108 = 216$).

Ülemine kümogramm (tüüp 51). 12 pidevaltjärgnevat rütmifaasi, nendest 9 sisaldavad 51, 2 — 48 ja 1 — 46 SRA-d. Kui rütmifaase vaadelda nende ajavältuse seisukohalt (tabel 1), siis nähtub, et selles ei esine kindlat reeglipärasust, vastandina korrapärasusele, mis valitseb rütmifaasides, SRA-de arvulise sisaldavuse suhtes.

Keskmine kümogramm (tüüp 76—22). Esimesed 6 rütmifaasi on rütmogrammina kujutatud (joon. 1). Rütmifaaside sisuline koosnevus ja vastavad ajavältused vt. tabel 2.

Alumine kümogramm (tüüp 108—54—27). Rütmifaaside koosnevus ja nende seoslikkus ajaga vt. tabel 3.

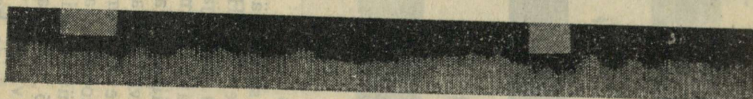
Kolm näidet südame tegevusrütmi mõiste selgitamiseks.

Kuna südamerütmi uurimisel selgus, et põhiarvuliste rütmifaaside kulgemine ei oma kindlat reeglipärast seoslikkust vastavate rütmifaaside ajalise vältusega, vaid isikupäraselt spetsiifiliste SRA-de arvudega, siis osutus vajalikuks ulatuslik katseteseeria, milles reaktiivselt tekitati südamefrekvensi kiirenemist, et näha kuivõrd resistentseks jääb sel puhul põhiarvuline süsteem.

Südamerütmi reaktiivsete muutumiste ehk häirumiste esilekutsumiseks kasutati psüühilisi põhjusi, milleks südamegevuse pideval registreerimisel katsealune asetati „eksami-situatsiooni“, mis seisnes selles, et katsealusel tuli vastuseid

A I II

B I II



Joonis 3.

Joonisel 3 on näha südamerütmi lained. Reaktiivselt põhjustatud rütmilained (kümogramm nähtuna): A — laineorg (s. o. psüühil. põhjustatud südamefrekvensi kiirenemine, mõjumisvältus 18 sek., järelmõju umb. 80 sek.); B — laineorg (okulokardiaalrefleksi teostamisega põhjustatud südamefrekvensi kiirenemine, mõjumisvältus 12 sek., järelmõju umb. 65 sek.). Respiratoorse arütmia peaaegu täieliku puudumise tõttu on rütmilained muutunud hästinähtavateks, kuid rütmifaaside ja rütmikujude piirid ebaselgeteks.

anda teatud küsimustele, mis psüühilise erutusena võiks põhjustada tugevat südamefrekvensi suurenemist.

Kui katsealust, kelle südamerütmi pidevalt registreeritakse, psüühiliselt selliselt häiritakse, siis ilmnevad rütmogrammis lainetaolised kujuelemendid, mida võib näha ka kümogrammides juhtudel, kui respiratoorne arütmia puudub või esineb nõrgakujuliselt. Säärased „lained“ koosnevad tavaliselt rütmikujudest, mõnikord ka rütmifaasist. Nende tekkimist ja kulgemist võiks teatud määral võrrelda veelainete tekkimise ja kulgemisega (joon. 3), sest samuti kui kivi vetteviskamisel

selle ümber tekivad lained, tekib ka südame rütmikujude kulgemises lainetaoline liikumine sel puhul, kui inimese teadvusse antakse kujutlusi, mis põhjustavad psüühilise erutuse ja selle kaasnähuna südamefrekventsi suurenemise.

Ülalmainitud „lainetuste“ võrdleval vaatlusel nähtub, et nad kvaliteedilt (kujult), kvantiteedilt (SRA-de arvuliselt sisalduselt) ja geneetilisel arenemiselt (lainete tekkimis- ja kulgemislaadi omapärasustelt) on individuaalselt tugevasti erinevad, kuid samal indiviidil enam-vähem konstantset laadi, mida kõige ilmekamalt tõendab sel puhul põhiarvulise süsteemi konstantsus samal indiviidil. Koostiselt säärased „lained“ tavaliselt ei vasta rütmifaasile, vaid piirduvad ühe või mitme rütmikuju lainetaolise liikumisega.

Peab märkima, et enamikul katsealustel väiksemadki psüühilised põhjused võisid kergesti põhjustada südamerütmi häirimisi, mille puhul rütmifaaside vaheline selgepiirilisuus kaob. Kuid teatud kehalise ja väimse puhkusesisundi korral, millal katsealusel vegetatiivsed funktsioonid prevaleeruvad (näiteks pealelõunane unekalduvuse seisund), võib südametegevuse registreerimisel saada üsna selgekujulisi rütmifaase, kus põhiarvuline süsteem on võrdlemisi kergesti konstateeritav.

Kuna sel puhul südamefrekventsi on enam-vähem ühtlane, siis rütmifaasid, mis sisaldavad isikupärase arvu südamerivolutsioone, on ka ajavältuse suhtes ühtlased ning sel puhul on võimalik isikupäraselt spetsiifilistele põhiarvudele põhinevat südamerütmi teatud määral iseloomustada ka rütmifaaside ajavältuse määramisega. Otsekohe aga, kui on reaktiivselt esilekutsutud südamefrekventsi suurenemine, muutuvad siin vahetult seoslikkus ajaga kaob, kuid säilib seoslikkus isikupäraselt spetsiifiliste SRA-dega. Seega saab, südamefrekventsi psüühiliste põhjustega korduvalt suurendades ja vähendades näidata põhiarvulise süsteemi resistentsust ja seda, et südamerütm kulgeb kindlates tegevusüksustes, aga mitte reeglipäraselt ajavahemikkudes.

Vaadeldes joon. 1 ja 2 kujutatud 3 indiviidi põhiarvulisi süsteeme, leiame seal järgmisi üldisi-ühiseid omadusi:

1) R ü t m i f a a s i s i s u. Isikupäraselt spetsiifiline p õ -

h i a r v südamerevolutsioone, mis moodustab rütmifaasi, on domineeriv kõigil 3 tüübil, enamasti ka siis, kui südamerütmi häiritakse südamefrekvensi ajutise suurendamisega, mil seoslikkus ajaga muutub reeglipäratuks (tabelid I—III). Kui kohadelt, kus rütmifaasi piir peaks asuma, kuid häirimisega on muudetud ebaselgeks, edasi lugeda isikupäraselt spetsiifilise arvu võrra, siis tavaliselt nähtub, et rütmihäirumine ei ole katkestanud põhiarvulist süsteemi, sest jõutakse välja järgmise rütmifaasi piirini (näit. III ja IV rütmifaas, joon. 1).

2) Rüt m i f a a s i k u j u on individuaalselt erinev ning omapärane. Samal indiviidil rütmifaasid omavad teatud sarnasuse, nagu nähtub joon. 3 rütmogrammist.

3) Rüt m i f a a s i d e l i i t u m i n e ja l a g u n e m i n e. Rütmifaaside näiline liitumine tekib, kui psüühiliste põhjustega on häiritud faasidevaheline „org“ (näit. $76 + 76 = 152$ või $108 + 108 = 216$, joon. 2). Esineb üldise reeglina, et psüühiliselt põhjustatud rütmihäirimised annavad rütmifaaside lõhenemisi elementaarsemateks osadeks — rütmikujudeks. Eriti paistab silma, et rütmikujude lõhenemine sageli toimub mateemaatilise täpsusega pooldumise teel (näit. $108 \rightarrow 54 \rightarrow 27$).

4) Rüt m i f a a s i d e m i t t e s e o s l i k k u s ajaga. Siin ilmneb, et rütmifaaside kujunemisel on määravaks teguriks isikupäraselt spetsiifiline põhiarv, mis omab tendentsi konstantsuseks, rütmifaaside ajaline vältus aga allub pidevale muutumisele, olles südamefrekvensi funktsiooniks.

Järgneval kolmel tabelil on toodud andmed „tüüp 51“, „tüüp 76—22“ ja „tüüp 108—54—27“ rütmifaaside SRA-de sisalduse arvulisest suurusest ja samade rütmifaaside ajalisest vältusest, selles ulatuses, mis on kujutatud joonisel 2.

Tabel 1 (tüüp 51).

Rütmi- faas	SRA arv	Vältus (sek.)	Rütmi- faas	SRA arv	Vältus- (sek.)
I	51	52,8	VII	48	91,8:2
II	51	124,8:2	VIII	51	
III	51		IX	51	57,6
IV	51	42,0	X	48	52,2
V	51	57,6	XI	46	51,0
VI	51	57,0	XII	51	54,0

Tabel 2 (tüüp 76—22).

Rütmifaas	SRA arv	Vältus (sek.)	Rütmifaas	SRA arv	Vältus (sek.)
I	76	75,0	VIII	76	138,0:2
II	76	69,0	IX	76	
III	76	138,0:2	X	80	130,2:2
IV	76		XI	72	
V	80(?)	76,2	XII	78	75,0
VI	?	?	XIII	80	131,0:2
VII	?	?	XIV	72	

Tabel 3 (tüüp 108—54—27).

Rütmifaas	SRA arv	Vältus (sek.)	Rütmifaas	SRA arv	Vältus (sek.)
I	108	138,0	VIII	27	25,2
II	27	28,2	IX	108	109,2
III	94	70,8	X	108	204,0:2
IV	106	108,0	XI	108	
V	216 (108+108)	192,0:2	XII	107	79,2
VI	27	30,0	XIII	108	108,0
VII	108	102,0			

Esitatud andmeist nähtub, et südamerütmil kirjeldamisel isikupäraselt spetsiifilistest põhiarvudest lähtumine on enam iseloomustavam kui rütmifaaside ajavältuse-andmetest väljumine. Eriti ilmne on see „tüüp 51“ suhtes, kuid üsna suurearvuliste faaside (näit. liitfaas 216) korral mitteolenevus ajast on vähem silmapaistev, sest südamefrekvents kiirenemisele kompensatoorselt järgnev aeglustumine osaliselt takistab kogurütmifaasi ajalise vältuse vähenemist, nii et võib resuleeruda ligikaudu sama suur ajaline vältus, nagu seda omavad naabrukses asuvad rütmifaasid.

Võib esineda ühe-, kahe- ja enamarvulisi põhitüüpe ja mitte igal indiviidil pole võimalik rütmifaasi suurust täpsalt kindlaks määrata, kuid alati on osutunud võimalikuks rütmikujude ja nende elementaarsemate osade isikupäraselt spetsiifilisuse ning konstantsuse sedastamine.

Siin pole tahetud väljendada, et igal indiviidil alati „täpsalt“ spetsiifiline põhiarvuline süsteem esineb pidevalt, on ta-

hetud vaid tähelepanu juhtida ja näiteid esitada ühest printsii-
bist, mis väidab, et südamerütm oma olemuselt on a j a s t
m i t t e o l e n e v t e g e v u s r ü t m, mis põhineb isikupäraselt
spetsiifilistele arvudele, milledest üks või mitmed arvud oma-
vad domineeriva iseloomu ning esinevad püsivalt.

Südamerütmi põhiarvulise süsteemi ulatuslik eksaktne
uurimine on seotud äärmiselt suure ajakuluga, kuna iga sü-
dame revolutsiooniga tuleb täpsalt välja mõõta ja rütmopro-
grammi üle kanda. Märksa lihtsamaks osutuks uurimistöö teos-
tamine, kui südametegevust oleks võimalik registreerida otse-
selt rütmogrammina, millise ülesande tehniline teostamine ei
näi osutuvat võimatuks.

Kui tohiks järgnev piltlik väljendus lubatud olla, siis
südamerütmi põhiarvulise süsteemi olemust oleks võimalik ise-
loomustada lühidalt kokku võttes ka järgmiselt: südametege-
vus ei ole seotud aja külge selles mõttes, nagu see on seinä-
kella pendlil, kus igale täpsale ajaüksusele vastab täppis tege-
vusüksus, vaid südametegevus on seotud omaenese tegevus-
üksuste, s. o. südamerivolutsioonide sisalduselt kindla-arvu-
liste gruppide ehk rütmifaaside külge. Seega süda oleks sel-
les suhtes võrreldav „tükitööd“ tegeva töötajaga, kes oma töö-
üksused sooritab korralikult ka siis, kui aega on selleks vähe
antud.

Kirjandus.

1. Ludwig Klages: Vom Wesen des Rhythmus. Niels Kamp-
mann Verlag, Kampen-Sylt 1934. — 2. Fleisch ja Beckmann:
Ztschr. f. d. ges. exp. Med. 80, (1932). — 3. Vihvelin: Dissert.
1940; väljavõte: E. Arst 19, (1940). — 4. Tiitso: (suusõnaline tsi-
taat, 1941). — 5. Fleisch: Der Pulszeitschreiber, Z. ges. exp. Med.
72, (1930). — 6. Fleisch: Die Registrierung zeitlicher Intervalle
direkt als Ordinate mit dem Pulszeitschreiber. — Abderhalden. Handb.
d. biol. Arbeitsmeth. Abt. V, T. 8. — 7. Fleisch: Americ. Journ.
of Psychol. 45, (1933). — 8. Vihvelin: Folia Neuropath. Estoniana
17, (1939).

Deutsches Referat.

HUGO VIHVELIN: Über den auf individuellen spezifischen Grund-
zahlen beruhenden Herzrhythmus.

Auf Grund eines ausgiebigen Versuchsmaterials (Kymogramme

von 250 Versuchspersonen mit insgesamt 1.000.000 Herzrevolutionen) wird ein bei normaler Herztätigkeit auftretendes Rhythmusphänomen beschrieben; dieser äussert sich darin, dass (entgegengesetzt den bisherigen Ansichten, dass rhythmische Veränderungen im Ablauf der einzelnen Herzrevolutionen in zeitlich bestimmten Intervallen auftreten) der Ablauf der einzelnen Herzrevolutionen durch eine individuelle spezifische Grundzahl bedingt wird, d. h., dass die rhythmischen Veränderungen nach einer bestimmten Zahl von Herzrevolutionen eintreten.

Es werden 3 Typen als Beispiele angeführt (Typus 51, 76 und 108), die eingehender erörtert werden: es sind das Typen, bei denen die Rhythmusphase im Mittel, meist aber sogar stets, 51 oder 76 oder 108 Herzrevolutionen umfasst. Es handelt sich also um ein Phänomen des Herzrhythmus, bei dem die Periodizität durch den Ablauf einer individuell spezifisch bestimmten Zahl von Revolutionen bestimmt wird; verschiedene Individuen unterscheiden sich hier durch die äussere Form der Rhythmusphase, bei einem Individuum ist aber diese Form konstant.

Vergrössert man stark die Herzfrequenz durch psychische Reize, so tritt eine der auffallendsten Eigentümlichkeiten dieser Rhythmusphasen besonders deutlich hervor — ihre Unabhängigkeit von der Zeit und ihre Abhängigkeit von der Zahl der jeweils abgelaufenen Herzrevolutionen. Wird z. B. beim „Typus 76“ eine Rhythmusphase in der Minute beobachtet und steigern wir dann durch psychische Reize die Pulsfrequenz um das Doppelte, so beobachten wir in der Minute zwei 76 Herzrevolutionen enthaltende Rhythmusphasen; im Hinblick auf die Zeit hat sich also die Rhythmusphase um die Hälfte verkürzt.

Die Untersuchung des Herzrhythmus ist auf Grund der mit Hilfe des Ordinaten-Zeischreibers von Fleisch registrierten Kymogramme durchgeführt worden; von diesen sind auf konstruktivem Wege Rhythmogramme abgeleitet worden. Die letzteren unterscheiden sich von den ihnen zugrunde liegenden Kymogrammen darin, dass die Ordinaten (die den einander folgenden Herzrevolutionszeiten entsprechen) untereinander die gleiche Distanz besitzen, diese wiederum ist so gewählt worden, dass die rhythmischen Formelemente am besten zum Ausdruck kommen. Es ist hier möglich geworden auf diese Weise den zeitlichen rhythmischen Ablauf der Schwankungen als eine im Raum begrenzte Rhythmusform wiederzugeben.

von 520 Versuchspersonen mit insgesamt 1.000.000 Herzrevolutionen) wird ein bei normaler Herzaktivität auftretendes Rhythmusphänomen beschrieben; dieser fasst sich darin, dass (entgegenge setzt den bisherigen Ansichten, dass rhythmische Veränderungen im Ablauf der einzelnen Herzrevolutionen in zeitlich bestimmten Intervallen auftreten) der Ablauf der einzelnen Herzrevolutionen durch eine individuelle spezifische Grundzahl bedingt wird, d. h. dass die rhythmischen Veränderungen nach einer bestimmten Zahl von Herzrevolutionen eintreten.

Es werden 3 Typen als Beispiele angeführt (Typus 21, 78 und 100). Die eingehender erörtert werden, es sind drei Typen, bei denen die Rhythmusphase im Mittel meist aber sogar stets 31 oder 78 oder 100 Herzrevolutionen umfasst. Es handelt sich also um ein Phänomen des Herzrhythmus, bei dem die Periodizität durch den Ablauf einer individuell spezifisch bestimmten Zahl von Revolutionen bestimmt wird; verschiedene Individuen unterscheiden sich hier durch die genaue Form der Rhythmusphase, bei einem Individuum ist aber diese Form konstant.

Vergleicht man stark die Herzfrequenz durch psychische Reize, so tritt eine der weitestgehenden Eigenartlichkeiten dieser Rhythmusphasen besonders deutlich hervor — ihre Unabhängigkeit von der Zeit und ihre Abhängigkeit von der Zahl der jeweils abgelaufenen Herzrevolutionen. Wird z. B. beim Typus 78 eine Rhythmusphase in der Minute beobachtet und mehrere Minuten lang durch psychische Reize die Fühlorgane um das Doppelte so beobachtet, so beobachtet man in der Minute zwei 78 Herzrevolutionen umfassende Rhythmusphasen; im Hinblick auf die Zeit hat sich also die Rhythmusphase um die Hälfte verkürzt.

Die Untersuchung des Herzrhythmus ist auf Grund der mit Hilfe des Ordinatoren-Zeitschreibers, von dem auch registrierten Kymogramme hergestellt werden, von diesen sind nur konstruktivem Wege Rhythmusgramme angefertigt worden. Die letzteren unterscheiden sich von den ihnen zugrunde liegenden Kymogrammen darin, dass die Ordinaten (die den einander folgenden Herzrevolutionen entsprechen) untereinander die gleiche Distanz besitzen, diese wiederum ist so gewählt worden, dass die rhythmischen Formelemente am besten zum Ausdruck kommen. Es ist hier möglich geworden auf diese Weise das zeitliche rhythmische Ablauf der Schwankungen als eine im Raum begrenzte Rhythmuskurve wiederzugeben.

...

...