



TARTU RIIGLIK ÜLICOOL

NEUROLOOGIA JA SISEHAIGUSTE PROPEDEUTIKA KATEEDER

ÜTÜ neuroloogia ring

Teaduslik juhendaja

dots., med. tead. kandidast E. Raudam .

E. Kross ja R. Zupping

ELEKTROAEROSOOOLIDE TOIMEST ORGANISMI MÕNINGATESSE

FUNKTSIONIDESSE NEUROLOOGILISTEL HAIGETEL

Võistlustöö

Tartu, 1960.

S i s u k o r d.

	Lk.
I SISSEJUHATUS	1.
II ÜLEVAADE KIRJANDUSEST	3.
1. Aerosoolidest ja nende füüsiko- keemilistest omadustest.	3.
2. Aerosoolteraapia füsioloogilistest alustest.	4.
3. Aerosoolide terapeutilisest raken- damisest.	7.
4. Elektroaerosoolidest.	12.
III TÖÖ EESMÄRK	16.
IV ANIMED TÖÖ METOODIKA KOHTA	18.
1. Uurimismaterjali iseloomustus.	18.
2. Uuringute teostamise metoodika.	19.
V UURINGUTE TULEMUSTE ANALÜÜS	22.
VI ARUTELU	53.
VII KOKKUVÖTE JA JÄRELDUSED	65.
Kasutatud kirjandus.	68.
L i s a.	

I SISSEJUHATUS

Tähelepanekuid mitmesuguste ravivahendite aurude sissehingamisel saadud ravitulemustest on tehtud juba enne meie ajaarvamist, mil Hippokrates kirjeldas eriliste ainete põletamisel tekkiva suitsu kasutamist raviotstarbel. Meie ajaarvamise ajal Galenos kirjeldas inhalatsiooniteraapiat raviududega.

Rohkem kui sada aastat on inhalatsiooniteraapia juurdunud tunnustatud ravimeetodite arsenalisse. Käesoleva sajandi ajal tehtud töödega pandi teoreetiline ja praktiline alus inhalatsiooniteraapia uuele vormile - aerosoolteraapiale. Peale II Maailmasõda tekkinud laialdane huvi selle vastu põhjustas aerosoloogia kui iseseisva teadusharu väljakujunemise.

Viimasel ajal on erilist tähelepanu omandanud elektroaerosoolide kasutamine meditsiinis. Senitehtud tööd pole aga veel küllaldaselt suutnud lähendada selle praktilise kasutamise küsimusi.

Nõukogude Liidus on ioniseeritud hapniku ja aerosoolide meditsiinilise rakendamise probleemid eriti viljelemist leidnud Tartu Riiklikus Ülikoolis, kus arstide ja füüsikute tiheda koostöö tulemusena on selles valdkonnas saavutatud tõhu-

said tulemusi ja antud omapoolne panus selle noore ravi-
meetodi praktikasse juurutamisel.

Käesoleva töö eesmärgiks on jätkata seda traditsiooni,
uurida elektroaerosoolide toimet organismis ja koos sellega
leida aluseid nende praktiliseks rakendamiseks meditsiinis.

II ULEVAADE KIRJANDUSEST

1. Aerosoolidest ja nende füüsiko-keemilistest omadustest.

Aerosoolid on aerodisperssed süsteemid, milles tahked ja vedelad väiksemad osakesed on disperseeritud gaasilises keskkonnas. Tavaliselt esinevad vedelast ja gaasilisest faasist ning tahkest ja gaasilisest faasist koosnevad aerosoolid. Nendeks on näiteks pilved, aur, tolm, suits, kunstlikult pihustatud medikamendid.

Aerosoloogia tegeleb aerosoolide uurimise, kasulike aerosoolide kasutamise ja kahjulike aerosoolidega võitlemise probleemidega. Rohke arv loomulikke ja kunstlikke aerosoolide ja nende mitmekesised kasutamisevõimalused on põhjuseks, et arvukad loodusteaduse harud tegelevad aerosoloogia küsimustega.

Disperseeritud aine omab tunduvalt suuremat mahtu ja järelikult ka pinda kui tahkes või vedelas olekus. Näiteks 1 cm vedelikku annab 10 μ läbimõõduga tilgakesi 2 miljardit, kogupinnaga 6280 cm². Kui aga sama hulk vedelikku jaotada 1 μ suurusteks osakesteks, siis saame 2000 miljardit osakest kogupinnaga 63 000 cm² (1).

Keemiline aktiivsus disperseeritud ainel on tunduvalt suurem kahe erineva faasi kokkupuute tõttu kolossaalsel pindalal. See on ka põhjuseks, et ta omab suuremat füüsikalist

aktiivsust.

Osakesed läbimõõduga kuni $1\ \mu$ on Browni liikumises. Selle puhul suureneb samuti keemiline ja füüsikaline aktiivsus osakeste liikumise arvel.

Aerosoolide omadused sõltuvad ka nende suuruselt, mis eelkõige avaldab mõju nende liikumiskiirusele. Suurusega on tihedalt seotud ka aerosooli tungimise sügavus hingamisteedesse. Mida suuremad on partiklid, seda kiiremini nad settuvad ja seda vähem stabiilsed on nad õhus. Osakeste suuruse vähenemisel kuni $1\ \mu$ ja vähem aerosoolide stabiilsus suureneb. Saarastele aerosoolidele kehtivad kindlad tingimused, mis mõjuvad nende kestvusele ja püsivusele õhus. Ühed dispersioonid säiluvad õhus minuteid, teised - tunde, kolmandad - päevi. Seetõttu on väga tähtsad osakeste suurus, dispersiooni tihedus ja teised füüsiko-keemilised omadused. Üle $30\ \mu$ suuruste osakeste dispersioonid võivad huvitada meid ainult ülemiste hingamisteede haiguste ravis. Alla $0,2\ \mu$ suurused osakesed ei paku aga praktilist huvi, kuna nende eritumise protsent väljahingamisel on väga suur. Mitte omades gravitatsioonitungi, nad alluvad Browni liikumise seadustele ja nad ei oma tendentsi settuda ja imenduda kopsudes. Inhalatsiooniteraapia seisukohalt huvitavad meid seega ainult aerosoolid osakeste suurusega $0,2$ kuni $30\ \mu$ (1).

2. Aerosooliteraapia füsioloogilistest alustest.

Kaua aega ei suudetud lahendada küsimust, kas aerosoolid tungivad alveoolideni või mitte. Paljud teadlased

arvasid; et nad jõuavad ainult trahheasse ja suurtesse bronhidesse. Paljude uurijate (2,3) poolt tenti lõpuks siiski kindlaks, et aerosoolid tungivad kopsudesse, olenevalt aga osakeste suuruselt. Selgus, et osakesed kuni 50μ on võimelised tungima ainult trahheasse. Osakesed suurusega 30μ jõuavad suurte bronhideni, 30 kuni 10 - bronhioolideni. Alveoolidesse satuvad osakesed vähemalt 5 suurusega (1). Findeiseni (4) andmetel jõuab alveoolidesse kõige rohkem 1μ suuruseid osakesi.

Faber (1) leidis, et 5μ väiksemad osakesed osaliselt hingatakse jälle välja. 5μ suurused osakesed jäävad aga põhiliselt kopsudesse.

Vigdortšiker ja Petrovi (5) andmetel mida väiksem on osakene, seda vähem jääb neid kopsudesse ja vastupidi.

Kasutades oma uuringutes röntgenkiiri ja osakeste suuruse ja hulga mõõtmist, leidis Abramson (6), et osakesed suurusega 30μ ja rohkem settuvad ninas, kõris ja trahheas. 10 kuni 30μ suurused jõuavad bronhideni, $3-10$ - preresspi-ratoorseste bronhioolideni, $1-3\mu$ - alveoolideni. Seejuures 50% osakesi suurusega alla $0,5\mu$ hingatakse välja.

Ülaltoodust selgub, et teatavatel tingimustel võivad aerosoolid tungida alveoolidesse. Tuleb aga meeles pidada, et tunduv osa neist settub hingamisteede ülemistes osades.

Aerosoolide resorptsioon on sõltuv eelkõige kopsude funktsionaalsest seisundist, eriti limaskestast, samuti aga inhaleeritud partikliite keemilistest omadustest. Tänu kopsude erakordselt suurele sisepinnale, on nende resorpt-

sioonivõime väga hea. Et seda terapeutiliselt kasutada, on vajalik tunda resorptsiooni kiirust, mehhanismi ja ulatust erinevatel ainetel, kopsude funktsionaalset seisundit ning nende mõjustamise võimalusi.

Hayek (7) on leidnud, et adrenaliin suurtes annustes suurendab setserneerivate rakkude arvu bronhioolides, aludriini inhalatsioon põhjustab aga virvepiteeli tegevuse ülekaalu. Sel puhul esineb ka suhteline limavähesus.

On teada, et tavaline ja destilleeritud vesi, keedu-soola tugevalt hüper- või hüpotoonilised lahused, adrenaliin 1:100 kuni 1:1000 jt. virvepiteeli tegevust paralüüsivad või aeglustavad (8).

Resorptsioon algab juba tranheobronhiaalseinas, kuigi väiksemal määral kui alveoolides. Võibolla on selle põhjuseks osmootse rõhu puudumine, mis on oluline resorptsioonil viimastes. Resorptsioon vere kaudu omab alveoolides olulisemat osa, kuigi see toimub ka lümfiteede kaudu. Seega saab resorptsiooni tunduvalt mõjustada verevoolu kiirendamisega kopsudes. Palzelti (9) andmetel on see mõjustatav juba õhuvoolu temperatuuri kaudu.

Oluline osa resorptsioonis on ka kopsukapillaaride ja osmootse rõhu vahel, mis siin on 15-20 mm Hg osmootse rõhu kasuks. Drinkeri (10) järgi on see põhjuseks, et seerum normaalselt alveoolidesse ei tungi ja vedelik väga kiiresti alveoolidest resorbeeritakse.

Resorptsiooni kiirus olenevalt lahustest omab võrdlemisi suuri erinevusi. Vesi ja vesilahused, kui nad pole

hüpertoonilised, resorbeeruvad väga kiiresti ja ülekaalukalt vere kaudu.

Mida hüpertoonilisemad on lahused, seda aeglasem on resorptsioon, kuna nad peavad saama enne lahjendatud; samuti on seda väiksem vere kaudu resorbeerunud osa (11).

Resorptsiooni saab mõjutada ka laenguga. Katoodseid värvained dissotsieeritud seisundis seotakse valkude ja kudedega elektroadsorptiivselt, nad säiluvad kauem kudedes, kuna anoodseid värvained dissotsieeritud seisundis elusas koes ei ladestu ja nad lähevad kiiresti verre. Seetõttu on lokaal-teraapias soovitatud eelistada katoodseid aineid. Imendumisele avaldavad mõju ka dissotsiatsiooniate, pH väärtus, rasvlahustuvus (12).

Oluline on samuti hingamistehnika Pichlmaieri ja Dirnagli (13) järgi väga aeglase ja sügava hingamise puhul tõuseb resorptsioon 60 % võrra. Kiirel ja pindmisel hingamisel on resorptsioon tunduvalt aeglasem.

3. Aerosoolide terapeutilisest rakendamisest.

Aerosoolteraapia põhiliseks kasutamisealaks on kopsuhaigused. Nendest omavad tähtsamat osa difuussed, mitte-spetsiifilised bronhopulmonaalsed haigestumised ja astma bronchiale, mille otsene mõjustatavus aerosoolteraapiaga on andnud palju selle raviviisi propageerimiseks.

Mõlemate haigusgruppide puhul kasutatakse aerosoolide lokaalset ja resorptiivset toimet, samuti ka bronhiaalseina limaskestast ja muskulatuuri mõjustamist.

Kasutatavad medikamendid jaotatakse antiinfektsioos-
seteks ja farmakodünaamilisteks, mis mõjustavad kopsu funktsiooni positiivses mõttes. Nendeks on

adrenaliin ja ta derivaadid
teofülliin ja ta derivaadid.

Aerosoolina manustamisel on neil rida olulisi erinevusi. Kõigepealt on toime kiirem kui teiste manustamisviiside puhul. Frieбели (14) järgi annab aerosoolteraapia võimaluse suhteliselt substantsirikka ravimlahuse juhtimiseks patoloogiliselt funktsioneerivatele koelementidele - bronhide limaskestale ja muskulatuurile, pulmonaalsele veresoontesüsteemile. Teistesse organitesse - südamesse, kesknärvisüsteemi, ekstrapulmonaalsesse vereringesse jõuab lahus vere ja lümfid kaudu tunduvalt väiksemas kontsentratsioonis, mistõttu ka ta toime on tunduvalt kõrgem.

Välismaal kasutatakse laialdasemalt kopsu funktsiooni tõstmiseks adrenaliini sugulast aladriini (isopropüül-noradrenaliin-sulfat). Tiffeneau (15) andmetel annab see järgmised kopsu funktsiooni tõusu sümptomid:

vitaalkapatsiteedi tõus
hingamisfrekventsi vähenemine
surnud ruumi ventilatsiooni vähenemine
alveoolide õhuga läbivoolutamise paranemine
bronhiaalsüsteemi laienemine
lisaalveolaarpindade avanemine
gaasivahetuse paranemine
alveolaarse CO₂ kontsentratsiooni vähenemine
ekspektoratsiooni kergemine

vastupanu vähenemine väikeses vereringes
südame töö kergemine ainevahetuse tingimuste
paranemise juures.

Böhlau (8) andmetel efedriin-aerosool toimib kopsudele
võrreldes adrenaliiniga vähem spasmolüütiliselt, kuid kest-
vamalt. Omab eriti tugevat limaskesta tarset vähendavat
toimet.

Sorinson ja Postnikova (16) on leidnud, et efedriin
tõstab vitaalkapatsiteeti, suurendab minutiventilatsiooni
1-2 l ja maksimaalventilatsiooni mahtu kuni 8 l. Seda sele-
tavad nad bronhide muskulatuuri lõõgastusega. Efedriini
toime välise hingamise näitajatele suureneb veelgi koos
hapnikuraviga. Samaaegselt suurenevad ka hapniku tarvidus,
mida nad seostavad efedriini stimuleeriva toimega kudede
oksüdatsiooniprotsessidele.

Ka Faber ja Wilson (17) loevad efedriini ja ta sugu-
lasi kõige efektiivsemateks bronhiaalmuskulatuuri lõõgasta-
jateks, aerosoolina manustamisel jääb tahaplaanile nende
toime vererõhule ja pulsifrekventsile. Samuti Smitd (18)
peab efedriini poolt põhjustatud välisingamise suurenemise
põhjuseks bronhiaalsüsteemi lõõgastust ja bronhide dreenaži
paranemist.

Budelmani (19) andmetel aga adrenaliin põhjustab vitaal-
kapatsiteedi langust, mille põhjuseks ta arvab olevat kop-
sude verrega täitumise suurenemise kopsu veresoonte laiene-
mise tõttu.

Laialdaselt kasutatakse antibiootikume aerosoolina

kopsupõletike, kopsuabstsessi ja -gangreeni puhul. Seejuures kentib reegel - mida vähem on protsess verega läbi voolutatud ja mida vähem ventileeritud, seda vähem on inditseeritud aerosoolteraapia. Halvasti ventileeritud kolleteni jõuab aerosooli vaevalt, ta lokaalpeegel haiguskoldes jääb madalaks, medikament jaotub ülekaalukalt tervetes kopsu osades, ta resorbeeritakse ja võib minimaalselt mõjuda ainult vere kaudu. Säärastel juhtudel on see ainult siis õigustatud, kui on mõjuv indikatsioon farmakodünaamiliste või sekretolüütiliste aerosoolide eelnevale manustamiseks.

Näidustatakse on antibiootikumidega aerosoolteraapia just bronhopneumoonia, kopsuabstsessi ja -gangreeni puhul, koos sekretolüütiliste (trupsiin) ja farmakodünaamiliste aerosoolidega ka krooniliste ja subakuutsete pneumooniate puhul, kuna lobaarse pneumoonia puhul on otstarbekohasem kasutada teisi manustamisviise.

Ka kirurgias on aerosoolteraapia leidnud endale kindla koha. Erilist tähtsust omab see viin preoperatiivselt operatsiooni ja narkoosi kergendamiseks, eelkõige operatsioonide puhul tooraksis. Samuti on oluline pre- ja postoperatiivne aerosoolide aplikatsioon postoperatiivsete kopsukomplikatsioonide vähendamiseks. Atelektaaside tekkes etendavad siin olulist osa hüpoventilatsioon ja limaretensioon. Postoperatiivse profülaktika keskpunktis on farmakodünaamilised aerosoolid, pihustamiseks kasutatakse meelsamini hapnikku. Farmakodünaamilised aerosoolid kõrvaldavad spasmeid, hüpoventilatsiooni, vereringe häired, mõjustavad limasekret-

siooni ja kogusummas hoiavad ära atelektaaside teket.

Traumatoloogias on aerosoolravi inditseeritud hingamise ja ekspektoratsiooni häirete, raskete tooraksi kontusioonide, pikema teadvuseta oleku, kestvama voodirežiimi korral. Ka siin on eesmärgiks kopsufunktsiooni parandamine, limasekretsiooni vähendamine bronhides, et vältida atelektaaside teket.

Laialdaselt kasutatakse aerosoolteraapiat nina-kõrva-kurgukliinikus. Siin on ta eelkõige näidustatud ülemiste hingamisteede põletikuliste protsesside ravis.

Viimasel ajal on aerosoolravi tunginud ka naistehaiguste ravimeetodite hulka. Kasutatakse seda lokaalselt vagina, uteruse ja adnekside põletike raviks, kus peaaegu puuduva resorptsiooni tõttu saavutatakse medikamendi kõrge koepeegel.

Kirjandusest meie ei leidnud viiteid aerosoolide ja elektroaerosoolide kasutamisest poliomieliidi ja teiste neuroloogiliste haiguste puhul.

Tartu Vabariikliku Kliinilise Haigla närvi-osakonnas kasutati aga edukalt tranheotomeeritud poliomieliidihaigetel aerosool- ja elektroaerosoolravi. Raudami ja ta kaaslaste (20) andmeil vähenes tunduvalt kopsukomplikatsioonide arv, viimaste esinemisel kulgesid nad tunduvalt kergemini. Antud töös jäi aga lahtiseks negatiivse ja positiivse laenguga aerosoolide toime erinevused ja mehhanism.

4. Elektroaerosoolidest.

Meile kättesaadavast kirjandusest leidsime võrdlemisi vähe, eriti vähe aga üksmeeelseid andmeid elektroaerosoolide bioloogilisest toimest. Böhlau arvatus pole see probleem veel kaugeltki lahendatud ning praktiliseks kasutamiseks pole senitentud uuringud midagi kindlat andnud. Selle põhjuseks peab ta elektrobioloogilise toime uurimise raskust.

Juba normaalselt on organism ümbritsetud elektriliste nähtude kompleksist õhu elektrilise potentsiaali ja õhu vabade elektriliste laengute olemasolu näol. Väikeste laengukandjate arvust olenev õhu elektrijuhtivus sõltab radioaktiivsete ainete hulgast, kosmilise kiirguse suuruselt ja kondensatsioonituumade sisaldavusest õhus.

Andmed elektrobioloogilisest toimest ulatuvad üle 200 a. tagasi (Franklin, Becquerel, Bertholan, van Swinden, Tišjevski, Lampert jt.). Näiteks seletati juba ammu ilmatiku mõju - varskendustunnet peale paduvihma, fööni mõju jne. peale õhurõhu ja temperatuuri muutuste ka kõikumistega organismi elektrilises tasakaalus õhu elektrivälja potentsiaali muutuste tõttu.

Bioelektrilise toime küsimuste üleskerkimisel huvituti kõigepealt, kas vastupidise laenguga aerosoolid omavad ka vastupidist bioloogilist toimet (Böhlau, 8). Rea uuringute järel omistati positiivseteleioonidele ebasoodsat, negatiivseteleioonidele aga soodsat toimet - täheldati kontsentratsioonivõime, jõudlusvõime tõusu, soodsat toimet hüper-

ja hüpotooniale, ekseemile, allergilistele haigustele, kroonilisele bronhiidile, astmale, reumaatilistele haigustele, migreenile, läkaköhale ja teistele infektsioonhaigustele, samuti pidurdavat toimet bakterite kasvule ja palju muud (8).

Teised autorid said aga teisi, osalt vastupidiseid tulemusi. Nii näiteks leiti positiivse laenguga aerosoolide soodsat toimet ülemiste hingamisteede infektsioonidele, hüper- ja hüpotooniale (8).

Wasielewski (21) uuris loomeksperimentis histoloogilisi muutusi neerupealistes unipolaarse laenguga aerosoolidele. Ta leidis samasuguseid muutusi nagu peale atsetüülkoliini manustamist.

Himstedt (23) leidis peale negatiivselt laetud Wiesbadeni termaalvee inhalatsiooni alul tugevat nihet vegetoonia suunas, seejärel individuaalselt erinevat vegetatiivset kesknivood. Tema arvamuse järgi taastuvad nii normaalsed tasakaalumehhanismid.

Frey (23) arvab, et elektriliselt laetud osakesed mõjuvad nahal ja limanahal asuvatele senssiibelsetele närvilõpmetele, mille kaudu nad ärritavad vegetatiivset närvisüsteemi.

Bisa (24) järeldes oma uuringutest, et dektraerosoolide toime oleneb suurel määral vegetatiivsest lähtenivoost. Ta ei leidnud mingit ühtsust negatiivsete elektroaerosoolide depressiivses toimes vererõhule või vererõhu tõusu positiivse polariteedi kasutamisel, samuti ei

saanud ta kinnitada senipüsinud arvamust negatiivse laengu soodsast või positiivse laengu ebasoodsast toimest. Kull leidis ta aga vastupidiste laengute erinevat toimet, mis aga tema arvates ei sõltu ainult laengumärgist, vaid vähemalt samal määral vegetatiivsest lähtenivoost.

Schultz (25) nõuab kliiniliste kogemuste põhjal samuti vegetatiivse lähtenivoo arvestamist. Enamik ta patsiente (astmaatikud ja bronhiitikud) tundsid end hästi negatiivsete aerosoolide manustamisel, väike osa ei reageerinud üldse või reageerisid isegi ebasoodsalt. Mendel muutis ta laengumarki, mis mõjus soodsalt.

Cauer (26) leidis oma katsetes negatiivsete elektro-aerosoolidega:

- 1) Vee äraandmine väljahingatava õhuga suureneb tunduvalt.
- 2) Suureneb leeliste ainete eritumine kopsude kaudu.
- 3) Muutused esinevad ka väljahingatava õhu naatriumi, kaltsiumi, kloriidide, nitritite ja sulfatite hulgas võrreldes tavalise õhu või mittelaetud aerosoolide inhaleerimisega.
- 4) Tõuseb respiratoorne indeks ja suureneb hapniku vastuvõtt.

See lubab oletada, et negatiivsete laengute toimet toimuvad nihked kopsude redokssüsteemis, mis lubab hemoglobiini organismile rohkem hapnikku transportida. Edasised uuringud peavad aga selgust tooma, kui suurt osa mängivad siin süvenenud hingamine ja inhalaadi kemism. Samuti on vaja kindlaks teha, kui võrd muudab laengu vahetamine reaktsioone erivate haiguste puhul.

Cauer järeldab oma uuringutest, et suur osa elektro-aerosoolide ravitoimest läheb end seletada kasutatava aerosoolilahuse toimega, kuna aga elektriline laeng võib seda tunduvalt tõsta. Ta seletab elektroaerosoolide bioloogilist toimet osalt suurenenud ainevahetusprotsessidega verrega tugevalt läbivoolutatud alveoolide pinnal, suurenenud difusiooni ja osmoosiga, koe pH langusega.

Cauer (27) on samuti leidnud, et unipolaarselt laetud aerosoolid resorbeeritakse väga kiiresti ja ei hingata praktiliselt enam välja, kuna laenguta osakesed hingatakse uuesti välja 40 - 60 % ulatuses.

Engelsi ja Schultzi (29) P^{32} isotoobi negatiivse laenguga aerosooli inhaleerimisel leidsid, et negatiivse laenguga aerosoolid tungivad verre rohkem kui ilma laenguta aerosoolid.

Siirde ja Reinet (29) on näidanud, et penitsilliin-aerosool vähendab ripsepiteeli liikumist, negatiivse laenguga penitsilliin-aerosool aga suurendab seda. Samuti soodustavad negatiivsed aerosoolid rohkem kui aerosoolid liimaskestade verevarustust.

Raudami ja kaastööliste (20) andmetel aerosool- ja elektroaerosoolteraapiaga tunduvalt vähenesid kopsukomplikatsioonid trahheotomeeritud poliomieliidihaigetel.

III TÖÖ EESMARK

Neuroloogia kliinikus on keerukaks probleemiks raske üldseisundis olevate haigete puhul kopsukomplikatsioonide vältimine. Organismi tsentraalse regulatsioonimehhanismi häirumine, immunobioloogiliste omaduste langus, atelektasid kerge teke annavad soodsa pinna infektsiooniprotsesside arenguks kopsus. Nende kliinilist ja patoloogilis-anatoomilist pilti mõjustavad ka praegu laialdaselt kasutatav trahheotomia ja kunstliku hingamise aparaadid.

Kopsukomplikatsioonid omakorda raskendavad põhinaiguse kulgu ja on sageli haigete surma põhjuseks.

Ravida kopsupõletikke neil haigeil on aga eriti raske, seda suurendavad veel väga sageli antibiootikumidele resistentsete mikroobide esinemine etioloogias. Kuna raske üldseisundiga haigete kontingent neuroloogia kliinikus on küllaltki suur (rasked pea- ja seljaaju traumad, aju vaskulaarsed insuldid, poliomieliit, akuutne polüneuriit, ägedad mürgistused), on kopsukomplikatsioonide profülaktika ja ravi probleemid eriti aktuaalsed.

Kaasajal kasutatakse kopsu patoloogia puhul laialdaselt hea eduga aerosool- ja elektroaerosoolteraapiat. Tartu Vabariikliku Kliinilise Haigla närviosakonnal on pikaajane kogemus nende kasutamise efektiivsusest kopsupõletike profülaktikas ja ravis raskete neuroloogiliste haigete juures.

Kuid, nagu juba kirjanduse ülevaatest selgus, pole elektroaerosoloogia probleemeid veel küllaldaselt lahendatud, pauduvad ka viited nende kasutamisest neuroloogia kliinikus.

Lähtudes ülaltoodust, seadsime oma töö eesmärgiks:

1. Uurida välise hingamise puudulikkusega neuroloogilistel haigetel muutusi negatiivse ja positiivse laenguga hüdro- ja efredriin-aerosooli toimel hingamis- ja südametegevuses ning nende omavahelises seoses järgmiste näitajate kaudu: hingamissagedus
südamesagedus
hingamis- ja südamesageduse suhe
puisiaegade respiratoorne arütmia
arteriaalne vererõhk
vitaalkapatsiteet.
2. Selgitada nende muutuste seost ning suunda olenevalt laengumärgist.
3. Võimaluse piires püüda selgitada elektroaerosoolide toimemehhanismi.
4. Leida aluseid elektroaerosoolide kliiniliseks kasutamiseks, eriti kopsupatoloogia puhul.

IV ANDMEID TÖÖ METOODIAA KOHTA

1. Uuringumaterjali üldiseloomustus.

Käesoleva töö aluseks on uuringud Tartu Vabariikliku Kliinilise Haigla närviolukonnas ajavahemikus märtsist 1959 kuni märtsini 1960 viibinud välise hingamise puudulikkusega haigetel. Nendest enamuse olid 1958.a. sügisel ja 1959.a. talvel raskekujulise poliomüeliidi läbideinud haiged, kellel hingamishäirete tõttu oli teostatud tranheotoomia ja lühemat või pikemat aega kasutatud kunstliku hingamise aparati. Uuringute ajal esinesid enamusel tetrapareesi nähud koos hingamislihaste nõrkusega. Pareeside tõttu ei saanud nad iseseisvalt liikuda või tegid seda minimaalselt.

Kuna enamusel haigetel teostati korduvad uuringud lühema või pikema ajavahemiku järel, siis loomulikult uuringute käigus esinesid ka paranemisenähud lihaste jõu tõusu näol. Hingamislihaste jõu osas kajastub see tõus objektiivselt enamuses, uuringutes määratud vitaalkapatsiteedi suuruses.

Hingamismuskulatuuri nõrkuse tagajärjel esineva kopsude hüpoventilatsiooni ja sekreedi väljakühmise nõrkuse tõttu hingamisteedest oli neil haigetil pidevalt kopsukomplikatsioonide teke võimalus, eriti uuringute slustamise perioodil, mil ka nende profülaktikaks kliinikus kasutati edukalt asro-

soolteraapiat.

Haigete raviks rakendati põhiliselt proseriini, diisooli, strühniini, vitamiine, ioniseeritud hapnikku subkutaanselt, füsioterapiat, ravikenskultuuri, massaaži.

Kaks haiget põdesid akuutset polüradikuloneuriiti (Guillain Barré tüüpi) hingamislihaste pareesi nähtudega, ühel oli olnud hingamishäireid põhjustanud seljaaju trauma.

2. Uuringute teostamise meetodika.

Aerosoolide ja elektroaerosoolide produtseerimiseks kasutasime TRU Üldfüüsika kateedris Reineti, Susi ja Tamme poolt konstrueeritud elektroaerosooliseadeldist /Tamm (30)/, kus vedeliku pihustamiseks kasutasime meie hapnikku. Haigetele manustasime aerosooli resp. elektroaerosooli ninakanali kaudu. Sellisel juhul seadeldis tarvitab hapnikku 570 l/t. Pinge puhul duusi ja liselektroodiioonide vahel ± 500 V on negatiivsel ionisatsioonilioonide vool $4,5 \cdot 10^{10}$ e/sek, kusjuures negatiivne laeng ületab positiivset 7 korda. Positiivsel ionisatsioonil on vool $4 \cdot 10^{10}$ e/sek, kusjuures positiivne laeng ületab negatiivset 4 korda. Aerosooli osakeste suurus 1 - 3μ . Aparaaadi töö igapäevaseks kontrolliks kasutasime lampgalvanomeetrit.

Organismi funktsioonide registreerimiseks kasutasime järgmisi meetodeid:

1) Pneumograafia - ümber rindkere seotava pneumograafi abil õhuülekandega Marly kapslile, mis kirjutaja kaudu märkis hingamisliigutused sünkroonmootoriga käiva kumograafi peal

olevale millimeeterpaberile.

2) Südametegevuse registreerimiseks kasutasime Fleischi ordinaat-ajakirjutajat /Fleisch (31), mis märgib pulsiajad, s.t. kahe pulsilöögi vahelise ajavanemiku pikkused vertikaalsete joontena üksteise kõrvale. Kõvera registreerisime samuti kumograafilindile.

3) Arteriaalse vererõhu määramine.

4) Vitaalkapatsiteedi määramine.

5) Nahatemperatuuri määramine: osal juhtudel mammilaarjoonel veidi allpool rinnanibu, osal III sõrmel ja suurel varbal mõlemapoolselt.

Uuringud teostasime patsientide lamavas asendis. Enne uuringu algust lamasiid haiged selle teostamise kohas vähemalt 20 minutit. Siis määrasime arteriaalse vererõhu, vitaalkapatsiteedi ja nahatemperatuuri. Edasi ühendasime uuritavad pneumograafi ja Fleischi ordinaat-ajakirjutajaga ja alustasime pidevat registreerimist. Peale 5 minutulist vabahingamist manustasime läbi aerosoolseadeldise haigele ninakanüüli kaudu hapnikku. Järgmise 10 minuti jooksul sai uuritav kas destilleeritud vee või efedriini lahuse positiivselt või negatiivselt laetud aerosooli. Laengute hulk, mis patsient selle aja kestel sai, oli umbes 750 miljardit, efedriini annus 0,025 g. Peale elektroaerosooli manustamise lõpu registreerisime hingamis- ja südametegevust veel 15 minuti jooksul. Järgnevalt määrasime uuesti arteriaalse vererõhu, vitaalkapatsiteedi ja nahatemperatuuri, kõik patsientide lamavas asendis.

Uuringu järgneva päeva jooksul jälgisime uuritavate enesetannet.

Kokku teostasime 18 haigel 68 uuringut.



Foto nr. 1. Vaade uuringuseadele.

V UURINGUTE TULEMUSTE ANALÜÜS

Analüüsiks lugesime pneumogrammilt hingamissageduse ja pulsiaegade kõveralt südamesageduse 1 minutilise ajavahe-
miku jooksul järgmistes kohtades:

enne hapniku inhalatsiooni,

hapniku inhalatsiooni 5. minutil,

elektroaerosooli inhaleerimise 5. ja 10. minutil,

15. minutil peale elektroaerosooli inhalatsiooni.

Pulsiaegade kõveralt analüüsime respiratoorse arütmia iseloomu. Pneumogrammi kasutame ainult nii-palju, kui võrd-
ta on vajalik pulsiaegade kõvera analüüsil. Kuna üldise ar-
vamuse järgi meie poolt kasutatud viisil registreeritud
pneumogramm ei kajasta ühtlaselt kõigis ta osades hingamis-
liigutuste sügavust ja inspiiriumi ning ekspiiriumi suhet,
meie seda ei analüüsi.

Analüüsime samuti enne ja pärast elektroaerosooli
seansi määratud arteriaalse vererõhu, vitaalkapatsiteedi
ja nahatemperatuuri suurused.

Muutusteks loeme kõikumisi:

hingamisfrekventsus ± 2 võrra minutis / Dembo järgi
(32)/,

südamefrekventsus ± 4 võrra minutis, oma tähelepanekute
järgi,

arteriaalses vererõhus ± 10 mm Hg kas nii süstoolises
ja diastoolises rõhus või ainult ühes neist,

vitaalkapatsiteedis \pm 200 ml /Sorensoni järgi (16)/, nahatemperatuuris \pm 1° /Russetski järgi (33)/.

Kuna vedeliku pihustamiseks aerosoolaparaadis kasutasime meie hapnikku, mistõttu esmalt toimunud hapniku inhalatsioon jätkus ka aerosooli manustamisel, võtame viimase toime analüüsil aluseks hapniku inhalatsiooniga saavutatud näitajate tase. Arvestasime seda, et hapniku inhalatsioonil tekkivad muutused ilmnevad Dembo järgi (32) lõplikult 5 minuti jooksul.

Alustades uuringu läbiviimist, lamasiid patsiendid selle teostamise kohas vähemalt 20 minutit täielikus rahuolekus. Loeme, et selle aja jooksul stabiliseerus organismi funktsionaalne seisund ja sellejärgselt registreeritud näitajad kajastavad objektiivselt vastavate organsüsteemide seisundit antud perioodil. Uurimismaterjali analüüsil nimetame neid näitajaid algväärtusteks, aega aga, mille jooksul peale aerosooli manustamise lõpetamist registreerisime hingamis- ja südamegevust, jälgimisperioodiks.

Destilleeritud vee aerosooli nimetame hüdroaerosooliks, efedriini lahuse aerosooli aga efedriin-aerosooliks.

Uuringute protokollid esitame töö lõpul tabelina.

1. Haige Lembit K., vanus 26 a.

Hgl. nr. 456/59.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.

Tetraparesis flasca gradus gravis. Paresis nn.

intercostalis et n. phrenici sinistrae.

Haigestunud oktoobris 1958. Akuutses staadiumis hingas boksrespiratoori abil. Trahheektomia teostati 12.IX 1959.

Röntgenoloogiliselt: Pachypleura dextrae.

Haigel teostasime 8 uuringut erinevatele aerosoolidele. Tulemused on esitatud töö lisas protokollis nr. 1.

Uuritava hingamis- ja südametegevust iseloomustab mõlemate suhteliselt kiire frekvents, mis esineb kompensatoorse nahanuna tugeva hingamislihaste nõrkuse tõttu esineva välise hingamise puudulikkusele. Viimast näitab ka väga madal viitakapatsiteet, mis erinevates uuringutes on 550 kuni 700 ml. Hingamis- ja pulsisageduse suhe on 1:3 - 1:4. Pulsiaegade kõverat iseloomustab pulsiaegade respiratoorse arütmis puudumine. Vererõhu väärtused on normi piires, erandi moodustab ainult üks juht (prot. 1, b) kus ta on mõõdukalt kõrge-
nenud.

Hapniku inhalatsioonile toimub tunduv hingamisfrekventsiga aeglustumine, südamesagedus jääb aga enamvähem samale tasemele. Hingamis- ja südamesageduse suhe läheneb füsioloogilisemale 1:4-le.

Kahel korral teostatud uuringus negatiivse laenguga hüdroaerosoolide esineb ühel juhul (prot. 1, b) hingamis-

sageduse tõus võrreldes hapniku inhalatsiooniga, mis jätkub ka jälgimisperioodil. Südamesagedus jääb samale tasemele. Seega toimub hingamis- ja pulsisageduse suhte vähenemine 1:3-le. Teisel juhul (prot. 1, a) jääb nii hingamis- kui ka südamesagedus hapniku inhalatsiooniga saavutatud tasemele, peale manustamise lõpetamist lähenevad aga algväärtuste tasemele. Pulsiaegade kronogrammil esineb mõlemal juhul väheidane respiratoorne arütmia ilmnemine. Ainult ühel uuringul mõõdetud kõrgeenenud vererõhk langeb. Vitaalkapatsiteedi ja nahatemperatuuri osas olulisi muutusi ei esine.

Samuti kahel korral on uuritud positiivse laenguga hüdroaerosooli toimet. Nendest ühel juhul (prot. 1, d) esineb tunduv hingamissageduse tõus võrreldes sagedusega hapniku inhalatsioonile. Kuna südamesagedus jääb samaks, väheneb hingamis- ja südamesageduse suhe (1:3). Vereõhu osas esineb märgatav kõrgeenemine, vitaalkapatsiteet langeb. Pulsiaegade kõver jääb muutusetu, respiratoorne arütmia endiselt puudub. Teisel uuringul muutusi ei tähelda.

Seega esineb antud haigel nii negatiivse kui ka positiivse laenguga hüdroaerosooli toimel hingamis- ja pulsisageduse suhte langus (1:3), millist reaktsiooni ei saa pidada soodsaks. Positiivse nihkena esineb vererõhu normaliseerumine negatiivse laengu toimel. Positiivse laengu toimel esineb aga vasutpidine nihe vererõhus, samuti väheneb ka vitaalkapatsiteet.

Kahel korral teostatud uuring efedriin-aerosoolile (prot. 1, g, h). Mõlemal juhul on registreeritud hingamis-

ja südamesagedus, mis jäävad muutusteta. Pulsiaegade kõveras ilmuvad üksikud pikemad väljalöögid.

Negatiivselt laetud efedriin-aerosooli inhaleerimisel (prot. 1, c) langeb veidi südamesagedus, pulsiaegade respiratoorne arütmia tuleb esile vähesel määral. Muude näitajate osas nihkeid ei sedasta. Positiivselt laetud efedriin-aerosoolile (prot. 1, f) esineb muutus ainult hingamissageduses, mis tõuseb, kusjuures see tõus jätkub ka jälgimisperioodil. Kuna südamesagedus jääb samaks, langeb hingamis- ja südamesageduse suhe 1:3-le.

Kuna efedriin-aerosooli toimet me muutusi ei sedasta, ei saa öelda, kuidas mõjub elektrilise laengu kasutamine efedriini toimele. Positiivse laenguga efedriin-aerosooli toimet ei saa pidada soodsaks, kuna hingamissageduse tõusu tõttu langeb hingamis- ja südamesageduse suhe alla füsioloogilise suhte. Sama suund vähem väljendununa esineb ka negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhaleerimisel.

2. Haige Afanassi L.; vanus 41 a.

Hgl. 286/59.

Kliiniline diagnoos: Status post polyradiouloneuritidem. Tetraparesis flasca gradus medius. Paresis nn. intercostalis et n. phrenici dextrae.

Haigestunud märtsis 1959. On teostatud trahheotomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparati.

Röntgenoloogiliselt: Adhaesio pleurae basalis dextrae.

Haigele on teostatud 8 uuringut erineva laengu ja substraadiga aerosoolile. Tulemused on esitatud töö lisas pro-

tokollis nr. 2.

Hapniku inhalatsioonil esineb haigel tendents nii südame- kui ka hingamissageduse aeglustumisel, nende suhe jääb samaks - 1:3 - 1:4. Pulsiaegade kõveras ilmneb pulsiaegade pikenemine ja ühtlustamine.

Heljast uuringust negatiivse laenguga hüdroaerosoolile kolmel juhul (prot. 2, a, c, d) toimub hingamissageduse tõus. Südamesagedus jääb muutuseta. Hingamis- ja südamesageduse suhe väheneb. Respiratoorne arütmia jääb endiselt madalaks. Vererõhu ja nahatemperatuuri osas ühesuunalisi muutusi ei esine, vitaalkapatsiteet omab langustendentsi.

Kahest uuringust positiivse laenguga hüdroaerosoolile ühel juhul (prot. 2, g) toimus südametegevuse aeglustumine ning hingamis- ja südamesageduse suhte normaliseerumine (1:4). Teisel juhul (prot. 2, f) olulisi muutusi hingamises ei esine. Mõlemale juhule on iseloomalik respiratoorse arütmia mõõdukas süvenemine. Mõlemal juhul esineb mõõdukalt kõrgenenud vererõhu normaliseerumine. Ühel juhul (prot. 2, g) vitaalkapatsiteet langeb. Nahatemperatuuri muutused on ebaühtlased.

Antust selgub, et negatiivse ja positiivse laenguga hüdroaerosoolile esineb vastupidiseid nihkeid kusjuures positiivsele laengule on need normaliseeriva suunaga.

Haiguse akuutses staadiumis teostatud uuringus efedriin-aerosoolile (prot. 2, h) esinevad väga kõrged algväärtused. Efedriin-aerosoolile langeb tunduvalt südametegevus, mis aga jälgimisperioodil saavutab jälle endise taseme.

Pulsiaegade kronogrammis pulsiajad pikenevad.

Negatiivse laenguga efedriin-aerosooli toimel (prot. 2, c) tõuseb tunduvalt hingamissagedus, hingamis- ja südamesageduse suhe väheneb 1:3-le, selles osas toime on analoogne negatiivse laenguga hüdroaerosoolile. Vererõhk omab kerget tõusutendentsi, vitaalkapatsiteet langeb. Seega antud reaktsiooni tuleb lugeda organismile negatiivseks.

3. Haige Valdek K., vanus 23 a.

Hgl. nr. 35/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.

Paraparesis superior flasca gradus gravis. Paresis nn. intercostalis.

Haigestunud veebruaris 1959. Teostatud tranheotoomia, kasutatud kunstliku hingamise aparati.

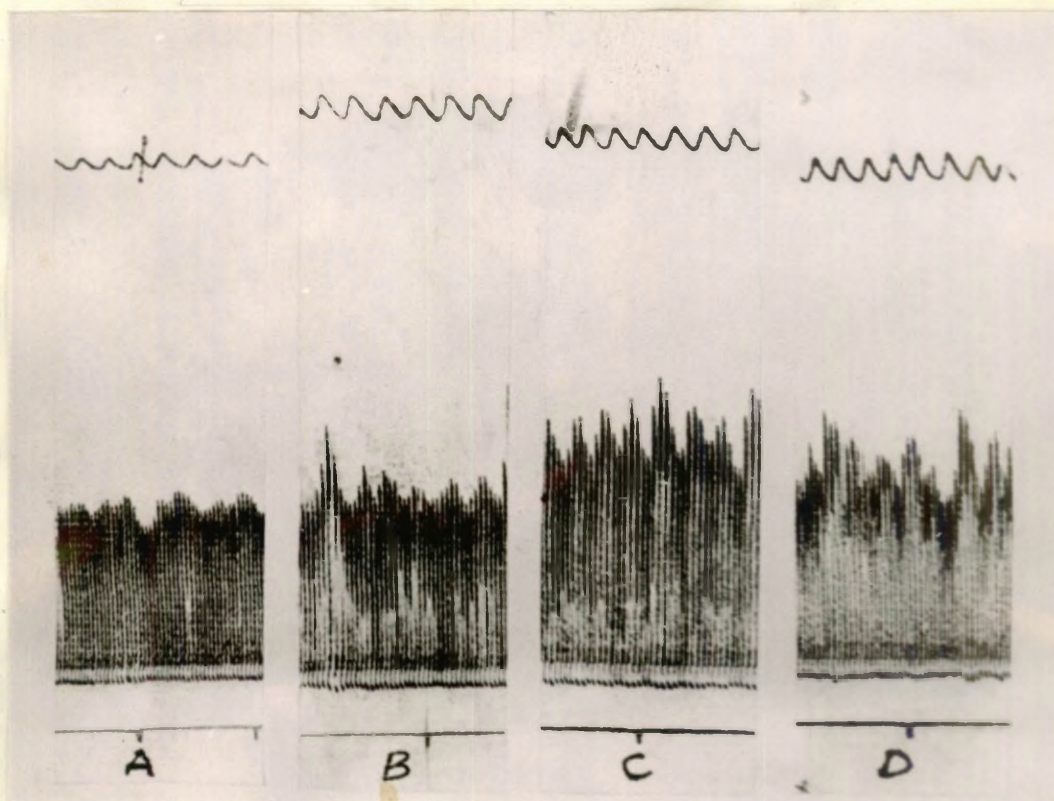
Röntgenoloogiliselt: Adhaesio pleurae basalis dextrae et sinistrae.

Haigele on teostatud 9 uuringut erineva aerosooli manustamisega. Tulemused on antud töö lisas protokollis nr. 3.

Uuritavale on iseloomulik enamuses uuringuis suhteliselt madal hingamissagedus, pulsifrekvents seevastu on sagedamini kõrgem normist. Hingamis- ja südamesageduse suhe kõigub 1:5 - 1:7, olles seega ilmselt kõrgem optimaalseks peetavast 1:4-st. Pulsiaegade kõveral esineb madal ja ebaühtlane respiratoorne arütmia (vt. joonis nr. 1, A). Vitaalkapatsiteet on mõõdukalt allpool füsioloogilist taset. Vererõhu osas esineb normotoonia.

Hapniku inhalatsioonile langeb hingamis- ja südamesageduse suhe südametegevuse languse arvel. Pulsiaegade kõveras on märgata kerget respiratoorse arütmia süvenemist (vt. joonis nr. 1, B).

Negatiivse laenguga hüdroaerosoolile teostatud kahest uuringust (prot. 3, a ja b) toimub mõlemal tunduvalt langus südamesageduses, mistõttu hingamis- ja südamesageduse suhe läheneb 1:4-le. Jalgimisperioodil muutused aga taanduvad. Pulsiaegade kõveras pikenevad pulsiaegad ja süveneb respiratoorne arütmia (vt. joonis nr. 1, C).



Joonis nr. 1. Väljavõtted haige Valdek K. pulsiaegade kronogrammist.

Ü l a l - hingamisliigutuste kõver (pneumogramm).

K e s k e l - vertikaalsed jooned - ordinaadid, millede kõrgus vastab ajavahemikule kahe üksteisele järgneva südame süstoli vahel (pulsiajad). Mida pikemad on need ordinaadid, seda neglissem on südametegevus ja vastupidi.

A l l - horisontaaljoonel ajamärgid iga 20 sekundi järel.

A - pulsiajad enne hapniku inhalatsiooni.

B - pulsiajad O₂ inhalatsioonil.

C - pulsiajad negatiivse laenguga hüdros aerosooli inhaleerimisel.

D - pulsiajad 15 minutit peale inhalatsiooni lõppu.

Vererõhu osas esineb väike langus. Vitaalkapatsiteet ja nahatemperatuur jäävad muutusetu.

Positiivse laenguga hüdros aerosoolile esineb nii hingamiskui ka pulsisageduse tõus mõlemas uuringus (prot. 3, f ja g), jälgimisperioodil aga mõlemad langevad jällegi algväärtuse tasemele. Pulsiaegade kõveras ilmuvad mitut hingamisfaasi haaravad pulsiaegade tõikumised, mis samuti jälgimisperioodil kaovad. Nahatemperatuur veidi langeb. Vererõhk ja vitaalkapatsiteet jäävad samale tasemele.

Seega negatiivse laenguga aerosooli toimel esineb hingamis- ja südametegevuse ja nende seose normaliseerumine, vastupidised, ühtlasi ka ebasoodsad muutused esinevad aga positiivsele hüdros aerosoolile.

Efedriin-aerosooli toimet uurisime kahel korral. Mõlemal juhul (prot. 3, h, i) esineb jälgimisperioodil

hapniku inhalatsioonile langenud südamesageduse tõus, lähenedes algväärtusele. Kuna hingamissagedus ei muutu, tõuseb hingamis- ja pulsisageduse suhe uuesti 1:5 1:6-le.

Negatiivse laenguga efedriin-aerosoolile teostatud kolmes uuringus (prot. 3, c, d, e) esineb kõigis hingamissageduse tõus. See reaktsioon on vastupidine negatiivse laenguga hüdro-aerosooli toimele ja ei esine üldse efedriin-aerosooli toimel. Südamesagedus näitab tõusutendentsi alles jälgimisperioodil. Pulsiaegade kõveras suureneb vähesel määral respiratoorne arütmia.

4. Haige Eino V., vanus 34 a.

Hgl. nr. 120/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.
Paraparesis superior gradus levis et paraparesis inferior gradus gravis.

Haigestunud aprillis 1958. Teostatud trahheotoomia ja kasutatud kunstliku hingamis aparaati.

Haigele on teostatud 5 uuringut, mille andmed on antud protokollis nr. 4.

Uuritava hingamistegevusele on iseloomulik väga madal frekvents. Südamefrekvents kõigub aga normi piires. Hingamis- ja südamesageduse suhe on seetõttu võrdlemisi suur - 1:6 - 1:7. Pulsiaegade kõveral esineb nõrgalt väljendunud respiratoorne arütmia. Vererõhk on peale ühe juhu (prot. 4, d), kus ta on kõrgenenud, normi piires. Ainult ühel juhul määratud vitaalkapatsiteet on suhteliselt madal.

Hapniku inhalatsioonil olulisi muutusi ei tähelda. Respiratoorne arütmia on endiselt nõrgalt väljendunud (vt. joonis nr. 2, A ja C; joonis nr. 6, C).

Ühel korral teostatud uuringus negatiivse laenguga hüdros aerosoolile (prot. 4, a) langeb inhalatsiooni teisel poolel südame tegevus, mistõttu väheneb ka kõrge hingamis- ja südamesageduse suhe. Vererõhu osas esineb väike langustendents. Respiratoorne arütmia muutub suuremaks (vt. joonis nr. 2, B).

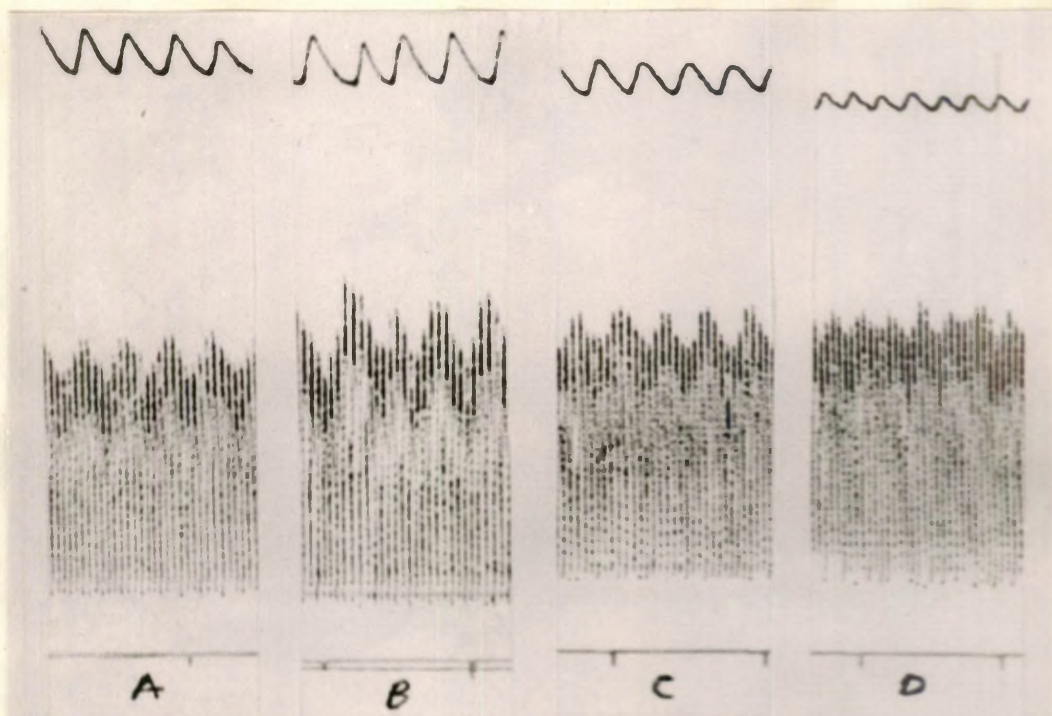
Positiivsele hüdros aerosoolile kummalgi juhul (prot. 4, b ja c) südame- ja hingamissageduses muutusi ei toimu. Vererõhk omab aga tõusutendentsi. Pulsiaegade respiratoorne kõikumine väheneb (vt. joonis nr. 2, D).

Negatiivse laenguga hüdros aerosooli toimel esineb antud haigel seega hingamis- ja südame tegevuse tasakaalustamine, vererõhul on langustendents, mis positiivsele laengule nihkub, aga vastupidises suunas. Seega võib lugeda soodsaks negatiivse laenguga aerosooli toimet.

Efedriin-aerosoolile (prot. 4, e) toimub hingamis- ja südamefrekventsi tõus.

Positiivse laenguga efedriin-aerosoolile sageneb hingamisfrekvents, saavutades füsioloogilise taseme. Tõus ilmneb eriti jälgimisperioodil. Hingamis- ja südamesageduse suhe langeb (1:4). Respiratoorne arütmia madaldub (vt. joonis nr. 6, D). Normaalsest tasemest kõrgem vererõhk (140/90 mm Hg) tõuseb veelgi (156/110 mm Hg). Kuigi hingamissagedus ja

hingamis- ning südamesageduse suhe positiivse laenguga
efedriin-aerosoolile arvuliselt läheneb füsioloogilisele,
madalduub paralleelselt respiratoorne arütmia, mis viitab
hingamis- ja südamesageduse regulatsioonil puudulikkusele



Joonis nr. 2. Väljavõtted naige Eino V.
pulsiaegade kõverast.

Märkide seletus nagu joonisel nr. 1.

A - pulsiajad hapniku inhalatsioonil,

B - pulsiajad samas uuringus negatiivse laenguga
hüdroaerosoolile.

C - pulsiajad hapniku inhalatsioonil, teises uuringus.

D - pulsiajad positiivse laenguga hüdroaerosooli inha-
latsioonil.

5. Haige Milvi K., vanus 23 a.

Hgl. nr. 209/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.
Paraparesis superior flasca gradus levis et paraparesis inferior flasca gradus gravis. Paresis nn. intercostalis. Paresis n. phrenici dextrae.

Haigestunud septembris 1958. Teostatud tranheotoomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparati.

Haigele on teostatud kokku 7 uuringut, mille andmed on toodud protokollis nr. 5 töö lisas.

Uuritavale on iseloomulik aeglane hingamis- ja südame-tegevus. Hingamis- ja südamesageduse suhe on seetõttu suur - 1:7. Respiratoorne arütmia kõigis uuringuis on minimaalne (vt. joonis nr. 3, A). Vererõhu väärtused kõiguvad normaalses piirides.

Hapniku inhalatsioonil langeb südamesagedus, kuna hingamissagedus jääb samaks, langeb hingamis- ja südamesageduse suhe 1:7 - 1:6-le. Respiratoorne arütmia suureneb veidi.

Ühel juhul uuritud negatiivse laenguga hüdroaerosooli toimes (prot. 5, a) täheldame nii südame- kui ka hingamissageduse langust, kusjuures viimane muutub aga väga madalaks - 11 korda minutis. Respiratoorne arütmia suureneb. Muutused jäävad püsima ka jälgimisperioodil. Vererõhk on muutusteta.

Positiivse laenguga hüdroaerosoolile esineb alul hingamistegevuse kiirenemine, mis aga inhalatsiooni teisel poolel langeb uuesti endisele madalale tasemele (13 korda minutis).

Südamefrekvents jääb samale tasemele. Vererõhk omab tõusutendentsi. Respiratoorses arütmias muutusi ei esine.

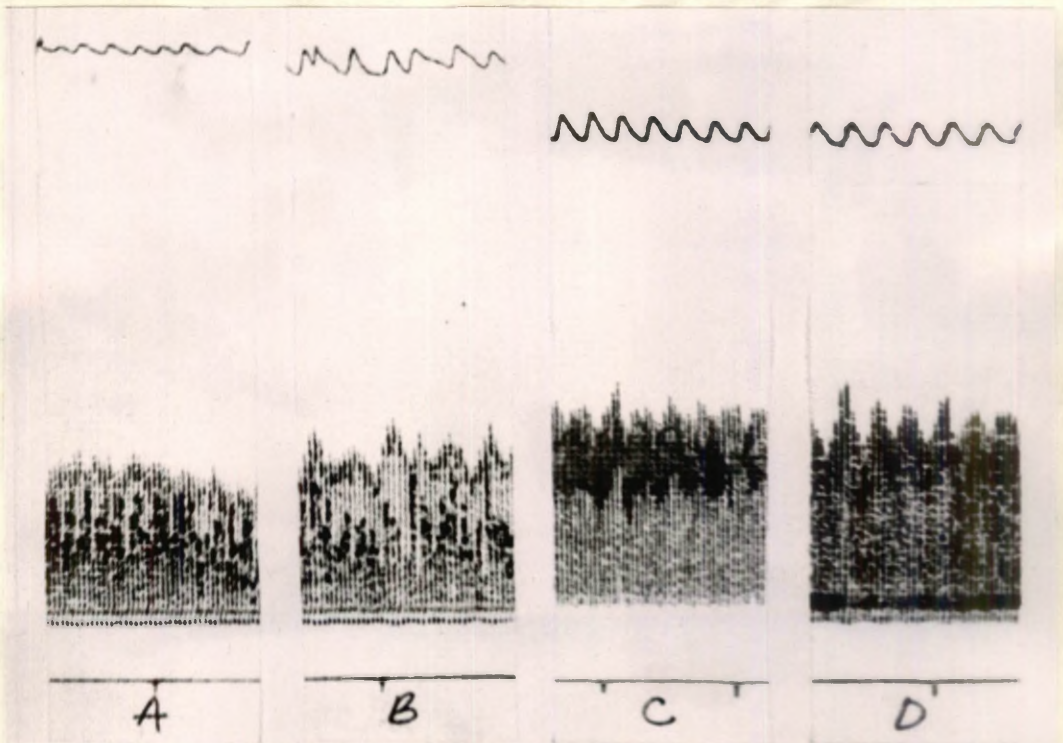
Seega negatiivse laengu kasutamisel esineb niigi madala hingamissageduse aeglustumine, positiivse laengu toimele ta aga tõuseb normi piiresse (16 korda minutis). Arvestades aga südamesageduse suurt langust ja respiratoorse arütmia süvenemist tuleb antud patsiendil näidustatuks lugeda negatiivse laenguga hüdroaerosooli inhalatsioon.

Efedriin-aerosooli toimele esineb nii hingamis- kui ka pulsisageduse kiirenemine, mis jätkub ka peale inhalatsiooni lõppu (prot. 5, e ja f). Ühel juhul toimub märgatav vererõhu tõus. Respiratoorne arütmia on endiselt madal (vt. joonis nr. 3, C).

Negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhaleerimisel (prot. 5, c) esineb südamesageduse langus ainult selle esimesel poolel, hiljem see aga taastub hapniku inhalatsiooniga tekkinud tasemele. Hingamissagedus langeb veelgi madalamale (11 korda minutis). Respiratoorne arütmia suureneb seansi lõpul (vt. joonis nr. 3, D). Vererõhk langeb rohkem füsioloogilisemale nivoole. Nahatemperatuuri osas esineb väike langus. Teises uuringus (prot. 5, b) esineb samuti südamesageduse langus inhalatsiooni esimesel poolel, vererõhk aga vastupidi eelmisele uuringule tõuseb tunduvalt.

Positiivse laenguga efedriin-aerosoolile esineb aga vastupidi negatiivsele laengule südamesageduse tõus inhalatsiooni esimesel poolel (prot. 5, g), mis aga hiljem uuesti langeb. Pulsiaegade kõveral ilmuvad pikad lained,

pneumogramm ebaühtlastab (vt. joon. nr. 3, B). Vererõhu osas esineb märgatav tõus, nahatemperatuuris langus. Enesetunne halvenes seansi kestel ja jäi halvemaks mõne tunni jooksul ka peale seda. Kokkuvõttes võib öelda, et antud patsiendil positiivsele efedriin-aerosoolile toimuvad ebasoovitavad vegetatiivsed reaktsioonid.



Joonis nr. 3. Väljavõtteid haige Milvi K. pulsiaegadest.

Märkide seletus naga joonisel nr. 1.

A - pulsiajad enne hapniku inhalatsioonil.

B - pulsiajad positiivse laenguga efedriini inhalatsioonil.

C - pulsiajad efedriin-aerosooli inhalatsioonil.

D - pulsiajad negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil.

6. Haige Kaija K., vanus 33 a.

ngl. 19/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.

Paraparesis superior flasca gradus gravis.

Paresis nn. intercostalis.

Haigestunud augustis 1958. On teostatud tranheotoomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparati.

Röntgenoloogiliselt: Adhaesio pleurae basalis sinistrae. Pachypleura dextrae.

Haigetele teostatud 5-e uuringu protokollid on toodud lisas protokollina nr. 6.

Suhteliselt kõrgete hingamissageduse väärtuste juures esineb haigel võrdlemisi kõikuv südamesagedus erinevais uuringuis. Hingamis- ja pulsisageduse suhe kõigub 1:3 lähedal. Vererõnk on kõigil juhtudel normaalses piires, vitalkapatsiteet aga madal - 2100 - 2500 ml.

Hapniku inhalatsioonil esineb langustendents nii hingamis- kui ka südamesageduse osas, kusjuures nende suhe jääb enamvähem samaks.

Negatiivse laenguga hüdroaerosoolile teostatud uuringuis (prot. 6, a ja b) esineb muutusi ainult pulsiaegade kõveras, kus respiratoorne arütmia süveneb ja ühtlustub. Teised näitajad jäävad samale tasemele.

Positiivse laenguga hüdroaerosooli toimet (prot. 6, d ja e) võib täheldada mõõdukat nahatemperatuuri langust mõlemal juhul, samuti vitaalkapatsiteedi langust. Pulsiaegade kõveras ilmuvad mitut hingamisfaasi hõlmavad pulsiaegade kõikumised.

Negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil (prot. 6, c) esineb tunduv hingamissageduse tõus. Kuna südamesagedus jääb samale nivoole, muutub nende suhe väiksemaks (1:2,5). Vererõhu osas esineb mõõdukas langus. Respiratoorne arütmia süveneb vähesel määral ja ebaühtlaselt.

7. Haige Malle K., vanus 20 a.

Hgl. nr. 16/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.
Paraparesis superior gradus gravis et paraparesis inferior gradus levis. Paresis nn. intercostalis.

Haigestunud septembris 1959. Teostatud tranheotoomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparati.

Haigele on teostatud 4 uuringut laenguta ja unipolaarse laenguga efedriin-aerosoolile. Uuringute protokollis on teostatud lisas protokollina nr. 7.

Uuritavale on iseloomulik kiirenenud hingamis- ja südametegevus, kusjuures nende suhe on 1:4 - 1:5. Väga väike on vitaalkapatsiteet - veidi üle 1000 ml. Respiratoorne arütmia väljendub nõrgalt.

Hapniku inhalatsioonil südamesagedus jääb samale tasemele, nende suhe suureneb vähesel määral. Pulsiaegade respi-

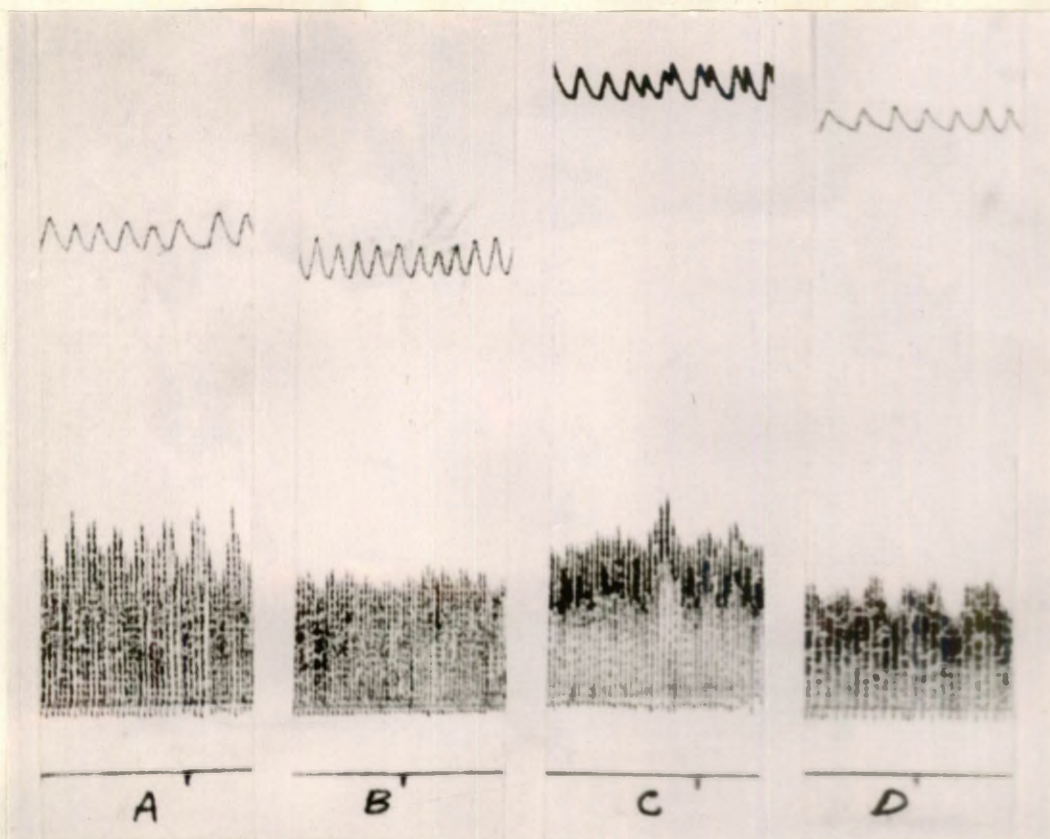
ratoorne kõikumine suureneb (vt. joonis nr. 4, A).

Efedriin-aerosooli toimel (prot. 7, c ja d) täheldame langust hingamissageduse osas, südamesageduses aga olulisi muutusi inhalatsiooni aja ei esine, peale selle lõpetamist esineb aga selle tõus. Respiratoorne arütmia väheneb (vt. joon. nr. 4, C).

Negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil esineb hingamissageduse langus. Pulsiaegade kõveras ilmuvad esiplaanile mitut hingamisfaasi hõlmavad pikad lained (vt. joon. nr. 4, D). Teised näitajad jäävad samale tasemele (prot. 7, a).

Positiivsele efedriin-aerosoolile reageerivad nii hingamis- kui ka südamesagedus tunduva tõusuga, kusjuures esimese tõus jätkub ka jälgimisperioodil. Tõusutendents on ka vererõhul. Nahatemperatuur ülajäsemetel tõuseb, alajäsemetel langeb. Pulsiaegade kõveras pulsiajad lühenevad. Respiratoorne arütmia madaldub (vt. joon. nr. 4, B). Aerosooli inhalatsiooni järgsest patsiendil umbes tunni aja jooksul oli halb enesetunne ja peavalu.

Kokkuvõttes võib täheldada vastassuunalisi nihkeid südame- ja hingamissageduses, kusjuures organismile negatiivsemaks tuleb lugeda positiivse laenguga efedriin-aerosooli toimet. Ebasoodus on samuti vererõhu tõus positiivse laengumärgi kasutamisel.



Joonis nr. 4. Väljavõtteid haige Malle K. pulsiaegadest.

Märkide seletused nagu joonisel nr. 1.

A - pulsiajad hapniku inhalatsioonil.

B - pulsiajad positiivse laenguga efedriin-aerosooli inhaleerimisel.

C - pulsiajad efedriin-aerosooli inhaleerimisel.

D - pulsiajad negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhaleerimisel.

8. Haige Karl O., vanus 30 a.

Hgl. nr. 1065/59.

Kliiniline diagnoos: Paraparesis superior flasca gradus levis et inferior gradus gravis. Paresis nn. intercostalis. Paresis nn. phrenici sinistrae.

Haigestunud septembris 1958. Teostatud trahheotoomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparati.

Röntgenoloogiliselt: Atelectasis disciformis lobi inferioris pulmonis sin.

Haigele on teostatud üks uuring nii negatiivse kui ka positiivse laenguga hüdroadrosoolile. Tulemused on antud töö lisas protokollis nr. 8.

Uuritavat iseloomustab väga kõrge hingamis- ja südamesageduse suhe (1:8) madala hingamis- ja kõrge südamesageduse tõttu. Hingamislihaste nõrkust näitab madal vitaalkapatsiteet (2100 ml). Vererõhu osas esineb normotoonia.

Hapniku inhalatsioonil toimub hingamis- ja pulsisageduse suhte vähenemine mõlema komponendi normile lähenemise arvel.

Negatiivse laenguga hüdroadrosoolile toimub mõõdukas hingamis- ja südamegevuse aeglustumine inhalatsiooni teisel poolel, ka nende suhe väheneb 1:5-le (prot. 8, a). Pulsiaegade kõveras toimub respiratoorne arütmia süvenemine.

Positiivse laenguga hüdroadrosooli inhalatsioonil esineb muutusena ainult respiratoorse arütmia ebaühtlustamine.

Seega nähtub, et negatiivse laenguga hüdroaerosooli inhalatsioonil toimub hingamis- ja südamesageduse ning nende suhte mõõdukas normaliseerumine ja respiratoorse arütmia suvenemine.

9. Haige Maie T., vanus 18 a.

Hgl. nr. 103/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem. Paraparesis superior flasca gradus levis et inferior gradus medius.

Haigestunud augustis 1958. Teostatud trahheotoomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparaati.

Röntgenoloogiliselt: Adhaesio pleura basalis bilateralis.

Haigele on teostatud kaks uuringut efedriin-aerosoolile negatiivse ja positiivse laenguga. Protokollid on esitatud lisas protokollina nr. 9.

Uuritava hingamis- ja südamesageduse suhe on 1:5. Suhteliselt madala hingamissageduse juures. Respiratoorne arütmia on vähe väljendunud (vt. joon. nr. 6, A).

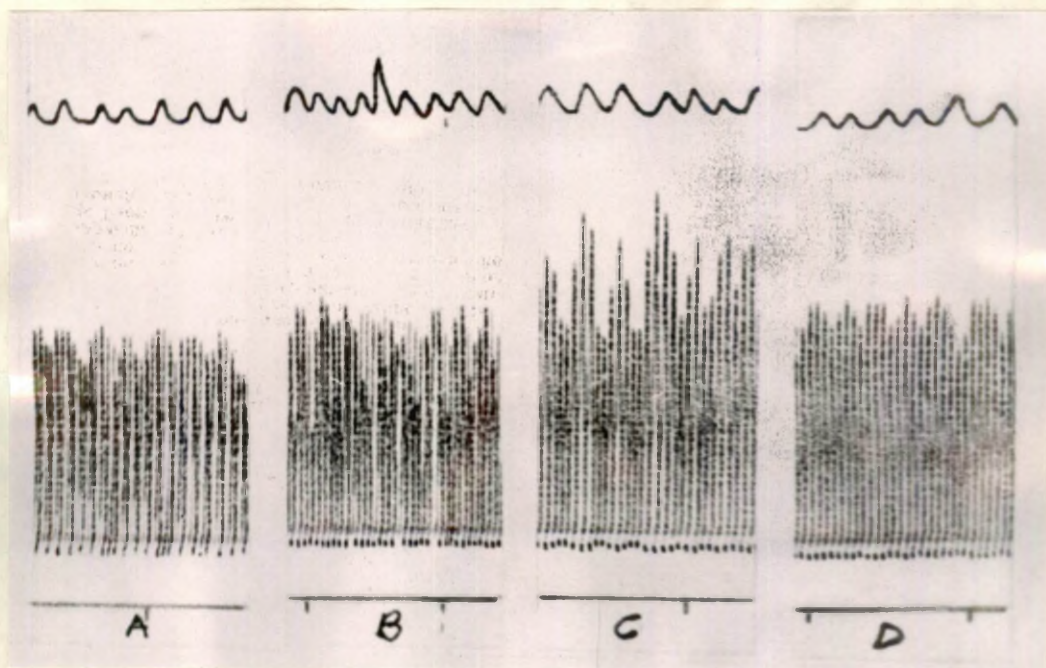
Hapniku inhalatsioonile ühel juhul langeb tunduvalt südamesagedus. Respiratoorne arütmia jääb samale tasemele (vt. joon. nr. 5, B).

Negatiivse laenguga efedriin-aerosoolile langeb südamesagedus inhalatsiooni teisel poolel, mistõttu hingamis- ja südamesageduse suhte väheneb 1:4-le. Pulsiaegade kõveral on täheldatav respiratoorse arütmia tunduv suurenemine

(vt. joon. nr. 6, C). Mõlemad muutused taanduvad aga jälgimisperioodil (vt. joon. nr. 5, D). Vererõhk, vitaalkapatsiteet ja nahatemperatuur jäävad samale tasemele.

Positiivse laenguga efedriin-aerosooli toimel esineb tundav hingamissageduse tõus, mistõttu hingamis- ja pulsisageduse vahe väheneb 1:3-le. Vitaalkapatsiteet langeb. Pulsiaegade kõveral respiratoorne arütmia madaldub. Vererõhk ja nahatemperatuur jäävad samale tasemele.

Kokkuvõttes näeme, et hingamis- ja südamegevuse kooskõla paraneb negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhaleerimisel; positiivse laenguga efedriin-aerosooli toimel esineb aga vastupidine nähtus.



Joonis nr. 5. Väljavõtted haige Maie T.

pulsiaegadest.

Märkide seletus nagu joonisel nr. 1.

A - pulsiajad enne hapniku inhalatsioonil.

B - pulsiajad hapniku inhalatsioonil.

C - pulsiajad negatiivse efedriin-aerosooli inhalatsioonil.

D - pulsiajad peale inhalatsiooni 15 minutit.

10. Haige Johannes L., vanus 66 a.

Hgl. nr. 37/60.

Kliiniline diagnoos: Polyradiculoneuritis Guillain-Barré. Tetraparesis flasca gradus medius. Pseudo-paralysis bulbaris gradus levis. Paresis nn. intercostalis.

Haigestunud novembris 1959. Teostatud tranheotoomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparaati.

Haigele on teostatud 3 uuringut laenguga hüdroaerosoolile. Tulemused on toodud töö lisas protokollina nr. 10.

Uuritaval esines südametegevuse absoluutne arütmia, mistõttu südamesagedust ei saa võrreldavalt määrata. Hingamisele on iseloomulik selle kiire frekvents (22 kuni 25 korda minutis erinevais uuringuis). Vitaalkapatsiteet on madal - 1700 kuni 2150 ml.

Hapniku inhalatsioonil hingamine aeglustus märgatavalt.

Uuringus negatiivse laenguga aerosoolile (prot. 10 a ja b) toimus mõlemas uuringus tunduv hingamissageduse tõus. Vererõhu muutused südametegevuse absoluutse arütmia tõttu

pole objektiivselt hinnatavad. Nahatemperatuur ja vitaalkapatsiteet jäävad muutusetä.

Uhel korral on teostatud uuring positiivse laenguga hüdroaerosoolile. Tunduvalt tõusevad vitaalkapatsiteet ja nahatemperatuur, hingamissagedus jääb samale tasemele.

Seega antud haigel toimuvad soodsamad nihked positiivse laengu kasutamisel, negatiivse laengu puhul on aga vastupidi.

11. Haige Helga K., vanus 26 a.

Hgl. nr. 1103/59.

Kliiniline diagnoos: S₄atus post poliomyelitidem.
Tetraparesis flasca gradus medius. Paresis nn.
intercostalis et n. phrenici sinistrae.

Haigestunud jaanuaris 1959. Teostatud tranheotoomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparaati.

Haigele on teostatud 2 uuringut efedriin-aerosoolile negatiivse laenguga ja ilma. Tulemused on esitatud töölisas protokollina nr. 11.

Efedriin-aerosooli inhalatsioonile esineb hingamis-tegevuse aeglustumine, südamegevus jääb aga samaks. Vererõhu väärtused langevad. Pulsiaegade kõveras esineb respiratoorse arütmia süvenemine vähesel määral.

Negatiivse laenguga efedriin-aerosoolile esineb vastupidine näht hingamissageduse muutuses ja jätkub ka jälgimisperiodil kestev hingamissageduse tõus. Vererõhk ja nahatemperatuur jäävad muutusetä. Pulsiaegade kõveras ilmneb

respiratoorse arütmia süvenemine ja mitut hingamisfaasi haarevate pulsilaegade kõikumiste teke.

Antud uuritavael efedriin-aerosooli manustamisel negatiivse laenguga tulevad seega esile negatiivsele hüdroaerosoolile iseloomulikud muutused, hingamissageduse kiirenemine ja respiratoorse arütmia süvenemine.

12. Haige U Iga K., vanus 23 a.

Ugi. nr. 338/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyeliitiden.

Tetraparesis flaccus gradus levis.

Haigestunud augustis 1958.

Teostatud 2 uuringut negatiivse ja positiivse laenguga efedriin-aerosoolile. Tulemused on antud tšü lises protokollina nr. 12.

Hapniku inhalatsioonil esineb minimaalne langustendents nii hingamis- kui südamegevuses, nende suhe jääb samaks (1:5).

Negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil kiirenevad nii hingamine kui ka südamegevus, peale lõpetamist langevad aga uuesti algväärtuste tasemele. Respiratoorne arütmia suureneb vähesel määral, muutus jääb püsima ka jälgimisperioodil. Vererõhk tõuseb. Vitasikapatsiteet ja nahatemperatuur jäävad muutuseta.

Positiivse laenguga efedriin-aerosooli toimel langeb märgatavalt südamesagedus, mis jätkub ka jälgimisperioodil. Vererõhk tõuseb. Vitasikapatsiteet ja nahatemperatuur

nihkeid ei esine.

Seega esinevad antud uuritavaal vastupidised nihked südamesageduses olenevatl aerosooli laengust. Seejuures positiivse laengu kasutamisel esinevat südamesageduse langust tuleb lugeda soodsamaks, kuna sellega hingamis- ja südamesageduse suhte normaliseerub. Vererõhu tõus normaalses piiris esineb aga mõlemal juhul. Hingamis- ja südamesageduse suhte normaliseerumisega positiivse laenguga efedriin-aerosoolile muutub aga respiratoorne arütmia madalamaks.

13. Haige Maimo H., vanus 26 a

Hgl. nr. 73/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.

Paraparesis superior flasca gradus levis et inferior gradus gravis. Paresis nn. phrenici utriusque.

Haigestanud jaanuaris 1959. Teostatud trahheotomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparati.

Haigele on teostatud 3 uuringut, mille tulemused on toodud protokollis nr. 13.

Akuutsele staadiumile lähedasemal perioodil teostatud uuringule on iseloomulik kõrge hingamis- ja südamesagedus. Hilisematel uuringutel need on aga füsioloogilises piiris.

Hapniku inhalatsioonil esineb kõigil juhtudel hingamis- ja südamesageduse langus.

Positiivse laenguga hüdroaerosoolile teostatud uuringus olulisi muutusi peale respiratoorse arütmia kadumise ja

enesetunde halvenemise inhalatsioonil ajal, mis jääb kestma paariks tunniks, ei esine (prot. 13, a).

Efedriin-aerosooli toimel sageneb niigi kiire hingamis-
frekvents. Südamesagedus langeb oluliselt alles jälgimis-
perioodil (prot. 13, c).

Positiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil
sageneb normi piires olev hingamine. Vererõhus, vitaalkapat-
siteedis ja nahatemperatuuris nihkeid ei esine. Pulsiaegade
kõveral pulsiaegade respiratoorsed kõikumised vähenevad.

Näeme, et efedriini manustamine positiivse elektroae-
rosooli lahuses kutsub esile kvalitatiivselt erinevad muu-
tused, võrreldes ainult efedriin-aerosooliga ja positiivse
laenguga hüdroaerosooliga.

14. Haige Voldemar L., vanus 27 a.

Hgl. nr. 848/59.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.

Tetraparesis flasca gradus levis. Paresis n. phrenici
dextrae.

Haigestus novembris 1958. Teostatud trahheo-
toomia ja kasutatud kunstliku hingamise aparaati.

Haigele on teostatud 3 uuringut, mille tulemused on
toodud protokollis nr. 14.

Negatiivse laenguga hüdroaerosoolile teostatud uuringus
(prot. 14, a) langevad inhalatsioonil alul nii hingamis- kui
ka südamesagedus, jälgimisperioodil ületavad aga algväärt-
tuste taseme tunduvalt. Nahatemperatuur tõuseb, vitaalka-

patsiteet aga langeb. Vererõhk jääb enamvähem samale tasemele. Märgatavalt suureneb respiratoorne arütmia.

Positiivse laenguga hüdroaerosooli inhalatsioonil (prot. 14, b) esineb muutusena ainult väike hingamissageduse ja nahatemperatuuri langus.

Uuringuis efedriin-aerosoolile muutusi ei esine (prot. 14, c).

Jällegi negatiivse laenguga hüdroaerosoolile respiratoorne arütmia süveneb, omapärane on aga hingamis- ja pulsisageduste dünaamika.

15. Haige Lia K., vanus 28 a.

Hgl. nr. 46/59.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.

Tetraparesis flasca gradus gravis. Paresis n. phrenici sinistrae. Paresis nn. intercostalis.

Haigestunud 1955.

Teostatud ainult üks uuring negatiivse laenguga hüdroaerosoolile. Andmed protokollis nr. 15.

Mõõdukalt kiirenenud hingamis- ja südamesageduslangevad tunduvalt hapniku inhalatsioonil, kusjuures nende suhe jääb samaks (1:4). Negatiivse laenguga hüdroaerosooli inhalatsioonil esineb hingamis- ja südamegevuse kiirenemine, mis viimase osas on tunduv eriti jälgimisperioodil. Vererõhus, vitaalkapatsiteedis ja nahatemperatuuris nihkeid ei esine. Pulsiaegade kõveral ilmneb respiratoorne arütmia suurenemine.

Nähtub, et muutused aerosoolile tulevad ajaliselt varem

hingamisageduses esile, võrreldes muutustega südamesageduses.

16. Haige Vilma H., vanus 22 a.

Hgl. nr. 23060.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.

Tetraparesis flasca gradus levis.

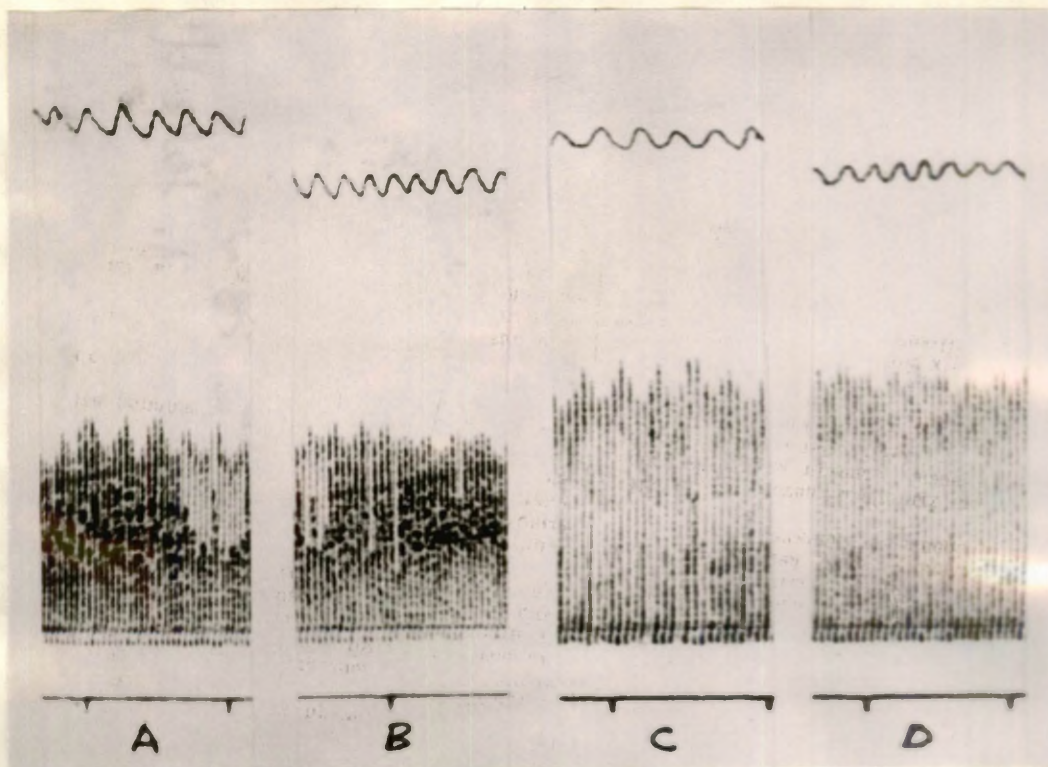
Haigestunud jaanuaris 1959.

Teostatud uuring positiivse laenguga efedriinile.

Andmed on toodud protokollis nr. 16.

Hapniku inhalatsioonil esineb tundav südamesageduse langus füsioloogilise taseme suunas. Positiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil toimub nii hingamis- kui ka südamesageduse tõus, mis ilmneb eriti jälgimisperioodil. Pulsiaegade respiratoorne kõikumine väheneb tunduvalt (vt. joonis nr. 6, C ja D). Nahatemperatuur langeb ainult alajäsemeil. Vererõhk ja vitaalkapatsiteedis nihkeid ei esine. Inhalatsiooni ajal tekkis enesetunde halvenemine, mis peale seansi kadus.

Arvestades ülaltoodud muutuste suunda ja enesetunde halvenemist, tuleb antud patsiendile positiivse laenguga efedriin-aerosooli lugeda vastunäidustatuks.



- Joonis nr. 6. Väljavõtted haigete Vilma H.
ja Eino V. pulsiaegadest.
- A - haige V. H. pulsiajad hapniku inhalatsioonil.
 - B - sama haige pulsiajad positiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil.
 - B - haige E.V. pulsiajad hapniku inhalatsioonil.
 - C - sama haige pulsiajad positiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil

17. H aige Valentin P., vanus 23 a.

Hgl. nr. 32/60.

Kliiniline diagnoos: Laesio medullae spinalis et

plexus brachialis sinistrae traumatica.

Vulnus incisium regionis subclaviae sinistrae.

Paraplegia inferior. Monoparesis superior sinistrae.

Paralysis n. phrenici sinistrae. Paresis nn. intercostalis.

Trauma jaanuaris 1960. Teostatud trahheotoomia.

Haigele on teostatud üks uuring negatiivse laenguga hüdroskopolile, mille andmed on toodud protokollis nr. 17.

Uuritava mõõdukalt kiirenenud hingamis- ja südame-tegevus aeglustuvad tunduvalt hapniku inhalatsioonil. Hingamis- ja südamesageduse suhe jääb endiseks (1: 4). Respiratoorne arütmia on endiselt väga nõrgalt väljendunud.

Negatiivse laenguga hüdroskooli inhalatsioonile olulisi muutusi peale vitaalkapatsiteedi languse eiesine. Jälgimisperioodil tõuseb hingamissagedus uuesti.

Kuna puuduvad nihked teistes näitajates, jääb käesoleval juhul arusaamatuks vitaalkapatsiteedi languse mehhanism.

18. Haige Helle-Mai A., vanus 21 a.

Hgl. nr. 154/60.

Kliiniline diagnoos: Status post poliomyelitidem.

Paraparesis inferior flasca gradus levis.

Haigestanud märtsis 1958.

Teostatud üks uuring negatiivse laenguga efedriinile. Andmed on esitatud protokollis nr. 18.

Algväärtustena esineb väga kiire südamegevus, hingamine on kiirenenud vähesel määral. Hapniku inhalatsioonil langevad mõlemad näitajad tunduvalt.

Negatiivse laenguga efedriin-aerosooli inhalatsioonil toimub nii hingamis- kui ka südamegevuse tunduv aeglustumine, kusjuures hingamine muutub suhteliselt aeglaseks (12 korda minutis). Jälgimisperioodil hingamissagedus saavutab jälle algväärtuse taseme. Tunduv langus toimub vererõhus füsioloogilisena taseme suunas. Vitsalkapatsiteet ja nahatemperatuur jäävad muutusetu. Samal ajal respiratoorne arütmia suureneb märgatavalt.

Kõrvalekaldumisena esineb siin üldistest seaduspärasustest hingamissageduse aeglustumine.

VI ARUTELU

Meile kättesaadavas elektroaerosoolidealases kirjanduses leidsime vähe ja samal ajal vasturääkivaid andmeid elektroaerosoolide toime ja selle mehhanismi kohta. Ühtede autorite poolt leitud kontsentratsioon- ja jõudlusvõimele, arteriaalsele hüper- ja hüpotooniale, bronhiidile ja bronhiaalastmale jne. ei ole kinnitanud teised uurijad, kes vastupidi on saanud paremaid tulemusi positiivse laenguga elektroaerosoolide kasutamisel.

Laialdasemalt tunnustatud seisukohaks viimasel ajal on, et elektroaerosoolid põhjustavad nihkeid vegetatiivses närvisüsteemis, selle reaktsiooni suund oleneb aga suurel määral vegetatiivse närvisüsteemi seisundist. Vastukäivate uurimistulemuste põhjuseks peabki Bisa (24) selle seisundi mittearvestamist. Esineb ka arvamus, mille järgi negatiivsed elektroaerosoolid tugevdavad bioloogiliste reaktsioonide amplituude, kuna aga positiivne laeng neid pärsib.

Andmed elektroaerosoolide kliinilisest kasutamisest on vähesed. Mõnel pool on aga saadud nendega häid tulemusi just kopsuhaiguste ravis ja profülaktikas (8, 20).

Meie uuringutele allutatud haigetel esinesid enamusel hääred hingamis- ja südametegevuses ning nende koostöös.

Võib arvata, et need esinesid kompensatoorse nähuna haigetel esinevale välishingamise puudulikkusele, mis oli põhjustatud suuremal või vähemal määral väljendunud hingamislihaste nõrkusest. Nende kompensatoorsete reaktsioonide iseloom sõltus aga suurel määral antud haige organismi iseärasustest ja regulatsioonimehhanismidest.

Mida rohkem oli välishingamise puudulikkus väljendunud (meie uuringutes nähtub see madalatest vitaalkapatsiteedi väärtustest), seda suuremad nihked esinesid hingamis- ja südametegevuses. Enamusel haigetest, kellel esinesid hingamislihaste nõrkuse nähud, esines kiirenenud hingamis- ja südametegevus, kusjuures nende suhe ületas sagedamini organismile puhkeolukorras kõige soodsamaks peetava 1:4.

Pulsiaegade respiratoorne kõikumine oli enamusel haigetel väga madal (vt. joonis nr. 1, A; nr. 4, A). Bürgeri järgi (34) respiratoorse arütmia puudumine näitab südame puudulikku reageerimist tema ette seatud ülesannetele, selle füsioloogilise nähtuse olemasolu on aga hingamis- ja südametegevuse soodsa koostöö peeneks näitajaks. Meie uuritavatel esinevat väga madalat respiratoorset arütmiaat võib lugeda nende hingamis- ja südametegevuse kooskõla häirimise näitajaks. Seejuures täheldasime, et haiguse akuutsele staadiumile ajaliselt lähemas perioodis teostatud uuringuis oli respiratoorne arütmia veelgi madalam või isegi puudus. Ta oli madalam ka neil, kellel esines tugevam hingamislihaste nõrkus. Haigel Lembit K. (prot. 1), kellel oli see tugevalt väljendunud, respiratoorne arütmia puudus.

Vitaalkapatsiteeti meie uuritavatel iseloomustavad suuremal või vähemal määral füsioloogilisest madalamad väärtused hingamislihaste nõrkuse tõttu.

Vererõhk oli kõigil haigetel normotoonia piires, kolmel haigel esinesid selle ühekordsed möödukaid kõrgenemised.

Jäsemetel mõõdetud nahatemperatuur oli enamusel haigetel madal ja esines asümmeetria jäsemete vahel.

Seega nähtub, et uuritavatel haigetel esinesid tunduval häired nii somaatilises kui ka vegetatiivses närvisüsteemis, hingamis- ja südamegevuses.

Oma uuringutes lasime haigetel enne aerosooli inhalatsiooni inhaleerida hapnikku, et saada selle toimel tekkivad muutused. Inhalatsioon kestis 5 minutit, kuna kirjanduse andmetel (32) kujunevad selle aja jooksul välja hapniku poolt põhjustatud muutused. Nende muutuste selgitamine oli meile vajalik aerosoolide poolt põhjustatud nihete kindlakstegemisel, kuna meie vedeliku pihustamiseks kasutasime hapnikku, mistõttu haiged said aerosooli hapniku keskkonnas. Hapniku hulk, mida haiged said enne aerosoolide inhalatsiooni ja selle ajal, oli ühes ajaühikus sama.

Meie uuritavatel esines hapniku inhalatsioonil enamuses hingamissageduse langus, 1-9 võrra minutis. Sagenemist täheldasime üksikjuhtumel, tavaliselt oli siis enne hapniku inhalatsiooni hingamisfrekvents alla 16 korra minutis. Nii näiteks töusis haigel Valdek K. (prot. 3, 1) hingamissagedus hapniku toimel 10-lt 12-12 korraks minutis.

Hingamissageduse languse puhul oli üldiselt iseloomulik,

et mida kõrgem oli ta enne hapniku inhalatsioonil, seda suurem oli langus hapniku inhalatsioonil. Nii langes haigel Lembit K.-l hingamissagedus 30-lt 21 korraks minutis (prot. 1, d), haigel Malle K.-l 23-lt 19 korraks minutis (prot. 7, c).

Ka südamesageduse osas täheldasime aeglustumist 3-16 võrra minutis, ainult ühel korral esines selle kiirenemine. Viimasel juhul võime aga arvata ka inhalatsiooniga seoses olevat kõrvalmõju. Üldiselt oli iseloomulik, et kõrgema südamesageduse puhul enne hapniku inhalatsioonil oli langus hapniku toimel suurem. Nii langes haigel Milvi K. südamesagedus 97-lt 83 korraks minutis.

Pulsiaegade kõveral ilmanes pulsiaegade aeglustumine, enamikul juhtudel ka ühtlustumine ja respiratoorse arütmia kerge suurenemine.

Seega näeme, et hapniku toimel esines meie uuritavatel suund hingamis- ja südamesageduse normaliseerumisele. Seda võib seletada organismi hapnikuga vajaliku kindlustamisega, mistõttu muutuvad mittevajalikuks välisingamise puudulikkusele kompensatoorsete nähtudena esinevad kiirenenud hingamine ja südametegevus. Hapniku asendava, neuroreflektorse ja lokaalse toime arvel langevad kiirenenud hingamine ja südametegevus füsioloogilisemale tasapinnale vastavate keskuste toonuse languse tõttu.

Nagu analüüsist nähtub, suutsime paljudel haigetel viia häirunud funktsioone elektroaerosoolide toimel füsioloogilisemale tasemele. Nii suurenes enamikul haigetest (11-st 7-1)

negatiivse laenguga hüdros aerosooli toimel pulsiaegade respiratoorne kõikumine, mida eelpoolõeldu põhjal võib meie uuritavatel lugeda organismile soodsaks nihkeks. Eriti ilmneb see haigel Valdek K. (vt. joonis nr. 1), samuti Eino V.-1 (vt. joonis nr. 2). Peale inhalatsiooni lõppu muutused taanduvad suuremal või vähemal määral. Nagu eelpool mainisime, esines haigetel paranemisprotsessis respiratoorse arütmia süvenemine. Negatiivselt laetud hüdros aerosoolide toimel saime meie samasuguse reaktsiooni juba uuringu vältel. Siit võib järeldada, et negatiivse laenguga hüdros aerosoolide toimel kiirendame hingamis- ja südame tegevuse koostöö paranemist hingamishäiretega haigusi põdenud haigetel.

Positiivse laenguga hüdros aerosooli inhaleerimisel respiratoorne arütmia seevastu enamusel haigetel kas madaldus (9-st 4-1) või jäi samale tasemele (4-1 haigel), ainult ühel ta suurenes. Seejuures oli reegliski, et haigetel kellel negatiivse laenguga hüdros aerosooli inhaleerimisel ilmnis respiratoorse arütmia suurenemine, ei toimunud seda kunagi positiivse laengu toimel. Viimasel juhul esines kas respiratoorse arütmia vähenemine või muutusi ei toimunud.

Ühel haigel (Afanassi L., prot. 2) respiratoorne arütmia suurenes positiivse laenguga hüdros aerosooli inhaleerimisel. Negatiivse laengu puhul jäi tal aga respiratoorne arütmia kõigil neljal uuringul muutuseta. Arvestades küllaldast uuringute arvu antud haigel, loeme saadud muutusi tõepärasteks.

Ülaltoodust tõime järeldada, et respiratoorset arütmia arvestades, mõjub rõhuval enamusel soodsalt negatiivselt lae-

tud aerosoolide kasutamine.

Osai haigetel esinesid vastassuunalised muutused respiratoorses arütmias negatiivse ja positiivse laenguga hüdros aerosoolile, suuremal osal esinesid muutused negatiivse laengumärgi kasutamisel, positiivse laengu puhul aga nendel muutusi ei toimunud. Seetõttu meie ei saa alati järeldada täie kindlusega negatiivse ja positiivse laenguga aerosoolide vastassuunalist toimet respiratoorsesse arütmiasse.

Tunduvalt vähem reeglipärasust esines hingamis- ja südamesageduse muutustes (vt. tabel nr.1). Nagu tabelist nähtub, aeglustus südametegevus negatiivselt laetud hüdros aerosoolile 12 haigest 5-1, kiirenemine esines ainult ühel haigel. Positiivselt laetud hüdros aerosoolile seevastu südamesagedus jääb enamikul juhtudel muutuseta; 10 haigest toimus aeglustumine ühel, kiirenemine samuti ühel. Muutused ei olenenud enne inhalatsiooni esinenud väärtustest. Samal haigel negatiivse ja positiivse laenguga hüdros aerosoolile ühesuunalisi muutusi ei esinenud. Kui negatiivse laenguga hüdros aerosoolile südametegevus aeglustus, siis positiivse laenguga aerosoolile jäi ta kas samaks, või kiirenes, aeglustumist ei esinenud aga kunagi. Ühele haigele erinevatel päevadel ühenimelise laenguga aerosoolile teostatud korduvalis uuringuis esinesid ühesuunalised muutused või ei reageerinud üldse.

Hingamistegevuses esines negatiivse laenguga hüdros aerosooli inhaleerimisel 12 haigest kiirenemine 4-haigel, aeglustumine 2 haigel. Ülejäänutel muutusi polnud. Positiivse

Tabel nr. 1.

Muutaste suund aerosoolide inhalatsioonil registreeritud näitajate.

Aerosool.	Häi- gete arv.	Hingamis- sagedus.		Südame- sagedus		Respirat. arütmia		Vererõhk		Mahatempe- ratuur		Vitaalka- patsiteet	
		Tõus lang.	Tõus lang.	Tõus lang.	Tõus lang.	Tõus lang.	Tõus lang.	Tõus lang.	Tõus lang.	Tõus lang.	Tõus lang.		
Seg. hüdro- aerosool	12	4	2	1	5	7	-	-	2	1	-	-	1
Kos. hüdro- aerosool	10	4	1	1	1	1	4	2	1	1	2	1	-
Efedriin- aerosool	10	3	2	5	1	1	2	1	-	-	-	-	-
Seg. efedriin- aerosool	11	5	2	2	4	7	-	1	1	-	-	-	-
Kos. efedriin- aerosool	8	5	-	3	1	-	7	4	-	1	1	-	1

laengumärgi kasutamisel toimus 10 haigest kiirenemine 4-1, aeglustumine ühel, ülejäänutel jäi muutusetu. Samasuunalisi muutusi negatiivse ja positiivse laenguga aerosoolile esines ainult haige Lembit K.-1, kellel mõlema laengumärgi kasutamisel hingamissagedus tõusis. Antud haigel oli ka kõige tugevam hingamislihaste nõrkus. Korduvalt ühele haigele teostatud uuringuis erinevatel päevadel ei toimunud ka hingamissageduses vastassuunalisi muutusi.

Hingamis- ja südamesageduse suhte muutumine toimus nii negatiivsele kui ka positiivsele hüdroaerosoolile selle suurenemise kui vähenemise füsioloogilisest 1:4-st suunas.

Osad haigetel võisime aga täheldada negatiivse laenguga hüdroaerosooli toimel muutusi hingamis- ja südamesageduses ning nende suhtes füsioloogilisema taseme suunas /haiged Valdek K. (prot. 3), Eino V. (prot. 4), Karl O. (prot. 8)/. Positiivse laenguga aerosooli inhalatsioonile esinevad neil kõigil aga vastupidised muutused.

Samal ajal täheldasime soodsamaid muutusi haigel Afanassi L. positiivse laenguga aerosoolile, kusjuures tal negatiivse laenguga aerosoolile esinevad vastupidised muutused. Haigel Lembit K. (prot. 1), kellel esines tugev hingamislihaste nõrkus, toimus hingamis- ja südamesageduse suhte langus alla 1:4, nii negatiivse kui ka positiivse laenguga aerosoolile.

Vererõhu osas esines negatiivse laengu kasutamisel kahel haigel kõrgeenenud vererõhu normaliseerumine. Positiivse laengu kasutamisel toimus aga kahel haigel normi piires oleva vererõhu kõrgeenemine, ühel juhul normist kõrgemal oleva vere-

rõhu langus.

Vitaalkapatsiteedis olulisi muutusi ei esinenud. Ainult ühel haigel tõusis ta positiivse laenguga aerosooli manustamisel, negatiivse laengu puhul esines aga ühel haigel ta langus. Ülejäänud haigetel olulisi muutusi ei esinenud.

Kirjanduse andmetel on praktikas laialdaselt kasutatud adrenaliini derivaate kopsu funktsiooni tõstmiseks bronhiaalastma puhul, atelektaaside profülaktikas kirurgiliste haigete ja traumaatikute juures. Meile kättesaadav nendest oli ainult efedriin, mis kirjanduse andmetel pmas aga vähest kopsufunktsiooni tõstvat toimet. Meie oma uuringuis efedriin-aerosooli toimele võisime sagedamini täheldada südamesageduse tõusu, mida võib arvata efedriini otseseks toimeks südamele sümpaatilise närvisüsteemi erutuse tagajärjel. Kirjanduse andmetel efedriin aerosoolina avaldab põhilist toimet kopsudele, kardiovaskulaarsesse süsteemi, närvisüsteemi ja teistesse organsüsteemidesse on ta toime aga minimaalne või puudub. Efedriini toimet meie ei saanud aga ka olulisi muutusi kopsufunktsioonis. Peab aga mainima, et meie meetodika ei võimaldanud selle väikeste muutuste pidevat määramist.

Kirjanduse andmetel medikamendi kasutamine negatiivse laenguga aerosoolina võib tõsta selle toimet /Cauer (26)/. Meie poolt teostatud uuringuis negatiivse laenguga efedriin-aerosoolile muutused aga oluliselt ei erinenud vastavatest muutustest negatiivse laenguga hüdroaerosooli toimet. 11 haigest 7-1 toimus respiratoorse arütmia süvenemine, vähendamist ei esinenud ühelgi haigel. Positiivse laenguga efedriin-

aerosooli toimel madaldus respiratoorne arütmia aga 8 haigest 7-1. Muutuste suuruses, esiletuleku kiiruses ja kestvuses ei esinenud samuti erinevusi võrreldes elektrilise laenguga hüdroaerosooliga. Samuti ei esinenud vastassuunalisi muutusi samanimelise laengumärgi kasutamisel ühele haigele teostatud korduvals uuringuis, ei esinenud ka negatiivse ja positiivse laengu samasuunalist toimet ühel haigel. Muutused hingamis- ja südamesageduses olid mitmesugused, laengumärgist olenevad seaduspärasused olid samad mis elektriliselt laetud hüdroaerosoolide puhul.

Vererõhk kõrgenes positiivse laenguga efedriin-aerosooli toimel 8 haigest 4-1, samaks jäi samuti 4-1; negatiivse laengu kasutamisel vererõhk tõusis 11 haigest ühel, langes samuti ühel, muutuseta jäi 9-1. Siit võib järeldada positiivse laenguga efedriin-aerosooli normi piires olevale vererõhule tõstvat toimet.

Vitaalkapatsiteet jäi negatiivse laenguga efedriin-aerosooli kasutamisel kõigil 11 haigel muutuseta, positiivse laengu puhul toimus ühel haigel 8-st selle langus. Ülejäänul jäi muutuseta.

6-1 haigel 8-st täheldasime positiivse laenguga efedriin-aerosooli toimel enesetunde halvenemist inhalatsioonil ajal, mis kestis mõnest minutist kuni mõne tunnini. Haige enesetunde halvenemise põhjusena ei saa tulla arvesse sisendamise moment, kuns haiged polnud informeeritud katse korraldusest. Samal ajal negatiivse laenguga efedriin-aerosooli toimel enesetun-

des muutusi ei toimunud.

Ülaltoodust võime järeldada, et efedriin ei mõjustanud oluliselt elektrilise laenguga aerosooli toimet, määravaks jäi elektrilise laengu toime.

Kokkuvõttes näeme, et negatiivselt ja positiivselt laetud aerosoolid avaldavad erinevat toimet, osal haigetel vastassuunalist. Negatiivselt laetud aerosoolide toimet tuleb seejuures lugeda organismile soodsaks, mis avaldub eelkõige madala pulsiseegade respiratoorse kõikumise suurenemises, osal haigetel ka kiirenenud hingamis- ja südamesageduse ning nende suhte muutumises füsioloogilisemaks.

Kuna meie haigetel esinesid normi piires olevad vererõhu väärtsused, ei saa me järeldada negatiivselt laetud aerosoolide normaliseerivat toimet vererõhku.

Positiivselt laetud aerosoolidele esinesid seevastu enamusel haigetel patoloogilises suunas kulgevad reaktsioonid, mis avaldusid niigi madala respiratoorse arütmia vähenemises, vererõhu tõusus, enesetunde halvenemises. Ainult ühel haigel esinesid positiivse laenguga aerosoolide toimel muutused füsioloogilisema taseme suunas, mis avaldusid eelkõige respiratoorse arütmia suurenemises.

Võib esineda ka olukordi, kus negatiivselt ja positiivselt laetud aerosoolid toimet ei avalda. Erandjuhtudel võib esineda paradoksaalseid reaktsioone positiivselt laetud aerosoolidele. Kuigi ühenimelise laenguga aerosoolid toimisid ühel haigel enamuses samasuunaliselt, esines negatiivselt ja

positiivselt laetud aerosoolile vastassuunaline toime ainult osal haigetel.

Arvestades ka hapniku hingamis- ja südamegevust normaliseerivat toimet poliomüeliidijärgse hingamislihaste nõrkusega haigetel, loeme näidustatuks neile vee või medikamendi lahuse pihustamiseks aerosoolaparaadis hapniku kasutamise.

Käesolev uurimus ei lahenda kõiki püstitatud probleemi küsimusi. Täpsemat uurimist vajab elektroaerosoolide toime hingamisfunktsiooni, samuti normist kõrvalikaldunud vererõhku. Kuid teostatud uurimus tõestab, et negatiivse laenguga aerosoolid avaldavad organismi funktsioonidele normaliseerivat toimet, kuna aga positiivse laenguga aerosoolid põhjustavad organismis patoloogia suunas kulgevaid protsesse, millega käib kaasas respiratoorse arütmia madaldumine, arteriaalse vererõhu tõus, enesetunde halvenemine.

Praktikaks tuleb järeldada, et aerosoolide asemel tuleb kasutada elektroaerosooli, millega saame peale medikamendi spetsiifilise toime veel organismi funktsioone reguleerivat toimet hingamishäireid läbivateinud haigetel ja mis väljendub hingamis- ja südamegevuse ning nende koostöö paranemises.

Ühe raviprotseduuri minimaalselt optimaalseks kestvuseks võib pidada 10 minutit; optimaalseks rõhuks, mille all aerosoolaparaadis toimub vedeliku pihustamine - 2 atmosfääri, minimaalseks osakeste arvuks, mida haige selle aja jooksul saab - 750 miljardit.

VII KOKKUVÖTE JA JÄRELDUSED

Viimasel ajal on meditsiinis laialdasemat huvi äratanud elektroaerosoolide bioloogilise toime ja kliinilise kasutamise probleemid. Erilist viljelemist on need küsimused leidnud Tartu Riiklikus Ülikoolis, kus arstide ja füüsikute tihe koostöö tulemusena on nende probleemide lahendamisel saavutatud tõhusaid tulemusi. Seda ala hõlmavas väheses kirjanduses leidub palju vastukäivaid andmeid elektroaerosoolide toime ja selle mehhanismi kohta. Kliinikus on aga mitmel pool saadud häid tulemusi just kopsuhaiguste ravis ja profülaktikas elektroaerosoolide kasutamisel.

Eesmärgiga kaasa aidata selle huvitava ravimeetodi probleemide selgitamisel, seadsime oma töö sihiks elektroaerosoolide toime uurimise hingamis- ja südametegevusele, arteriaalsele vererõhule ja vitaalkapatsiteedile. Hingamistegevuse registreerisime pneumograafilise meetodiga. südametegevuse registreerimiseks kasutasime Fleischi meetodikat, mis seisneb pulsaegade kumograafilises registreerimises ordinaatidena Fleischi ordinaatajakirjutaja abil.

Kokku teostasime 68 uuringut unipolaarse elektrilise laenguga hüdro- ja efedriin-aerosooli ning laenguta efedriin-aerosooli toime uurimiseks 18 Tartu Vabariikliku Kliinilise Haigla närviosakonnas viibival haigel. Uuritavate põhi-

kontingendi moodustasid 1958.a. lõpul ja 1959.a. alul akuutset poliomieliiti põdenud haiged, kelledest enamusel esinesid akuutsel perioodil raskekujulised hingamishäired. Järelnähtudena oli neil säilinud tetra- või parapareesid. Hingamisliahaste nõrkusest tingitud organismile vajaliku hapniku hulga varustuse vähenemine oli neil kompenseeritud olenevalt individuaalsetest iseärasustest kas hingamis- või südamegevuse või mõlema kiirenemisega.

Aerosoolide produtseerimiseks kasutasime Tartu Riikliku Ülikooli Üldfüüsika kateedris konstrueeritud elektroaerosoolseadeldist.

Oma uuringutest tegime järgmised järeldused:

1. Negatiivselt laetud aerosoolide toimel enamikul hingamisliahaste nõrkusest põhjustatud välisingamise alanemisega haigetel hingamis- ja südamegevus ning nende vaheline koostöö muutuvad füsioloogilisema taseme suunas, mis avaldub eelkõige madala respiratoorse arütmia suurenemises, osal ka kiirenenud hingamise ning südamegevuse aeglustumises ning nende vahelise suhte normaliseerumises.

2. Positiivselt laetud aerosoolidele seevastu esinevad organismile ebasoodsad reaktsioonid, mis avalduvad eelkõige respiratoorse arütmia vähenemises, arteriaalse vererõhu tõusus, enesetunde halvenemises. Ainult ühel uuritud haigel toimus soodsamalt positiivselt laetud aerosool, see väljendus just respiratoorse arütmia suurenemises.

3. Normi piires olevale vererõhule ei avalda negatiivselt laetud aerosoolid olulist toimet, positiivselt laetud aero-

soolid aga tõstavad vererõhku osal haigetel.

4. Vitaalkapatsiteedis elektroaerosolid olulisi muutusi ei põhjusta.

5. Elektroaerosoolide toime sõltub organismi funktsionaalsest seisundist, kusjuures aga määravaks jääb negatiivselt laetud aerosoolide soodustav toime füsioloogilistesse talitlustesse.

6. Efedriinile aerosoolina ei saa meile töö põhjal omistada olulist toimet kopsufunktsiooni. Negatiivselt laetud efedriin-aerosoolil avaldus negatiivsele laengule omane toime, positiivselt laetud efedriin-aerosoolile positiivsele laengule omane toime.

7. Esitatud uurimistulemustest lähtudes peame näidustatuks hingamislihaste nõrkusest tingitud välishingamise alanemisega haigetel eelkõige hingamis- ja südametegevuse ning nende vahelise koostöö parandamiseks negatiivselt laetud aerosoolide raviprotseduuride teostamise kestvusega 10 minutit, mille jooksul haige saab umbes 750 miljardit negatiivse elektrilise laenguga osakest. Sobivaks on nende teostamine 1 kord päevas nädalate kestel. Kopsupatoloogiast sõltuvalt võib negatiivselt laetud aerosoolile lisada medikamente (penitsilliin, streptomütsiin, hüaloronidaas jne.).

8. Positiivselt laetud aerosoolide negatiivsetele analoogse rakendamise peame vastunäidustatuks.

Kasutatud kirjandus.

1. Елкин, И.И. и Эйдельштейн, И.И.
Аэрозоли антибиотиков. Москва, 1955.
2. Ундриц, В.Ф.
Военно-мед. журнал 1933, 4, 2
(ref. nr. 1 lk. 47 järgi).
3. Джиббе, В.Е. Аэрозоли. 1928.
(ref. nr. 1 lk. 47 järgi).
4. Findeisen, W.
Pflügers Arch. 236, 367 (1955)
(ref. nr. 8 lk. 48 järgi).
5. Вигдорчик, Е.А.
Аэрозоли на производстве. Ленинград, 1939.
(ref. nr. 1 lk. 47 järgi).
6. Abramson, H.A.
Ann Allergy, 1949, 7, 761-769.
(ref. nr. 1 lk. 48-49 järgi).
7. Hayek, H.
Arch. exper. Path. Pharmac. 214, 269 (1952).
(ref. nr. 8 lk. 51 järgi).
8. Böhler, V. und Böhler, E.
Die Inhalationsbehandlung mit Aerosolen.
Leipzig 1955.
9. Patzelt, V.
Wien. klin. Wochr. 55, 748 (1942).
(ref. nr. 8 lk. 56 järgi).
10. Drinker, P.J.
Industr. Hyg. 10, 13 (1928).
(ref. nr. 8 lk. 56 järgi).
11. Schiessle, W.
Zschr. Aerosol-Forsch. 2, 364 (1953).
(ref. nr. 8 lk. 57 järgi).

12. Kloostergötter, W. und Hoegen, K.,
Arch. Hyg. 136, 606 (1953).
(ref. nr. 8 lk. 57 järgi).
13. Dirnagl, K. und Pichlmaier, H.
Zschr. Aerosol-Forsch. 3, 240 (1954).
(ref. nr. 8 lk. 60 järgi).
14. Friebe, H.
Zschr. Aerosol-Forsch. 5, 126 (1955).
(ref. nr. 8 lk. 125 järgi).
15. Tiffeneau, R.
Bull. méd. 64, 199 (1950).
(ref. nr. 8 lk. 124 järgi).
16. Соринсон, С.Н. и Постникова, Л.Н.
Кислородная терапия. Изд. Акад. Наук УССР,
1952, стр. 198.
17. Faber, S.M., Wilson, R.H.
Ann. intern. med. 1959, 1241-1251.
(ref. Мед. реф. ж. разд. 1, 1959, 6
järgi).
18. Smidt, A.W.
J. chron. dis. 1958, p. 629-638.
(ref. Мед. реф. ж. разд. 1, 1959, 6 järgi)
19. Budelman, G.
Zschr. f. klin. Med. 1934, Bd. 127,
S. 15-26:
(ref. Дембо: Недостаточность функции
внешнего дыхания
lk. 63-64 järgi)
20. Raudam, E., Reinet, J., Tikk, A., Veldi, A., Tamm, E.
Aerosoolide ja elektroaerosoolide kasu-
tamisest trahheotomeeritud poliomü-
eliidihaigetel. TRÜ Arstitead. tead. konv.
1959. Ettekannete teesid, lk. 7.
21. Wasielewski, P.
Zschr. Aerosol-Forsch. 4, 18 (1955).
(ref. nr. 8 lk. 63 järgi).
22. Kimstedt, R.
Arch. physik. Ther. 3, 352 (1951).
(ref. nr. 8 lk. 63 järgi).

23. Frey, W.
Arch. physik. Therap. 5, 198 (1955).
(ref. nr. 8 lk. 64 järgi).
24. Bisa, K.
Zschr. Aerosol-Forsch. 2, 286 (1953).
(ref. nr. 8 lk. 64-67 järgi).
25. Schultz, K.H.
Zschr. Aerosol-Forsch. 4, 72 (1955).
(ref. nr. 8 lk. 69 järgi).
26. Cauer, H.
Zschr. Aerosol-Forsch. 2, 569 (1953).
(ref. nr. 8 lk. 69 järgi).
27. Cauer, H.
Staub 33, 293 (1955).
(ref. nr. 8 lk. 48 järgi).
28. Engels, A. und Schultz, K.H.
Rheumaforschung 1955, 14, 9/10
29. Siirde, E. ja Reinet, J.
TRÜ Arstitead. tead. konv. 1959.
Ettekannete teesid, lk. 4-5.
30. Tamm, E.
Hapniku-, aerosool- ja aerolionoteraapiat
ühendavast aparatuurist.
TRÜ ÜTÜ võistlustöö. Tartu, 1959.
31. Fleisch, A.
Zschr. f. d. ges. exp. Med. 72, 328, 1930.
32. Дембо, А.Г.
Недостаточность функции внешнего дыхания.
Ленинград, 1957.
33. Русецкий, И.И.
Вегетативные нервные нарушения.
Москва, 1958.
34. Bürger, M.
Pathologische Physiologie, Leipzig, 1958.

L i s a: Uuringute protokollid.

Jrk. nr. Haige nimi. Aerosool. Uuringu teostamise kuupäev.	Mäitajad enne uuringu algust.					Mäitajad hapniku inh. 5-1 minutil.			Mäitajad neg. elektro- aerosooli manustamise 5-1 10-1 minutil.			Mäitajad 15 min. peale elektro- aerosooli manustamise lõppu.						
	Hing.	Süd.	Arter.	Vitaal-	Nahatemperatuur.	Hing.	Süd.	Hing.	Süd.	Hing.	Süd.	Hing.	Süd.	Arter.	Vitaal-	Nahatemperatuur.		
	sag.	sag.	verer. mm Hg	kapats. ml		sin.	dex.	sag.	sag.	sag.	sag.	sag.	sag.	sag.	mm Hg		ml	sin.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
1. Lembit K.																		
a) Neg. efedriin- aeros. 24.XI 59.	27	73	-	-	-	-	19	71	17	70	19	72	24	75	-	-	-	-
b) Neg. hüdro- aeros. 27. I 60.	21	70	130/90	550	32,0°	32,0°	17	73	21	70	23	71	24	72	115/85	500	32,0°	32,0°
c) Neg. efedriin- aeros. 17.II 60.	25	81	120/80	700	34,5°	34,0°	26	81	26	77	27	77	29	79	120/80	700	34,5°	34,0°
d) Pos. hüdro- aeros. 26.XI 59.	30	79	112/85	700	-	-	21	79	27	77	26	76	28	76	130/95	600	-	-
e) Pos. hüdro- aeros. 28. I 60.	25	80	115/80	650	31,5°	31,5°	19	77	19	78	21	78	23	77	113/80	600	30,0°	30,0°
f) Pos. efedriin- aeros. 19.II 60.	28	80	110/70	600	34,0°	33,0°	24	80	25	80	26	80	30	82	108/70	500	33,0°	32,0°
g) Efedriin-aero- sool. 28. V 59.	30	89	-	-	-	-	29	92	28	88	28	90	29	91	-	-	-	-
h) Efedriin-aero- sool 1.VI 59.	25	87	-	-	-	-	26	84	26	82	28	84	25	85	-	-	-	-
2. Afanassi L.																		
a) Neg. hüdro- aeros. 26.XI 59.	19	76	110/80	-	-	-	16	75	18	75	20	78	21	78	120/90	-	-	-
b) Neg. hüdro- aeros. 20. I 60.	16	66	120/78	2700	32,0°	31,0°	16	66	16	66	17	70	17	78	120/80	2700	32,5°	32,5°
c) Neg. hüdro- aeros. 23. I 60.	19	69	130/80	3250	33,5°	33,0°	14	60	15	60	17	59	20	60	120/79	2800	32,5°	31,5°
d) Neg. hüdro- aeros. 27. I 60.	20	66	130/80	2650	34,0°	32,5°	16	59	18	59	17	55	20	59	125/80	2500	33,5°	33,5°
e) Neg. efedriin- aeros. 29. I 60.	19	58	120/80	2850	30,0°	31,0°	15	55	18	58	20	56	20	56	120/90	2500	31,5°	30,5°
f) Pos. hüdro- aeros. 30.XI 59.	16	77	140/109	2500	x 24,0° xx 23,5°	x 23,0° xx 25,0°	16	71	17	71	16	71	15	75	120/90	2500	x 26,0° xx 24,0°	x 26,0° xx 24,0°
g) Pos. hüdro- aeros. 28. I 60.	20	53	140/95	3000	32,0°	31,0°	18	50	15	49	16	50	19	50	135/85	2700	32,0°	31,5°
h) Efedriin-aero- sool 19. V 59.	32	120	-	-	-	-	36	115	33	105	33	105	32	117	-	-	-	-

88888888

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
3. Valdek K.																			
a) Neg. hüdros-aeros. 20. I 60.	12	90	116/68	3200	33,0°	33,0°	12	87	13	70	13	68	13	75	110/60	3100		32,5°	32,0°
b) Neg. hüdros-aeros. 27. I 60.	12	77	117/55	3200	34,5°	34,5°	14	75	15	69	14	65	13	73	120/60	3200		35,0°	35,0°
c) Neg. efedriin-aeros. 20.XI 59.	15	87	-	-	-	-	15	84	17	76	17	80	17	82	-	-		-	-
d) Neg. efedriin-aeros. 2. IV 59.	19	69	-	-	-	-	19	62	19	61	19	60	29	66	-	-		-	-
e) Neg. efedriin-aeros. 29. I 60.	13	68	120/60	3300	32,0°	32,5°	12	68	13	70	16	68	15	72	115/60	3200		31,5°	31,0°
f) Pos. hüdros-aeros. 21. I 60.	13	65	115/60	3000	31,0°	31,5°	12	60	13	60	14	67	12	64	115/60	3000		30,5°	29,5°
g) Pos. hüdros-aeros. 23. I 60.	12	73	120/55	3200	31,5°	32,0°	12	65	13	68	14	65	12	64	115/60	3300		31,0°	30,5°
h) Efedriin-aeros. 30.III 59.	14	80	-	-	-	-	15	70	14	70	15	77	14	81	-	-		-	-
i) Efedriin-aeros. 11.XI 59.	10	88	-	-	-	-	12	69	12	65	13	69	12	77	-	-		-	-
4. Bino V.																			
a) Neg. hüdros-aeros. 24.XI 59.	10	70	120/80	-	-	-	9	68	9	68	9	62	9	66	120/70	-		-	-
b) Pos. hüdros-aeros. 26.XI 59.	9	63	120/70	-	-	-	9	62	9	60	10	59	10	62	122/74	-		-	-
c) Pos. hüdros-aeros. 30.XI 59.	13	71	120/65	-	x 31,0° xx 28,0°	x 31,5° xx 27,0°	11	70	11	67	13	18	14	68	122/78	-		x 25,5° xx 27,5°	x 27,5° xx 31,0°
d) Pos. efedriin-aeros. 21.III 60.	13	65	140/90	3850	x 29,5° xx 24,0°	x 29,0° xx 23,5°	15	63	13	63	14	60	15	64	156/110	3800		x 31,5° xx 21,5°	x 31,5° xx 22,5°
e) Efedriin-aeros. 19.V 59.	12	80	-	-	-	-	13	70	15	74	15	73	15	73	-	-		-	-
5. Milvi K.																			
a) Neg. hüdros-aeros. 26.XI 59.	13	94	110/68	-	-	-	13	91	11	87	11	76	12	85	112/68	-		-	-
b) Neg. efedriin-aeros. 28.XII 59.	13	87	130/80	-	30,0°	30,0°	13	83	11	76	12	81	12	84	120/70	-		28,5°	28,0°
c) Neg. efedriin-aeros. 5. I 60.	15	82	100/60	3200	33,5°	35,0°	16	80	16	76	15	80	16	90	120/70	3200		35,0°	34,0°
d) Pos. hüdros-aeros. 30.XI 59.	13	90	120/65	-	-	-	14	81	16	81	13	84	13	82	122/78	-		-	-
e) Efedriin-aeros. 28. V 59.	18	97	-	-	-	-	18	83	18	86	20	85	21	90	-	-		-	-
f) Efedriin-aeros. 18.XII 59.	12	78	118/60	2950	x 25,5° xx 29,5°	x 25,5° xx 26,5°	15	76	17	80	18	84	15	87	130/70	2900		x 26,0° xx 26,5°	x 26,5° xx 22,0°
g) Pos. efedriin-aeros. 21.III 60.	16	86	122/65	3000	x 32,0° xx 29,0°	x 32,0° xx 27,5°	15	81	15	85	14	80	15	85	136/70	3050		x 31,0° xx 26,0°	x 31,5° xx 26,0°

6. Kalju K.																			
a)	Neg. hüdros- aeros. 20. I 60.	21	67	115/68	2200	32,5°	32,0°	20	60	20	59	20	60	20	65	115/74	2200	32,0°	31,5°
b)	Neg. hüdros- aeros. 27. I 60.	19	77	112/60	2150	35,0°	35,0°	18	72	16	70	17	73	19	80	110/60	2150	35,0°	35,0°
c)	Neg. efedriin- aeros. 29. I 60.	22	61	110/65	2300	32,0°	32,5°	18	59	23	58	21	58	22	62	100/60	2300	32,5°	32,5°
d)	Pos. hüdros- aeros. 23. I 60.	23	71	115/65	2300	35,0°	34,5°	21	64	21	62	21	62	28	65	110/60	2200	33,0°	33,5°
c)	Pos. hüdros- aeros. 28. I 60.	22	60	100/55	2500	32,0°	32,5°	19	62	20	61	20	62	20	65	102/55	2250	31,5°	31,5°
7. Malle K.																			
a)	Neg. efedriin- aeros. 24.II 60.	24	112	100/60	1100	32,0°	31,5°	23	105	20	105	17	103	19	100	100/60	1200	32,0°	32,5°
b)	Pos. efedriin- aeros. 21.III 60.	30	82	110/60	1200	x 25,5° xx 25,0°	x 26,0° xx 24,5°	18	81	21	85	22	90	23	90	112/70	1150	x 31,5° xx 24,0°	x 33,0° xx 23,5°
c)	Efedriin-aeros. 17.IV 60.	23	97	-	-	-	-	19	98	16	95	19	96	21	102	-	-	-	-
d)	Efedriin-aeros. 11.XI 59.	22	89	-	-	-	-	20	88	17	87	17	91	20	92	-	-	-	-
8. Karl O.																			
a)	Neg. hüdros- aeros. 30.XI 59.	12	17	130/70	2100	-	-	16	74	15	75	13	69	12	70	136/76	2100	-	-
b)	Pos. hüdros- aeros. 12.XII 59.	9	78	120/70	2200	-	-	10	74	9	71	9	71	9	76	120/78	2300	-	-
9. Maie T.																			
a)	Neg. efedriin- aeros. 19.II 60.	14	73	130/80	2600	34,0°	34,0°	14	67	14	68	13	62	16	69	130/80	2500	33,5°	33,5°
b)	Pos. efedriin- aeros. 18.II 60.	12	70	110/50	2700	32,0°	33,0°	16	69	20	67	22	70	17	69	110/50	2400	32,5°	33,0°
10. Johannes L.																			
a)	Neg. hüdros- aeros. 20. I 60.	22	-	90/70	1700	30,0°	30,0°	18	-	19	-	20	-	21	85	100/60	1700	30,0°	30,5°
b)	Neg. hüdros- aeros. 27. I 60.	25	-	100/60	2150	32,5°	32,5°	22	-	27	-	28	-	27	-	101/70	2100	33,0°	33,0°
c)	Neg. hüdros- aeros. 28. I 60.	25	-	115/70	2000	31,5°	31,0°	24	-	24	-	24	-	25	-	110/65	2300	33,5°	33,0°
11. Helga K.																			
a)	Neg. efedriin- aeros. 28.XII 59.	18	73	110/70	-	33,0°	33,0°	16	70	16	67	18	67	21	70	110/70	-	33,0°	32,5°
b)	Efedriin-aeros. 16.XI 59.	24	88	118/70	-	-	-	24	85	22	85	22	85	22	86	110/360	-	-	-
12. Olga K.																			
a)	Neg. efedriin- aeros. 19.II 60.	16	82	110/60	2600	34,0°	34,0°	15	80	16	82	18	86	16	82	120/70	2700	34,0°	34,0°
b)	Pos. efedriin- aeros. 18.II 60.	15	83	114/62	2800	32,0°	32,0°	15	82	15	77	14	78	14	75	120/80	2850	31,5°	31,5°

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
13. Maimo H.																			
a) Pos. hüdro- aeros. 26. XI 59.	19	68	110/68	-	-	-	-	18	65	19	65	18	63	18	62	115/60	-	-	-
b) Pos. efedriin- aeros. 19. III 60.	18	80	110/50	1000	34,0°	34,0°	14	63	14	67	15	67	15	70	110/60	1600	34,0°	34,0°	
c) Efedriin-aero- sool 24. IV 59.	26	86	-	-	-	-	-	25	82	27	80	27	80	25	78	-	-	-	-
14. Voldemar L.																			
a) Neg. hüdro- aeros. 27. I 60.	13	68	130/75	3100	31,0°	31,0°	13	68	11	62	12	73	15	72	128/80	2850	32,0°	32,0°	
b) Pos. hüdro- aeros. 28. I 60.	20	87	125/82	2800	32,0°	32,0°	20	80	18	80	19	78	20	82	124/80	2750	31,0°	31,0°	
c) Efedriin-aero- sool 1. VI 59.	25	64	-	-	-	-	-	22	59	22	59	21	60	22	61	-	-	-	-
15. Lia K.																			
Neg. efedriin- aeros. 19. I 60.	21	78	110/80	1100	33,0°	33,0°	16	71	18	71	19	71	18	80	110/80	1050	33,0°	33,0°	
16. Vilma H.																			
Pos. efedriin- aeros. 21. III 60.	14	80	132/98	2800	x 31,0° xx 24,5°	x 31,5° xx 25,5°	14	72	14	74	15	76	16	77	138/102	2800	x 31,0° xx 23,0°	x 31,5° xx 24,0°	
17. Valentin P.																			
Neg. hüdro- aeros. 27. I 60.	19	79	104/60	1900	34,0°	34,0°	17	70	16	71	16	70	16	78	108/50	1550	34,0°	33,5°	
18. Helle-Mai J.																			
Neg. efedriin- aeros. 18. II 60.	19	99	138/70	3400	31,0°	31,0°	15	91	13	83	12	78	18	81	122/60	3400	31,0°	31,5°	

Märkus: x märgitud - nahatemperatuur teise sõrme otsal.

xx märgitud - nahatemperatuur esimesel varbal.