



TARTU RIIKLIK ÜLIKOOI  
ÜTÜ Psühhiaatria ring

L.Allikmets, E.Kross, M.Saarna  
Arstiteaduskonna raviosakonna II kursus

TÄHELEPANEKUID PEAAJU SUURTE POOLKERADE  
PAARILISEST TÖÖST INIMESEL LIHTSA MOTOORSE  
REFLEKSI PUHUL

Võistlustöö

Töö teaduslik juhendaja:  
dots.med.tead.kand. J.SAARMA

Tartu 1956

## S i s u k o r d

I	Sissejuhatus . . . . .	3.lk.
II	Kirjanduse andmed . . . . .	4.lk.
III	Materjal ja metoodika . . . . .	8.lk.
IV	Katsetulemused . . . . .	12.lk.
V	Arutlus . . . . .	39.lk.
VI	Järeldused . . . . .	51.lk.

## Sissejuhatus.

Loomadel võib peaaegu suurte poolkerade töös näha täielikku sümmeetriat. Inimesel aga on peaaegu talitluses märgatav asümmeetria. See on tekkinud inimese arengu käigus. Tööprotsessis tuli mõlemal käel täita erinevaid ülesandeid, mille tagajärjel tekkis käte töövõimes ebavõrdsus. See omakorda avaldas mõju aju arengule. Vastavalt käte osas erinevale asümmeetrilisele kujunes välja alluv ja juhtiv poolkera. Paremakäelistel on juhtivaks vasak poolkera, sest tema suunab parema käe liigutusi. Veelgi teravnes ebavõrdsus poolkerade osas seoses kõne arenemisega. Paiknedes alati juhtivas poolkeras, on kõnekeskus asümmeetrilise asetusega. Seejuures kõne motoorne keskus on tihedas seoses teiste motoorsete tsentrumite, eriti käe liigutusi juhtiva keskusega. Need asjaolud muudavad suurte poolkerade paarilise töö küsimused küllalt keerulisteks, kuid seejuures praktilisest seisukohast suurt huvi pakkuvateks. Selle probleemi lahendamiseks on vaja täpselt teada, kuidas toimub mõlema poolkera töö kooskõlastamine, kuidas mõjutavad poolkerade funktsionaalsed seisundid üksteist. Samuti on vaja kindlaks teha, kui suur on induktsiooni ja irradiatsiooni osa poolkerade paarilises töös, kuidas toimub erutuse ja pidurduse vaheldumine poolkerades. Need probleemid moodustavadki põhilise uurimisala peaaegu suurte poolkerade paarilises töös.

## II Kirjanduse andmed.

1923.a. tegi akadeemik I.P.Pavlov (7) kokkuvõtteid andmetest peaaegu suurte poolkerade paarilise tšõ kohta ja rõhutas materjali puudulikkust selles küsimuses. Ta püstitas füsioloogidele ülesandeks tuua selgus peaaegu talitluse sümmeetria küsimusse.

Sel ajal olid andmed olemas ainult loomkatsete kohta. N.I.Krasnogorski leidis 1911.a., et pärast tingitud refleksi väljakujundamist keha pinna teatud punkti ärritamisele kujunes automaatselt välja sama tugev refleks keha teisel poolel sümmeetrilise punkti ärritamisel. Ärrituse kohast kaugenemisel oli märgata reaktsiooni järk-järgulist nõrgenemist. Sama võis täheldada sümmeetrilistes punktides keha teisel poolel (G.V.Anrep, I.S.Rosenthal, D.S.Fursikov). Ühe punkti ümberkujundamisel negatiivseks nõrgenes vastus ka sümmeetrilises punktis. K.M.Bökovil ei õnnestunud saada peale positiivse refleksi väljakujundamist keha ühele punktile diferentseeringut sümmeetrilisele punktile. Seejuures oli keha mõlema poole erinevaid mittesümmeetrilisi punkte kerge omavahel diferentseerida. Samadele tulemustele jõudsid oma katsete põhjal ka N.A.Podkopajev, L.S.Grigorovitš, V.P.Protopopov. Saadud tulemuste põhjal tegi K.M.Bökov järelduse, et mõlema poolkera koore sümmeetrilised punktid on omavahel tihedas funktsionaalses seoses.

Seose häirimisel mõlema poolkera vahel (corpus callosumi läbilõikamisel) häirus erutuse ülekanne ühelt poolkeralt

teisele. Selle tõttu ei saadud refleksi ülekandumist sümmeetrilisele punktile keha teisel poolel, vaid mõlemas punktis refleksi tekkimiseks oli vaja seda eraldi välja töötada (K.M.Bökov).

A.A.Lindberg sai naha mehaanilisele ärritusele baseeruva tingitud refleksi kauaaegse kordamise teel pidurdus- ja erutusprotsesside erakordse kontsentreerumise, millisel juhul naha ärritamisel sümmeetrilises punktis keha teisel poolel vastust ei saadud. K.S.Abuladze (1) sai katses koertega diferentseerida keha sümmeetrilistes punktides tekkivaid reflekse. Sama tulemuse sai ta (2) naha pinnale toodud keelepära ärritamisel. Oli võimalik välja töötada refleks kummalgi poolel eraldi, kuid selleks pidi signaalide vaheaeg olema küllalt pikk (3 minutit).

Inimestel on olukord teine. Analoogetes katsetes inimestega on täheldatud reflekside ülekandumisel ühelt keha poolelt teisele teatud ebavõrdsus. Siiski on ka inimesel peaaju suurte poolkerade koore sümmeetriliste punktide vahel tihe seos (B.A.Lebedev, A.I.Bronštein, B.G.Ananjev). B.G.Ananjev (3) loeb ebavõrdsuse tekkimise põhjuseks analüsaatorite funktsionaalset ebavõrdsust, kusjuures tähtsust omavad nii analüsaatorite perifeersed kui tsentraalsed osad.

Analüsaatorite sümmeetriliste osade ebavõrdsusele on korduvalt tähelepanu pööratud. Kõige selgemine avalduv see motoorses analüsaatoris, nimelt käte osas. Olenevalt sellest, kumma käega sooritatakse peamised liigutused, eristame parema- ja vasakukäelisi. Varases lapseas on käteliigutused sümmeetrilised. Asümmeetria tekib seoses käima õppimise ja keha ver-

tikaalse asendiga (N.S.Golubeva). Hiljem näeme, et tööprotsessis on kummalgi käel täita oma ülesanne. Üks, nn.juhtiv (paremakäelistel parem) käsi, on seotud töövahendiga, kuna teine, nn. alluv käsi, hoiab tööobjekti. B.G.Ananjevi (4) järgi on nimetatud asjaolust tingitud see, et alluv käsi on sageli tugevam juhtivast sellise tegevuse puhul, mis on seotud lihaste staatilise pingega. Smithi (9) ja Ananjevi (4) andmetel on alluva käe nahatundlikkus kõrgem juhtiva omast. Pimedatel leidis Smith olevat alluva käe tundeorganina ülekaalus.

Mõlemapoolse motoorse akti puhul (mõlema käe koosliikumine) on mitmed uurijad /Niel Warren (9), A.Chevalier (8)/ täheldanud juhtiva käe mahajäävust. Teiste, näiteks A.S.Arutjunova ja S.M.Blinkovi (5) andmetel on mõlema käe refleksi latentsajad praktiliselt võrdsed. A.Chevalier põhjendab juhtiva käe pikemat latentsaega sellega, et reaktsioon polenud primitiivne tingitud refleks, vaid omas keerulise reflektorse iseloomu. B.A.Lebedev (6) täheldas tingitud reflekside generalisatsiooni erinevat iseloomu nende väljatöötamisel keha paremal ja vasakul poolel, mis viitab inimese peaju suurte poolkerade funktsionaalsele ebavõrdsusele.

Analüsaatorite tsentraalsete osade suhtes on selge, et mõlemas poolkeras asuvad analüsaatori osad on omavahel ühendatud ja funktsioneerivad kooskõlastatult. B.G.Ananjevi järgi ühe käe nahatundlikkuse tõus toob endaga kaasa ka teise käe nahatundlikkuse tõusu; sihtimisel mõlema silmaga on märgata sihtimise paranemist. Motoorse analüsaatori osas tegi analüsaatori sümmeetriliste osade vahelise seose kindlaks. A.V.Idelson (4), kes leidis elektroentsefalograafilisel uurimisel, et

ühe käe eraldi liikumisel esineb elektrilise aktiivsuse muutusi mõlemas poolkeras. Ta tegi kindlaks, et vasaku käe liigutuste ajal tekib paremas poolkeras suurem erutus kui parema käe liigutuse ajal vasakus poolkeras. Mida raskem on liigutusülesanne, seda suurem on poolkeras tekkiv erutuse intensiivsus.

### III Materjal ja metoodika

Poolkerade motoorse analüsaatori paarilises töö on riida seni lahendamata küsimusi, mis pakuvad huvi nii füsioloogia aspektist kui ka kliinilisest seisukohast. Suur tähtsus on poolkerade sümmeetria küsimusel. Siin pakuvad erilist huvi poolkerade vastastikused suhted, induktsiooni ja irradiatsiooni nähtused. Samuti on oluline teada, kuidas juhtiv poolkerara mõjutab alluvat ja vastupidi. Selle tõttu püstitasime endale ülesande jälgida mõningaid poolkerade paarilise töö näitajaid täiskasvanud tervetel inimestel.

Vaatlusalusteks oli käesolevas töös 45 arstiteaduskonna II kursuse üliõpilast, neist 11 meest ja 34 naist vanusega 18 - 26 aastat. Motoorseks näitajaks valisime lihtsa motoorse reaktsiooni vajutusliigutuse kujul, mis pole seotud tööprotsessi või mõne teise keerulise stereotüübiga.

Igal uuritavaal teostati kolm katset kolmel erineval päeval. Tingitud ärritajatena kasutasime mitmesuguseid valgus- ja helisignaale. Signaalide pikkuseks oli harilikult 3 sekundit, kusjuures nende vahel olid mitmesugused: nii lühikesed (2 sek.) kui pikemad (15-60 sek.).

Igale uuritavale anti katse eel kaudne instruksioon. Selle kohaselt pidi uuritav vajutama signaalile ilma korraldust ootamata siis, kui ta aru sai, millist korraldust ta võis oodata testud signaali ajal. Seejuures pidi ta korraldusi täp-

-8-

selt täitma. Need olid järgmised: vasaku käe refleksi esilekutsumiseks "vasak", parema käe jaoks "parem" ja mõlema käele "mõlemad". Esimest vajutust, mis toimus signaalile ilma korralduseta, s.t. väljakujunenud uut tingitud refleksi kinnitati sõnaga "õige".

Esimeses katses kujundati välja uued refleksid eraldi vasakule ja paremale käele ning mõlemale käele koos. Seejärel võeti uuritavalt aruanne katse kohta. Siis järgnes signaalide manustamine mitmesuguste vaheaegade järel erinevates kombinatsioonides vahelduvalt mitmesuguste indiferentsete signaalidega ilma kinnituseeta. Peale katse lõppu võeti uuritavalt jälle aruanne katse käigu kohta.

Esimene katse võimaldas uurida induktsiooni ja irradiatsiooni nii kummagi poolkera osas eraldi kui ka mõlema poolkera koostöötamisel. Katse vältel teostatud kombinatsioonid võimaldasid jälgida irradiatsiooni ning induktsiooni erutuse ja pidurduse ülekandmisel nii ühelt poolkeralt teisele kui ka ühelt poolkeralt mõlemale ja vastupidi.

Teises katses kujundati välja ühele uuele signaalile vajutus vasaku käega, teisele signaalile vajutus parema käega. Siis manustati neid signaale vahelduvalt indiferentsetega mitmesugustes kombinatsioonides. Pärast uuritavatelt aruande võtmist kujundati signaalide tähendus ümber (parema käe signaal vasakule käele ja vasaku käe signaal paremale käele) ning manustati neid jälle mitmesugustes kombinatsioonides. Katse lõpul võeti uuritavalt taas aruanne katse käigu kohta.

Teises katses uuriti induktsiooni ja irradiatsiooni mõlema poolkera osas eraldi ning jälgiti, millist mõju avaldab neile signaalide tähenduse ümberkujundamine.

Kolmas katse sarnanes oma ülesehituselt teisele katsele s.t. kujundati signaalide tähendused katse käigus ümber. Eri- navalt esimesest ja teisest katsest, kus tarvitusel olid ühe- komponendilised signaalid (lihtsignaalid), kasutati siin komplekssignaale (sünteesilisi signaale). Valdavas osas olid nad kolmekomponendilised, erinedes omavahel ühe komponendi poolest. Katse vältel võeti uuritavalt kaks aruannet: üks kord enne signaalide tähenduse ümberkujundamist ja teine kord pärast katse lõppu.

Kolmas katse võimaldas jälgida irradiatsiooni ja indukt- siooni nähtusi juhul, kui üheaegselt suunati ärritus mitmele analüsaatorile. Samas katses jälgiti, kuidas muutub irradiat- sioon ja induksioon seoste ümberkujundamise järel.

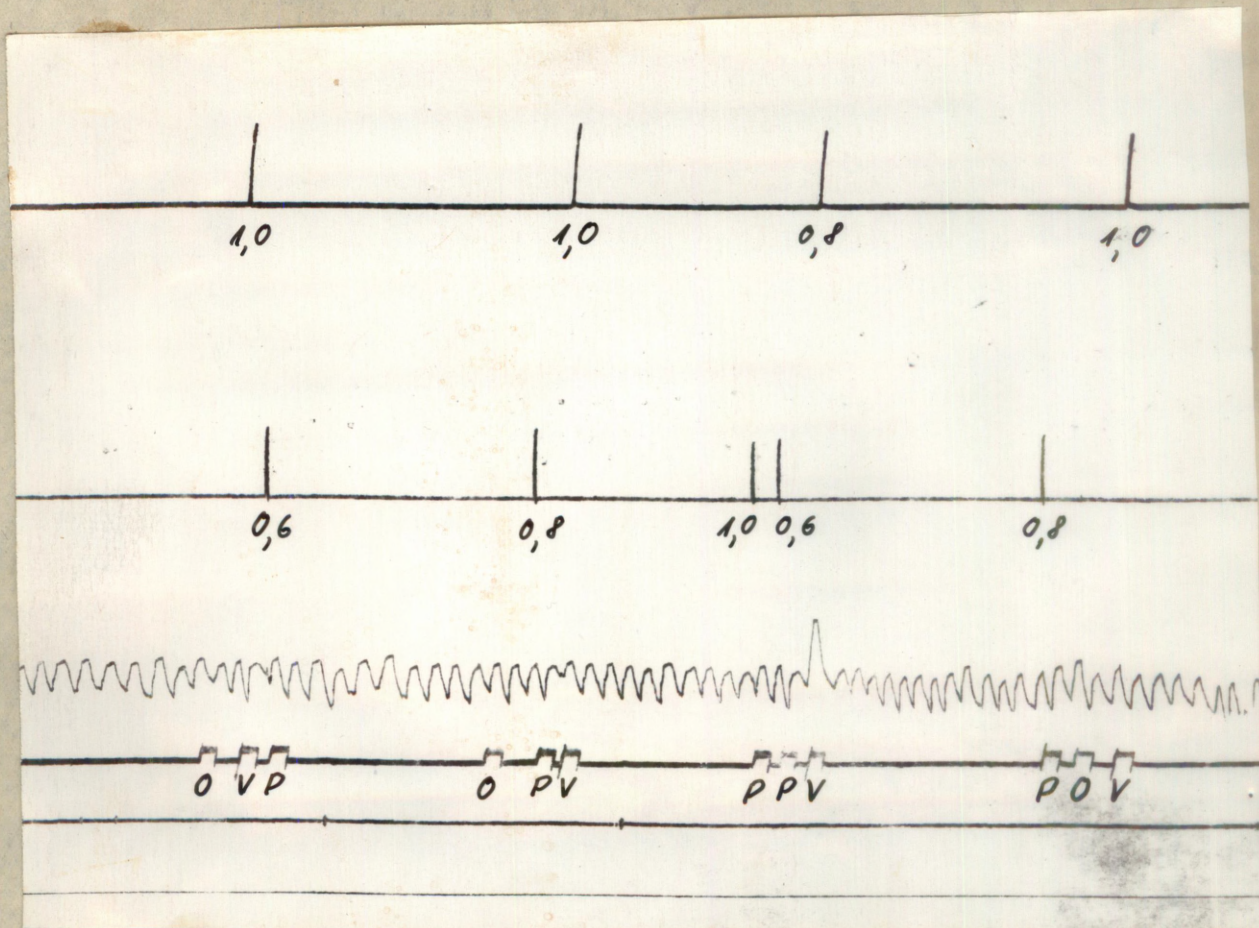
Iga katse kohta peeti protokoll, kuhu märgiti üles signaalide vahelised pausid, nende tähendused, järjekord ja refleksi latentsajad. Katse käik registreeriti paralleelselt ka kümograafil (eriti kummagi käe vajutused, hingamine, sig- naalid, korraldused ja kiinutused). Arvutati välja iga katse kohta refleksi keskmised latentsajad ja jälgiti mitmesugu- seid irradiatsiooni ja induksiooni nähte. Keskmiselt oli iga katse kestvus 30 - 35 minutit, signaalide arv katses oli 55-65.

Tabel nr. 1.

Paus	Seos- tuse nr.	Signaal	Vasak käsi		Parem käsi		Mõlemad käed	
			latents aeg	ref- leks- tuge- vus	latents aeg	ref- leks- tuge- vus	La- tents aeg	ref- leks- tugevus
1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	10	Sinine	2,6	18				
11	14	Kell					3,0	22; 16
13	6	Vile <sub>1</sub>			1,8	16		
35	7	Vile <sub>1</sub>			1,8	13		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	15	Kell					2,4	21; 14
7	8	Vile <sub>1</sub>			1,6	16		
30	11	Sinine	2,4	20				
7	9	Vile <sub>1</sub>			1,4	16		
50	16	Kell					16	21; 16
6	12	Sinine	1,8	20				
5	10	Vile <sub>1</sub>			1,6	16		

Näide katseprotokollist I katse kohta. Pausiks on võetud ajavahemik ühe signaali algusest järgmise signaali alguseni.



Joonis nr. 1.

Näide kilmogrammist I katse kohta. Joonte tähendused ülvalt alla: vasaku käe refleksid, parema käe refleksid, hingamine, signaalid. Tingmärkide tähendused: V -vasaku käe signaal: roheline tuli; P - parema käe signaal: kollane tuli; O - indiferentne signaal.

#### IV Katsetulemused.

Asudes katsetulemuste vaatlamisele, toome kõigepealt andmed uue refleksi kujunemise kiirusest. Nagu nähtub tabelist nr. 2, on uue positiivse refleksi kujunemiseks vaja enamasti ainult 1, harva kaks kuni kolm kinnitust. Ainult esimeses katsetes on vasaku käe refleksi kujundamiseks vaja ühel juhul 4 ja ühel 6 kinnitust.

Tabel nr. 2.

Kinnituste arv uue refleksi kujunemiseks	I katse		II katse		III katse	
	Parem käsi	Vasak käsi	Parem käsi	vasak käsi	Parem käsi	Vasak käsi
Ühe kinnitusega	40	35	44	41	43	44
Kahe kinnitusega	6	6	2	3	1	1
Kolme kinnitusega	-	3	-	2	1	
Nelja kinnitusega	-	1	-	-		
Viie kinnitusega	-	-	-	-		
Kuue kinnitusega	-	1	-	-		

Üldiselt tuleb aga märkida, et peamiseks kasutatavaks materjaliks katsetulemuste hindamisel on reflekside latentsajad.

Refleksi tugevuses on kõikumised väga väikesed ja kumagi käe vajutuse jõu vahekorrad erinevates katsetes jäävad põhiliselt samaks, ainult mõne üksiku erandiga. Teiseks tuleb märkida, et meie poolt kogutud materjalis ei ilmne mingeid absoluutseid reegleid, vaid teatud seaduspärasused esinevad ainult kas suuremal või vähemal osal uuritavaist.

Kõige pealt toome andmed selle kohta, kumba käe vaju-

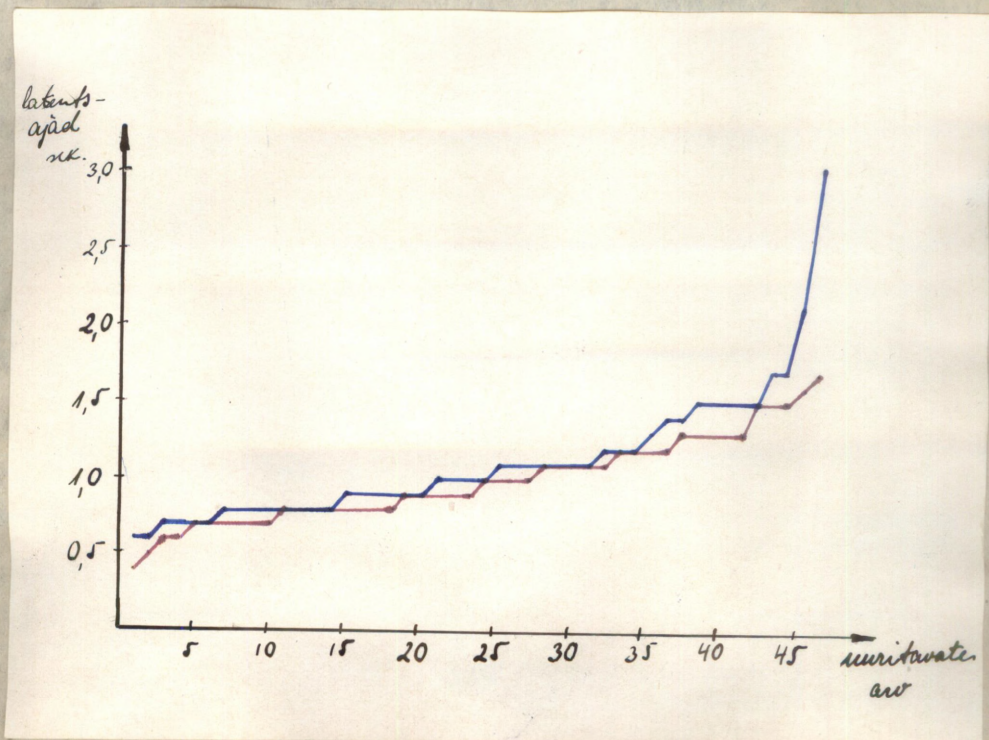
tusliigutuse latentsajad olid lühemad erinevates katsetes.

Tabel nr. 3.

	P lühem	V lühem	Võrdsed
I katse	27	11	8
II katse enne	25	10	11
pärast	23	10	13
III katse enne	27	12	5
pärast	20	10	14

Tabelist nähtub, et kõikide katsete juures on ülekaalus juhud, kus parema käe liigutuse latentsajad on lühemad. Antud asjaolu näitab, et juhtiv s.o. parem käsi on valmis kiiremaks ülesande täitmiseks. Parema käe juhtiv koht, tema sagedasem kasutamine tööprotsessis ja üldse inimese igapäevases tegevuses on muutnud kiiremaks närviprotsessid juhtivas poolkeras.

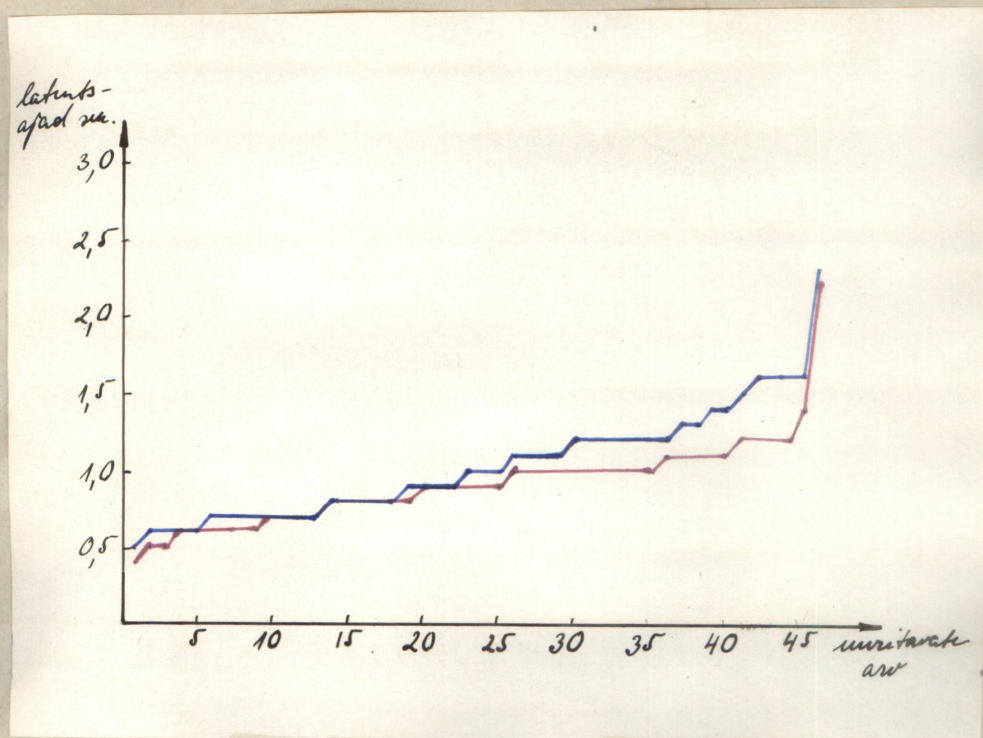
Parema käe latentsaja lühemat vältust näitab ka latentsaegade summaarne kujutamine graafiliselt.



Joonis nr. 2. Parema — ja vasaku — käe latentsajad I katses.

Joonisest nähtub, et vasaku käe latentsaegade kõver asub pidevalt kõrgemal. Latentsajad paiknevad vahemikus 0,6 sek. kuni 3,0 sek. 42-1 juhul 46-st latentsajad 0,6-1,5 sek.

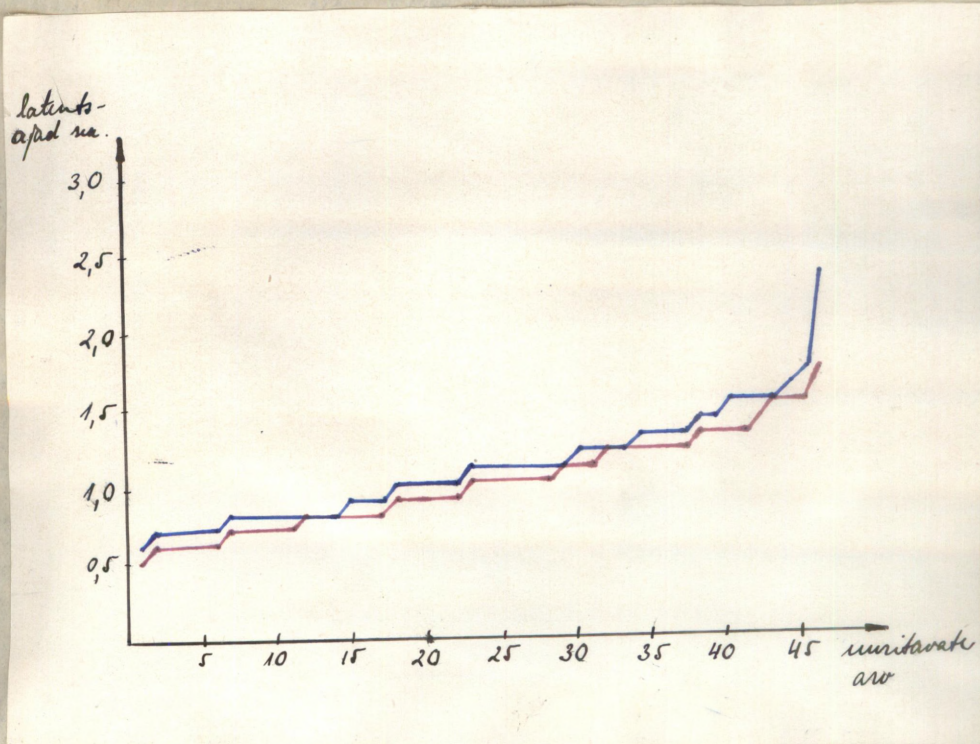
Parema käe latentsajad paiknevad vahemikus 0,4 - 1,7 sek. Joonisest ilmneb, et just pikemate latentsaegade osas paikneb kõver madalamal. Parema käe latentsaegade kõvera tõus on rohkem ühtlane.



Joonis nr. 3. Parema — ja vasaku — käe latentsajad II katses enne üäberkujundamist.

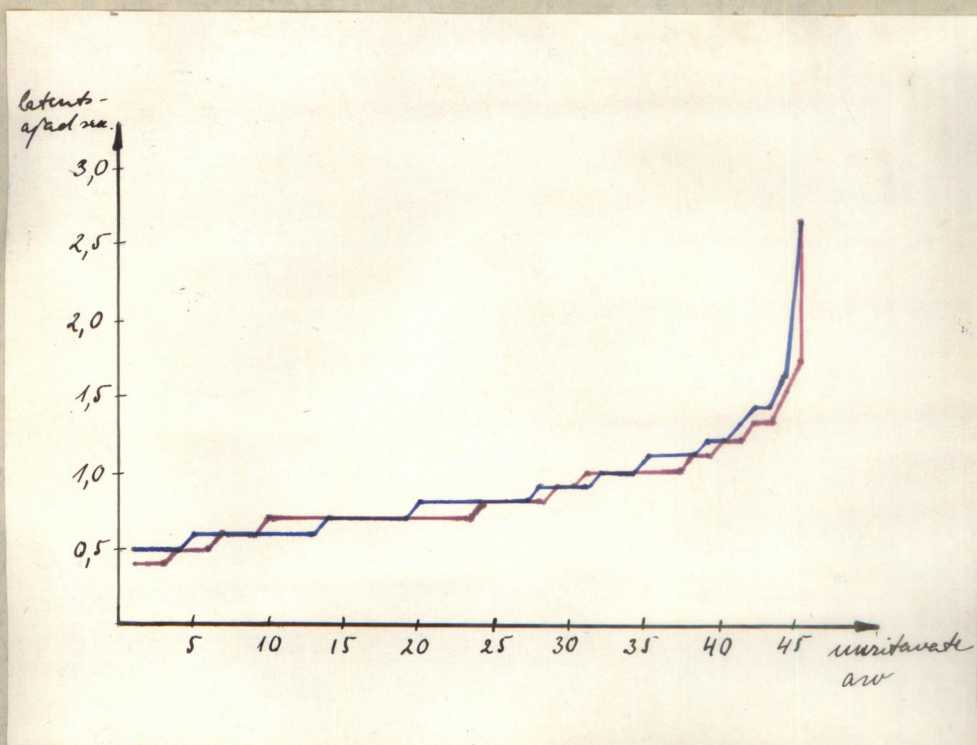
Teises katses paikneb vasaku käe latentsaegade kõver järelegi kõrgemal parema käe kõverast. Latentsajad kõiguvad peamiselt 0,5 - 1,6 sek. piirides (1-1 juhul 2,3 sek.). Parema käe latentsajad 0,4-1,2 sek, (1-1 juhul 1,4 sek. ja 2,2 sek, Parema käe kõver on tuuduvalt madalamal pikemate latents-

aegade osas. Alla 1,1 sek. latentsaegu paremal käel 35 juhul, vasakul 25 juhul



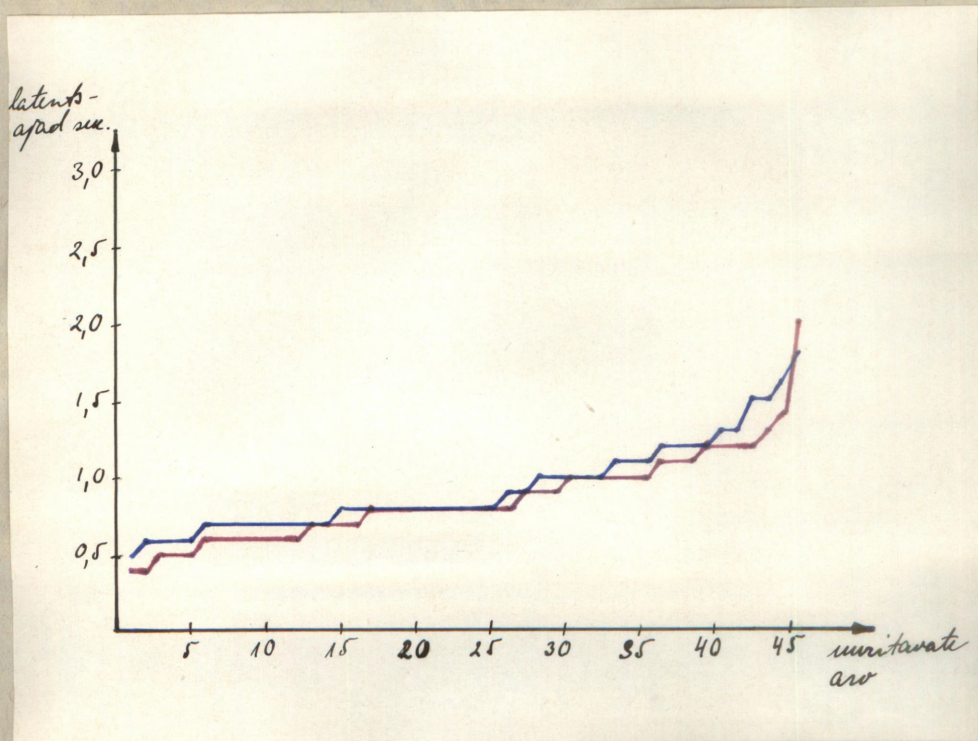
Joonis nr. 4. Parema — ja vasaku — käe latentsajad II katses pärast ümberkujundamist.

Võrreldes joonisega nr. 3, kulgeb vasaku käe kõver teises katses peale signaalide tähenduse ümberkujundamist ka lühemate latentsaegade osas märgatavalt kõrgemal parema käe kõverast. Seega uue stereotüübi kujundamine (katse käigus signaalide tähenduse ümberkujundamine) pikendas suuremal määral vasaku käe latentsaegu. Vähem mõjutas ümberkujundamine parema käe latentsi.



Joonis nr. 5. Parema — ja vasaku — käe latentsajad III katses enne ümberkujundamist.

Võrreldes joonistega 2. ja 3. kulgeb kolmandas katses vasaku käe kõver lähemal parema käe kõverale, ühel kohal parema käe kõver koguni ületab vasaku käe kõvera. Seega harjutamine on muutnud ühtlasemaks parema ja vasaku käe latentsajad. Lühemate latentsaegade osas on vasak käsi jõudnud peaaegu parema tasemele. Ka pikemate latentsaegade osas pole enam nii suurt erinevust (võrdle joonis 3.).



Joonis nr. 6. Parema — ja vasaku — käe latentsajad III katses, pärast  berkujundamist.

Kolmandas katses peale signaalide tähenduse  berkujundamist näeme, et kõverad kulgevad keskmiste latentsaegade osas (0,7-1,0 sek.) enam-vähem koos. Lühikeste latentsaegade osas j eb vasaku käe kõver 0,1 sek. võrra kõrgemale. Võrreldes joonisega nr. 4. on ühtlustumine toimunud keskmise suurusega latentsaegade osas.

Seega üldiselt kulgeb vasaku käe kõver alati kõrgemal. Katsest katsesse toimub aga teatav ühtlustumine parema ja vasaku käe latentsaegades.

Huvitav on jälgida vasaku ja parema käe latentsaegu eraldi katsest katsesse. Esimese katses kõikusid refleksi latentsajad vasakule käele 0,6-3,0 sek. Alla 1,0 sekundilisi latentsaegu esines 24 vaallusalusel. Parema käe latentsajad

kõikusid 0,4-1,7 sekundini, alla 1,0 sek. oli latentsaegu 27 uuritavaal. Teises katses kõikusid vasaku käe refleksi latentsajad 0,5-2,3 sek. Parema käe latentsajad olid 0,4-2,2 sek. Alla 1,0 sek. latentsaegu vasakule käele 22 juhul, paremale 35 juhul. Kolmandas katses olid vasaku käe latentsajad 0,5-2,6 sek, alla 1,0 sek. oli latentsaegu 35-1 isikul. Parema käe reflekside latentsajad kõikusid 0,4-1,7 sek, alla 1,0 oli latentsaegu 39-1 uuritavaal.

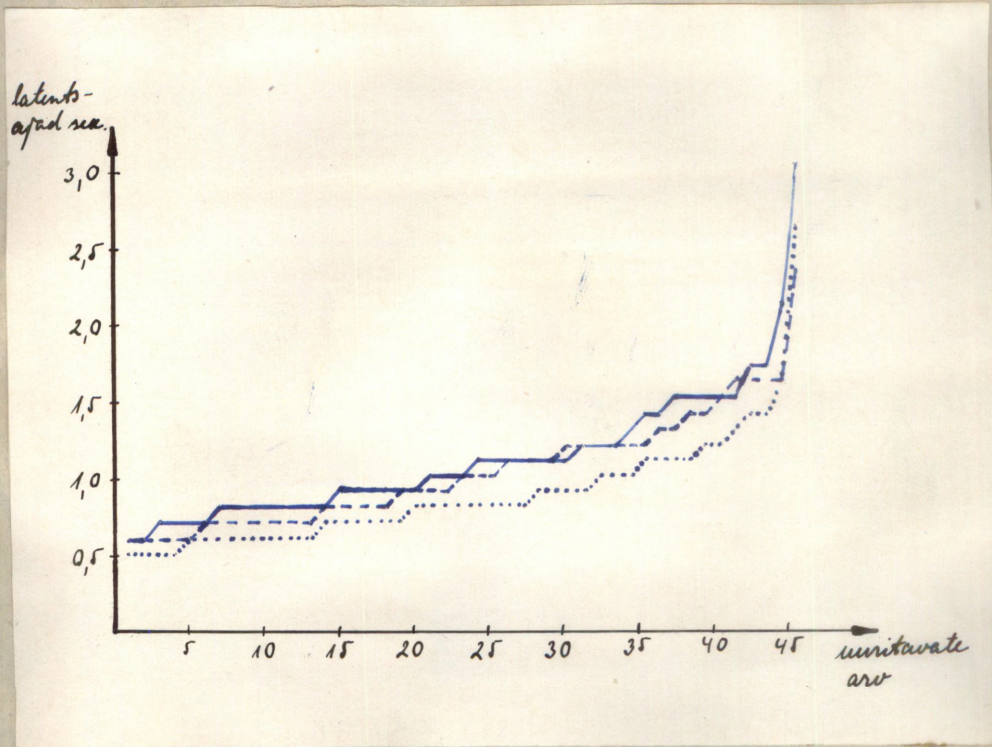
Tabel nr. 4.

<u>Latentsajad alla 1,0 sekundi</u>			
	I katse	II katse	III katse
Parem käsi	27	35	39
Vasak käsi	24	25	35

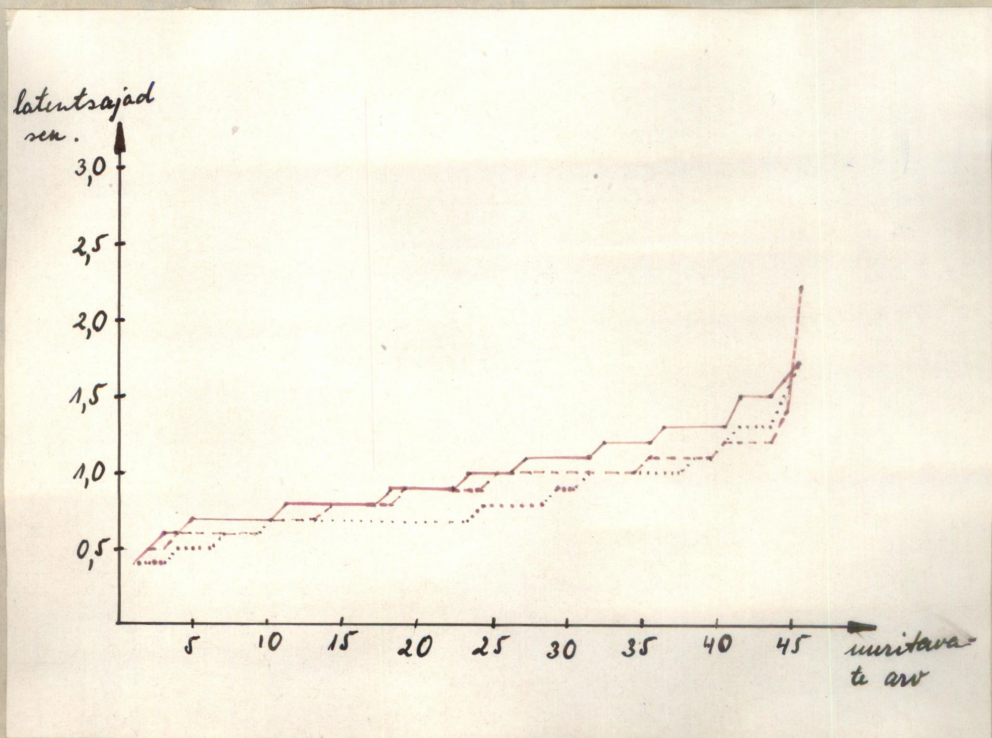
Seega katsest katsesse võime märgata latentsaegade teatavat lühenemist, kusjuures aga suhe parema ja vasaku käe vahel jääb põhiliselt samaks.

Antud asjaolu väljendub selgelt ka parema ja vasaku käe latentsaegade summaarsel kujutamisel graafiliselt.

Joonisest (nr. 7) nähtub, et lühemate latentsaegade osas toimub lühenemine katsest katsesse. Keskmiste latentsaegade osas II katses ei toimu erilist muutust. Latentsaegade lühenemine toimub märgatavalt III katses. 1,0-1,2 sek. latentsajad langevad 0,8-1,0 sek, Pikemate latentsaegad lühenemine toimub jällegi katsest katsesse.



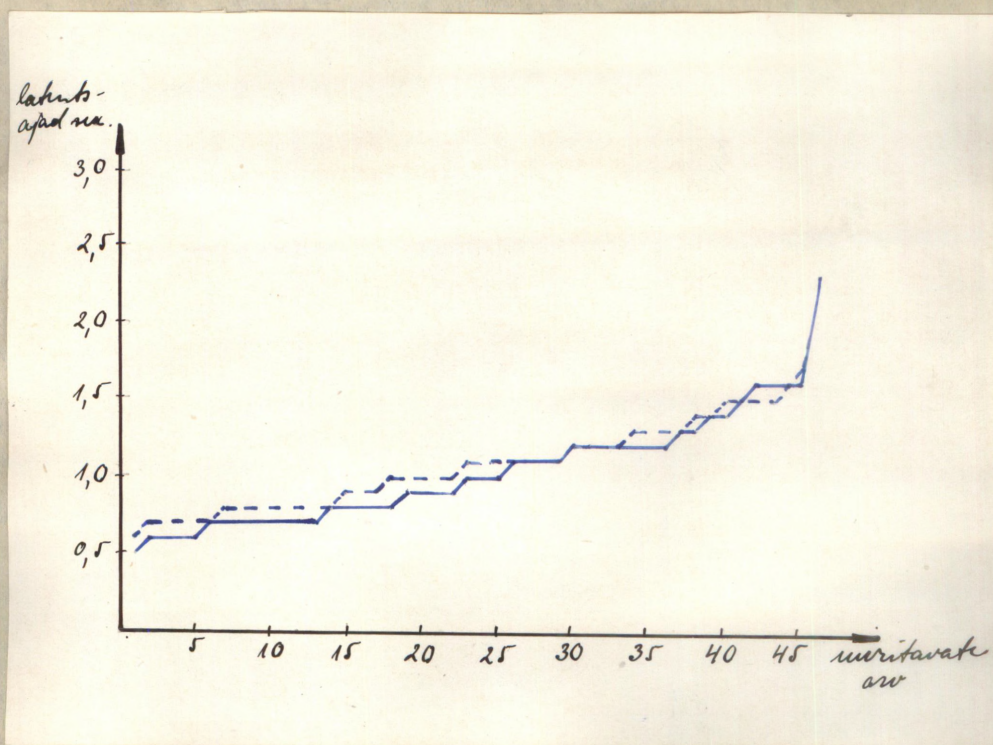
Joonis nr. 7. Vasaku käe latentsajad: I katses ———, II katses - - - - -, III katses. ....



Joonis nr. 8. Parema käe latentsajad: I katses ———, II katses - - - - -, III katses. ....

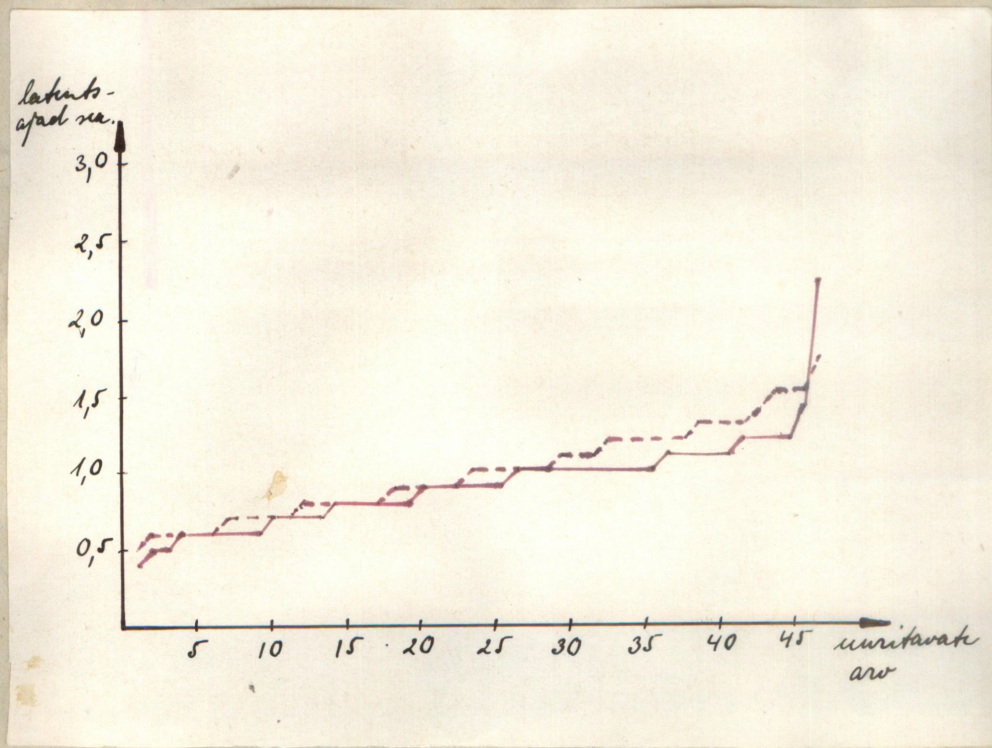
I katse latentsajad 0,4 - 0,7 sek. lühenevad katsest katsesse. Pikemate latentsaegade osas langeb kõver peamiselt teises katses. Latentsaegade 0,7 - 1,0 sek. kõvera langus toimub peamiselt kolmandas katses.

Teises ja kolmandas katses võisime märkida, et peale signaalide tähenduse ümberkujundamist latentsajad veidi pikenesid, kusjuures parema ja vasaku käe suhe jäi siingi põhiliselt samaks. Esitatud tulemus väljendub selgelt joonises.



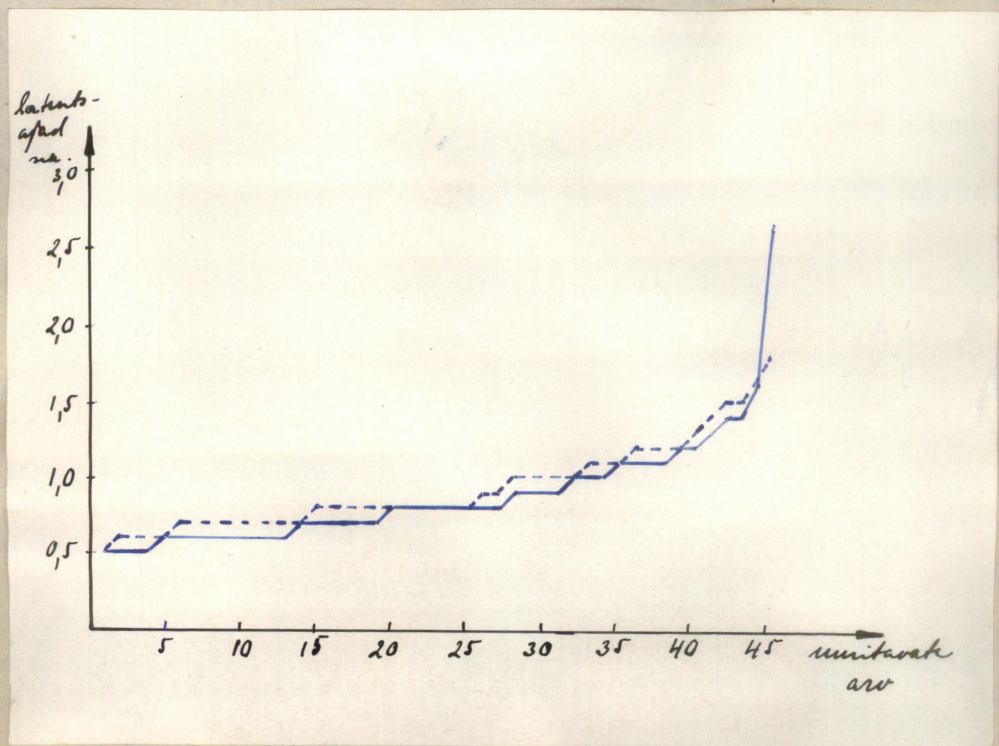
Joonis nr. 9. Vasaku käe latentsajad enne — ja pärast — — — ümberkujundamist II katses.

Joonisest nähtub, et kõver kulgeb pärast ümberkujundamist kõrgemal lühemate latentsaegade osas. Pikemate latentsaegade osas kõverad kälguvad peaaegu koos.



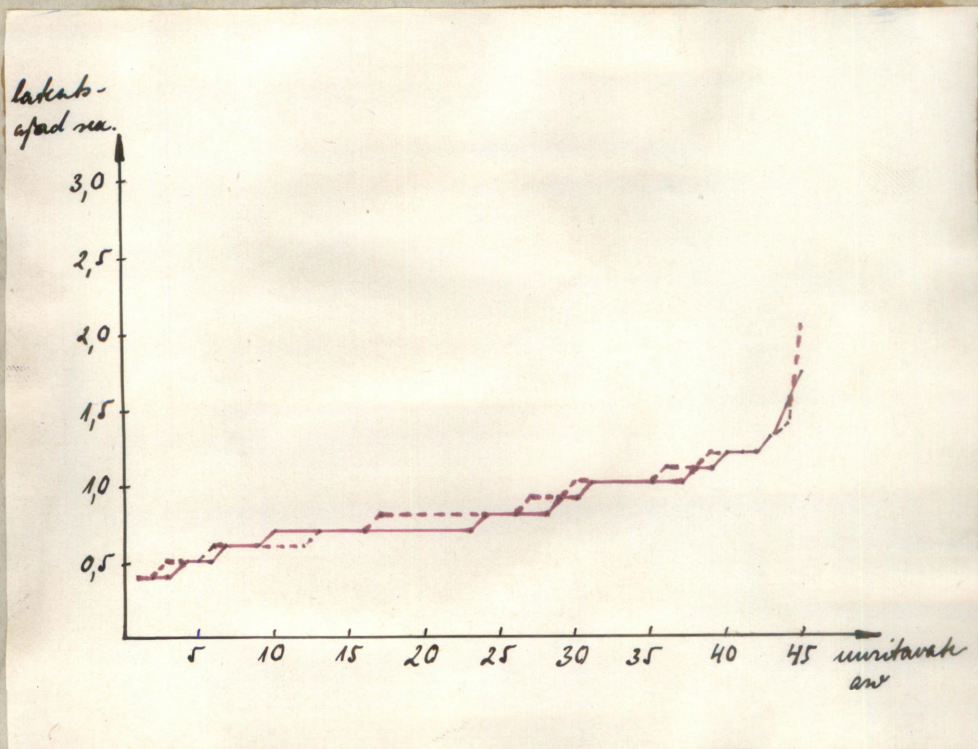
Joonis nr. 10. Parema käe latentsajad enne — ja pärast — ümberkujundamist II katses.

Latentsaegade märgatav pikenemine pärast ümberkujundamist toimub just pikemate ja latentsaegade osas.



Joonis nr. 11. Vasaku käe latentsajad enne — ja pärast — ümberkujundamist III katses.

Kõvera iseloom on peaaegu sama, mis joonisel 9.,  
latentsaegade pikenedmine ei väljendu enam nii selgelt lühema-  
mate latentsaegade juures.



Joonis nr.12. Parema käe latentsajad enne — ja  
pärast ----- ümberkujundamist III katses.

Võrreldes joonis 10.-ga ei toimu kolmandas katses  
enam nii märgatavat latentsaegade pikenedmist pärast ümber-  
kujundamist. Kahel korral latentsaegade kõver enne ümber-  
kujundamist ületab latentsaegade kõvera pärast ümberkujun-  
damist.

Esitatud seaduspärasuse selgemaks väljendamiseks toome  
vastavad andmed mõnede vaatlusaluste kohta.

Tabel nr. 5

Jrk. nr.	Nimi	Vanus	Sugu	Käsi	I katse	II katse		III katse	
						enne	pärast	enne	pärast
1.	M.E.	20	n	Vasak	3,0"	0,7"	0,8"	0,8"	0,8"
				parem	1,2	0,7	0,9	0,8	0,8
2.	V.V.	21	n	vasak	2,1	1,6	1,1	1,1	1,5
				parem	1,3	1,2	1,3	1,1	1,2
3.	K.K.	20	n	vasak	1,7	1,6	1,5	1,0	0,8
				parem	1,3	1,1	1,2	0,9	1,0
4.	L.R.	26	n	vasak	1,7	1,5	1,3	0,9	1,2
				parem	1,6	1,1	1,3	0,7	1,1
5.	K.N.	20	m	vasak	1,2	0,6	0,8	0,6	1,0
				parem	1,0	0,5	0,8	0,5	0,6
6.	V.E.	20	n	vasak	1,0	0,8	0,7	0,7	0,9
				parem	0,8	0,5	0,6	0,5	0,5
7.	L.L.	20	n	vasak	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6
				parem	0,8	0,6	0,7	0,5	0,5
8.	L.A.	25	m	vasak	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8
				parem	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6

Esitatud konkreetsete latentsajad üksikute vaatlusaluste juures näitavad esmajoones, et parema käe vajutusliigutuse latentsaeg on lühem. Katses katsesse lüheneb vajutusliigutuse latentsaeg nii paremal, kui ka vasakul käel, suhe parema ja vasaku käe vahel jääb seejuures põhiliselt samaks. II ja III katses pärast signaalide tähenduse ümberkujundamist vajutusliigutuse latentsaeg pikeneb. (Näiteks vaatlusalusel M.E. (1.) I katses parema käe vajutusliigutuse latents 1,2 sek., vasakul käel 3,0 sek. II katses parema käe vajutusliigutuse latents enne ümberkujundamist 0,7 sek., pärast ümberkujundamist 0,9 sek. Vasakul käel II katses enne ümberkujundamist latents 0,7 sek., pärast 0,8 sek. III katses parema

käe latents enne ümberkujundamist 0,8 sek. ja ka pärast ümberkujundamist 0,8 sek. Vasakul käel samuti 0,8 sek. nii enne, kui ka pärast ümberkujundamist).

Latentsaegade lühenemist katsest katsesse võib seletada stereotüübi kujunemisega katsetingimuste ja ülesannete suhtes.

Ka teises ja kolmandas katses peale signaalide tähenduse ümberkujundamist latentsaegade pikenedamine viitab stereotüübi tähtsusele motoorse refleksi latentsaja suhtes. Tuli ju siin sama katse käigus stereotüüpi muuta. Signaal, mis oli algul positiivne paremale käele, st. kutsus erutuse esile vasakus poolkeras, kujundati katse teises pooles positiivseks vasakule käele st. kutsus nüüd vasakus poolkeras esile pidurduse.

Edasi jälgisime latentsaegade muutusi seoses mitme signaali manutamisega lühikeste vaheaegadega (ühe signaali lõppemisest järgmise alguseni 2 sek.). Leidsime, et osalt juhtudest seejuures järgmise refleksi latentsaeg lühenes, osal juhtudest aga pikenes, võrreldes sama refleksi keskmise latentsajaga tavaliste vaheaegade juures. Ülevaatliskuse mõttes esitame andmed tabelis nr. 6.

Tabel nr. 6.

	Latentsaja lühenemine					Latentsaja pikenedamine					
	I katse	II katse		III katse		I katse	II katse		III katse		
	enne	pärast	enne	pärast	enne	enne	pärast	enne	pärast	enne	pärast
V-V	18	20	25	13	18	6	9	5	15	16	
V-P	13	11	21	16	12	20	18	13	16	20	
P-P	11	23	27	18	23	7	7	7	11	10	
P-V	12	18	25	14	10	18	18	14	18	23	

Üldine tutvumine esitatud tabeliga näitab, et sama mehhanismi korduval ärritamisel (nt. V-V, s.t. vasaku käe signaalile järgneb 2" pärast uuesti vasaku käe signaal) on ülekaalus latentsaegade lühenemine. Seevastu aga erinevate mehhanismide ärritamisel lühikese aja järel (nt. V-P, s.t. vasaku käe signaalile järgneb kohe parema käe signaal) ilmneb teise refleksi latentsaja pikenedmist suuremal arvul juhtudest. Lihtsignaalidest koosneva stereotüübi ümberkujundamisel latentsaegade lühenemine rohkeneb, komplekssignaalide stereotüübi ümberkujundamise järel ilmneb erinevates mehhanismides (V-P ja P-V) aga rohkemal arvul juhtudest latentsaegade pikenedmine.

Ülaltoodud materjali illustreerimiseks esitame mõningaid katseandmeid.

A.S. 21.a.v. naine, paremakäeline. Teises katses kujundatud alguses vasaku käe vajutusrefleks kollasele tulele (refleksi keskmine latentsaeg 1,3 sek.) ja parema käe vajutusrefleks punasele tulele (keskmine latentsaeg 1,0 sek.). Katse käigus signaalide manustamisel lühikeste vaheaegade järel on kombinatsioonis V-V vasaku käe teise refleksi latentsaeg 1,3 sek. ja kombinatsioonis P-P parema käe teise refleksi latentsaeg 1,0 sek., seega võrdsed keskmiste latentsaegadega. Kombinatsioonis V-P on parema käe latentsaeg 1,4 sek samuti kombinatsioonis P-V vasaku käe latentsaeg on 1,4 sek., seega mõlemad on pikenenud, eriti märgatavalt parema käe latentsaeg.

H.V. 20.a.v. naine, II katses pärast ümberkujundamist on vasaku käe refleksi keskmine latentsaeg punasele tulele 1,1 sek. Parema käe refleks kujundati kollasele tulele, kesk-

TKÜ Pühkivaatru  
nat. Raamatukoogu  
N° 111

mine latentsaeg on 1,0 sek. Signaalide manustamisel lühikeste vaheaegade järel kombinatsioonides V-V latentsaeg 0,6 sek., V-P 0,9 sek., P-P 0,6 sek. ja P-V 0,8 sek. Siin nähtub, et lihtsignaalidest koosneva stereotüübi ümberkujundamisel kõikide reflekside latentsajad lühenesid, võrreldes keskmiste latentsaegade tavaliste vaheaegade juures.

Mõnede vaatlusaluste juures pikenesid (või lühenesid) latentsajad kõigil juhtudel signaalide manustamisel lühikeste vaheaegade, võrreldes keskmise latentsajaga signaalide tavaliste vaheaegade juures. Antud asjaolu võib olla tingitud närviprotsesside individuaalsest iseloomust, see tähendab - närvisüsteemi tüübist.

Vaatlusalusele H.K. 20.a.v. naine, oli kujundatud I katses mõlema käe reflekssignaalile "vile<sub>1</sub>", latentsaeg 1,1 sek. Vasaku käe refleks signaalile "vile<sub>3</sub>", latentsaeg 0,9 sek. Parema käe reflekssignaalile "vile<sub>5</sub>", latentsaeg 0,9 sek. Lühikeste vaheaegade järgi manustamisel v-v 1,7 sek; v-p 1,4 sek; v-m 1,9 sek; p-p 1,2 sek; p-v 1,8 sek; p-m 1,7 sek; m-m 1,6 sek; m-v 1,9 sek; m-p 1,7 sek. Antud juhul pikenesid kõikide reflekside latentsajad, võrreldes keskmiste latentsaegade tavaliste vaheaegade juures.

Edasi võrdlesime kõikides katsetes latentsaegu lühikeste vaheaegade järgi manustamisel (ühe signaali lõppemisest järgmise alguseni 2 sek.) vasakult käelt paremale (V-P) ja paremalt käelt vasakule (P-V). Saime järgmised tulemused. Esimeses katses oli kombinatsiooni V-P puhul parema käe refleksid latentsaeg 19 juhul lühem kui refleksid tavaliste vaheaegade, 14 juhul sama pikk ja 13 <sup>juhul</sup> pikem. Teises katses enne ümberkujundamist oli parema käe refleksid

latentsaeg kombinatsiooni V-P juures lühem 22 juhul, võrdne 14 juhul ja pikem 10 juhul võrreldes tavaliste keskmiste latentsaegadega. Pärast ümberkujundamist olid vastavad arvud 25, 7 ja 14. Kolmandas katses oli enne ümberkujundamist parema käe refleksi latentsaeg mainitud kombinatsioonis lühem 23 juhul, võrdne 14 juhul ja pikem 8 juhul tavaliste keskmiste latentsaegadega võrreldes. Pärast ümberkujundamist olid vastavad arvud 28, 10 ja 7.

Üldkokkuvõttes näeme, et kui vasaku käe signaalile järgneb kiiresti parema käe signaal, siis enamikul juhtudel parema käe refleksi latentsaeg lüheneb. Kui aga parema käe refleksi signaalile järgneb kiiresti vasaku käe refleksi signaal, <sup>on</sup> siis vasaku käe refleksi latentsaja enamikul juhtudel pikemad võrreldes latentsaegadega signaalide tavaliste vahede puhul.

Toome mõned väljavõtted katseprotokollidest. Vaatlusalusel M.H. 21.a.v. naine. Teises katses kujundati algul vasaku käe refleks punasele valgusele, keskmine latentsaeg oli 1,2 sek. Parema käe refleks kujundati kollasele tulele, keskmine latentsaeg oli 1,0 sek.

Manustades signaale mitmesugustes kombinatsioonides, saime järgmised latentsajad.

Paus nr.	Seostuse nr.	Signaal	Vasak		Parem	
			latents	uus refleks	latents	uus refleks
25	8	kollane			0,8	12
5	7	punane	1,0	18		
5	9	kollane			0,8	12
30	12	kollane			1,2	12
5	11	punane	0,8	18		
5	12	punane	0,6	16		
30	13	kollane			0,8	12
5	13	punane	1,4	17		
5	14	kollane			0,8	12

Vaatlusalusel L.R. 26.a.v., naine, kujundati teises katses vasaku käe refleks sinisele tulele, keskmine latentsaeg on 1,5 sek. Parema käe refleks kujundati punasele valgusele, keskmine latentsaeg on 1,0 sek.

Paus	Seostuse nr.	Signaal	Vasak		Parem	
			Latents	uus refleks	latents	uus refleks
15	9	sinine	1,2			
5	8	punane		16	0,8	12
35	9	punane			1,2	13
5	10	sinine	1,4	18		
5	10	punane			0,8	18
-----						
30	15	punane			1,0	13
5	15	sinine	1,2	16		
5	16	punane			0,8	13

Vaatlusalusel B.E. 20.a.v., naine, kujundati esimeses katses parema käe refleks punasele valgussignaali, latentsaeg oli 0,8 sek. Vasaku käe refleks kujundati rohelisele tulele, latentsaeg 1,0 sek. Mõlema käe refleks kujundati kollasele valgussignaali, latentsaeg oli 1,0 sek.

Paus	Seostuse nr.	Signaal	Vasak		Parem	
			latents.	uus refleks	latents	uus refleks
35	7	kollane	1,0	15	1,0	16
5	7	roheline	0,8	14		
5	8	roheline	1,0	15		
5	7	punane			1,4	16
35	12	roheline	1,0	14		
5	13	roheline	1,0	14		
5	11	punane			1,2	16
40	2	sinine	-	-	-	-
5	15	roheline	1,0	15		
5	14	punane			1,0	16
5	16	roheline	0,8	16		
40	21	punane			1,0	16
5	23	roheline	0,8	16		
5	22	punane			1,0	16
5	24	roheline	0,8	15		

Kahes esimeses väljavõttes katseprotokollist on näha, et parema käe refleksi latentsaeg on lühem. Viimases väljavõttes vasaku käe refleksi latentsaeg on lühem, mida üldiselt esines harvemini.

Amtud tähelepanek võib toetada seisukohta, et erutuse irradieerumine toimub alluvas poolkeras juhtivasse kergemini kui vastupidi. (Või juhtivas poolkeras vallanduvad kiiremini reaktsioonid, mis on vajalikud käe motoorikaks signaalile vastuse andmisel).

I katse materjalist (refleksid kujundatud paremale, vasakule ja mõlemale käele), võrreldes V-M ja M-V latentsaegu omavahel nähtud, et mõlema käe järel vasaku käe refleks vallandub kiiremini 20 juhul, on võrdne 10 juhul ja latentsaeg pikeneb 14 juhul.

P-M ja M-P võrdlemisel näeme, et parema käe refleks vallandub mõlema käe signaali järel kiiremini 26 juhul, latentsaeg pikeneb 5 juhul ja on võrdne 10 juhul.

Ülaltoodu näitab, et ühe käe refleks vallandub kiiremini, kui on eelnenud mõlema käe signaal, st. erutusseisundis on mõlema käe signaali järel kummagi poolkera motoorne analüsaator. Eriti ilmekalt väljendub see kui mõlema käe signaalile järgneb kiiresti parema käe signaal.

Võrreldes omavahel latentsaegu lühikeste vaheaegade järel signaalide manustamisel kombinatsioonides V-M ja P-M, näeme, et mõlema käe refleks vallandub enamikel juhtudel kiiremini, kui on eelnenud parema käe refleks. Kombinatsioon: P-M puhul on mõlema käe refleksi latentsaeg lühem 20 juhul, pikem 12 juhul ja võrdne 9 juhul, võrreldes mõlema käe refleksi latentsaegadega tavaliste signaalide vahede puhul.

Võrreldes omavahel M-V ja M-P latentsaegu lühikeste vaheaegade järel, näeme, et ülekaalus on juhul, kus mõlema käe signaali järgi vallandub kiiremini parema käe refleks, 18 juhul, latentsaeg on pikem 12 juhul ja võrdne 12 juhul.

Ülaltoodud materjali illustreerimiseks toome vastavaid võrdlusandmeid mõnede vaatlusaluste kohta tabelis nr. 7.

Tabel nr. 7.

Nimi	Vanus	Sugu	M	V-M	R-M	V	M-V	P	M-P
A.M.	20	n	1,5	1,8	1,6	1,4	1,2	1,7	1,2
H.K.	20	n	1,1	1,9	1,7	1,0	1,9	0,9	1,7
U.A.	20	n	1,9	1,4	1,2	1,5	1,3	1,5	1,0
R.D.	20	m	0,6	1,0	0,9	0,6	0,8	0,4	0,7
M.S.	20	n	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,3	0,8
E.V.	20	n	0,9	1,1	1,0	1,4	1,1	1,1	0,8
K.K.	20	n	1,3	1,6	1,3	1,6	1,5	1,3	1,1
M.S.	19	n	1,3	1,5	1,4	1,1	1,1	1,1	1,0

Tabelis on lahtrites M, V ja P toodud vastavalt mõlema, vasaku ja parema käe reflekside latentsajad signaalide tavaliste vaheaegade juures. Lahtrites V-M, P-M, M-V ja M-P on esitatud reflekside latentsajad signaalide manustamisel märgitud kombinatsioonis lühikeste vaheaegade järel.

Näiteks vaatlusalusel U.A. 20.a.v. on vasaku ja parema käe reflekside latentsaeg tavaliste vaheaegade juures võrdselt 1,5 sek., mõlema käe reflekside latentsaeg on 1,5 sek. Parema käe signaali järel kiiresti manustatult on mõlema käe reflekside latentsaeg lühenenud 1,2 sek-le; vasaku käe järel lüheneb 1,4 sek-le. Mõlema käe reflekside järele vahetult on parema käe reflekside latentsaeg lühem, kui vasaku käe reflekside latentsaeg. (Vastavalt 1,0 sek. paremal ja 1,3 sek. vasakul käel).

Iseloomulikku materjali poolkerade mootorsete osade koostööst annab ka katse käigus tehtud vigade iseloom. Sage- li vastati vasaku käe signaalidele enne paremaga ja siis alles anti õige vastus vasaku käega. Harvemini vastati pere- ma käe signaalile vasakuga. Real juhtudel kaasnes ühe käe signaalile ka nõrk vajutus teise käega.

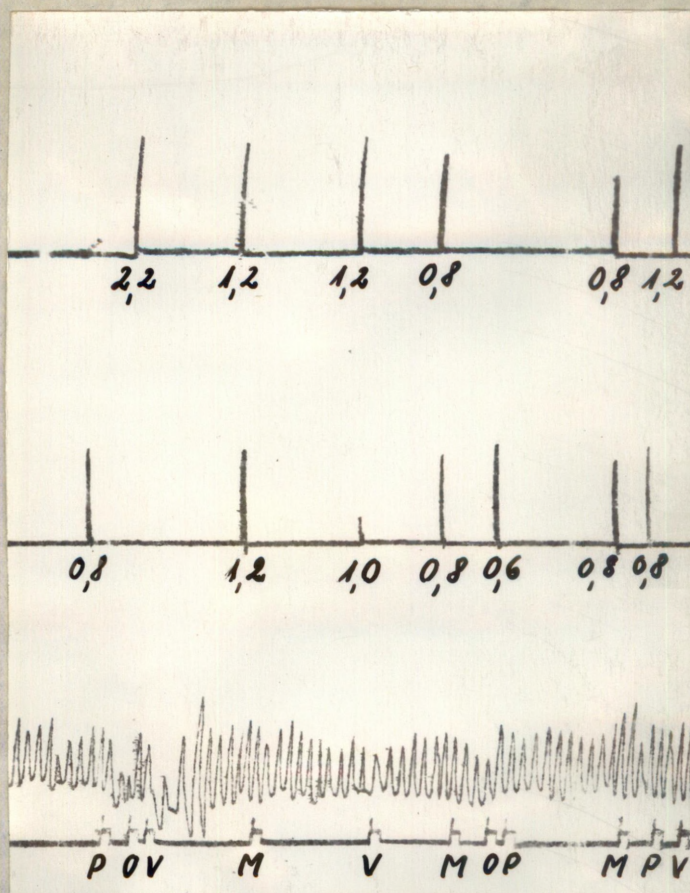
Üksikutel juhtudel signaale lühikeste vaheagadega manustades ei järgnenud vastus. II ja III katses pärast signaalide tähenduse vastupidiseks kujundamist võis märgata vasaku käe vana seose jälje püsimist. See väljendub selles, et katse teises pooles parema käe signaalile anti vastus va- sakuga, st. signaalile, mis katse I pooles oli positiivne vasakule käele.

Diferentseeringutele (s.t. kinnitamata signaalidele) anti vastuseid üldiselt harva, peamiselt helisignaalide puhul. Kolmandas katses esines üksikuid sünteesi vigu (s.t. esimesel esines vajutusi komplekssignaali üksikkomponenti- dele). Diferentseeringute puhul esines ekslikke vajutusi enamasti parema käega.

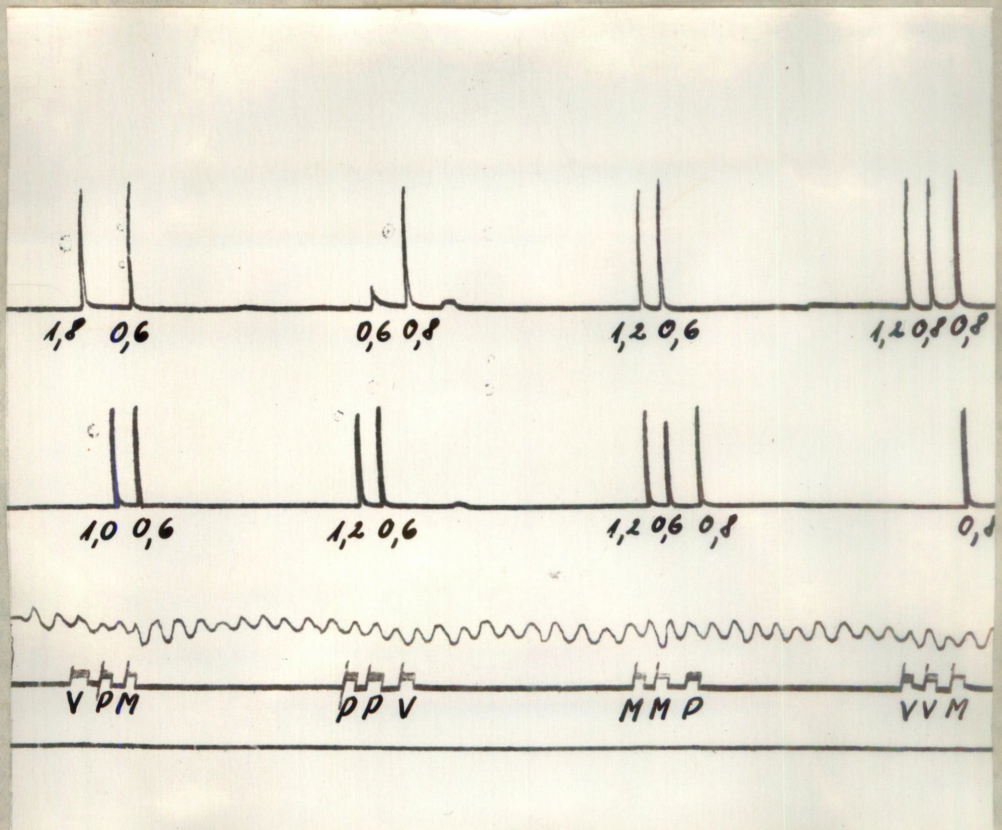
Arvulised andmed katsevigade kohta on esitatud tabe- lis nr. 8.

	Ekslikud refleksid vasaku käega	Ekslikud refleksid parema käega
I katse	15 (12-1 isikul)	31 (23)
II katse enne	10 (8)	17 (14)
pärast	14 (13)	7 (6)
III katse enne	21 (15)	46 (29)
pärast	32 (24)	22 (21)

Katsevigade kulgemisest selge ülevaate annavad väljavõtted kinaogrammidest.

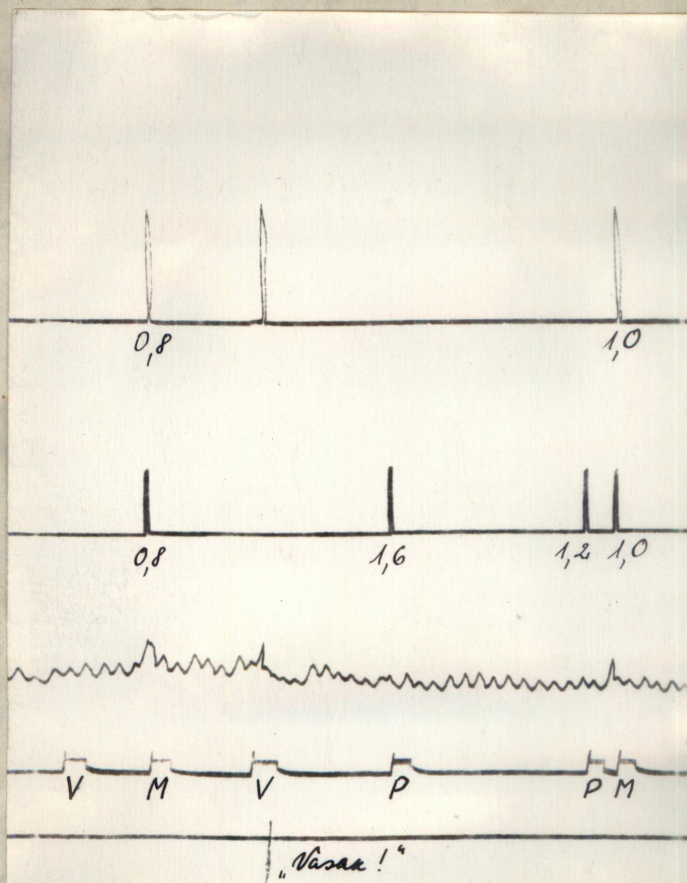


Joonis nr. 13. Vaatlusalusele L.K. 19.a.v. naine, paremakäeline oli kujundatud I katses parema käe vajutusrefleks sinisele valgussignaale. Vasakul käel kollasele valgussignaale ja mõlema käe vajutusrefleks vile<sub>3</sub>-le. Kahel korras esines vasaku käe signaale enne nõrk reaktsioon paremaga. Joonisel on parema käe nõrga refleksi latentsaeg 1,0 sek., vasaku käe refleksi latentsaeg 1,2 sek. Vea järel ilmneb hingamise mõõduks aeglustumine.



Joonis nr. 14. M.H. 21.a.v. naine, vasakukäeline.

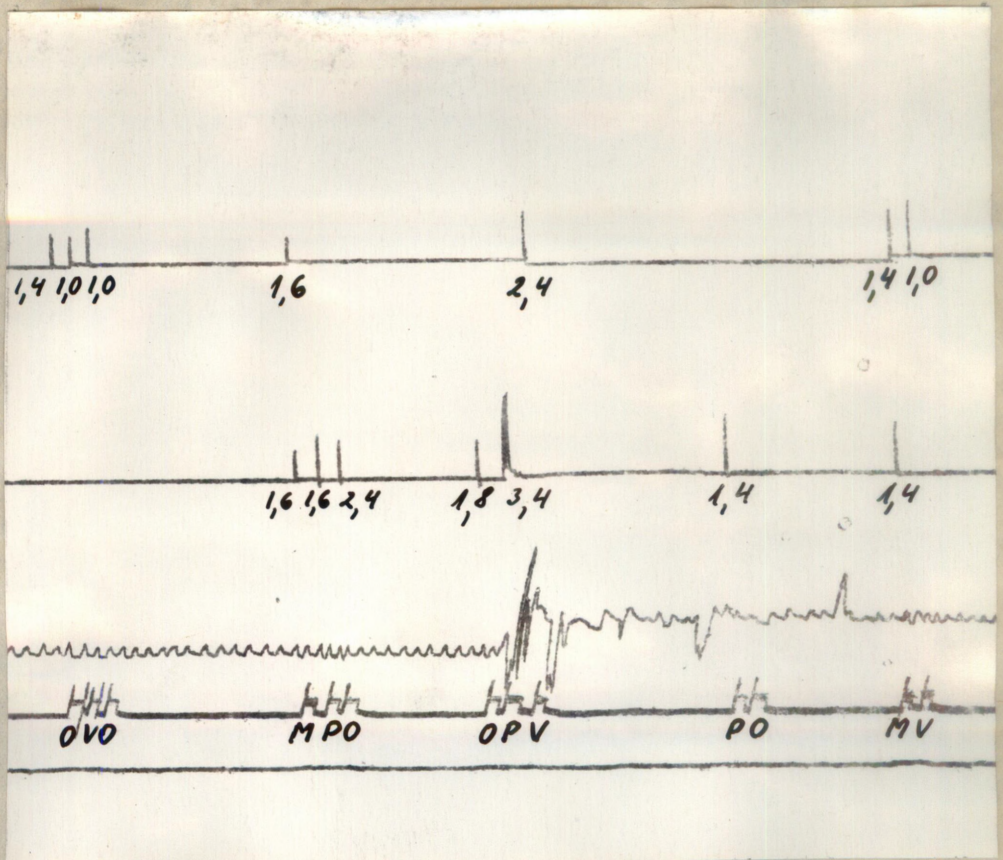
I katses vasaku, parema ja mõlema käe vajatusrefleks oli kujundatud vastavalt sinisele, rohelisele ja kollasele tulele. Parema käe reaktsioonile kaasnes nõrk reaktsioon vasaku käe poolt. See näitab vasakukäelisel vasaku käe n.ö. automaatset vähmisolekut. Viga ei mõjustanud järgnevaid latentsaegu ega hingamist, katse aruandes ei kajastunud, järelkult ei jõudnud ta teadvusse.



Joonis nr. 15. Mõningatel juhtudel võisime täheldada vasaku käe seose kustumist.

Ü.R. 23.a.v. naine, paremakäeline. I katses vasaku ja parema käe refleks kujundatud vastavalt vilele<sub>1</sub> ja kellale, mõlema käe refleks rohelisele valgussignaaliile.

Pärast reflekside väljakujundmist ei saanud aga mõnda aega vastust vasaku käe signaaliile, mis meist tuli uuesti sõnalise korraldusega kinnitada.

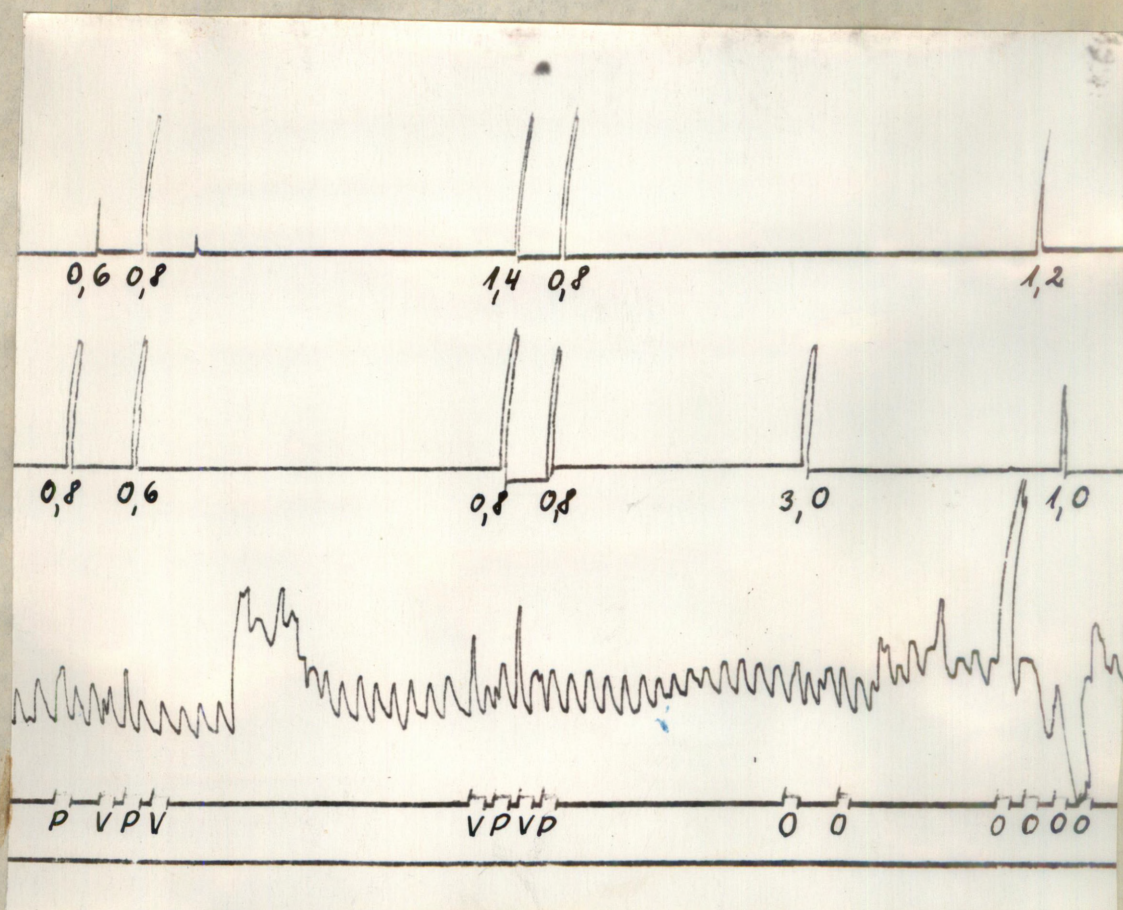


Joonis nr. 16. A.S.21.a.v. naine, paremakäeline.

I katses vasaku käe refleks kujundatud vilele<sub>1</sub>, parema käe refleks kellale ja mõlema käe refleks sinisele tulele. Katse käigus järgnes aga ka summerile, mida kasutati diferentseeringuna, vastus parema käega. Enne katse lõppu vaatlusalune taipas, et summer ei ole positiivseks signaaliks. *Vea* tajumisest tingitud sekundaarne pidurdus väljendub selgelt järgaiste latentsaegade pikenedes ja hingamiskõvera muutuses.

Paus	Seostuse nr.	Signaal	Vasak		Parem		Märkusi
			latents	uus refleks	latents	uus refl.	
1	2	3	4	5	6	7	8
50	18	sinine	1,6	4	16	4	
5	15	kell			1,6	6	
5	4	summer	2,4	5			
35	5	summer			1,8	4	Liigutas toolil

1	2	3	4	5	6	7	8
5	16	kell			3,4	11	
5	19	vile <sub>1</sub>	2,4	6			
50	17	kell			1,4	8	
5	6	summer	-	-	-	-	
50	19	sinine	1,4	7	1,4	7	
5	20	vile <sub>1</sub>	1,0	7			



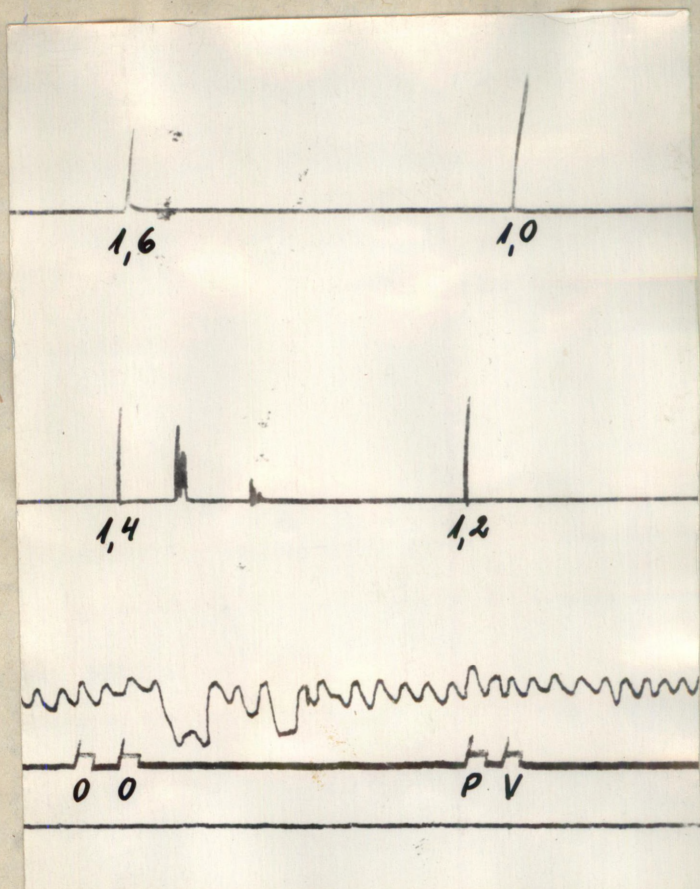
Joonis nr. 17. V.E. 20.a.v., naine, paremakäeline.

III katses on algul kompleksisignaali "kollane-roheline-vile<sub>1</sub>" ("KRV<sub>1</sub>") paremale käele refleksi signaaliks ja "kollane-roheline-vile<sub>3</sub>" ("KRV<sub>3</sub>") vasakule käele. Katse teisel pooltel aga "KRV<sub>1</sub>" vasakule käele ja "KRV<sub>3</sub>" paremale käele.

Paus	Seostu- se nr.	Signaal	Vasaku		Parem		Märkusi
			latents	uus refl.	latents	uus refl.	
25	6	"KRV <sub>1</sub> "	0,8	18			
5	7	"KRV <sub>1</sub> "	0,4	18			
5	6	"KRV <sub>3</sub> "			0,6	19	
5	7	"KRV <sub>3</sub> "			0,4	18	
30	8	"KRV <sub>3</sub> "	0,6	7	0,8	16	
5	8	"KRV <sub>1</sub> "	0,8	16			
5	9	"KRV <sub>3</sub> "			0,6	17	
5	9	"KRV <sub>1</sub> "	?	$\pm 3$			
55	10	"KRV <sub>1</sub> "	1,4	17			
5	10	"KRV <sub>3</sub> "			0,8	17	
5	11	"KRV <sub>1</sub> "	0,8	17			
5	11	"KRV <sub>3</sub> "			0,8	17	
45	1	"KRV <sub>2</sub> "			3,0	16	"Vale"
5	1	"PKRV <sub>1</sub> "	-	-	-	-	
35	2	"PKRV <sub>1</sub> "	1,2	16			
5	3	"PKRV <sub>1</sub> "	-	-	-	-	
5	1	"PKRV <sub>3</sub> "			1,0	10	
5	2	"PKRV <sub>3</sub> "			-	-	
40	12	"KRV <sub>1</sub> "	2,2	18			
5	12	"KRV <sub>3</sub> "			0,6	17	
5	13	"KRV <sub>1</sub> "	0,6	18			
5	13	"KRV <sub>3</sub> "			0,6	17	

8-ndale parema käe signaalile reageeris enne vasakuga, siis alles paremaga. Vea tajumine jõudis teadvusse ilmselt 9-nda vasema käe signaali ajal. Tekkinud sekundaarse pidurduse tõttu on nüüd refleksi tugevus ainult 3 mm ja hingamises avaldub märgatav muutus.

Katseviga "PKRV<sub>1</sub>" -le teistkordsel manustamisel tulenes arvatavasti sekundaarsest pidurdusest, kusjuures kõrgendatud oli valgusanalüsaatori mõjulepääs. Vastus toimus stereotüüp- selt ainult helisignaalile.



Joonis nr. 18. M.L. 19.a.v., naine, paremakäeline.

II katse I pooles vile<sub>1</sub> vasaku käe refleksi signaaliks, vile<sub>3</sub> parema käe refleksi signaaliks. Katse II pooles vile<sub>3</sub> vasaku käe refleksi signaaliks ja vile<sub>1</sub> parema käe refleksi signaaliks. Esimest korda diferentseeringu vile<sub>2</sub> manustamine kutsus esile reaktsiooni parema käe poolt 1,2 sek. latentsiga. Pärast vastuse andmist uuritav ise ütles "vale". Teistkordsele vile<sub>2</sub> manustamisele, pärast diferentseeringut sinine tuli järgnes algul vastus parema käega 1,4 sek. latentsiga. 0,2 sek. hiljem (s.o. 1,6 sek. pärast signaali algust) järgnes nõrgem vastus vasaku käega. Sellele järgnesid parema käega mitmed spontaansed vajutused. Siin vile<sub>2</sub>, mis tugevuselt on vahepeale vile<sub>1</sub> ja vile<sub>3</sub> suhtes kutsub tugevama reaktsiooni esile parema käega.

## V. Arutlus.

Asudes katsete tulemusi analüüsima, peab märkima käesoleva töö materjali puudulikkust vasaku- ja paremakäelisuse probleemi sügavamaks käsitlemiseks. Põhjus seisneb selles, et uuritavaist oli ainult üks (teine küsitav) vasakukäeline. Ülejäänud uuritavad olid kõik paremakäelised. Selle probleemi lähemaks käsitlemiseks tuleb edaspidi uurida rõhkem just vasakukäelisi.

Uuringute tulemusi on ülevaatlikum analüüsida katsete järjekorras. Alustame esimese katse tulemuste vaatlemist.

Esimeses järjekorras kujundati seosed mõlemile käele eraldi ja viimasena mõlemile käele korruga vajutamiseks. Uute seoste kujunemine toimus enamikul uuritavatel juba ühekordse sõnalise kinnitusega. Mõningatel juhtudel oli vaja tunduvalt rohkem kinnitamisi; eriti esines see vasaku käe seose kujundamisel (keskmiselt 3 kinnitust). Tavaliselt kaasus sellega pikem latentsiaeg, milline edasises katsekäigus seose suurema stereotüübi saavutamisel tunduvalt lühenes. Omapärane nähtus vasema käe seose kujunemisel esines uuritavate Ö.R. ja M.S. juures. Peale seoste esialgset rahuldavat väljakujunemist antud vaatlusalustel esines kombinatsioonidele üle minnes vadaku käe refleksi kustumine ja alles peale 1-2 kordset uut kinnitamist saadi stabiilne refleks katse lõpuni. Analoogilist nähtust esines veel mõningate uuritavate juures, kuigi erinemisega, sest siin täiendavat kinnitamist polnud vaja, vaid seosed taastusid ise peale ühekordset

vahелеjätmist. Tavaliselt kaasus sellega alul tunduvalt pikenenud latentsiaeg, milline katsekäigus, seose mitmekordse manustamise järgi, saavutas enamasti esialgsel kujundamisel saadud kesmise väärtuse.

Uuritaval M.S.-l esines ülaltoodud kõrvalekaldumine üldreeglist seoste kujundamisel peale esimese katse ka teise katse esimeses pooles. See on arvatavasti põhjustatud stereotüübi aeglasemast (nõrgemast) väljakujunemisest alluvas poolkeras, kuna igapäevases elus enamuse uute kogemuste õppimine motoorse aktina toimub juhtiva (parema) käega.

Esimeses katses, kus erinevalt teisest ja kolmandast katsest sai kujundatud seos ka mõlemale käele korraga vajutamiseks, ilmes kombinatsiooni mõlemad → parem (M-P) puhul suurem negatiivse induktsiooni ülekaal, kui kombinatsiooni mõlemad → vasem (M-V) puhul. Viimasel juhul oli summatsioon ja negatiivse induktsiooni juhte võrdselt. Seega erutuse koatsentreerumine juhtivas poolkeras mõlema käe seosele järgneva parema käe refleksi puhul on takistatud. Arvatavasti on see tingitud alluvas poolkeras toimuvast pidurduse leviku aeglusest.

Märkimist väärib asjajolu, et mõlema käe refleksi järel ühe käe signaali manustamisel ühelgi korral ei esinenud vigu, s.t. valesti vajutamisi.

Seostuste puhul vasem → mõlemad (V-M) oli negatiivse induktsiooni ülekaal suhteliselt suurem kui kombinatsioonid parem → mõlemad (P-M) puhul. Seda võib põhjendada vasema käe seostusest tingitud närviprotsesside aeglasema taandumisega võrreldes juhtivas poolkeras kulgevate protsessidega.

I-ses katses, samuti ka II-se katse I-ses pooles valdava enamuse meie uuritavate juures esines ühepoolse seostuse kiirel mitmekordsel järjesti-manustamisel summatsioonitugev prevaleerumine negatiivse induktsiooni üle (samuti oli seoste mõlemad → mõlemad puhul). See väljendus teistkordse refleksi latentsiaja peaaegu reeglipärase lühenemisena, võrreldes eelneva seostusega. See võib põhjustatud olla ainult eelmise seostuse jälje teatavaajalisest püsimisest, mistõttu teine sama teed mööda adresseeritud ärritus kutsub reageerimise juba kiiremini esile. Uus erätus n.ütel- da summeerub eelneva jäljega.

Selle seaduspärasusele ilmes aga ka täielikke vastandeid, mis võivad osalt põhjustatud olla närvisüsteemi isikulistest iseärasustest. Eriti ilmekalt paistis silma negatiivse induktsiooni esinemine uuritava E.S. juures. Siin saime mõlema käe puhul seose kordamisel latentsiaja pikenemise keskmiselt 0,2". Nähtavasti on siin tegemist pidurduse kiire levikuga erutuskoldele peale refleksi realiseerimist.

Erinimeliste ühepoolsete reflekside (vasem → parem ja parem → vasem) kiirel järgnemisel üksteisele domineeris latentsaegade pikenemine, s.t. negatiivne induktsioon. Tõenäoliselt on siin tegemist asjaoluga, et esimene signaal kutsub esile vastaspoolkeras pidurdumise, mis püsib mõninal määral ka veel järgneva, sinna poolkerasse adresseeritu ärrituse manustamisel ja sellega põhjustab teise refleksi latentsiaja pikenemise.

I-ne katse oli rikkalik vigade poolest, mis annavad

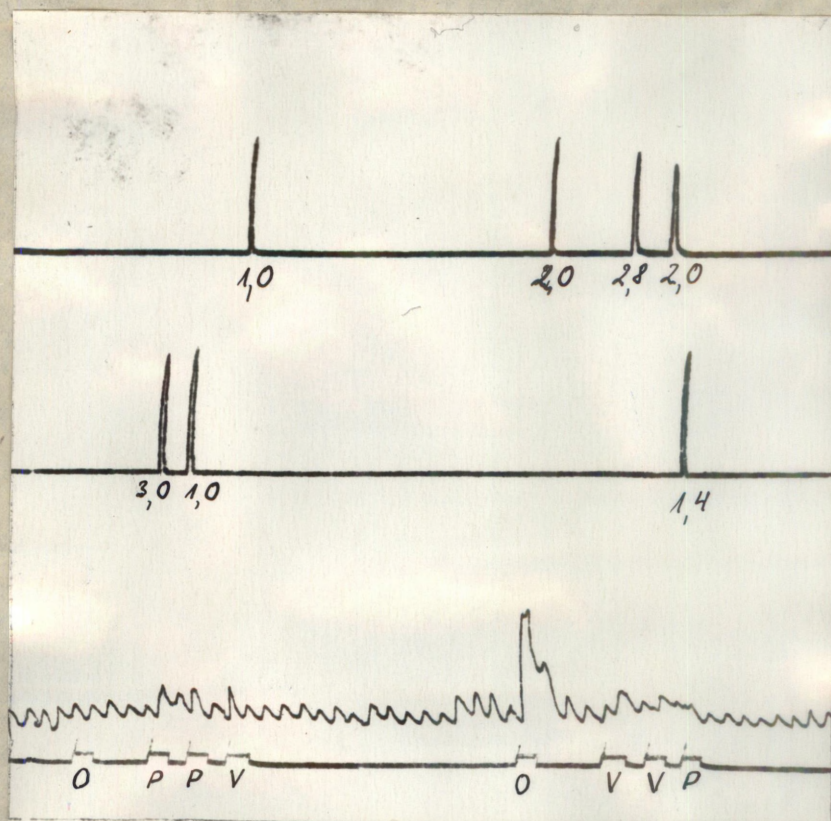
ilmekat materjali närviprotsesside irradieerumise kohta ühest poolkerast teise ja samuti nende liikumisest sama poolkera ulatuses.

Enamuses olid vigadeks parema käega vajutamised vasema käe signaalidele. Vähemal määral esines parema käega vajutusi indiferentsetele signaalidele ja vasemaga vajutamisi parema käe signaalile. Viimasel juhul esinesid vead peamiselt pärast eelnevat vasema käe refleksi. Võib oletada, et neil isikutel oli erutusprotsess alluvas poolkeras inertsem, mis põhjustaski uue erutuse suundumise vahetult eelnenud seose teele. Seega eelneva refleksi (erutuse) tugeva jälje puhul alluvas poolkeras vallandus refleks selles pooles kiiremini, kui erutus jõudis mobiliseerida õige, antud juhul pidurduses oleva juhtiva poolkera.

Seega ilmneb juhtivas poolkeras suurem labiilsus, suurem vastuvõtlikkus ärritusele. Alluvas poolkeras aga vastupidi, esineb närviprotsesside tunduvat inertsust. See väljendub pidurduses olevasse alluvasse poolkerasse adresseeritud signaali realiseerimises juhtiva poolkera poolt, milline on tunduval määral labiilsema närviprotsesside dünaamikaga. Kirjeldatud vigadega ühenduses võiks ju veel oletada, et juhtivas poolkeras on aktiivne pidurdus (diferentseering) nõrgem. Selle vastu kõneleb aga igapäevane praktiline kogemus. Just parema käega sooritab inimene kõige peenemalt koordineeritud tegevusi, mis iseloomustab täpset erutuse ja aktiivse pidurduse tasakaalu juhtivas poolkeras.

Enamasti toimusid vead n.ä. automaatselt. See tähendab, et nad kulgesid esimese signaalsüsteemi pinnal, jõudes teise signaalsüsteemi alles vähese hilineemisega. See toimus kas

refleksi kulgemise käigus (vajutus ei saavutanud siis täie-  
tugevust) või koguni peale vea sooritamist. Katsekäigus soo-  
ritatud vea ülekandumisele teise signaalsüsteemi järgnes  
tavaliselt nn. sekundaarse pidurduse laine, - mille tõttu  
sageli mitme järgneva refleksi latentsiajad pikenesid ja  
nende jõud vähenes. Ilmselt oli tegemist negatiivse indukt-  
siooni lainega, mis lähtus erutuskoldest teises signaalsüs-  
teemis. Vaatlusalused ise mainisid sõnaliselt aruandeid nii-  
sugustel juhtudel, et nad mõtlesid tehtud veale. Ühe niisu-  
guse katse kohta esitame väljavõtte kõverast, kus on näha  
sekundaarne pidurdus tehtud vea järel ning samaaegne märga-  
tav vegetatiivne reaktsioon (registreeritud hingamiskõvera  
abil).



Joonis nr. 19. A.L. 21.a.v. naine, III katse peäle  
signaalide tähenduse ümberkujundamist.

Sellelaadilised tähelepanekud rõhutavad eriti teise signaalsüsteemi suurt osatähtsust poolk<sup>e</sup>rade koostöös mootorsete, ka üsna elementaarsete reflekside toimumisel, kui need siiski kuuluvad keerukate tingitud reflekside, nn. tah-  
teliste liigutusvormide hulka.

Vaatleme lähemalt mõningaid juhuseid vaatlusaluste hulgast. Uuritav E.L. (mees, 21 a.v.), kes I katse vältel tegi 3 viga parema käega (vajutused vasema käe signaalidele) seletas sõnalises aruandes, et need vajutused tekkinud auto-  
maatselt, kuna ta olevat "alateadlikult kiiresti püüdnud vajutada". Selgesti ilmneb siin juhtiva poolkera suurem la-  
biilsus mootorsete reflekside realiseerimises. Paljudel juhtudel seletati vigade tekkimist tähelepanu kõrvale kaldu-  
misega; muudele asjadele" mõtlemisega, kusjuures mõtlematult reageerimisel tihti esines viga st. refleks toimus ebaõigest. See näitab stereotüübi nõrka kujunemist esimeses signaal-  
süsteemis ja pidevalt teise signaalsüsteemi osavõttu signaalide analüüsist.

Uuritava M.E. (naine, 20 a.v.) puhul oli I katses va-  
sema käe seose kujunemine aeglasem ja alles kolmekordse kin-  
nitamise järel (signaali neljandal kordamisel) vajutas vahetult signaalile 3 sek. latentsiajaga. Katsekäigus vasema käe seos jäi stabiilseks. Antud vaatlusalusel esineb parema käe vajutus vasema käe signaalile, millele vahetult (4 sek. pau-  
siga) eelnes parema käe refleks.

Uuritav J.A. rääkis aruandes vasema käe püüdest auto-  
maatselt kaasa minna paremaga vajutamisel, kusjuures vaatlus-  
alune oli paremakäeline. See näitab erutuse esialgset irradi-

eerumist üle mõlema poolkera (ka vastaspoolele), millele alles teatava ajavahemiku möödudes järgneb pidurduse areenimine väljaspool refleksi teostamiseks vajalikku mootorset ala.

Juhtudel, kui vigadest jõuti selgusele juba nende sooritamise käigus, järgnes tavaliselt 0,1 - 0,2 sek. latenstiaja järele refleks õige käega, kusjuures refleksi tugevus sel juhul oli maksimaalne.

Üle minnes teise katse tulemuste analüüsimisele peab märkima selle katse võrdlemisi lihtsat olemust. Oli tegemist ainult kahe lihtsignaaliga, üks ühe ja teine teise käe vajutuseks. Mõlemale käele korraga vajutamiseks seost selles katses ei kujundatud. Seetõttu II-ses katses paistab silma vigade väike arv, kuna ka uuritavad ise pidasid seda katset - võrreldes esimesega, lihtsamaks. Esinevad ainult üksikud parema käega tehtud vead ja katse teises pooles (pärast signaalide tähenduse vastupidiseks kujundamist) mõningatel kordadel vanade seoste <sup>esile</sup> kerkimine alluvas pooles.

Kombinatsioonide osas, eriti katse esimeses pooles, oli väga palju analoogiat esimese katsega (välja arvatud siin puuduv seos mõlemale käele korraga vajutamiseks). Seoste puhul vasak → vasak ja parem → parem esines katse teises pooles, pärast signaalide tähenduse ümberkujundamist, tunduv summatsioonijuhtude suurenemine negatiivse induktiooni arvel, võrreldes katse esimese poolega. Arvatavasti on see põhjustatud erutuse inertsuse teatavast suurenemisest seoses signaalide tähenduse ümberkujundamisega.

Märkimist väärib tähelepanek, mille tegime teises katses vastaspoolsete seostuste vahelduval manustamisel: kombinatsiooni vasak → parem (vasaku käe signaalile järgnes 2-3

sek. vaheajaga parema käe signaal) puhul oli negatiivse indukstiooni ülekaal märgatavalt suurem, kui kombinatsiooni parem -> vasak puhul. On võimalik, et see asjaolu on tingitud just erutuse ja pidurduse suuremast inertsusest alluvas poolkeras.

Signaalide tähenduse ümberkujundamise järel muutus olukord erinimeliste refleksi latentsiaegades vastupidiseks, s.t. kombinatsioonide vasak -> parem ja parem -> vasak puhul esines tunduv summatsiooni ülekaal negatiivse induktsiooniga võrreldes. Ilmselt on siin tegemist asjaoluga, et esimene signaal (milline enne ümberkujundamist oli teise käe refleksi signaaliks) põhjustab mõn<sup>in</sup>gal määral erutuse ka selle teise käe närvi mehhanismides. Ja järgneva signaali poolt vallandatud erutus, summeerudes sellega annabki kiirema vastuse.

Peale ümberkujundamist muutus ka vigade iseloom vastupidiseks. Kui esimeses pooles olid peamisteks vigadeks parema käega valesti vajutamised, siis teises pooles oli peamiseks vigade sooritajaks alluv pool. Vead seisnesid peamiselt vajutamises parema käe signaalidele, s.t. vanade seoste esile kerkimises. Ka sellest võib välja lugeda närviprotsesside suuremat inertsust alluvas poolkeras. Märkimist väärrib asjaolu, et mõningate uuritavate puhul olid need vead automaatsed ja iga kord ei kajastunud aruandes, s.t. ei jõudnud teadvusesse. Näiteks uuritav J.A. ei olnud temalt sõnalise aruande võtmisel üldse teadlik vanale seosele ekslikust vajutamisest. Sama näht esines ka mõningate teiste uuritavate juures. Tõenäoliselt on siin tegemist vana seose jälje püsimisega, mis realiseerub teatud tingimuste puhul

motoorse aktina ilma, et teine signaalsüsteem seda kontrolliks.

Kolmanda katse puhul oli tegemist liitsignaalidega, st. signaalide kompleksidega, mis koosnesid tavaliselt kolmest komponendist (2 valgus- ja 1 helisignaali). Seega tuleb siin arvesse kahe (kuulmis- ja nägemis-) analüsaatori koostöö küsimus. Positiivne oli signaal ainult sel juhul, kui esinesid kõik kolm positiivset komponenti korraga. Ühenduses ülalmainituga ilmes ka teise signaalsüsteemi pingsam osavõtt signaalide analüüsimisest ja sünteesimisest. Asja muutis keerulisemaks ka see, et positiivsete komplekside vahele sai antud üksikkomponente sellest ja negatiivseid komplekse, kus enamasti alati esines ka komponente positiivsetest kompleksidest. Seega selles katses diferentseerumise iseloom erines teataval määral eelnevate katsete omast. Üldse iseloomustab kolmandat katset sünteesi keerulisuse tõttu suur vigade arv. Siin oli juba enamik vigu vajutamiste kujul diferentseeringuks antud kompleksidele. Vigade iseloomus esineb siin teatav analoogia teise katsega. Nimelt oli katse esimeses pooles, enne signaalide tähenduse ümberkujundamist, ülekaalus parema käe vigade arv, kuna katse teises pooles järsult rohkeneb alluva poolkera vigade arv. Katse teises pooles oli vasem pool ülekaalus nii vanade seoste ilmnemisel, kui ka sünteesivigade osas. Katse esimeses pooles positiivsete seoste vigu omavahel peaaegu ei esinenud (ainult kahel), mis eriti viitab närvisüsteemi kõrgemate reguleerivate mehhanismide (teise signaalsüsteemi pingsale osavõtule katsekäigust).

Huvitav on asjaolu, et esimeses pooles esines rohkesti sünteesivigu (vajutusid positiivse kompleksile üksikutele kompo-

nentidele) parema käega, kuna vasaku käe puhul esines see palju harvemal juhtudel. Siin võis märgata erinevate uuritavate juures ka erinevate analüsaatorite prevaleerumist ärrituse vastuvõtul. Uuritav M.S. (naine 20 a.v.) juures esines 2 viga paremaga vajutamisel diferentseeringuile, milles helisignaali oli sama, mis parema käe komplekssignaal. Seega antud juhul oli nõrgenenud nägemisanalüsaatori osatähtsus signaalide analüüsis ja määravana esines kuulmisanalüsaator. Mõlemil juhul jõudis uuritav tehtud vigadest selgusele katsekäigus.

Uuritaval M.E. esines katse esimeses pooles 2 sünteesiviga parema käega, kus samuti osutus määravaks kuulmisanalüsaatorile adresseeritud komponent. Teisel juhul valgussignaali üldse ei kaasunud, kuid vajutus toimus ainult vile<sub>I</sub>-le, milline esines ka parema käe positiivses kompleksis. Mõlemil juhul jõudis vaatlusalune vea sooritamise järel selgusele, et ta valesti oli vajutanud. Aruandes ta ütles: "Teisel korral hakkasin pärast mõtlema, et kas valgused olid või ei olnud, kuid lõpuks ikka sain aru, et oli ainult vile üksinda."

Kahjuks ei saadud ühe analüsaatori prevaleerumist mitte kõigi katsealuste juures.

Paljudel juhtudel esines vigu mõlema analüsaatori raamides. Näiteks uuritav E.L. (mees. 20 a.v.) tegi katse esimeses pooles 3 sünteesi viga parema käega. Ühel juhul nendest oli refleksi vallandajaks helisignaali, 2 juhul valgussignaali, mis olid parema käe positiivsest kompleksist, kuna helisignaali oli vasaku käe oma. Selline oli sünteesi iseloom enamusel uuritavail.

Nägemisanalüsaatori määravat osa võis täheldada väga vähesel arvul juhtudest. Sünteesivigade tunduvat arvu juhtivas poolkeras katse esimesel poolel võib arvatavasti seletada ainult juhtiva poolkera vastuvõtlikkusega erutusele. Alluvas poolkeras võis katse esimesel poolel näha tunduvalt suuremat näü. "ettevaatlikkust". Mõnedel katsealustel esines isegi vasaku käe refleksi vahelejätmisi, mis aga edaspidi ilma täiendava kinnitamiseta uuesti ilmusid. Seega oli siin tegemist sekundaarse pidurdusega ja selle alt vabanemisega. Uuritava H.B. puhul esines vasaku käega mittevajutamisi 3 korral. Ja ühel korral esines samal uuritavaal paremaga vajutus vasema komplekssignaali (harv juhul III-s katses). Muud laadi sünteesivigu katse I -s pooles antud vaatlusalusel ei esinenud. Katse teises pooles tuli jällegi ilmsiks 1 vasemaga vahelejätmine ja samuti sünteesiviga vasemaga, mille puhul määravaks oli heliline komponent.

Vasemaga vajutuste vahelejätmisi esinesid ka veel mõnedel vaatlusalustel (T.R. puhul 2 korda).

Seega 3 katses näeme kõige ilmekamalt närviprotsesside iseloomu erinevust juhtivas ja alluvas poolkeras, eriti, mis puutub II-see signaalsüsteemi ossa.

Mis puutub alluva poolkera näilisse labiilsuse suurenemisesse peale signaalide tähenduse ümberkujundamist, siis siin on tõeliselt tegemist inertsusega. Seda näitab just vanade seoste esilekerkimise juhuste suur arv. Mis puutub sünteesi osasse, mis samuti objektiivsete andmete kohaselt nõrgeneb, siis siin võib katsealuste üksikasjalisemal uurimisel märgata vanade komponentide jälgede püsivust alluvas poolkeras. Nende toime sünteesivigade puhul pääses esile

olenevalt ühe või teise analüsaatori määravast osast nende koostööl antud isikutel.

Indukstioonijuhitudel kombinatsioonide vasak-→ vasak ja parem -→ parem puhul on näha analoogia teise katsega. Kuigi siin katse esimeses pooles eriti vasaku käe osas (vt. tabel 5) kuigi selget summatsioonile ülekala pole, siis peale signaalide tähenduse ümberkujundamist ilmneb selgesti tendents summatsioonijuhitud arvu suurenemisele mõlema käe osas. See näitab veel kord erutuse inerttsuse suurenemist mõlemas poolkeras signaalide tähenduse ümberkujundamisel.

Kombinatsioonide vasak -→ parem ja parem -→ vasak puhul aga ilmnes täielik vastand teisele katsele. Katse teises pooles siin esines järsk negatiivse indukstiooni suuremine. See näitab siin stereotüübi nõrka kujunemist ja teise signaalsüsteemi määravat osa signaalide analüüsimisel. Teises katses aga, kus olid lihtsignaalid, toimusid vajutamised rohkem stereotüübi kujunemise pinnal I-ses signaalsüsteemis.

Kogu eeltoodust näeme, et meie poolt toodud seaduspärasused pole absoluutsed, vaid esinevad teatud enamusel üürataval, kusjuures teisel osal on sageli vastupidised olukorrad. Need erisuunalised tähelepanekud nii latentsaegade, indukstiooni, kui ka irradiatsiooni osas on ilmselt seotud nii närvisüsteemi individuaalsete tüpoloogiliste iseärasustega, kui ka treeninguga ja närvisüsteemi funktsionaalse seisundiga antud momendil. Selle probleemi edasisel uurimisel tuleb kindlasti tähelepanu pöörata närvisüsteemi nende asjaolude lähemale hindamisele.

TKÜ Psühhiaatria  
aukt. Kaasatunogov  
№ 111

VI Järeldused.

1. Juhtivas poolkeras on erutuse labiilsus enamasti suurem kui alluvas poolkeras.
2. Alluvas poolkeras on närviprotsessid enamasti inertsemad kui juhtivas poolkeras ja ajutised närviseosed ei allu ümberkujundamisele nii hõlpsasti.
3. Erutuse irradieerimine toimub alluvas poolkeras juhtivasse kergemini kui vastupidi.
4. Ka lihtsate motoorsete reflekside puhul, kui need kuuluvad tahteliste liigutusvormide hulka, ilmneb teise signaalsüsteemi lakkamatu kontrolliv ja reguleeriv osavõtt refleksi kulgemisest, isegi selle automatiseerumisel.

-52-

K i r j a n d u s

1. К.С.Абуладзе, Дифференцирование симметричных раздражений, Курн. вист. нервн. деят., Т.IV, вып. 6 М. 1954.
2. К.С.Абуладзе, Принцип двусторонней симметрии в деятельности коры больших полушарий головного мозга собаки, VII всесоюзный съезд физиологов, биохимиков, фармакологов, Тезисы, Киев, 1955.
3. В.Г.Ананьев, Проблема парной работы больших полушарий в учении И.П.Павлова и психология, "Учение И.П.Павлова и философские вопросы психологии", М. 1952.
4. В.Г.Ананьев, Пространственное различение, Л. 1955.
5. А.С.Арутюкова  
и  
С.М.Влишков, Совместная работа полушарий при поражении мозга у человека, Курн. вист. нервн. деят., Т. IV, вып. 5, М.1954.
6. Е.А.Лебедев, Влияние односторонних поражений головного мозга на парную деятельность больших полушарий, "Экспериментальные исследования в психиатрической и неврологической клиниках", Л. 1955.
7. И.П.Павлов, Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности /поведения/ животных, М. 1951.
8. А.Шевалье, Роль второй сигнальной системы в рече-двигательном эксперименте,  
Õbukogude Nesti tervishoid, nr. 3,  
Tallinn, 1955.
9. Niel Warren, Over-compensation in time relationships of bilateral movements of fingers, Am. J. Psychol., Ithaca, New-York 1935.