

(Tartu Ülikooli Füsioloogia-instituudist. Juhataja: prof.

M. Tiits o.)

Respiratoorse arütmia indeks ja andmeid selle suurusel inimesel.

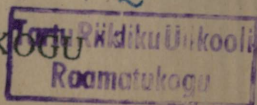
Hugo Vihvelin.

(2 joonisega.)

Respiratoorse arütmia suuruse muutuvuslikkusele on osutatud mitte ainult teoreetilist huvi, vaid ka kliinilist tähendust. Neil põhjusil tohiks olla õigustatud siin ühe meetodi kirjeldamine, mida juba aastate vältel on Tartu Ülikooli Füsioloogia-instituudis kasutatud respiratoorse arütmia tugevuse määramiseks. Ühtlasi on siin andmeid toodud respiratoorse arütmia indeksi suuruse kohta inimesel.

Kuigi respiratoorse arütmia (resp. totaaldispersiooni) kliinilise tähenduse kohta leidub kirjanduses rohkesti andmeid (Fleisch ja Beckmann,¹ Grant,² Lommel,³ Mosler⁴, Pongs⁵, Steinfeldt⁶, Wenckebach⁷, Wiersma⁸ jt.), on senini väga vähe tähelepanu pööratud respir. arütmia tugevuse küsimusele füüsiliselt tervel inimesel. Ainuke sellesisuline ulatuslikum töö põhineb 23 katsealuselt võetud andmeile (Fleisch ja Beckmann¹), seejuures on toodud respir. arütmia suurused, kuid ilma vastavate südamefrekventsia suuruste märkimiseta. Kuna respir. arütmia tugevus on sõltuv konstitutsionaalsest südamefrekventsist, viimane aga on individuaalselt varieeruv, siis respir. arütmia suuruse-andmed, kui samas pole antud vastava indiviidi keskmist südamefrekventsia, veel üksi ei iseloomusta, kas antud juhul on tegemist tugeva või nõrga respir. arütmiaga. Seetõttu tekkis vajadus leida respir. arütmia tugevuse määramiseks vastav

ARHIIVKOGU



123820

moodus, kus oleks arvestatud mitte ainult respir. arütmia absoluutset suurust, vaid ka sama indiviidi konstitutsionaalset südamefrekventsi. Selles mõttes osutus kõige kohasemaks vastav suhte-arv, mille abil väljendatakse respir. arütmia tugevus mitte absoluutse, vaid relatiivse suurusena — respir. arütmia indeksina s. o. arvuna, mis näitab respir. arütmia keskmist protsentuaalset suurust, võetud sama indiviidi südame-revolutsioonija keskmisest suurusest.

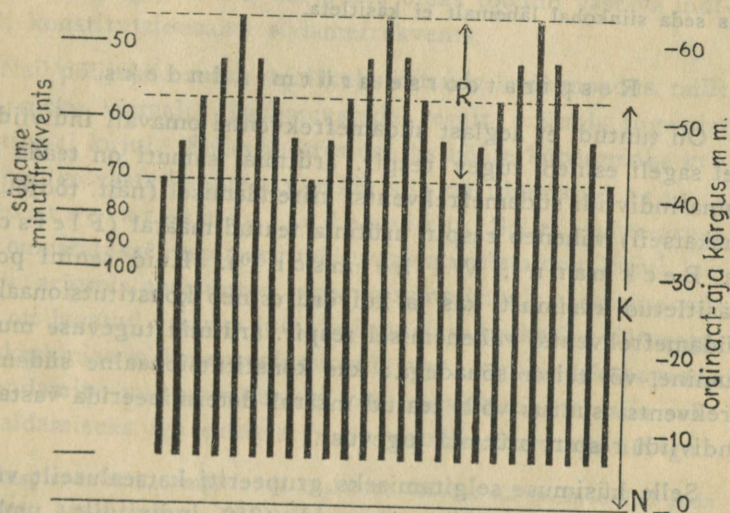
Teatavasti mõeldakse respir. arütmia all hingamistegevusega sünkroonselt esinevaid südamefrekventsi muutusi, mis avalduvad inspiraatoorses südamefrekventsi kiirenemises ja eksspiraatoorses südamefrekventsi aeglustumises.

Ulatuslik ning eksaktne respir. arütmia uurimine eeldab Fleisch'i⁹ ordinaatajakirjutaja rakendamist. Mainitud ajakirjutaja abil on võimalik suure pretsiisusega registreerida kiirestijärgnevaid ajavahemikke (käesoleval juhul südame-revolutsiooniaegasid) kõrvuti-asetsevate ordinaatidena kümograafide. Vastavais kümogrammes avaldub respir. arütmia „sammaste“ (ka „respir. arütmia laineteks“ nimetatud) kujul (joon. 1.). Üks samm koosneb ordinaatidena registreeritult, keskmiselt 4—6 südame-revolutsioonijast, s. t. selle perifeerest väljendusest — pulsiajast. Viimase all on mõeldud 2 pulsilöögi vahelist ajaintervalli. Pulsiaeg omab pöördpidise väärtuse südamefrekventsi suurus, seega iga ordinaadipikkusele vastab kindel südame-minutifrekventsi suurus. Suhted ordinaadipikkuse ja südame-minutifrekventsi suuruse vahel on väljendatud joonisel 1, kus vastav skaala näitab südame-minutifrekventsi sõltuvust ordinaat-aja kõrgusest, s. t. pulsiaja vältusest. Kuna pidevaltkulgevad pulsiajad registreeritakse ajakirjutaja poolt vertikaalselt-kõrvustikku, siis sel teel muutuvad võrdluslikult nähtavaks vähemadki südame-revolutsiooniaegade muutumised, eriti ilmekalt avalduvad südamefrekventsi muutumised, mis kulgevad sünkroonselt hingamisele: inspiiriumi ajal registreeritud ordinaadid annavad „oru“, eksspiiriumi-aeg avaldub „samba“ kujul — need on kujuelemendid, mida kümogrammis võib vaadelda kui ruumiliselt nähtavaks muudetud respir. arütmia.

Kuna iga millimeeter ordinaadist vastab kindlale ajaühikule, siis suurema arvu (umb. 300) järjestikku asuva ordinaadi suuruse-vahede mõõtmisel ja arvestamisel leitakse vastava indiviidi keskmine respir. arütmia suurus (absoluutseis mõõteühikuis — millimeetreis või sekundi murdosades). Et kliinilisel respir. arütmia määramisel vältida seesugust suurt aegaviitvat tööd, koostasid Fleisch ja Beckmann¹ nn. totaaldispersiooni tabelid, millised sisalda-

vad valiku eri-tugevusastmeiga respir. arütmia kümogramme, ja soovitasid neid respir. arütmia tugevuse kliiniliseks määramiseks. Analüüsitava kümogrammi võrdlemisel tabelis leiduvate standardkümogrammidega, saadakse sel teel määrata ligikaudne respir. arütmia suurus.

Kui mitte arvestada asjaoluga, et sellise meetodika puhul vea suurus on sõltuv kümogrammide võrdleja subjektiivsusest, leidub sellel meetodil ka teisi puudusi: 1) sel teel pole võimalik määrata



Joon. 1. Respiratoorse arütmia indeksi määramine Fleisch'i kümogrammil (skeem kolmest respiratoorse arütmia sambast); südame minutiliseks ja ordinaataja suuruste vahetõrk. R — respiratoorse arütmia samba keskmine kõrgus (keskmine amplituud); K — keskmine ordinaataja kõrgus; N — nulljoon. Vertikaaljooned (ordinaatajad) vastavad südamerolutsioonigaegadele. Ajakirjutaja reduktsiooniseis 1:2 (loomulik suurus).

respir. arütmia suurust eraldi omaette, vaid ainult koos nn. pikilaineiga, viimaste suurus, päritolu jt. andmed aga on hoopis vähem tuntud kui respir. arütmia, ja 2) respir. arütmia andmed saadakse sel puhul absoluutseis suurusis, seega need veel ei selgita kas antud juhul on tegemist tugeva või nõrga respir. arütmiaiga.

Katsematerjal ja meetodika. Järgnevate andmete saamisel on lähtunud 250 katsealuse (210 mees- ja 40 naisindiviidi, kehaliselt terved, eluiga 6—72 a.) respir. arütmia kümogrammidest. Respir. arütmia indeksi määramisel sai katsematerjali ühtluse mõttes

teostatud valik, mis koosnes 180 mees-indiviidist (19—40 a. sõdurid). Südametegevus on registreeritud istuvas olekus vasema käe *art. radialis*'est Fleisch'i pulsiploti ja ordinaat-ajakirjutaja abil. Hingamiskontroll teostus Marey-Bert'i pneumograafiga. Registreerimisaja vältus $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ tundi. 40 katsealusega teostati kontrollkatseid $\frac{1}{2}$ - kuni 2-aastase ajavahemiku järel, ühel juhul tehti kontrollkatse 8-aastase vaheaja järel.

Kuna ordinaat-ajakirjutaja tehnilis-metoodiline osa on varem käsitletud kirjanduses (Fleisch ja Beckmann¹, Fleisch⁹ jt.), siis seda siinkohal lähemalt ei käsitleta.

Respiratoorse arütmia indeks.

On tuntud, et aeglast südamefrekvensi omavail indiviididel sageli esineb tugev respir. arütmia, samuti on teada et sama indiviidi südamefrekvensi kiirendamisel (näit. tööpõudluskatseil) väheneb respir. arütmia teatud määral (Fleisch ja Beckmann¹, Wilhelmson¹⁰). Kuid senini pole käsitletud küsimust, kas ja kuivõrd esineb konstitutsionaalse südamefrekvensi vähenemisel respir. arütmia tugevuse muutumine, või teiste sõnadega: kas konstitutsionaalne südamefrekvensi suurus võib teatud määral determineerida vastava indiviidi respir. arütmia tugevust.

Selle küsimuse selgitamiseks grupeeriti katsealuseilt võetud südametegevuse-kümogrammid (250 indiviidilt, umbes 1 000 000 südameevolutsiooniga) kolme võrdsesse ossa: konstitutsionaalselt aeglase, keskmise ja kiire südametegevusega indiviidid. Võrreldes neis gruppides respir. arütmia tugevuse suurenemist, ilmnes seadusepärast, et see suurenemine on üldiselt paralleelstikus seoslikkuses keskmise südameevolutsioonija suurenemisega, s. t. mida aeglasem on konstitutsionaalne südamefrekvents, seda tugevamaks osutub vastava indiviidi respir. arütmia. Sellest järeldub, et absoluutsed suuruse-andmed, milledega senini on märgitud respir. arütmia suurust, veel üksi ei iseloomusta, kas antud juhul on tegemist tugeva või nõrga respir. arütmia. Sest hinnang „nõrk respir. arütmia“ võib osutada ebaõigeks (juhul, kui aluseks on võetud respir. arütmia väike absoluutväärtus),

kuna see tõeliselt võib olla tugevaks respir. arütmiaiks, seda küll eeldusel kui see esineb üsna kiire südamefrekventsiga inimesel. Vastandina, kui on tegemist „suure“ respir. arütmia absoluut-väärtusega, siis, kui andmed pärinevad väga aeglase südametegevusega indiviidilt, ei tarvitse see veel viidata relatiivselt tugevale respir. arütmiale. Seega pole võimalik iseloomustada respir. arütmia tugevust absoluutsete suurusandmeiga, ilma et seejuures oleks toodud vastava indiviidi konstitutsionaalne südamefrekvents.

Neil põhjusil osutus vajalikuks katsuda leida moodus, mille abil oleks võimalik iseloomustada respir. arütmia tugevust relatiivsel kujul. Selles mõttes osutus kõige kohasemaks kriteeriumiks vastav suhte-arv, mida siin on nimetatud respiratoorse arütmia indeksiks. Selles suhte-arvus iseloomustatakse respir. arütmia tugevust relatsiooni kujul, kus respir. arütmia absoluutne tugevus (amplituudi keskmine vältus) on jagatud vastava indiviidi pulsiaja keskmise vältusega, s. t. keskmise südame revolutsioonijaga; kuna indeksi-arvude väljendamine murdarvudena ei ole otstarbekohane, siis selle kõrvaldamiseks iga suhte-arvu on vajalik korrutada 100-ga.

Respir. arütmia amplituudi keskmise vältuse all on mõeldud seda keskmist ajadiferentsi, mis tekib südame revolutsiooniaegades sünkroonselt eks- ja inspiiriumile. Keskmise amplituudi määramisel tuleks lähtuda vähemalt 50 ühtlasest hingamisfaasist, s. t. neile vasta-vaist pidevaltjärgnevaist ühtlasist respir. arütmia sambaist. Lihtsa väljenduskuju leiab eelöeldu joonisel 1 kujutatud kümogrammi skeemis, kus südame revolutsioonijad on registreeritud ordinaatidena ja kus amplituudi vältus võrdub respir. arütmia samba kõrgusele. Selle tõttu on amplituudi keskmise vältuse määramine võrdlemisi lihtne: ühtlase sammastikuga kohas — umb. 50 samba ulatuses — tõmmatakse kümogrammil 2 vertikaalset joont, millest üks ühendab sammaste tippusid, teine orupõhjasid või vähemalt enamiku neist. Joonte vaheline diferents (R) võrdub amplituudi vältusega. Viimase protsentuaalne suurus, võetuna keskmisest südame revolutsioonijast (K), annabki respir. arütmia indeksi suuruse.

Seega indeks näitab, mitu protsenti moodustab respir. arütmia amplituudi keskm. vältus sama indiviidi südame revolut-

siooniaja keskmisest vältusest. Eeldades, et respir. arütmia on registreeritud kümograafile Fleisch'i ordinaat-ajakirjutajaga, on võimalik eelöeldut väljendada ka järgmiselt:

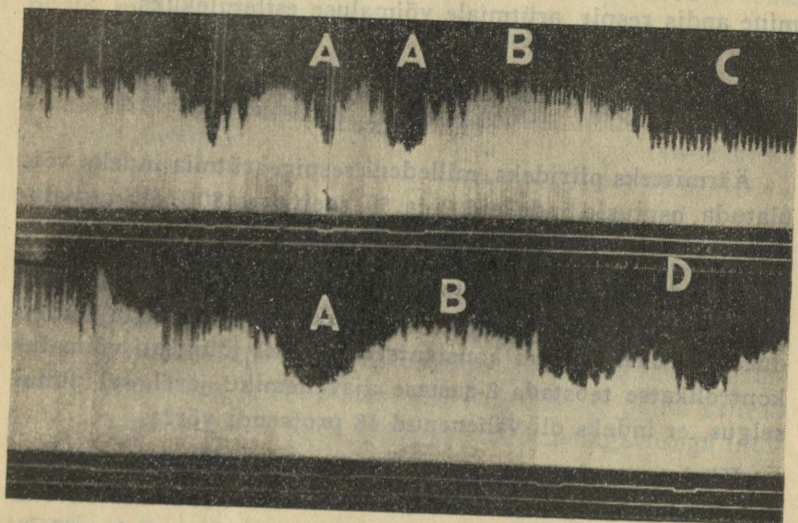
$$\text{Respiratoorse arütmia indeks} = \frac{R \cdot 100}{K}$$

kusjuures R on respir. arütmia keskmine suurus (amplituudi keskm. vältus, s. t. respir. arütmia samba keskm. kõrgus millimeetris) ja K on südameevolutsiooniaja keskmine suurus (keskm. pulsiaeg, s. t. ordinaataja keskmine kõrgus millimeetris). Seega Fleisch'i kümogrammis vaadelduna respiratoorse arütmia indeks võrdub respir. arütmia sammaste keskmine suurus korrutatud 100-ga ja jagatud sama indiviidi pulsiaegade keskmise suurusega.

Võrreldes konstitutsionaalselt erinevaid südamefrekventse ja neile vastavaid respir. arütmia tugevusi, peab märkima, et südamefrekventsi suurenemisel parallelistlik seoslikkus respir. arütmia indeksi suurenemisega esineb ainult üldjooneliselt, aga mitte täpsalt-järjekindlalt. Kui valitseks täielik seoslikkus, s. t. kui indiviidi respir. arütmia suurus oleks täiel määral oma südamefrekventsi funktsiooniks, siis peaksid kõik indiviidid omama samasuure indeksi. Indeksi määramisel 250 katsealusel, nähtus, et suuremaid või vähemaid individuaalseid kõrvalekaldumisi esineb pidevalt, — just viimaste iseloomustamiseks ongi respir. arütmia indekse võrdluslikud andmed kohased, sest need näitavad, kui suur protsent omaenese südameevolutsiooniaja keskm. vältusest kuulub respir. arütmia amplituudi keskmisele vältusele. Indeksiandmete omavahelisel võrdlemisel on lihtne eraldada äärmusi s. o. normist kõrvalekalduvaid indiviide (s. t. neid, kes omavad relatiivselt tugeva või nõrga respir. arütmia). Respir. arütmia absoluutsete suurusandmete omavahelisel võrdlemisel see ei osutuks võimalikuks.

Indeksi tegelikul määramisel on oluline, et seda ette ei võeta nendes kümogrammi osades, kus respir. arütmia sambad omavad ebaühtlast suurust.

On tuntud respir. arütmia suur labiilsus psüühiliste mõjude suhtes, mis ühel indiviidil esineb suuremal, teisel vähemal määral (Wiersma^s jt.). Kui katsealune parajasti ei tee kehalisi liigutusi ning hingab korrapäraselt, ja kui siiski respir. arütmia süsteemis tekib häirumisi, siis need tavaliselt on psüühiliselt põhjustatud (joon. 2). Antud juhul on katsealusele „A“ kohal antud arvestusülesanne, samaaegselt on keelatud liigutamine ja kõnelemine. Mõju on väljendunud respir. arütmia tugevas häirumises mitte ainult sama-aegselt vaid nn. järel-lainetusena veel mitmed minutid hiljem.



Joon. 2. Näiteid respiratoorse arütmia sammastiku häirumisest sõltuvalt psüühilistest põhjustist (katsesituatsioon), mis puhul indeksi määramine sammaste ebauhtluse tõttu ei ole teostatav. A — südamefrekventsi kiirenemine; B — kompensatoorne aeglustumine; C — osaliselt stabiliseerunud sammastik; D — aeg (iga vahemik 6 sek.).

Kuna katsealuste enamikul ka siis, kui neid südametegevuse registreerimisel ei häiritud, võis märkida respir. arütmia suurt labiilsust psüühilistele mõjudele (tavalisest katsesituatsioonist põhjustatud psüühiline erutus), mis väljendus „sammaste“ kvantitatiivseis-kvalitatiivseis muutusis, siis respir. arütmia tugevuse määramisel — kui taotleda täpsaid tulemusi — tuleks lähtuda südametegevuse kümogrammidest, mis on registreeritud uneseisundis, kuna sel puhul psüühilised mõjud, kui mitte täiesti, siis vähemalt suures enamikus on välja lülitatud. Uneseisundis registreeritud kümogramm koosneb enam-vähem korrapäraseist ühesuurusist respir. arütmia sammaste reast.

Umbes 2%-il katsealuseil võis märkida respir. arütmia mitteilmumist vaatamata enam kui $\frac{1}{2}$ tundi kestnud südame-tegevuse registreerimisele. Okulokardiaal-refleksi korduva teostamise järel võis enamjuhtudel sel puhul respir. arütmia esile kutsuda. Kahtlemata oli neil juhtudel tegemist pidevast psüühilisest erutus-seisundist põhjustatud südamefrekventsi kiirenemisega, mida kupeeriti okulokardiaal-refleksi teostamise kaudu, mispuhul tekkiv südame-tegevuse aeglustumine andis respir. arütmiale võimaluse esiletulekuks.

Respiratoorse arütmia indeksi suurus inimesel.

Äärmisteks piirideks, milledeni respir. arütmia indeks võis ulatuda, osutusid indeksid 2 ja 50, seejuures 80%-il katsealuseist varieerus indeks 3 kuni 13 piirides.

40 indiviidiga ettevõtetud kontrollkatseil ajavahemikus $\frac{1}{2}$ kuni 2 aastat, võis märkida, et indeksi suurus püsib individuaalselt enam-vähem konstantsena. Ühel juhul oli võimalus kontrollkatse teostada 8-aastase ajavahemiku järel, sel puhul selgus, et indeks oli vähenenud 18 protsendi võrra.

Küsimuse selgitamiseks kuivõrd esineb seoslikkus või teatud paralleelism konstitutsionaalselt erinevate südamefrekventside ja neile vastavate respir. arütmia indeksite vahel, määrati 180 indiviidil keskmine südame-minutifrekvents, selle suuruse alusel neid 3 võrdsesse gruppi jaotatud ja iga indiviidi, samuti iga grupi keskmine indeks arvutatud:

	Südame-minutifrekvents
I grupp (60 indiviidi)	79—103
II „ „ „	68—78
III „ „ „	45—67

Igas grupis keskmist indeksit määrates selgus:

	Keskmine indeks
I grupp (kiire südamefrekvents)	4,5
II „ (keskm. „)	8,8
III „ (aegl. „)	11,0

Et osal katsealuseil oli erinev eluiga (147 katsealust 19—24 a., 33 katsealust 25—40 a.), siis, et selgitada kas ja kuivõrd ea vahe võiks grupi keskmist indeksit muuta, määrati 19—24-aastasil keskmine grupi indeks veel eraldi. 25—40-aastaste indiviidide mitte-kaasaarvestamisel nähtus, et sel puhul I ja II grupi indeks muutus suuremaks (vastavalt 4,7 ja 9,1), kuna III grupi keskm. indeks jäi samaseks.

Võttes kolmes grupis eraldise vaatluse alla need indeksi piirid, milledes leidub enamus sama grupi katsealuseist, selgub, et

	Indeks
I (kiire südamefrekv.) grupi enamikul	3—8
II (keskm. ") " "	8—11
III (aegl. ") " "	10—13

Iseloomulikuks osutub siinjuures, et mida aeglasema südamefrekventsiga grupiga on tegemist, seda suuremaks muutub samasse gruppi kuuluvate indiviidide enamiku indeks. Sellest nähtub, et üldiselt valitseb reeglipärasus, mis väljendub selles et südamefrekventsiga aeglustumisega kaasub respir. arütmia tugevnemine ja et indeksi suurenemine sel puhul osutub seda intensiivsemaks, mida aeglasema südamegevusega indiviidiga on tegemist.

Üldmainitud seaduspärasust on võimalik näitlikult esile tuua ka sel teel, kui grupid poolitada teatud indeksisuuruse kohalt ja siis gruppides ühele või teisele poolele jäänud indiviide arvuliselt võrrelda. Võttes poolituskohtadeks indeksid 6 ja 12, nähtub järgmine vahekord:

	Indeks 6	Indeks 12
I grupp (kiire südamefrekv.)	36+24	58+2
II " (keskm. ")	4+56	49+11
III " (aegl. ")	0+60	39+21

Seega I grupi indiviidide enamikule on iseloomulik väike, II keskmine ja III grupile suur respir. arütmia indeks.

On silmapaistev, et mida kiirem on konstitutsionaalne südamefrekvents, seda ebahütlasemad on tulemused, s. t. seda laiemates piirides toimub respir. arütmia indeksi varieeru-

mine: enamuse I grupi indiviide omab indeksi 3—8 piirides vastandina III grupile, kus enamuse katsealuseid omab indeksi 10—13 piirides.

Võrreldes samasuure konstitutsionaalse südamefrekventsi indiviidide respir. arütmia indekseid, nähtub et ka need omavahel suuruselt varieeruvad, kuid võrdlemisi kitsastes piirides (40 indiviidi, minutifrekv. 70—74, äärmised indeksid 3 ja 12, enamuse indeks 8—10). Märksa ulatuslikum on indeksi suuruste variaabelsus II grupi katsealuste piirides (60 indiviidi minutifrekv. 68—78, äärmised indeksid 3 ja 22, enamuse indeks 8—11. Nendes gruppides aga, kus esineb konst. südamefrekventsides äärmised suuruspiirid (I ja III grupp) on indeksite omavaheline suuruse varieerumine üsna suur (120 indiviidi, minutifrekv. 45—103, äärmised indeksid 2 ja 50, enamuse indeks 3—13).

Seega respir. arütmia indeksi suurus on teatud määral determineeritud sama indiviidi konstitutsionaalsest südamefrekventsist suurusel, — mida aeglasema südamefrekventsiga on indiviid, seda suuremat indeksit võib temale eeldada, mida kiirema konst. südamefrekventsiga omab indiviid, seda väiksema indeksi esinemist tuleb pidada reeglipäraseks.

Ei ole kahtlust, et peale konstitutsionaalse südamefrekventsiga on veel mitmeid teisi, tundmatuid tegureid, mis võivad mõjustada respir. arütmia tugevust. Ülal kirjeldatud reeglipärasus aga tohiks olla põhjenduseks, mis õigustab respiratoorse arütmia indeksi tarvitusele võtmist kui abinõu respir. arütmia tugevust määramiseks.

Kirjandus.

1. Fleisch ja Beckmann: Z. exper. Med. 80, 3. ja 4. Heft, (1932). — 2. Grant: Dissertats. Tartu 1935. — 3. Lommel: tsit. Fleisch ja Beckmann'i j. — 4. Mosler: tsit. Fleisch ja Beckmann'i j. — 5. Pongs: tsit. Fleisch ja Beckmann'i j. — 6. Steinfeldt: Z. exper. Med. 87, 1. ja 2. Heft, (1933). — 7. Wenckeback: tsit. Fleisch ja Beckmann'i j. — 8. Wiersma: Z. Neur. 19, 1. Heft, (1913). — 9. Fleisch: Z. exper. Med. 72, 3. ja 4. Heft, (1930). — 10. Wilhelmson: Z. exper. Med. 85, 1. ja 2. Heft, (1932).

Deutsches Referat.

HUGO VIHVELIN: Angaben über den Index der respiratorischen Arhythmie und dessen Grösse beim Menschen.

Beim Vergleich der Höhe der konstitutionellen Herzfrequenz und der ihr entsprechenden Stärke der respiratorischen Arhythmie bei 250 Versuchspersonen ergab sich, dass zwischen der Herzfrequenz und der respiratorischen Arhythmie (r. A.) eine gewisse Abhängigkeit besteht. Es stellt sich heraus, dass je langsamer die konstitutionelle Herzfrequenz, desto stärker die ihr entsprechende Grösse der r. A. ist. Da die Stärke der r. A. von der konstitutionellen Herzfrequenz des betreffenden Individuums abhängig ist, sind die Angaben über die absolute Grösse der r. A. allein nicht massgebend für die Beurteilung, ob es sich um eine „starke“ oder „schwache“ r. A. handelt, weil z. B. eine zahlenmässig kleine Grösse der r. A. sich als „starke“ Arhythmie herausstellen kann, wenn sie sich bei einem Individuum mit konstitutionell schneller Herzfrequenz offenbart. Aus diesem ergibt sich der Vorschlag als Kriterium für die Stärke der r. A. eine relative Grösse aufzustellen, die als Index der respiratorischen Arhythmie zu bezeichnen wäre. Diese Indexzahl zeigt die prozentuelle Grösse der r. A., berechnet nach der mittleren Grösse der Herzrevolutionszeit desselben Individuums. Vorausgesetzt, dass die Registrierung der r. A. mittels des Ordinatenzeitschreibers von Fleisch bestimmt wird, kann gesagt werden: der Index der r. A. entspricht der mittleren Höhe der „Säulen“ der r. A., dividiert durch die mittlere Höhe der Pulszeit und multipliziert mit 100.

Um das Verhältnis des Index der r. A. zur konstitutionellen Herzfrequenz festzustellen, wurde die mittlere Herzfrequenz bei 180 physisch gesunden 19—40-jährigen männlichen Versuchspersonen bestimmt, wobei die Registrierung der Herztätigkeit in sitzender Stellung ausgeführt wurde. Die Dauer des Versuchs betrug wenigstens 30 Minuten. Nach der Höhe der mittleren Herzfrequenz wurden weiter die Versuchspersonen in drei gleiche Gruppen eingeteilt. Dabei konnte festgestellt werden, dass bei den Versuchspersonen der ersten Gruppe (60 Personen) die niedrigste Herzminutenfrequenz 79, die höchste 103 betrug, bei den der zweiten Gruppe (60 Personen) waren die entsprechenden Zahlen 68—78 und bei den der dritten Gruppe (60 Personen) 45—67. Der mittlere Index der r. A. berechnet für jede dieser Gruppen ergab Grössen von 4,5 für die erste Gruppe, 8,8 für die zweite und 11,0 für die dritte Gruppe. Bei der Mehrzahl der Individuen schwankte der Index zwischen 4—7 in der ersten Gruppe, zwischen 8—11 in der zweiten und zwischen 10—13 in der

dritten Gruppe. Die grösste festgestellte Indexzahl betrug 50 (dritte Gruppe), die kleinste 2 (erste Gruppe).

Es ergab sich als Schlussfolgerung, dass je langsamer die konstitutionelle Herzfrequenz, desto grösser im allgemeinen der Index der r. A. des betreffenden Individuums ist. Somit wird die Stärke der respiratorischen Arrhythmie durch die konstitutionelle Herzfrequenz gewissermassen determiniert.