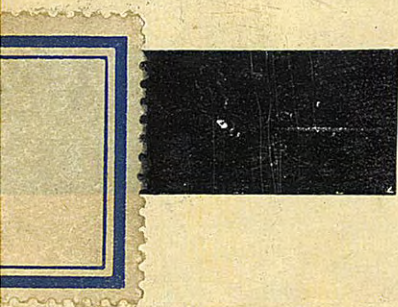


**ANTON
UHERÍK**

**BIOELEKTRICKÁ
AKTIVITA
KOŽE**



V časti experimentálnej sú obsiahnuté autorove výskumy intenzitných vzťahov medzi podnetom a bioelektrickou aktivitou kože v podmienkach podmieňovania. Ide konkrétne o sledovanie vplyvu intenzity podmieneného zvukového a nepodmieneného elektrokožného podnetu na dynamiku nepodmienennej a podmienennej elektrokožnej odpovede. Ďalej sú tu uvádzané výsledky výskumu vplyvu intenzity zvukového podnetu, ako aj vekových osobitostí na podmienenú diferenciaciu, sledovanú v bioelektrickej aktivite kože. V jednom z výskumov použil autor bioelektrickú aktivitu kože ako ukazovateľa aktivácie ľudského organizmu v podmienkach inštrukciou zmeneného postoja. Pôvodné údaje so značným metodickým dosahom prinášajú experimenty, v ktorých autor sledoval problémy habituácie a intra-individuálnej reaktivity. Ako návod pre praktické využitie bioelektrickej aktivity kože v diagnostickej praxi je závažná kapitola, ktorá obsahuje údaje o dynamike tejto aktivity u ľudí duševne chorých. Kapitoly experimentálnej časti práce sú opatrené súhrnmi v ruskom a anglickom jazyku. Práca je bohato ilustrovaná obrázkami a grafmi.

Vzhľadom na to, že ide o prvú a súbornú prácu svojho druhu u nás, ktorá je v podstate zameraná na využitie bioelektrickej aktivity kože v oblasti výskumu vyššej nervovej činnosti človeka, môže zvlášť dobre poslúžiť psychológom i fyziológom, ktorí pracujú tak vo výskume, ako aj v klinickej praxi.

BIOELEKTRICKÁ AKTIVITA KOŽE

Jej využitie v experimentálnej psychológii

Anton Uherík

Kniha predstavuje u nás prvú monografickú prácu, ktorá na základe údajov zo svetovej literatúry dáva komplexný pohľad na využívanie elektrokožného javu (zmeny odporu alebo elektrického potenciálu kože pod vplyvom zmenených podmienok) z rôznych aspektov. Zvlášť je v nej zdôraznená a na konkrétnych výskumoch demonštrovaná užitočnosť tohto javu pre sledovanie základných nervových procesov, ktoré podmieňujú dynamiku zložitých psychických funkcií a dovoľujú ich bližšie analyzovať. Kniha má dve časti, teoretickú a experimentálnu. Teoretická časť rozoberá základné metodické otázky a poukazuje na možnosti a obmedzenia, ktoré existujú pri využívaní bioelektrickej aktivity kože v experimentálnom výskume. Autor tu podrobne rozoberá fyzikálne, anatomické a fyziologické podmienky bioelektrickej aktivity kože a uvádza v tejto súvislosti existujúce fyziologické a psychologické teórie. Z hľadiska metodického značná pozornosť je venovaná vplyvu fyzikálnych a psychofyziologických podmienok na bioelektrickú aktivitu kože. Čitateľ sa tu oboznámi s technikami snímania bioelektrickej aktivity kože, ako aj mierami pre kvantifikovanie záznamov bioelektrickej aktivity kože.

SLOVENSKÁ AKADEMIA VÍD
ÚSTAV EXPERIMENTÁLNEJ FYZIKY

Prof. Ing. J. Štefánik
Dr. J. Štefánik



ÚSTAV FYZIKY AKADEMIE VÍD
ÚSTAV FYZIKY AKADEMIE VÍD
ÚSTAV FYZIKY AKADEMIE VÍD



SLOVENSKÁ AKADÉMIA VIED
ÚSTAV EXPERIMENTÁLNEJ PSYCHOLÓGIE

Vedecký redaktor
DR. DAMIAN KOVÁČ, CSC.



Recenzenti

UNIV. PROF. DR. JOZEF LINHART, CSC.
UNIV. DOC. DR. TOMÁŠ PARDEL, CSC.
MUDR. VLADISLAV ZIKMUND, CSC.



Pongel / 4520 / 65

Anton Uherík

BIOELEKTRICKÁ AKTIVITA KOŽE

JEJ VYUŽITIE V EXPERIMENTÁLNEJ
PSYCHOLÓGII

1965

Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied

Bratislava

БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОЖИ

Ее применение в экспериментальной
психологии

BIOELECTRICAL ACTIVITY OF THE SKIN

Its Utilization in Experimental

Psychology

JEJ VYUŽITIE V EXPERIMENTÁLNEJ
PSYCHOLOGII

1965

Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied

© Anton Uherík 1965

Obsah

Predslov	15
Časť teoretická	
I. Historický úvod	19
II. Fyzikálne, anatomické a fyziologické základy bioelektrickej aktivity kože	23
Fyziologické teórie	24
1. Teória sekrečná	24
2. Teória vaskulárna	27
3. Teória polarizačná	29
4. Teória muskulárna	30
5. Teória akčných prúdov	30
6. Teória priamych nervových impulzov	30
7. Bioelektrická aktivita kože z hľadiska substance systému Kenrak	31
Psychologické teórie	35
1. Teória afektívna	35
2. Teória emočná	35
3. Teória pozornosťná	36
4. Teória aktívna	36
5. Teória stupňov vedomia	36
Neurofyziológia bioelektrickej aktivity kože	37
III. Miery pre hodnotenie bioelektrickej aktivity kože	40
IV. Vplyv fyzikálnych činiteľov na bioelektrickú aktivitu kože	43
1. Teplota mikroklímy	43
2. Teplota kože	44
3. Vlhkosť mikroklímy	46
4. Aplikácia farmakologických látok	46
5. Metody snímania bioelektrickej aktivity kože	47
a) Exosomatické a endosomatické metódy	47
b) Aparatúry	47
c) Elektródy	48
d) Prúd	49
V. Vplyv psychofyziologických podmienok na bioelektrickú aktivitu kože	51
1. Bioelektrická aktivita kože v ontogenéze	51
2. Intraindividuálne osobitosti	52
3. Individuálne osobitosti	55

4. Svalová činnosť a činiteľ postoja	58
5. Adaptácia a habituácia	61
VI. Niektoré metodické aspekty využívania bioelektrickej aktivity kože	63
Vzťah zmeny kožného odporu a potenciálu	63
Palmárna a nepalmárna bioelektrická aktivita kože	67
Vzťah kožno-galvanického reflexu k iným ukazovateľom aktivácie	69
Klasické, operačné a spätné podmieňovanie kožno-galvanického reflexu	71
Kožno-galvanický reflex a sémantická generalizácia v podmieňovacom experimente	74
Kožno-galvanický reflex v experimente s podmienenou diskrimináciou	75

Časť experimentálna

VII. Bioelektrická aktivita kože vo výskume intenzitných vzťahov v podmieňovacom experimente	79
Vplyv intenzity podmieneného a nepodmieneného podnetu na priebeh základnej a podmienenej kožno-galvanickej reakcie	79
1. Metodika a stavba experimentu	81
a) Aparatúra	81
b) Podnety	85
c) Postavenie experimentu	85
d) Priebeh experimentu	85
e) Spracovanie výsledkov	86
2. Experimentálne výsledky	86
a) Utlmovanie kožno-galvanickej reakcie na zvukový podnet	86
α) Vzťah intenzity zvukového podnetu a počtu podaní k základnému KGR	87
β) Zmeny amplitúdy a latencie pri utlmení KGR na zvukový podnet	88
b) Vypracúvanie podmieneného reflexu	92
α) Výskyt podmienených reakcií	92
β) Zmeny amplitúdy a latencie podmienenej reakcie pri rôznej intenzite podmieneného a nepodmieneného podnetu	93
c) Vyhasínanie podmienenej reakcie	94
α) Počet podaní podmieneného podnetu potrebný na vyhasenie podmienenej reakcie	95
β) Zmeny amplitúdy a latencie podmieneného KGR pri vyhasínaní	95
Ruský súhrn	97
Anglický súhrn	99
Vplyv intenzity zvukového podnetu a veku na podmienenú diferenciáciu sledovanú pomocou kožno-galvanického reflexu	101
a) Aparatúra	101
b) Podnety	101
c) Stavba experimentu	102
d) Priebeh experimentu	102
e) Spracovanie výsledkov	103
Experimentálne výsledky	103
a) Utlmovanie základnej kožno-galvanickej reakcie	103
α) Výskyt reakcií	104

β) Amplitúda	106
γ) Latencia	107
b) Vypracúvanie podmieneného reflexu	108
α) Amplitúda	108
β) Latencia	110
c) Vypracúvanie diferenciácie	111
α) Výskyt reakcií	111
β) Amplitúda	112
γ) Latencia	114
d) Vyhasínanie podmieneného reflexu	114
Diskusia	115
Ruský súhrn	119
Anglický súhrn	121
VIII. Bioelektrická aktivita kože a habituácia	123
Metodika a stavba experimentu	123
Spracovanie údajov	124
Experimetálne výsledky	124
Diskusia	127
Záver	128
Ruský súhrn	128
Anglický súhrn	129
IX. Kožno-galvanický reflex ako ukazovateľ aktivácie organizmu v úlohovej situácii	130
Problém a metóda	131
a) Podnety	133
b) Pokusné osoby	133
c) Postup	133
Výsledky	134
Diskusia	136
Záver	138
Ruský súhrn	138
Anglický súhrn	139
X. Možnosti využitia metodiky KGR v diagnostickej praxi	141
Problém a metóda	145
a) Aparatúra	145
b) Podnety	146
c) Pokusné osoby	146
d) Priebeh experimentu	146
e) Spracovanie výsledkov	147
Tabulácia výsledkov	147
Analýza výsledkov	158
Záver	168
Diskusia	169
Ruský súhrn	172
Anglický súhrn	174
Literatúra	177
Vecný index	193

Содержание

Предисловие	15
Теоретический отдел	
I. Историческое введение	19
II. Физические, анатомические и физиологические основы биоэлектрической активности кожи	23
Физиологические теории	24
1. Теория секреторная	24
2. Теория васкулярная	27
3. Теория поляризационная	29
4. Теория мускульная	30
5. Теория биотоков	30
6. Теория прямых нервных импульсов	30
7. Биоэлектрическая активность кожи с точки зрения субстанции системы Kenrak	31
Психологические теории	35
1. Теория аффективная	35
2. Теория эмоциональная	35
3. Теория внимания	36
4. Теория активности	36
5. Теория степеней сознания	36
Неврофизиология биоэлектрической активности кожи	37
III. Меры для оценки биоэлектрической активности кожи	40
IV. Влияние физических факторов на биоэлектрическую активность кожи	43
1. Температура микроклимата	43
2. Температура кожи	44
3. Сырость микроклимата	46
4. Применение фармакологических веществ	46
5. Методики снятия биоэлектрической активности кожи	47
а) Экзосоматические и эндосоматические методы	47
б) Аппаратуры	47
в) Электроды	48
г) Ток	49
V. Влияние психофизиологических условий на биоэлектрическую активность кожи	51
1. Биоэлектрическая активность кожи в онтогенезе	51
2. Внутрииндивидуальные особенности	52
3. Индивидуальные особенности	55
4. Мышечная деятельность и фактор отношения	58
5. Адаптация и привыкание (habituation)	61

VI. Некоторые методические аспекты применения биоэлектрической активности кожи	63
Взаимоотношение изменения сопротивления и потенциала кожи	63
Ладонная и неладонная биоэлектрическая активность кожи	67
Взаимоотношение кожно-гальванического рефлекса и других указателей активации	69
Классическая, оперантная (operant) и обратная выработка кожно-гальванического рефлекса	71
Кожно-гальванический рефлекс и семантическая генерализация в эксперименте с выработкой условного рефлекса	74
Кожно-гальванический рефлекс в эксперименте с условной дискриминацией	75

Экспериментальный отдел

VII. Биоэлектрическая активность кожи в исследовании отношений интенсивности в эксперименте с выработкой условного рефлекса	79
Влияние интенсивности условного и безусловного раздражителя на протекание основной и условной кожногальванической реакции	79
1. Методика и план эксперимента	81
а) Аппаратура	81
б) Раздражители	85
в) Экспериментальная процедура	85
г) Ход эксперимента	85
д) Обработка результатов	86
2. Экспериментальные результаты	86
а) Торможение кожно-гальванической реакции на звуковой раздражитель	86
α) Взаимоотношение интенсивности звукового раздражителя и числа предъявлений к основному КГР	87
β) Изменения амплитуды и латентности при торможении КГР на звуковой раздражитель	88
б) Выработка условного рефлекса	92
α) Наличие условных реакций	92
β) Изменения амплитуды и латентности условной реакции при разной интенсивности условного и безусловного раздражителя	93
в) Угасание условной реакции	94
α) Число предъявлений условного раздражителя необходимое для угасания условной реакции	95
β) Изменения амплитуды и латентности условного КГР при угасании	95
Резюме	97
Влияние интенсивности звукового раздражителя и возраста на условную дифференциацию исследуемую при помощи кожно-гальванического рефлекса	101
а) Аппаратура	101
б) Раздражители	101
в) План эксперимента	102
г) Ход эксперимента	102
д) Обработка результатов	103
Экспериментальные результаты	103
а) Торможение основной кожно-гальванической реакции	103
α) Наличие реакций	104
β) Амплитуда	106

	γ) Латентность	107
	b) Выработка условного рефлекса	108
	α) Амплитуда	108
	β) Латентность	110
	c) Выработка дифференциации	111
	α) Наличие реакций	111
	β) Амплитуда	112
	γ) Латентность	114
	d) Угасание условного рефлекса	114
	Дискуссия	115
	Резюме	119
	VIII. Биоэлектрическая активность кожи и привыкание (habituation)	123
	Методика и план эксперимента	123
	Обработка данных	124
	Экспериментальные результаты	124
	Дискуссия	127
	Заключение	128
	Резюме	128
	IX. Кожно-гальванический рефлекс в качестве указателя активации организма в обстановке с заданием	130
	Проблема и метод	131
	a) Раздражители	133
	b) Испытуемые лица	133
	c) Экспериментальная процедура	133
	Результаты	134
	Дискуссия	136
	Заклучение	138
	Резюме	138
	X. Возможности применения методики КГР в диагностической практике	141
	Проблема и метод	145
	a) Аппаратура	145
	b) Раздражители	146
	c) Испытуемые лица	146
	d) Ход эксперимента	146
	e) Обработка результатов	147
	Таблицы результатов	147
	Анализ результатов	158
	Заклучение	168
	Дискуссия	169
	Резюме	172
	Литература	177
	Предметный указатель	193

Contents

Preface		15
Theoretical Part		
I. Historical Introduction		19
II. Physical, Anatomical and Physiological Foundations of Bioelectrical Activity of the Skin		23
Psychological Theories		24
1. Secretion Theory		24
2. Vascular Theory		27
3. Polarization Theory		29
4. Muscular Theory		30
5. The Theory of Action Potentials		30
6. The Theory of Direct Neural Impulses		30
7. Bioelectrical Activity of the Skin from the Standpoint of the Substance of Kenrak System		31
Psychological Theories		35
1. Affective Theory		35
2. Emotion Theory		35
3. Attention Theory		36
4. Activity Theory		36
5. The theory of Degrees of Consciousness		36
Neurophysiology of Bioelectrical Activity of the Skin		37
III. Measures for the Evaluation of Bioelectrical Activity of the Skin		40
IV. Influence of the Physical Factors upon Bioelectrical Activity of the Skin		43
1. Temperature of the Microclimate		43
2. Temperature of the Skin		44
3. Humidity of the Microclimate		46
4. Application of Pharmacological Substances		46
5. Methods for the Recording of Bioelectrical Activity of the Skin		47
a) Exosomatic and Endosomatic Methods		47
b) Apparatuses		47
c) Electrodes		48
d) Current		49
V. Influence of the Psychophysiological Conditions upon Bioelectrical Activity of the Skin		51
1. Bioelectrical Activity of the Skin in Ontogenesis		51
2. Intraindividual Differences		52

3. Individual Differences	55
4. Muscular Activity and the Factor of Attitude	58
5. Adaptation and Habituation	61
VI. Some Methodical Aspects of the Application of Bioelectrical Activity of the Skin	63
Relationship between the Change of Skin Resistance and Potential Palmar and Nonpalmar Bioelectrical Activity of the Skin	63
Relationship between the Galvanic Skin Reflex and Other Indicators of Activation	69
Classical, Operant and Backward Conditioning of the Galvanic Skin Reflex	71
The Galvanic Skin Reflex and Semantic Generalization in a Conditioning Experiment	74
The Galvanic Skin Reflex in the Experiment with Conditioned Discrimination	75

Experimental Part

VII. Bioelectrical Activity of the Skin in the Research of Intensity Relations in a Conditioning Experiment	79
Influence of Intensity of Conditioned and Unconditioned Stimuli upon the Course of the Basic and Conditioned Galvanic Skin Response	79
1. Methods and Design of Experiment	81
a) Apparatuses	81
b) Stimuli	85
c) Experimental Procedure	85
d) The Course of Experiment	85
e) The Treatment of Results	86
2. Experimental Results	86
a) Inhibition of the Galvanic Skin Response to a Sound Stimulus	86
α) Relationship between the Intensity of a Sound Stimulus, the Number of Presentations and the Basic GSR	87
β) The Changes of Amplitude and Latency when Inhibiting the Reaction to a Sound Stimulus	88
b) Acquisition of the Conditioned Reflex	92
α) The Occurrence of Conditioned Reaction	92
β) The Changes of Amplitude and Latency of the Conditioned Reaction with Various Intensity of Conditioned and Unconditioned Stimuli	93
c) Extinction of the Conditioned Reaction	94
α) Number of Presentations of Conditioned Stimulus Needed for Extinction of the Conditioned Reaction	95
β) The Changes of Amplitude and Latency of the Conditioned GSR when Extinguishing	95
Summary	99
Influence of Intensity of Sound Stimulus and Age upon Conditioned Differentiation Observed by means of the Galvanic Skin Reflex	101
a) Apparatuses	101
b) Stimuli	101
c) Design of Experiment	102

d) The Course of Experiment	102
e) The Treatment of Results	103
Experimental Results	103
a) Inhibition of the Basic Galvanic Skin Response	103
α) The Occurrence of Reactions	104
β) Amplitude	106
γ) Latency	107
b) Acquisition of the Conditioned Reflex	108
α) Amplitude	108
β) Latency	110
c) Acquisition of Differentiation	111
α) The Occurrence of Reactions	111
β) Amplitude	112
γ) Latency	114
d) Extinction of the Conditioned Reflex	114
Discussion	115
Summary	121
VIII. Bioelectrical Activity of the Skin and Habituation	123
The Methods and Design of Experiment	123
The Treatment of Data	124
Experimental Results	124
Discussion	127
Conclusion	128
Summary	129
IX. The Galvanic Skin Reflex as an Indicator of Activation of the Organism in a Task Situation	130
Problem and Method	131
a) Stimuli	133
b) Subjects	133
c) Procedure	133
Results	134
Discussion	136
Conclusion	138
Summary	139
X. The possibilities of Using the GSR Techniques in Diagnostic Practice	141
Problem and Method	145
a) Apparatuses	145
b) Stimuli	146
c) Subjects	146
d) The Course of Experiment	146
e) The Treatment of Results	147
Tabulation of Results	147
Analysis of Results	158
Conclusion	168
Discussion	169
Summary	174
References	177
Subject Index	193

Predslov

Každý vedný odbor, nevynímajúc ani psychológiu, plní v podstate dvojakú funkciu. Prispieva určitým podielom k pokroku poznania a zároveň rieši aktuálne alebo vzdialenejšie problémy praxe. Ak si však uvedomíme, že pokrok vo vede uskutočňuje sa prostredníctvom syntézy poznatkov všetkých vedných odborov, musíme uzatvárať, že plnenie spomínanej funkcie nie je závislé iba od daného odboru. Vznik nového poznatku v určitej vednej disciplíne je vždy, hoci rôznou mierou, podľa toho, o aký odbor ide, podmienený vznikom poznatku v iných disciplínach. Táto interdisciplinárna závislosť je zvlášť evidentná v psychologickom bádani, kde poznatky neurofyziológie, fyziológie VNČ, matematiky, kybernetiky i iných vedných odborov sú nevyhnutným predpokladom vzniku nového poznatku, ktorý sa týka určitého psychického javu.

Práca, ktorú tu predkladáme, dokumentuje tento nevyhnutný vzťah psychológie k poznatkom, ktoré nie sú výsledkom psychologického bádania, ale pomocou ktorých dokáže psychológ správnejšie interpretovať získané experimentálne údaje a tým zároveň hlbšie analyzovať skúmaný psychologický problém. V konečnom dôsledku to znamená vytváranie vhodnejších podmienok pre plnenie spoločenskej funkcie psychológie samej.

Pokrok v určitom vednom odbore nemusí sa však dosahovať vždy iba objavom nového poznatku, ale aj využívaním poznatku už dávno známeho pri uplatňovaní nových metodologických prístupov vo výskume.

Bioelektrická aktivita kože (zmena kožného odporu, vodivosti alebo elektrického potenciálu pod vplyvom pôsobenia podnetu chápaného v najširšom slova zmysle), známa už niekoľko desaťročí, predstavuje práve taký poznatok, ktorý až v posledných rokoch nachádza svoje adekvátne uplatnenie aj v psychologickom výskume, a preto z hľadiska poznania znamená aj nový prínos.

V tejto monografii oboznámi sa čitateľ s analýzou podstaty bioelektrickej aktivity kože a so základnými metodickými otázkami experimentovania s uvedeným elektrokožným javom. Práca poukazuje ďalej na možnosti i obmedzenia využívania bioelektrickej aktivity kože v experimentálnom

Časť teoretická

Časť teoretická

10

11

12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Historický úvod

Už dávno v minulosti si niektorí autori stavali hypotézu, že určité duševné procesy by mali mať svoj výraz aj v objektívnych fyziologických prejavoch organizmu, ako sú zmena dýchania, pulzu, krvného tlaku a pod. Tak napr. už Wundt v experimentoch s citmi všimal si telesných zmien. Hoci nebol dokázaný žiaden vzťah týchto vegetatívnych ukazovateľov k základným emocionálnym kvalitám príjemný, nepríjemný, bol dokázaný vzťah týchto ukazovateľov k úrovni vegetatívnej aktivácie (Bickel, Küppers, Callier, Lehman, Titchener).

Problematiku výskumu elektrických javov v ľudskom organizme širšie nastolil Bertholom r. 1786 v práci *L'électricité du humain corps*. Prvé merania elektrického kožného potenciálu uskutočnil R. Vigouroux (1878) a merania zmien kožného odporu s použitím exosomatického jednosmerného prúdu E. Remak (1858). O niekoľko rokov neskôr začína sa zaoberať otázkou elektrických javov na koži aj Meissner (1881). Roku 1888 Ch. Féré skúma galvanický jav na koži pomocou exosomatického jednosmerného prúdu a odporového mostku s použitím galvanometra ako nulového indikátora. Postihuje vzťah zmeny odporu kože s psychickými afektívnymi procesmi, ako aj súvislosti medzi zmenou odporu a súčasne snímanou pletyzmografickou krivkou. Jav, ktorý opísal a skúmal, nazýva sa v časti literatúry Férého reflex s pomocným exosomatickým jednosmerným prúdom.

Bioelektrickou aktivitou kože (b. a. k.) zaoberal sa bezprostredne po Féréom ruský fyziológ Tarchanov r. 1889, ktorý na rozdiel od Férého pracoval bez použitia exosomatického prúdu. Pozorovaný jav — kolísanie elektrických potenciálov medzi rôznymi časťami povrchu kože pri pôsobení podnetov (zvuk, svetlo, slovo) na organizmus — nazval kožno-galvanickým reflexom (KGR). Reflex zachytával pomocou elektród priložených na nerovnomerne potnými žľazami pokryté časti povrchu tela a zapojených do okruhu s citlivým galvanometrom, ktorého výchylky pri pôsobení podnetu udávali veľkosť pozorovaných zmien. Tarchanovov a Férého spôsob snímania b. a. k. patrí k základným metodikám skúmania a využívania elektrokožného javu.

Sticker (1897) sledoval zmeny reflexu v súvislosti s patologickými poruchami senzibility, so sekréciou a zmenami kapilárneho systému, pričom reflex snímal aj z anestetizovaných miest kože. Sommer (1902) zaoberal sa účasťou svalovej činnosti na vzniku reflexu.

Od r. 1909 sa datujú práce Veragutha, ktorý sa zaoberal otázkou elektrokožného javu a ktorý pozmenil Tarchanovovu metódu tým, že podobne ako Féré použil pomocný exosomatický prúd (jednosmerný), ktorý prechádzal pozorovaným subjektom a ktorého zmeny sa registrovali galvanometricky. Pre pozorovaný jav navrhol Veraguth názov psychogalvanický reflex (PGR).

V práci budeme používať termín kožno-galvanický reflex (KGR) z čiste konvenčných dôvodov. Skratka KGR bude teda označovať tak zmenu kožného odporu (vodivosti) zaznamenávanú pomocou exosomatického jednosmerného alebo striedavého prúdu, ako aj zmenu kožného potenciálu. Alternatívne a vo všeobecnejšom význame použijeme aj termín bioelektrická aktivita kože (b. a. k.) alebo elektrokožný jav. Aby sme udržali kontakt so svetovou literatúrou, použijeme aj termín kožno-galvanická odpoveď — KGO (GSR — galvanic skin respons) a kožno-galvanická reakcia (KGR — kožno-galvaničeskaja reakcija).

Od čias Tarchanovových a Veraguthových bola kožno-galvanickému reflexu venovaná značná pozornosť tak zo strany fyziológov, ako aj psychológov. Fyziológovia snažili sa riešiť najmä otázku fyzikálnych, anatomických a fyziologických základov reflexu, kým u psychológov hlavný záujem sa sústreďoval na hľadanie vzťahu medzi týmto reflexom a psychickými funkciami.

Z radu prác venovaných skúmaniu kožno-galvanického javu na prvom mieste treba uviesť výskumy Gildemeistra, z dvadsiatych rokov tohto storočia, ktorý jednak zdokonalil Veraguthovu metódu s použitím exosomatického prúdu, jednak rozpracoval fyziologické základy reflexu. Reflex uvádzal do spojitosti s celkovým autonómnym reflexom, ktorého časťami je aj pupilárny a vazomotorický reflex.

V posledných 40. rokoch kožno-galvanickému reflexu bola venovaná značná pozornosť tak v prácach sovietskych vedcov, ako aj na západe.

Problematika týchto prác dotýka sa otázok adaptácie kožno-galvanického reflexu (Davis 1934, Seward 1935, Coombs, Porter), vplyvu teploty a vlhkosti (Finesinger 1946, Conklin, Blank, Venables 1955), účinku silných zvukových podnetov na reflex (Davis 1948) atď.

Linde, Peiper a R. A. Vejnger (1950) skúmali kožno-galvanický reflex u detí v postnatálnej ontogenéze. Podobne aj Uljanovová (1954) sledovala zmeny elektrickej vodivosti kože v ontogenéze človeka.

Pri rôznych patologických stavoch za účelom diagnostickým všimli si b. a. k. Landis, Forbes (1933), Doebeli (1921), Richter (1927, 1929), Richter, Woodruff (1945), Dennig (1924), Thompson (1950), Regelsberger (1930, 1931, 1932, 1935), Minor (1923), Carmichael, Honeyman, Kolb, Ste-

wart (1941), Schwartz (1934), Mládek (1940), Lesný (1942, 1944, 1945), Lesný, Kellerová (1948).

E. Schiff, C. Dougan, L. Welch (1949) a G. Eckstrand a A. R. Gilliland (1948) pracovali s metódou kožno-galvanického reflexu pri výskume účinkov reklamy.

Kožno-galvanický reflex bol použitý aj ako efektórný systém pri vypracovávaní podmienených reflexov, resp. v podmienovacích pokusoch amerických behavioristov. Prvý podmienený KGR vypracoval podľa údajov C. E. Nobleho okolo r. 1921 E. L. Golla. Roku 1937 Cook a Harris podmienovali KGR na slovný podnet. V tom istom roku K. Diven uskutočnil podobný experiment a prišiel k záveru, že podmienený KGR dá sa generalizovať na príbuzné slová. Riess B. F. vypracoval generalizáciu podmieneného KGR na homonymné a synonymné slová (1940). Roku 1941 R. H. Heuneman vypracoval podmienený KGR na subvokálny podnet. Okrem iného bolo zistené, že KGR možno podmieniť u 3–9 mesačných dojčiat a že podmienená odpoveď objaví sa ešte aj po 7 týždňoch od jeho vypracovania (Jones 1928, 1930). Bolo ďalej zistené, že na vyvolanie KGR nemusí byť podaný vždy senzorický podnet. Stačí, ak pokusnej osobe dáme výstrahu, že bude nasledovať napr. elektrický úder, poštipnutie alebo hlasitý zvuk a dostaví sa silný KGR, ktorý je niekedy väčšej intenzity než odpoveď pri skutočnej aplikácii podnetu.

C. C. Musjaščíková (1951) pracovala touto metodikou pri štúdiu vyhásínania vegetatívnych reakcií pri dráždení rôznych analyzátorov u psa. Jermolajeva-Tomina (1953) na podklade kožno-galvanického reflexu sledovala otázky typu vyššej nervovej činnosti. Samsonovová pracovala s kožno-galvanickým reflexom pri analýze zvukových, ako aj subsenzorických zrakových podnetov u človeka.

Spojitosť KGR s dýchacími zmenami i pohybovými komponentami je ukázaná v prácach Asafova, Zimkinovovej a Stepanova (1955). Vzťah KGR s motorickými reakciami skúmali E. A. Beljavskij, Chvilivickij (1930). Údaje o tomto nachádzame aj v prácach Sachnilinovej (1944), ktorá ukazuje na význam proprioceptívnych podráždení vyvolávajúcich KGR. KGR pri rôznej fyzickej práci všimol si Urjev (1936).

Mnohí autori stanovili závislosť KGR od obťažnosti úlohy, pri ktorej prebieha tvorenie podmienenoreflexnej činnosti. Značné zosilnenie KGR pozorovala Vlašiová (1954) v podmienkach ťažkého rozlíšenia podnetov. V zložitých podmienkach konfliktových situácií skúmal KGR Merlin (1953, 1954).

V rade prác sa skúmala analógia utlmovania KGR s utlmením orientačného reflexu u človeka. Musjaščíková (1952) v svojej práci dokazuje kôrovú podstatu útľmu KGR i orientačného reflexu. K týmto výsledkom sa pripájajú i Mundy-Castle a MacKiver (1953).

Rad výskumov bol venovaný analýze rôznych druhov KGR. Rôzne typy KGR v závislosti od rôznych vplyvov získal Hopev (1939).

Spojitosť svetelnej citlivosti zrakového orgánu s kožno-galvanickými javmi nachádzame v prácach Semenovskej (1947) a Dobriakovovej (1947), v ktorých sa poukazuje na zhodu niektorých efektov stúpania svetelnej citlivosti s kožno-galvanickými reakciami.

S výskumom KGR v posledných rokoch sa zaoberá Geršuni (1950), Marusevová a Čistovič (1954), Samsonovová (1956), Miasiščev, Merlin a ďalší. Pokiaľ ide o problematiku prác s podmieňovaním, západní autori všímajú si otázky vzťahu intenzity podmieneného podnetu (zvukového) a sily podmieňovania (D. A. Grant, D. E. Schneider 1949), vzťahu počtu posilnení a veľkosti reflexu (Grant, Meyer a Hake 1949), výskumu podmienených subsenzoricky podávaných podnetov (McCleary a R. S. Lazarus 1949), ďalej otázky optimálneho intervalu medzi podmieneným a nepodmieneným podnetom (Moeller 1954) a vzťahu medzi rýchlosťou podmieňovania a intenzitou klinických symptomov úzkosti u pacientov (Welch a Kubis 1947). E. A. Haggard (1949), O. L. Lacey a P. S. Siegel (1949), Traxel, Fraisse, Bloch, Küppers (1957, 1962) podrobili analýze otázku vhodnej veličiny na vyhodnocovanie výchylky pri kožno-galvanickom reflexe, ktorá by nebola závislá od základného odporu a zodpovedala by určitým kritériám štatistickým a pracovným.

Pokiaľ ide o význam bioelektrickej aktivity kože pre psychológiu, stanoviská v minulosti neboli jednoznačné. Diskutovalo sa o možnosti využitia bioelektrickej aktivity kože pri riešení psychologických problémov hlavne však tých, ktoré súvisia s výskumom emócií. V tejto súvislosti mnohí zastávali názor, že bioelektrická aktivita kože nie je vhodnou mierou pre výskum emócií. Wechsler však upozornil, že problém nespočíva vo vhodnosti využitia b. a. k. pre štúdium otázok citového správania sa človeka, ale v pojme emócia. Považuje za nesprávne uvažovať o emócií ako o špeciálnom duševnom stave alebo stave správania a navrhuje používať výraz emócia na opis individua, ktoré je vysoko energetizované, aktívne alebo aktivované. Pre emóciu v tomto zmysle podľa neho tak základná úroveň vodivosti, ako aj jej zmeny pod vplyvom podnetov sú veľmi dobrými mierami. B. a. k. nemeria emóciu podľa Wechslera v tradičnom ponímaní, ale omnoho základnejšiu dimenziu správania.

Dnes už existuje takmer neprehľadné množstvo prác o využívaní tohto elektrokožného javu. Jeho podstata však doteraz nie je úplne známa. Až v posledných 30 rokoch stretávame sa s prácami, v ktorých sa autori pokúšajú analyzovať elektrokožný jav z hľadiska reflexnej teórie a pomocou fyziologických a histologických metód skúmať jeho dráhy a mechanizmy.

V tomto historickom prehľade nám nešlo o to, aby sme v ňom podali vyčerpávajúcu informáciu o prácach, ktoré sa týkajú KGR. Za súčasného stavu existujúcej literatúry o tomto jave bolo by to takmer nemožné. Chceli sme iba poukázať na niektoré problémové okruhy, v ktorých sa sústreďuje výskumná práca. Podrobnejší rozbor uvádzaných prác nachádza sa v ďalších príslušných častiach práce.

II.

Fyzikálne, anatomické a fyziologické základy bioelektrickej aktivity kože

Pokiaľ ide o výskyt kožno-galvanického reflexu vo fylogénéze, stretávame sa s ním nielen u človeka a obratlovcov, ale u všetkých zvierat, ktoré sú bohaté na kožné žľazy. Veľkosť reflexu sa pritom dáva do vzťahu so základným odporom, ktorý je u rôznych živočíchov rôzny. KGR nie je výrazná tam, kde je odpor vysoký. Muenzinger a Mize merali odpor u kryš a zistili, že sa pohybuje v hodnotách od 120 000 do 650 000 ohmov, čo sú hodnoty podstatne vyššie ako u človeka, u ktorého reflex je pri nižších hodnotách zvlášť výrazný.

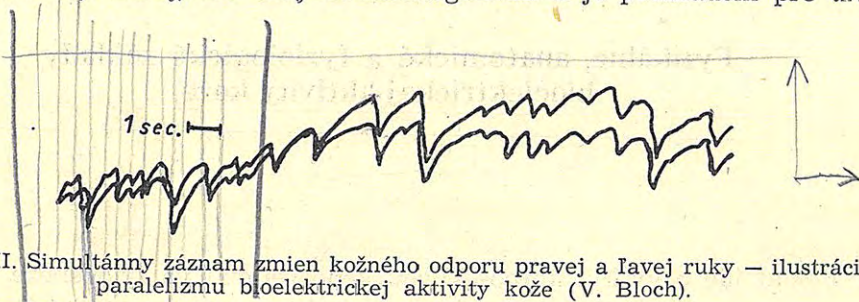
Keďže KGR sa neprejavuje, ak sa pod kožu zasunú izolované elektródy, možno tvrdiť, že jav je viazaný výlučne pod kožu. H. B. Densham, H. M. Wells (1927) a McDowall (1933) zistili, že po odstránení epidermy znížil sa odpor z 15 000 ohmov na 2000 a pri odstránení kória na 50 ohmov. Z uvedeného uzatvárajú, že 80 % celého kožného odporu je v epiderme a 20 % v kóriu.

Z anatomického hľadiska sa usudzuje, že na vzniku KGR sú najviac zúčastnené kožné žľazy, a to u savcov najmä žľazy potné. Podľa niektorých autorov intenzita KGR je najväčšia tam, kde je najväčšia hustota žliaz. Tak napr. Urjev tvrdí, že veľkosť reflexu stúpa úmerne s počtom potných žliaz v príslušnej oblasti kože. Účasť priečne pruhovaného svalstva, ako aj stav cirkulácie podľa neho neprichádzajú pri KGR do úvahy, nakoľko aj u kurarizovaných zvierat sa jav prejavuje v plnej sile.

V súvislosti s riešením otázky lokálnych fyziologických mechanizmov KGR sledoval sa aj vzťah s rozložením krvných ciev a potných žliaz na odlišných častiach povrchu tela. Zistilo sa, že k väčším bioelektrickým zmenám dochádza v palmárnych a plantárnych častiach, kde je najväčšia koncentrácia potných žliaz a kde sú najviac sústredené krvné cievy. Avšak Sommer (1933) zistil väčší KGR z konca prsta ako z palmárnych oblastí, hoci na týchto častiach sú menej zastúpené potné žľazy ako na častiach palmárnych.

Keller dáva zas b. a. k. do vzťahu s kožnými membránami. Rozoznáva v koži tri zvláštne membrány a v nich vznikajúce tri druhy kožných potenciálov. Prvá membrána podľa neho odpovedá rohovej vrstve kože

a vyznačuje sa veľkou potenciálovou labilitou. Táto membrána je ľahko prístupná výskumu pri použití zriedeného KCl, ktorým sa navlhčí koža i elektródy. Druhá membrána sa pripisuje hlbším vrstvám epidermy. Táto vrstva pevne drží svoj náboj, a preto je ťažko odladiteľná (ťažko sa zmení jej elektrický náboj). Je vždy elektronegatívna a je podkladom pre tzv.



Obr. 1-II. Simultánný záznam zmien kožného odporu pravej a ľavej ruky — ilustrácia paralelizmu bioelektrickej aktivity kože (V. Bloch).

Fig. 1-II. Simultaneous record of the changes of skin resistance of the right and left hands (recorded from the tips of the forefinger and middle finger). Illustration of parallelism of bioelectrical activity of the skin (V. Bloch).

základný potenciál. Jej potenciál je závislý od jej neporušiteľnosti, napätia, teploty a z časti i od nervového systému. Reaguje hlavne na tlak elektródy, a to zvyšovaním pozitivity. Tretia membrána je membrána tonusových potenciálov, ktoré sú výrazom podráždenia miestneho vegetatívneho systému kože a vyznačujú sa nápadnou labilitou. Tarchanovove reflexy sa pokladajú za prejav prechodného kolísania práve týchto tonusových potenciálov. Sídlom tonusových potenciálov podľa Kellera sú pravdepodobne potné žľazy, avšak nie ako morfológická jednotka, ale ako ich premenný funkčný stav.

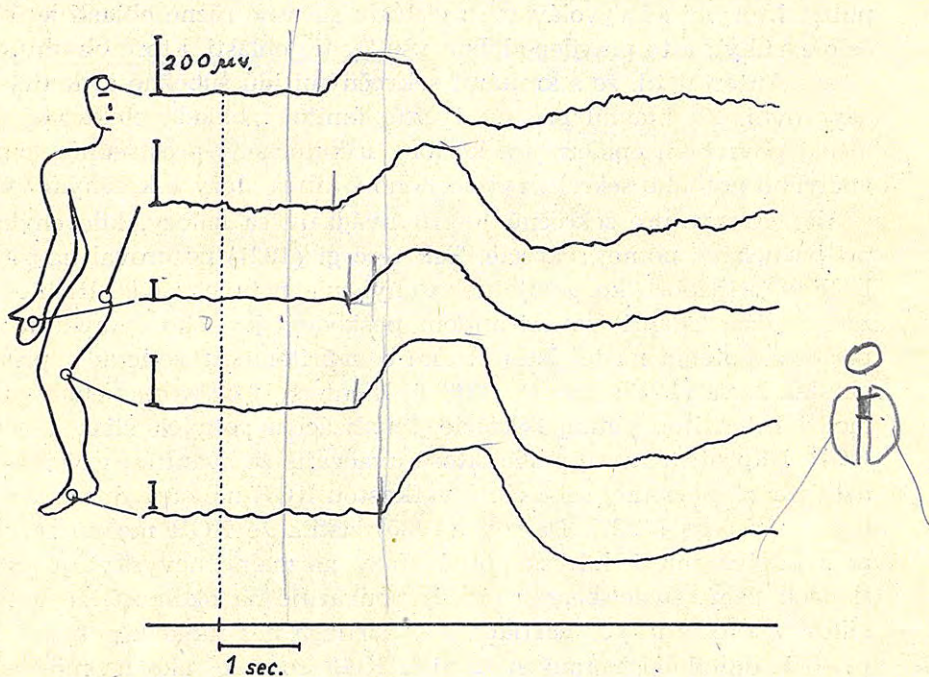
Fyziologické teórie

Názory na otázku, čo je konečným efektorom nervových impulzov pri KGR, sú rôzne a grupujú sa do niekoľkých teórií.

1. Teória sekrečná

Podľa tejto teórie vznik KGR sa dáva do súvisu s činnosťou potných žliaz. Zástancami tejto teórie sú: Darrow (1927, 1932, 1934), Köcher (1937), Klapdich (1938), Leva (1913), Georgi (1921), Richter (1927, 1929), Schaffer (1942), Kuhno (1934), Tarchanov, Marius a Eulenburg a iní. Köcher podáva na podporu sekrečnej teórie nasledujúce vysvetlenie: pod binokulárnym mikroskopom možno pozorovať, že v určitom okamihu sú všetky ústia žliaz suché, bez stôp tekutiny. V nasledujúcom okamihu sa nad ústím jednej alebo viacerých žliaz naraz objaví guľovitá kvapka tekutiny, ktorá sa veľmi rýchlo rozleje po okolí a zmizne zraku. Ústie

žlazy je zase suché. Po niekoľkých sekundách sa celý jav opakuje. Toto rýchle vypudenie tekutiny je pravdepodobne hlavnou príčinou kmitov, ktoré možno pozorovať na sekrečnej krivke, a je nepriamo zodpovedné za kmity odporové. K vzniku týchto kmitov dochádza podľa Köchera takto: v lumine klbka sekretorickej časti hromadí sa epitelom secernovaná tekutina, ktorá pri najbližšom impulze z ústredia sa vytlačí rýchlo na povrch. Lumen vlastného vývodu žlazy od klbka až po epidermálny kanálik, ktorý za kludu je iste minimálnych rozmerov, rozšíri sa tlakom vypudzovanej tekutiny ad maximum. Tým sa vytvorí vlastne súvislý stĺpec dobre vodivého elektrolitu s vonkajším povrchom epidermy (epidermis) až hlboko do kória (corio) a subkúta (subcutis), čím sa elektricky preklenie značný odpor epidermy a spôsobí náhly výkyv galvanometra. Po vypudení časti obsahu žlazy sa zúži znovu lumen vývodu a spojenie povrchu kóriom sa preruší, odpor sa zvýši a galvanometer sa vráti k pôvodnej hodnote. Je pravdepodobné, že i pri nečinnosti sekrečného epitelu môže potná žlaza práve opísaným spôsobom vyvolať kmity odporovej krivky. Lumen sekre-



Obr. 2-II. Simultánny záznam kožných potenciálov snímaných z viacerých častí tela pomocou EEG. Ilustrácia závislosti predĺžovania latencie elektrokožných odpovedí od zväčšenia vzdialenosti medzi miestom snímania a mozgovými centrami riadiacimi bioelektrické vlastnosti kože (V. Bloch).

Fig. 2-II. Simultaneous record of the skin potentials recorded from various parts of body by means of EEG. Illustration of how the prolongation of the time of latency of electrodermal responses depends upon increase of the distance between the place of recording and the cerebral centres which regulate the bioelectrical properties of the skin (V. Bloch).



torickej časti kľbka je i za kludu vyplnený tekutinou, ak dôjde impulz z ústredia, zvýši sa tlak v lumene sťahom svalových vlákien, tekutina sa vženie do vývodu, ktorý sa rozšíri a utvorí elektrické spojenie s povrchom. V najbližšom okamihu tlak klesne ochabnutím svalového aparátu a tekutina z vývodu sa vráti do kľbka. Touto, dá sa povedať, rudimentárnou činnosťou potnej žľazy môžeme si vysvetliť spomínaný úkaz, že totiž neklud, resp. i úplné kmity odporovej krivky začínajú vždy určitý čas pred zahájením sekrečnej činnosti a že ju spravidla i pretrvávajú. Z. Köcher porovnával krivky potnej sekrécie vyvolanej periférne pilokarpínom a sekrécie vyvolanej centrálne teplom. Autor súčasne registroval termické zmeny i zmeny kožného odporu. U periférne vyvolanej sekrécie krivka pozvoľna stúpala a klesala a sledovala stúpajúcu a klesajúcu činnosť sekrečného epitelu. Pri centrálne vyvolanej sekrécii krivka pri stúpaní a klesaní viac-menej ostro kmitala v niekoľkých sekundových intervaloch. I tu podľa Köchera ide o stúpajúcu a klesajúcu činnosť epitelu, ku ktorej ešte pristupujú periodické a náhle svalové sťahy myoepiteliálnych vlákien, ktoré vypudzujú nahromadený sekrét. Tieto sťahy sú riadené centrálne a impulzy, ktorými sú vyvolávané, zasahujú súčasne rôzne oblasti kože (napr. čelo a ruky), a to pravdepodobne všetky tie oblasti, ktoré obsahujú potné žľazy. Autor zistil, že s kmitami sekrečnými idú súbežne aj kmity krivky odporovej. Za hlavnú príčinu týchto kmitov pokladá elektrický „skrat“ medzi povrchom epidermy a kóriom, uskutočnený prostredníctvom dobre vodivého potného sekrétu vytlačeného z kľbka žľazy sekrečným vývodom.

Ako dôkazy pre sekrečnú teóriu uvádzajú sa nálezy, kde chýba KGR pri poruchách potnej sekrécie. Tak Georgi (1921) pozoroval neprítomnosť KGR v prípadoch kongenitálneho chýbania potných žliaz. Richter (1927) zas uvádza, že pri jednostrannom poškodení krčného sympatika nastala porucha potenia na tej istej strane a neprítomnosť reflexu v príslušnom okrsku. Leva (1913), Darrow (1932), Richter (1929) zaznamenali paralelitu medzi intenzitou potnej sekrécie, lokalizáciou potných žliaz a veľkosťou KGR. Naproti tomu sú práce, ktoré uvádzajú, že kvantitatívne vzťahy medzi intenzitou potnej sekrécie a veľkosťou KGR nie sú jednoznačné. Freeman, Albrecht (1927), Darrow (1935) zistili, že KGR možno zaznamenať aj z takých miest, kde sa potné žľazy normálne nevyskytujú, napr. na tlapách psov. Regelsberger (1952) poukazuje na okolnosť, že u paraplegikov v anestetických partiách a v partiách bez funkcie potných žliaz je priebeh dlhodobe meraných kriviek KGR rovnaký ako na miestach normálne sa potiacich, a že teda krivky skúmané z rôznych miest prebiehajú bez vzťahu k rozmiesteniu potných žliaz. Aj Gilchrist získal KGR u pacientov, u ktorých bola histologicky dokázaná neprítomnosť potných žliaz, čo rovnako nepodporuje sekrečnú teóriu. Golla F. L. (1921) skúmal pacientov s hyperhydrózou a zistil, že KGR bol podobný normálu. Z uvedeného by vyplývalo, že hyperaktivita potných žliaz nemá vplyv na kožno-galvanickú aktivitu a uvedené nálezy nepodporujú sekrečnú teóriu. Je

však ťažko vylúčiť v norme prípad, aby v podmienkach stimulácie nedochádzalo aj k prípadnej hyperaktivite potných žliaz. Regelsberger (1930, 1931, 1932, 1935, 1949, 1952) uzatvára, že potné žľazy ovplyvňujú iba základnú úroveň kožného odporu a že elektrická aktivita kože (pokiaľ ide o denné rytmy) je od nich nezávislá.

2. Teória vaskulárna

Zástancovia tejto teórie vyjadrujú mienku, že základom reflexu sú cievne zmeny a že stav činnosti kožných žliaz, od ktorého reflex závisí, úzko súvisí so zmenami cirkulácie a prekrvenosti týchto žliaz.

Už Vigoroux (1873) pokladal za príčinu zníženia kožného odporu pri Basedowovej chorobe celkovú periférnu vazodilatáciu napriek námietke, že pravou príčinou toho javu je hyperhydróza.

Podobne Féré (1888) uvádzal zmeny elektrického kožného odporu do vzťahu so zmenami objemu končatín.

Naproti tomu Veraguth (1909) odmietal myšlienku, že kožno-galvanický reflex by mal nejakú súvislosť so zmenami prekrvenia, zatiaľ čo Remak (1909) vykladal pokles kožného odporu pri prechode prúdu vazodilatačným účinkom elektrického prúdu.

Vzťah medzi zmenami prekrvenia a KGR študovali aj Jung a Peterson (1907), Uhlenbruck (1924), Kowarschik (1929), Wells (1927), Richter, Woodruff (1945), K. W. Goadby, H. K. Goadby (1936, 1949), Carmichael, Honeyman, Kolb, Stewart (1941), Bolton, Carmichael, Stur-Rup (1936), Gilliat, Guttmann, Whiteridge (1948), Gilliat (1948), Golla (1921), Kuno (1934) a iní.

Výsledky štúdia tohto druhu priniesli celý rad údajov o vzťahoch vazomotorických zmien a KGR. Napr. Uhlenbruck (1924) zistil, že pri zmenách krvného prietoku dochádza k zmenám kožného odporu. K rovnakému záveru došiel aj Kowarschik (1929). Wells (1927) pri periférnej vazokonstrikcii zistil zníženie a pri vazodilatácii zvýšenie kožného odporu.

Richter a Woodruff (1945) zistili u pacientov s lumbálnou a sakrálnou sympatektómiou, že dermatómy,* určované podľa zmien kožného odporu, súhlasia so senzorickými a vazomotorickými dermatómami určenými Foersterom.

Carmichael, Honeyman, Kolb, Stewart (1941) na základe exsanguinálnych pokusov pripisujú vznik zmien elektrického kožného odporu sčasti potným žľazám a sčasti vazomotorike. H. K. Goadby a K. W. Goadby (1949), Kuno (1934) naproti tomu za rozhodujúceho činiteľa pri zmenách kožného odporu považujú zmeny prekrvenia. Aj V. Laufberger (1955, 1956) zdôraznil význam cievnej zložky pri zmenách kožného odporu. Podľa

* dermatómy — ohraničené oblasti kože, ktoré sú inervované iba z určitých miešnych segmentov.

F. L. Wellsa (1927) KGR nedá sa získať od pacientov s artériosklerózou. Tento údaj podľa Mc Clearyho (1950) nie je však podporou vaskulárnej teórie, ak uvažujeme skutočnosť, že u pacientov staršieho veku s artériosklerózou väčšieho stupňa, pri ktorej sú postihnuté aj potné žľazy (senilná hypohydróza), KGR sa obyčajne vyskytuje. V literatúre nachádzame i ďalšie údaje, ktoré nie sú podporou vaskulárnej teórie. Tak napr. Darrow nezistil vzťah medzi pletyzmografickými zmenami a výskytom KGR. Lauer a Smith (1932) uvádzajú, že medzi vazomotorickými zmenami a KGR nie je nijaký kauzálny vzťah. Hemmhill zas hovorí, že vazomotorická aktivita a aktivita potných žliaz má vzťah k relatívnym zmenám odporu, ale nie k základnému odporu, ktorému autor prisudzuje inú podstatu. O'Leary (1932) na základe nálezu konštantného elektrického kožného odporu u mačky na sympatektomovanej končatine pri rôznych polohách končatiny (zmenách krvného prietoku) uzatvára, že zmeny elektrického odporu kože sú skôr výsledkom zmien permeability membrán než zmien krvného prietoku. Ani údaje získané J. M. Du Toitom a Š. Figarom nie sú jednoznačné pre podporu vaskulárnej teórie. J. M. Du Toit (1956) získal simultánny záznam objemu prsta a kožnej vodivosti na zvukový, svetelný a taktílny podnet, ako aj na úlohovú situáciu s počítaním matematického príkladu. Zistil, že počas prvej fázy aplikovania podnetov obidva ukazovatele vazomotorický i vodivosť kože mali paralelný priebeh. Pokiaľ ide o zmeny vazomotoriky a vodivosti kože, počas druhej fázy získal neporovnateľné výsledky. Podľa Du Toita tieto výsledky poukazujú na základný rozdiel medzi palmárnou vodivosťou a periférnymi cievnyimi zmenami, ako aj na to, že efektoary týchto dvoch reakcií, nemôžu byť totožné. Výsledky získané počas prvej fázy pôsobenia podnetu vysvetľuje Du Toit tým, že v tejto fáze obidve reakcie odrážajú vzostup aktivity sympatika ako výsledok priamej nervovej stimulácie, ako aj možné humorálne vplyvy. Podľa neho vaskulárna reakcia indikuje hlavne vyrovnávanie narušenej rovnováhy medzi sympatikom a parasympatikom, zatiaľ čo kožná vodivosť indikuje hlavne zmeny v aktivite sympatika, a to celkom oddelene od vaskulárnych reakcií.

Š. Figar (1956) porovnával priebeh kriviek b. a. k. s krivkami pletyzmografickými, ktoré registroval súbežne z toho istého miesta prsta ruky. V sérii pokusov bez aplikácie podnetov neprebíhali krivky vždy súbežne. V sérii pokusov s aplikáciou podnetov (elektrokožný podnet, úloha vypočítat matematický príklad, zvukový podnet a hlboký vdych) získal úplnú zhodu obidvoch kriviek. V sérii pokusov s arteriálnou oklúziou b. a. k. v počiatocnej fáze (15–25 min.) pretrvávala a v ďalšej fáze sa zmenšovala až vymizla (po 35–40 min.). Nezhodu kriviek v pokusoch bez stimulácie vysvetľuje Figar tým, že nie všetky zmeny v pletyzmografickej krivke sú skutočné vazomotorické reakcie. Za takéto skutočné reakcie pokladá iba náhle zmeny pletyzmografickej krivky, ktoré boli doprevádzané aj reakciami elektrokožnými. Netypické pletyzmografické zmeny

dáva do vzťahu so zmenami intratorakálneho tlaku pri dýchaní a zmenami minútového objemu srdca. Š. Figar vzhľadom na to, že počas oklúzie sám neuskutočňoval pletyzmografickú registráciu vazomotorických zmien prsta, z ktorého snímal b. a. k., nepovažuje získané výsledky za dostatočne priekazné, aby mohol prijať názor, že b. a. k. je vazomotorického pôvodu.

3. Teória polarizačná

Je založená na poznatkoch o silnej polarizovateľnosti živočíšneho tkaniva a vychádza z predpokladu, že b. a. k. je prejavom polarizácie membrán v jednotlivých kožných bunkách. Polarizačnú teóriu koncipovali Zaugg a jeho žiaci Müller a Aebly. Gildemeister ju presnejšie formuloval a doložil experimentálnymi údajmi.

Gildemeister (1913, 1915, 1922, 1923) uvažuje, že KGR je podmienený nervovým impulzom sympatika, ktorý znižuje polarizovateľnosť kožných buniek a tým znižuje aj kožný odpor. Analogicky hovorí Ebbeck a dodáva, že polarizačný prechodný stav klesá nielen pri podráždení kožných nervov, ale aj pri priamom podráždení bunky chemickou, tepelnou alebo elektrickou cestou. Táto reakcia podľa neho je nezávislá od kožných ciev a od stavu kožno-cievnych nervov. Podľa Ebbecka je bunčné podráždenie a zvýšená permeabilita podmienená stavom H a OH iónov na bunčnej membráne. H ióny spôsobujú v slabej koncentrácii napnutie a v silnejšej uvoľnenie membrány. Najvýraznejšie sa permeabilita odráža cez OH ióny. Táto Ebbeckova domnienka sa viaže aj na vzruchovú teóriu A. Betha.

Aebly ukázal, že depolarizačný prúd, ktorý vzniká, ak p. o. oddelíme od zdroja, je v čase KGR slabší ako predtým. Z toho rovnako vyplýva, že u KGR ide o zmenšenie polarizácie. Podobne aj Keller a Salomonson považujú zmenu odporu za vyvolanú zmenšením polarizácie, ktorej vznik potvrdil Keller. Pre polarizačnú teóriu hovoria najmä niektoré pokusy H. Müllera, ktorý zistil, že ak necháme cez kožu prechádzať prúd a po jeho prerušení rýchlo zapojíme galvanometer, objaví sa nám depolarizačný prúd, ktorý je počas galvanického kožného reflexu zmenšený. Aj podľa E. Lindeho reflex sa uskutočňuje znížením polarizácie kože, ktorú si predstavuje tak, že sa v dôsledku jednosmerného prúdu, prechádzajúceho cez tkanivo, vytvárajú elektromotorické protisily, ktoré pôvodnú intenzitu prúdu znižujú. Avšak túto polarizáciu treba rozlišovať od elektrochemickej polarizácie, ktorá vzniká na elektródach. Podľa Lindeho k polarizácii dochádza v každom tkanive, ktorým preteká prúd, a jej dôsledkom je vznik nezávislých elektrických napätí medzi dvoma miestami kože, ktorých veľkosť sa mení pri určitých podnetoch. Sám vznik týchto napätí vysvetľuje asymetriou inervácie, elektromotorickou koncentráciou a javmi termoelektrického rázu.

4. Teória muskulárna

Pokladá b. a. k. za potenciálovú zmenu spôsobenú svalovou činnosťou. Sommer (1902) považoval KGR za zmeny v kontakte medzi kožou a snímacími elektródami, ktoré podľa neho snímajú vraj mimovoľnú muskulárnu kontrakciu. Podľa tohto názoru ide tu o rozloženie bioelektrických zmien v svaloch. Tento názor sa však považuje v súčasnosti za naivný. Sidis a Nelson (1910) naznačujú, že KGR je elektromotorická sila produkovaná skrytou muskulárnou aktivitou. Sú však rôzne obmeny tejto muskulárnej teórie. Je známe, že prerušenie motorického nervu má za následok neprítomnosť KGR. Tiež „adaptácia“ alebo „únavu“ KGR sa podľa tejto teórie vysvetľuje únavou svalových vlákien. Celý problém sa však komplikuje tým, ak si uvedomíme, že motorické nervové vlákna inervujú nielen svaly, ale aj potné žľazy a krvné cievy. Wenger, Irwin, Whitte (1930, 1936) podporili túto teóriu údajmi, podľa ktorých stúpanie muskulárnej tenzie je doprevádzané poklesom základného kožného odporu. Tieto údaje sa však nemôžu brať ako podpora muskulárnej teórie, pretože každá takáto svalová aktivita zahrňuje v sebe aj iné fyziologické zmeny, ktoré môžeme pozorovať v potení alebo v cievnych zmenách.

Výsledky všetkých prác, ktoré sa snažili podporiť muskulárnu teóriu, v rovnakej miere podporujú teóriu sekrečnú i vaskulárnu.

5. Teória akčných prúdov

Predpokladá, že v koži vzniká akčný prúd, ktorého smer je zhodný so smerom privádzaného prúdu, takže výsledný prúd sa zosilňuje a tým znižuje odpor kože. Ak pomocný prúd nepoužijeme, potom zaznamenáme iba vlastný akčný prúd, ktorého intenzita je nižšia ako v prípade s pomocným prúdom a teda aj pozorovaný KGR je menej výrazný. Podľa tejto teórie Veraguthov a Tarchanovov jav sú v podstate podobné.

6. Teória priamych nervových impulzov

Podľa Regelsbergera (1952) treba pôvod zmien elektrokožného odporu vidieť v zmenách pohybu vody cez membrány buniek najmä v stratum germinativum (perspiratio insensibilis), kde zmeny sú ovládané nervovými impulzami, prichádzajúcimi k bunkám z centrálného nervového systému. Tento názor podopiera zhodnými nálezmi paralelity medzi krivkami sekrečnými a kožno-galvanickými.

Regelsberger (1952) i napriek nálezu súhlasnosti kožno-galvanických kriviek s krivkami výdaja tepla kožou a napriek uznaniu významu artériolárnych reflexov, ako hlavného nositeľa termoregulačných a výživných

reakcií, pokladá KGR za výsledok nervového riadenia permeability bunecných membrán. V súhlase s H. Reinom hovorí, že keď pri zmene kožného prekrvenia nastane zmena elektrického kožného odporu, táto zmena nie je spôsobená zmenou prekrvenia, ale paralelne prebiehajúcim procesom, ktorý je podmienený rovnakým autonómnym impulzom. Týmto Regelsberger vyvracia nielen teóriu sekrečnú, ale aj vaskulárnu.

Teóriu priamych nervových impulzov až k bunkám kožného epitelu zastáva aj Gildemeister, ktorý zmeny kožného odporu vykladá tzv. membránovým fenoménom t. j. zmenou polarizácie membrán v jednotlivých kožných bunkách (Gildemeister 1913, 1915, 1922, 1923).

KGR sa z týchto hľadísk javí ako zvláštny prípad priameho nervového podráždenia buniek kožného epitelu.

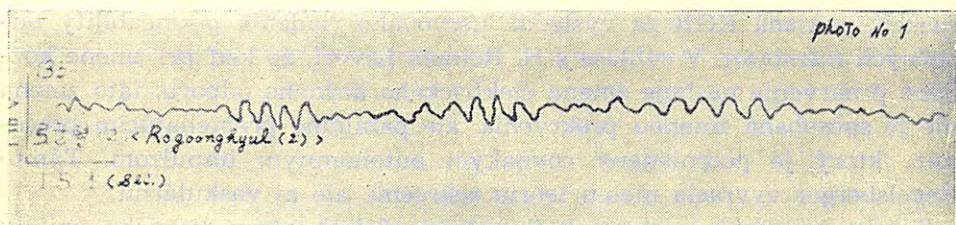
7. Bioelektrická aktivita kože z hľadiska substancie systému Kenrak

V súčasnej dobe stretávame sa s výskumami zameranými na skúmanie bioelektrického charakteru systému Kenrak. Kenrak* je systém uvádzaný v orientálnej medicíne, ktorý spája všetky orgány, ako aj tkanivá a zabezpečuje celistvosť organizmu. Pomocou tohto systému objasňuje sa mechanizmus liečenia ihlou — akupunktúra (Čžen Žun-ljan 1958, Lan Jujšan 1858, A. K. Podšibjakin 1956, G. D. Novinskij 1959, Nakaja 1957).

Za všeobecne uznávaný fakt sa považuje, že bioelektrický odpor kože v aktívnych bodoch nazvaných Kenchel je menší ako v miestach k nim príľahlých. Na tomto základe v klinickej praxi používa sa prístroj za účelom odhaľovania bodov Kenchel. Uznáva sa, že bioelektrický potenciál bodov Kenchel je vyšší ako na miestach k nim príľahlých (Čžen Žun-ljan 1958, Sjuj Fu-Jan 1959, A. K. Podšibjakin 1956). Kim Bon-Chan z Katedry fyziológie Pchenjanského medicínskeho inštitútu uskutočnil výskumy, v ktorých sledoval bioelektrickú aktivitu kože v súvislosti so snahou odhaliť substanciu systému Kenrak. Bioelektrickú aktivitu snímal pomocou zinkovej elektródy, unipolárne, s použitím zrkadlového galvanometra s citlivosťou 10^{-9} A/mm/m a 10^{-12} A/mm/m. Uvedený autor všímal si predovšetkým bioelektrického odporu pomocou jednosmerného prúdu v aktívnych bodoch. Zistil, že pri meraní elektrickým prúdom pod 100 mikroampérov bioelektrický odpor kože v týchto bodoch dosahuje priemerne 20 000—80 000 ohmov, čo sú nižšie hodnoty ako v príľahlých miestach. Ďalej zistil, že tieto hodnoty sa menia nie iba v závislosti od napätia merného prúdu a od stavu organizmu, ale aj od dĺžky merania. Ukázalo sa, že body, ktoré majú podobnú bioelektrickú charakteristiku, sú stále a nemenia sa.

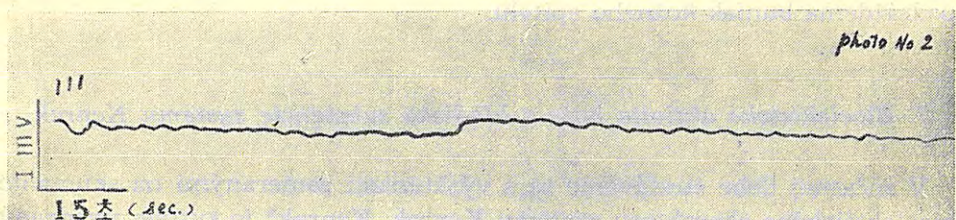
Ďalej si všímal autor elektrického potenciálu v týchto aktívnych bodoch.

* Kenrak je pojem, ktorým je označený systém štruktúry aktívnych bodov.



Obr. 3-II. Záznam zmien elektrického potenciálu aktívneho bodu nazvaného Regunchel (Kim Bon-Chan).

Fig. 3-II. Record of electrical potential of the active point called Regunchel. (Kim Bon-Chan).



Obr. 4-II. Záznam zmien elektrického potenciálu získaný z príľahlej časti aktívneho bodu Regunchel (Kim Bon-Chan).

Fig. 4-II. Record of electrical potential obtained from the contiguous part of the active point called Regunchel (Kim Bon-Chan).

Potvrdil fakt, že elektrický potenciál aktívnych bodov nie je iba vyšší ako potenciál príľahlých miest, ale sa aj mení v určitej postupnosti. Tieto zmeny elektrického potenciálu prejavujú sa ako rytmické vlnenie krivky. Čas jedného cyklu vlnenia je 3–6 sekúnd a výška – 0,1 milivoltu. Takýto cyklus sa môže opakovať 5–7-krát a vytvára jednu skupinu vln, medzi ktorými existuje prerušenie, v ktorom nie sú takmer žiadne zmeny elektrického potenciálu (pozri obr. 3-II). Toto prerušenie obyčajne trvá 15–30 sekúnd, inokedy chýba, alebo bývajú prerušenia i dlhšieho trvania. Ak bol pozorovaný potenciál príľahlých častí aktívneho bodu, vtedy sa takáto zvláštnosť nezískala a bola pozorovaná iba nie veľká arytmiická zmena elektrického potenciálu (obr. 4-II).

Na miestach príľahlých k aktívnemu bodu bolo možné často pozorovať kolísanie elektrického potenciálu, analogické zmene v samom aktívnom bode. Toto bolo však menej intenzívne a netypické. Opísané bioelektrické charakteristiky prejavujú sa podľa Kim Bon-Chana v podstate rovnako u človeka i zvierat. O tom, že elektrický potenciál aktívneho bodu odráža rozličné funkcie organizmu, dozvedáme sa z prác Sjuj Fu-Jana (1959), Li Bin-Sjana (1959), V. G. Vogralika (1959) a A. K. Podšibjakina (1956).

Experimenty Kim Bon-Chana potvrdili nie iba to, že v aktívnom bode elektrický potenciál sa mení, ale i to, že jeho zmena javí sa ako dynamický proces, ktorý je zviazaný s rôznymi funkciami organizmu. Potvrdil

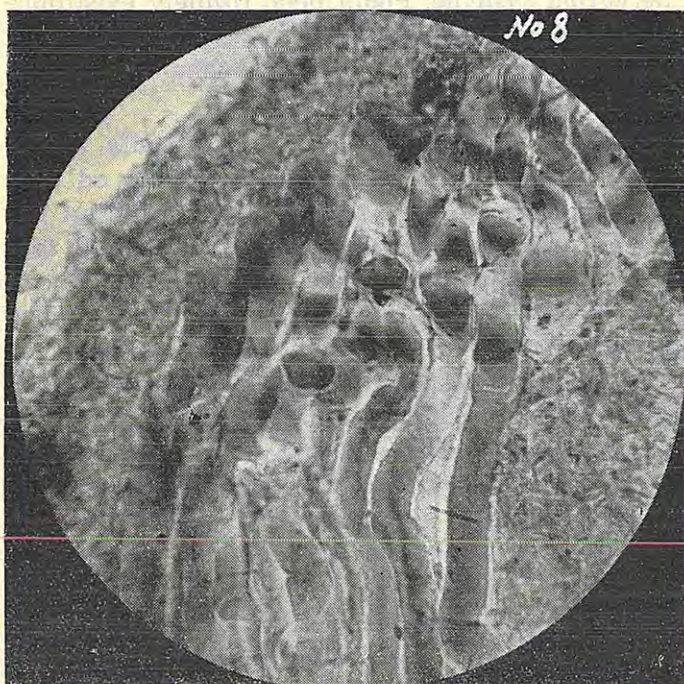
aj údaje Sjuj Fu-Jana (1959), podľa ktorého elektrický potenciál aktívneho bodu oráža i emocionálny stav.

Pritom sa zistilo, že rôzne funkcie organizmu neprejavujú sa iba v zmenách elektrického potenciálu aktívnych bodov, ale aj v zmenách elektrického odporu. Bioelektrické zmeny, ku ktorým dochádza v aktívnych bodov Kenchel, menia svoju dynamiku v závislosti od zmien funkčného stavu organizmu a tiež pod vplyvom vonkajších i vnútorných podráždení aktívnych bodov, napr. pri pichaní ihlou alebo pod vplyvom tepelného podráždenia. Zvlášť výraznú závislosť bolo možno pozorovať medzi činnosťou vnútorných orgánov a bioelektrickou aktivitou príslušných aktívnych bodov.

Dôležitým zistením bolo, že ak pôsobíme slabým elektrickým prúdom na aktívne body tejto línie, zvyšuje sa bioelektrická aktivita susedných bodov. Tieto zmeny prebiehajú tým rýchlejšie a intenzívnejšie, čím bližšie k nim sa nachádzajú body stimulované a naopak, prebiehajú pomalšie a slabšie, čím ďalej sa nachádzajú okolité body od bodov stimulovaných.

Bioelektrické charakteristiky aktívnych bodov odlišujú sa podľa autora od charakteristík nervového systému. Rýchlosť prepojovania je v nich výrazne pomalšia ako v nervovom systéme. Podľa neho rozdiely existujúce medzi aktívnymi bodmi a k nim prilahlými časťami nedajú sa objasniť iným rozložením nervového systému alebo systému cievneho, ako sa o to pokúšajú niektorí autori (A. K. Podšibjakin 1956).

Morfologická charakteristika nájdených bodov je daná podľa autora malinkými nepevnými oválnymi štruktúrami, ktoré sa odlišujú od okolitých tkanív a nachádzajú sa v podkožnom tkanive. Táto štruktúra nazvaná Kenmjak pozostáva zo zväzokov tenkých štruktúr rúrkovitého tvaru (obr. 5-II). V priečnom reze majú tieto štruktúry rúrkovitú kruhovú alebo oválnu formu o priemere 20–50 mikrónov. Steny sú veľmi tenké a naplnené bezfarebnou priezračnou látkou, ktorá nemá v sebe krvné telieska, ani iné uniformné elementy. Každá rúrkovitá štruktúra Kenmjak i sama línia Kenmjak je obklopená spojovacím tkanivom. Rúrkovité štruktúry sa spájajú s aktívnymi bodmi. Tieto aktívne body nachádzajú sa tam, kde rúrkovité štruktúry sa rozvetvujú. V jednom aktívnom bode sa spája niekoľko rúrkovitých štruktúr Kenmjak. Veľkosť každej takejto štruktúry je takmer rovnaká vo všetkých parametroch. Tvrdosť línie Kenmjak pri ohmataní nie je veľká a dáva pocit naplnenia. Línia Kenmjak je sprevádzaná krvnými cievami a v porovnaní s inými orgánmi je veľmi bohatá na kapiláry. V tejto rúrkovitej štruktúre nenachádzajú sa Schwannove bunky. Jej priemer je väčší ako priemer osového valca nervu. I po všetkých iných morfológických príznakoch odlišuje sa táto štruktúra od nervu. Rúrkovité štruktúry nielen že sa morfológicky a histológicky odlišujú od lymfatických ciev, ale ani nezachádzajú do regionálnych lymfatických uzlov. Ani poblíž ani ďalej od regionálnych lymfatických uzlov nenachádzajú sa lymfocyty. Z uvedeného vyplýva, že línia Kenmjak odli-



Obr. 5-II. Štruktúra Kenmjak — do-
teraz neznámy
anatomicko-histo-
logický útvar, ob-
javený kórejským
vedcom Kim Bon-
Chanom. Tento út-
var je považova-
ný za substanciu
aktívnych bodov
zvaných Kenchel
a línie Kenmjak,
ktorá navzájom
spája všetky tieto
aktívne body. Tá-
to substanciu po-
zostáva zo zväzoč-
kov rúrkovitých
štruktúr, ktoré svo-
jimi histologickými
a fyziologickými
charakteristika-
mi sa odlišujú
od nervového a
lymfatického sys-
tému.

Fig. 5-II. Structure Kenmjak — a hitherto unknown anatomical and histological formation discovered by the Korean scientist Kim Bon-Chan. This formation is considered to be the substance of the active points called Kenchel, and of the Kenmjak line, which mutually combines all these active points. This substance consists of small bunches of tubular structures which are distinguished from the nervous and lymphatic systems by their histological and physiological characteristics (Kim Bon-Chan).

šuje sa aj od lymfatických ciev. Podľa údajov histologického a experimentálne fyziologického výskumu línia Kenmjak svojou topografiou, štruktúrou i ďalšími charakteristikami sa výrazne odlišuje od nervov i od krvných a lymfatických ciev.

Uvedené fakty majú význam pre vlastnú analýzu bioelektrickej aktivity kože, ako aj pre využívanie tejto aktivity v experimentálnej práci. Zistenia Kim Bon-Chana možno považovať za príspevok k riešeniu otázky lokálneho a sprostredkujúceho mechanizmu bioelektrickej aktivity kože. Na rozdiel od všetkých teórií, ktoré sa pokúšali osvetliť elektrokožný jav, prinášajú uvedené fakty nový prístup, ktorý sa podstatne líši od ostatných, ktoré sme už uviedli. Odlišnosť tohto prístupu je predovšetkým v tom, že bioelektrická aktivita kože sa dáva do spojitosti s doteraz neznámym systémom, ktorý sa líši od nervového, cievneho i lymfatického systému. Z uvedeného vyplýva, že bioelektrický jav nesúvisí s činnosťou takých lokálnych mechanizmov, ktoré sú viazané na aktivitu cievnu alebo aktivitu potných žliaz. Tento nový vodivý systém, jeho topografia na povrchu kože, mohol by vysvetliť mnohé diskrepancie v porovnávaní údajov získaných za odlišných podmienok práve tým, že snímanie bioelektrickej aktivity kože mohlo sa u rôznych autorov uskutočňovať z takých oblastí, ktoré z hľadiska tohto systému nemožno považovať za ekvivalentné.

Na okraj uvedených faktov Kim Bon-Chana týkajúcich sa existencie nového vodivého systému treba poznamenať, že skôr ako by bolo možné robiť konkrétne závery pre ďalší výskum v aplikácii bioelektrickej aktivity kože, bude treba overiť niektoré údaje týkajúce sa podmienok snímania tejto aktivity (vplyv metódy merania, času merania, intervalu medzi jednotlivými meraniami, počet meraní), na ktoré sám autor upozorňuje, keď hovorí o činiteľoch, ktoré ovplyvňujú výsledok experimentálneho výskumu bioelektrickej aktivity kože. Zdá sa pravdepodobným, že objavený systém nie je úplne nezávislý od iných doteraz známych systémov, hlavne od nervového systému.

Psychologické teórie

Už prvé práce s KGR naznačili ich vzťah k psychickým procesom. Z analýzy tohto vzťahu vyplynulo niekoľko teórií, z ktorých niektoré uvedieme:

1. *Teória afektívna*, ktorej zástancom je Gildemeister, Paterson a i., tvrdí, že KGR je časťou autonómneho „afektívneho reflexu“, v ktorom všetky ďalšie reflexy spolu korelujú.

2. *Teória emočná* považuje emócie, chápané ako pocity dostatočnej sily, za vyvolávateľov KGR. Neskoršie bola táto teória koncepčne rozšírená tým, že sa neobmedzovala iba na emocionálnu zložku. Podľa tejto teórie KGR je indikátorom pozitívneho afektívneho tónu, pričom napr. predl-

ženie reakčného času možno považovať za indikátor negatívneho afektívneho tónu.

3. *Teória pozornostná* (Grünbaum, Whatiely, Smith) vidí v KGR prejav psychickej aktivity, ktorá je nám v primitívnej forme daná v pozornosti. Ide tu o tzv. „inštinktívnu“ (mimovoľnú) pozornosť, pretože pri trvalej pozornosti dochádza k vyhasnutiu reflexu.

4. *Teória aktivitná* (Aveling, Ward, Stout) pokladá KGR za výraz aktivity, ktorú považuje za rovnocenný komponent duševného života popri pocite, vneme, afekte, emócií atď. Aktivita tu znamená navonok zameranú snahu individua. Podľa tejto teórie sa na reflexe zúčastňuje aj citová zložka.

5. *Teória stupňov vedomia* (Weinberg, Wechsler, Kuhne) hovorí, že KGR je čiastkový reflex autonómneho nervového systému a je podmienený (podľa Weinberga) presunom rovnováhy medzi sympatikom a parasympatikom. V prvom okamžiku po podnete dochádza k presunu činnosti k sympatiku a potom smerom k parasympatiku. Weinberg túto druhú výchylku galvanického reflexu považuje za reakciu na predchádzajúci sympatický reflex. Tento svoj názor podopiera poznatkom, že pod vplyvom sympatika dochádza v metabolizme k odbúraniu látok a pri činnosti parasympatika k ich regenerácii. V spánku, keď je vedomie oslabené, prevažujú regeneračné procesy, a čím je vyššia hladina vedomia, tým je látková výmena väčšia. Z toho potom podľa Weinberga vyplýva, že rovnováha medzi sympatikom a parasympatikom sa v psychickej oblasti prejavuje v hladine vedomia. Pri každom zvýšení hladiny vedomia dochádza k vzniku KGR.

Ku všetkým uvedeným teóriám treba povedať, že ani jedna z nich nedáva uspokojivú odpoveď na otázku, čo je podstatou KGR. I keď, pochopiteľne, nemôžeme za dnešného stavu poznatkov o tomto jave očakávať definitívnu odpoveď, týkajúcu sa interpretácie podstaty KGR, predsa len podľa našej mienky možno formulovať metodologické hľadisko, ktoré by pomohlo presnejšie vymedziť skúmanie problému a zároveň poukázať na oprávnenosť alebo neopodstatnenosť niektorých doterajších teórií.

V prvom rade treba povedať, že uvedené fyziologické teórie postrádajú syntetický prístup ku skúmanej otázke. Nechápu KGR ako súčasť celkovej reaktivity organizmu na exteroceptívne i interoceptívne podnety, a okrem toho väčšina z nich sa zameriava iba na periférne mechanizmy bioelektrickej aktivity kože (najmä teória sekrečná, vaskulárna a muskulárna). Tieto teórie neberú do úvahy, že všetky vegetatívne zmeny, tak sekrečné, vazomotorické, muskulárne, ako aj polarizačné prebiehajú súčasne a sú podmienené tým istým nervovým impulzom sympatika, regulovaného najvyššími oddielmi centrálného nervového systému. K tomuto hľadisku sa približuje jedine teória polarizačná a teória priamych nervových impulzov, ktoré bioelektrickú aktivitu kože a iné vegetatívne zmeny považujú za paralelne prebiehajúce procesy od seba relatívne nezávislé.

Z údajov, ktoré sme uviedli v súvislosti s fyziologickými teóriami, je nápadná nejednoznačnosť experimentálnych údajov a odlišné kritériá ich interpretácie, čo je podľa našej mienky zároveň príčinou vzniku koncepčne tak odlišných teórií. Tento niekedy až protirečivý charakter názorov zdá sa, že vyplýva v prvom rade z nedostatočnej analýzy experimentálnych podmienok. Ide hlavne o nepresné definovanie použitého podnetu, neprihliadanie k dĺžke a spôsobu stimulácie, ale hlavne k menlivosti funkčného stavu CNS, regulujúceho podmienky tak b. a. k., ako aj činnosť všetkých ďalších skúmaných ukazovateľov.

Pokiaľ ide o psychologické teórie, ktoré si všímajú centrálnu činiteľnú vznik KGR viazanú na psychické funkcie, treba povedať, že i tu je nesprávne chápaná otázka podstaty KGR. Tieto teórie vzhľadom na to, že neprihliadajú k fyziologickým podmienkam vzniku KGR, ani k celkovej integrite psychických procesov, nedávajú odpoveď na otázku podstaty KGR ani do takej miery ako teórie fyziologické.

Zdá sa nám, že zjednocujúce hľadisko tak pre fyziologické, ako aj psychologické teórie mohla by dať, i keď zatiaľ difúzna, ale metodicky únosnejšia koncepcia aktivačnej teórie, ktorá chápe reaktivitu organizmu ako celok a vychádza z predpokladu integračnej činnosti všetkých fyziologických i psychických funkcií, ktoré v procese vzájomného pôsobenia a interakcie s prostredím (chápanej v tom najširšom slova zmysle) vytvárajú kontinuálne premenný stav, prejavujúci sa v každom danom momente odlišnou charakteristikou odpovede, ktorú môžeme pozorovať simultánne vo všetkých fyziologických i psychických ukazovateľoch. Zástancami tejto teórie, nie však formulovanej v tejto podobe, ale koncepčne zhodnej, sú E. Duffyová a R. B. Malmö (1957).

Neurofyziológia bioelektrickej aktivity kože

Hoci doterajšie poznatky ukazujú, že b. a. k. je prejavom zložitých dejov na semipermeabilných bunčných membránach a že predstavuje deje, ktoré majú charakteristické vlastnosti reflexu, nie je ešte stále jasná jej neurofyziologická podstata. Je však dokázané, že tak kožný odpor, ako aj kožný potenciál podliehajú centrálnemu riadeniu a konečnou dráhou, ktorou sa táto regulácia uskutočňuje, je sympatikus. C. P. Richter (1927, 1929) pri skúmaní vplyvu prerušenia periférneho sympatika na KGR zistil, že toto prerušenie má za následok výrazné zvýšenie kožného odporu a pokles kožných potenciálov. Naopak, stimulácia sympatika odpor znižuje a potenciály zvyšuje. Podobné zmeny boli pozorované aj po prerušení periférneho zmiešaného nervu. Práce G. H. Wanga a T. W. Lu-a (1930) uvádzajú, že aj vlastná amplitúda KGR je závislá od úrovne stimulácie sympatika.

S. R. Bruesch, C. P. Richter (1946) zistili určitý vzťah KGR aj k peri-

férnym motorickým nervom. Tito autori uvádzajú aj údaje o tom, že sympatické gangliá môžu sprostredkovať KGR nezávisle od centrálného nervového systému. Vo všeobecnosti sa dá uzatvárať, že KGR vzniká prostredníctvom sympatického systému, čomu nasvedčuje aj tá skutočnosť, že s KGR sa súčasne uvádzajú do činnosti aj iné vegetatívne inervované orgány – rozšírenie pupily, cievne reflexy (Uhlenbrock). Toto potvrdzuje Gildemeisterov názor, že KGR je čiastkovým javom všeobecného autonómneho reflexu. Úlohu sympatika potvrdzujú ďalej aj staršie práce Denniga (1924), ako aj Schiffa a Schuberta (1922) a tiež údaje, ktoré uvádzajú Babskij, Ljamper, Lučinskij, Maršat a Urevoj (1936). Význam sympatického nervstva pre vznik KGR potvrdzujú aj údaje získané pri rôznych jeho poruchách i pri experimentálnych sympatektómiách, kde KGR v príslušných kožných okrskoch (dermatómoch zhodných s Headovými zónami) chýbal (Richter 1927, 1929, Thompson 1958, O'Leary 1932, Carmichael, Honeyman, Kolb, Stewart 1941, Schafer 1942, Regelsberger 1952). K záveru o význame sympatika prispeli ďalej výskumy príslušných nervových dráh a centier KGR v CNS (Foá, Peserico 1923, Hara 1922, Fauville 1921, Schiff, Schubert 1922, Dennig 1924, Doebeli 1921). V tejto súvislosti treba teda povedať, že b. a. k. nie je funkciou iba vegetatívneho nervového systému, ale na jeho regulácii sa zúčastňuje i nervstvo cerebrospinálne, vyššie centrá a vplyvy humorálne. Pokiaľ ide o regulačné vplyvy rôznych oblastí mozgu, G. H. Wang hovorí, že senzomotorická časť kôry mozgu, hypotalamus a facilitačný retikulárny systém diencefala majú na b. a. k. budivý vplyv. Práce Janga, Steina a Brauna na mačkách ukázali, že vznik elektrokožných odpovedí je zviazaný s retikulárnym systémom talamu, hypotalamu a mozgového kmeňa. Veľkú úlohu tu má podľa nich aj senzomotorická oblasť kôry, avšak aktívny význam pre priebeh elektrokožných zmien má predovšetkým hypotalamická časť retikulárneho systému. V pokusoch, v ktorých sa oddelil hypotalamus od talamu i kôry (u mačiek), hypotalamický systém bol charakterizovaný silnými nevyhasínajúcimi elektrokožnými reakciami a veľkými spontánnymi zmenami. Langworthy a Richter, ktorí vyvolali KGR pri faradickom dráždení premotorických oblastí kôry, ako aj kortikospinálnych a rubrospínálnych nervových povrazcov a vestibulárnych jadier uzatvárajú, že odstránenie kôry má malý a poranenie talamu značný vplyv na zmenšenie reflexu. Účasť premotorickej oblasti kortexu na regulácii KGR dokázali aj Bechterev, Winkelr, R. O. Langworthy 1930, H. G. Schwartz 1934, E. A. Spiegel a W. C. Hunsicker 1936, G. H. Wang 1930, W. H. Mok 1931. Unilaterálna extirpácia tejto oblasti u opíc ukázala na strane kontralaterárnej pokles činnosti potných žliaz i pokles KGR. A. M. Kennard (1935), ktorý skúmal pacientov s rôznymi nešpecifickými léziami premotorickej arey 6 (podľa Brodmana), potvrdil tieto nálezy.

Už uvedené nálezy sú však v kontraste s údajmi C. B. Craiga, C. C. Harea (1935), ktorí uvádzajú, že tak lézia premotorickej oblasti, ako aj

lézia spinálneho kordu nemá vplyv na KGR, ba dokonca v niektorých prípadoch nastáva hyperaktivita KGR. Schwartz (1937) poukazuje zas na to, že extirpácia arey 6 nemá zvláštny vplyv na KGR iba na strane ipsilaterálnej, a to iba pri aplikácii fyzikálnych podnetov nie na podnety ideatívne (slovné). Na kontralaterálnej strane pozoroval zas úplnú neprítomnosť KGR pri aplikácii ideatívnych podnetov, avšak pri aplikácii fyzikálneho nociceptívneho podnetu dostal na tejto strane KGR pri každej jeho aplikácii bez zreteľného prejavu adaptácie.

Predpokladá sa, že k prevodu vzruchov na eferentnú časť reflexného oblúku dochádza pravdepodobne v orálnych častiach retikulárnej formácie, a to na niektoré zhluky šedej hmoty v hypotalame. Odtiaľ pokračuje eferentná časť dráhy cez tractus hypothalamicotegmentalis a tegmento-reticularis k lateroventrálnemu retikulárnemu čiže tegmentálnemu jadrú, ktoré je uložené na úrovni colliculus inferior. Ďalší priebeh eferentnej dráhy nie je doteraz jednoznačne dokázaný. Predpokladá sa, že významnú úlohu tu má ventrálna a laterálna retikulospinálna dráha, ktorá prebieha pravdepodobne v laterálnych miešnych povrazcoch a končí pri bunkách columna intermediolateralis. O skríženom priebehu spinálnych dráh KGR nachádzame údaje u Schwartza (1937). Rovnako M. A. Kennard (1934, 1935) a L. E. Beaton (1943) predpokladajú skríženie týchto dráh. V poslednom čase Šourek (1962) uvádza, že eferentná i aferentná dráha v mieche má skrížený priebeh a je zhodná s dráhou vazomotorickou. Tento autor na základe poznatkov získaných z výskumu KGR pri miešnych léziách a pri léziách sympatiky lokalizuje eferentnú dráhu reflexu v mieche do dorzálnych a hlbokých partií anterolaterálneho kvadrantu, do tesnej blízkosti laterálnej pyramídovej dráhy. Autor uvádza aj dôkaz paramedulárnej eferentnej dráhy tohto reflexu.

Sú však práce, ktoré poukazujú na kombináciu skríženého a neskríženého smeru spinálneho traktu pre KGR (G. H. Wang, T. W. Lu 1930, G. H. Wang, W. H. Mok 1931).

Zo všetkých uvedených údajov je zrejmé, že kým existujú pomerne jednoznačné údaje o aferentných dráhach KGR, otázka eferentných dráh KGR nie je ešte jasná a treba jej venovať pozornosť v ďalších výskumoch.

III

Miery pre hodnotenie bioelektrickej aktivity kože

Z mier, ktoré sa používajú na kvantifikáciu b. a. k., možno uviesť predovšetkým priamu zmenu odporu, resp. miery z nej odvodené, a to: zmenu vodivosti, log zmeny vodivosti, log zmeny odporu, percentuálnu zmenu odporu, resp. percentuálnu zmenu vodivosti, ako aj druhú mocninu vodivosti.

Pre voľbu najvhodnejšej miery b. a. k. uviedol Haggard 4 kritériá:

1. S volenou mierou musia sa dať uskutočniť rôzne matematické transformácie pri maximálnom stupni jednoduchosti a s minimálnym množstvom výpočtových chýb.

2. Musia sa dať s ňou vyhodnocovať individuálne rozdiely pri porovnateľných experimentálnych podmienkach, ako aj pri variovaní.

3. Miera musí umožňovať hodnotenie základnej úrovne odporu nezávisle od príslušnej KGR, ktorá ako výsledok pôsobenia špecifického podnetu sa pričleňuje k predchádzajúcej úrovni excitácie.

4. Musia sa dať použiť také štatistické techniky, ako korelácia, *t*-test, analýza variancie a iné.

K týmto kritériám pripočítajú Lacey a Siegel ešte ďalšie dve:

5. Kritérium normálnej distribúcie, t. j. namerané hodnoty pomocou danej miery sa nesmú významovo odchyľovať od krivky normálneho rozptylu.

6. Kritérium nezávislosti, t. j. miera musí byť nezávislá od základnej hladiny odporu, inými slovami, hodnoty KGR nesmú významovo korelovať so základnou hladinou KGR.

Lacey a Siegel, ako aj väčšina autorov uzatvárajú, že v zmysle týchto kritérií najpriateľnejšími mierami sú zmena vodivosti a log zmeny vodivosti, pričom výpočty sa najľahšie uskutočňujú so zmenou vodivosti.

Terminológii mier b. a. k. treba rozumieť, že 1. základný odpor je odpor subjektu v čase podania podnetu, 2. základná vodivosť je obrátená hodnota základného odporu, 3. log odporu znamená log základného odporu, 4. zmena odporu je rozdiel medzi základným odporom a odporom pri maximálnej výchylke po podnete, 5. zmena vodivosti je rozdiel medzi základnou úrovňou vodivosti a vodivosťou pri maximálnej výchylke po podnete,

6. log zmeny odporu je rozdiel medzi log základného odporu a log odporu pri maximálnej výchylke po podnete, 7. log zmeny vodivosti je rozdiel medzi log základnej vodivosti (vodivosti v čase podania podnetu) a log vodivosti pri maximálnej výchylke po podnete.

V posledných rokoch boli navrhnuté i ďalšie miery, ktoré si vyžadujú, aby zmeny b. a. k. boli zaregistrované v podobe krivky. Je to napr. Traxelova miera tzv. polovičného času, podľa ktorej hodnota b. a. k. je definovaná veľkosťou vodorovnej úsečky určenej vzostupnou a zostupnou líniou krivky b. a. k. v jej polovičnej výške. Ďalšou mierou je integrál plochy, ktorú krivka b. a. k. uzatvára.

Všetky uvedené miery sú v určitom zmysle užitočné pre meranie relatívnych zmien b. a. k., ale nie sú vhodné pre hodnotenie kontinuálneho záznamu b. a. k. Pre tento účel boli zavedené miery, ktoré uvažujú dĺžku krivky za časovú jednotku (Fraisse, Bloch), alebo počet zmien v skúmanom časovom úseku so zreteľom na najnižší a najvyšší bod krivky (Küppers W.). Niektorí autori kvantifikovali b. a. k. tým, že uvažovali súčet relatívnych zmien vyjadrených v ‰ pomere k základnému odporu za čas, v ktorom sa b. a. k. registrovala, alebo iba počet relatívnych zmien odporu, alebo priemernú amplitúdu zmien odporu (Traxel, Wrede).

Nevýhodou všetkých uvedených mier je, že neuvažujú vplyv základného odporu, ktorý variuje tak od osoby k osobe, ako aj v rámci tej istej osoby.

Aby záznamy b. a. k. rôznych p. o. boli ekvivalentné a mohli sa porovnávať, je nutné eliminovať rozdiely, ktoré vznikajú tým, že aparátúra nám skresľuje tieto zmeny pod vplyvom uvedeného variabilného základného odporu. Ak by sme nevytlúčili tento vplyv základného odporu, dostali by sme nesprávne údaje, ktoré v konečnom dôsledku by znamenali nesprávnu interpretáciu skúmaného problému. Prakticky to znamená toľko, že určitú zmenu b. a. k. u p. o. so základným odporom napr. 50 kΩ nemôžeme porovnávať so zmenou b. a. k. osoby, ktorá má základný odpor 10 kΩ. Výsledok merania pri takýchto hladinách odporu je totiž taký, že zmena 1 kΩ pri 50 kΩ má inú hodnotu ako zmena 1 kΩ pri základnej hladine odporu 10 kΩ. V zázname sa to prejavuje v tom, že pri vyššom základnom odpore získame menšiu amplitúdu reakcie a naopak, pri nižšom väčšiu.

Z dôvodu odstránenia uvedenej nevýhody navrhujeme použiť mieru, ktorá uvažuje dĺžku zaregistrovanej krivky b. a. k. za čas so zreteľom k hodnote 1 kΩ pri danej hladine základného odporu.

Miera má túto matematickú formulu: $\left(\frac{l}{t} - \frac{l_0}{t}\right) : R$, kde $\frac{l}{t}$ je dĺžka

krivky v mm za čas v sekundách, v ktorom b. a. k. bola zaregistrovaná; $\frac{l_0}{t}$ je dĺžka rovnej čiary (predpokladanej nulovej aktivity) za čas, v ktorom bola b. a. k. registrovaná; R je veľkosť výchylky 1 kΩ v mm pri určitom základnom odpore.

Vplyv fyzikálnych činiteľov na bioelektrickú aktivitu kože

1. Teplotúra mikroklímy

Názory, týkajúce sa vplyvu teploty na KGR, nie sú jednoznačné. Jedna skupina autorov tvrdí, že zmeny teploty majú len malý účinok na galvanické vlastnosti dlaní a chodidiel a že zapričiňujú hlavne vzrast potenia na nepalmárnych a neplantárnych častiach tela. Darrow a Freeman tvrdia, že potné žľazy na nepalmárnych a neplantárnych častiach tela sú predovšetkým termoregulačným mechanizmom, zatiaľ čo potné žľazy na dlani a chodidle odrážajú prípravné a facilitatívne funkcie organizmu.

Druhá skupina autorov zastáva názor, že s poklesom teploty klesá aj vodivosť kože na všetkých oblastiach tela a u každej osoby. Conklinove experimenty poukazujú na percentuálny pokles vodivosti v dôsledku vplyvu teploty, ktorý ak vyjadríme priemerným percentuálnym poklesom vodivosti kože, je najväčší na zápästí, potom na dlaniach a najmenší na čele. Tieto rozdiely nie sú významové a naznačujú, že palmárne časti tela sú ovplyvňované takým istým spôsobom ako nepalmárne.

Na rozdiel od Conklinových údajov základný odpor (vodivosť) podľa viacerých autorov (Duffy a Lacey 1946, Cattell 1928, Smith 1937, Freeman a Giffi 1939) nemá vzťah k teplotúre.

Z ďalších prác, ktoré poukazujú na vplyv zmien teploty na KGR, treba uviesť prácu Wengera (1948), ktorý pri teplote 80 °F (44,4 °C) zistil koreláciu + 0,6 medzi palmárnou vodivosťou a teplotúrou u 151 osôb (teplota 80 °F je priemerná hodnota súboru teplôt). Logaritmus zmeny vodivosti pri značnej svalovej námahe mal koreláciu s teplotúrou izby - 0,29. V inom prípade klesol zasa na - 0,086.

Conklin a Wenger hovoria, že v normálnych prípadoch teplotúra ovplyvňuje KGR pri hodnotách niečo nad 75 °F (41,66 °C).

Kuhno (1934) skúmal vzťah duševnej práce a palmárneho potenia pri rôznych teplotúrach. Podľa jeho zistení duševná práca vyvoláva palmárne potenie pri normálnej teplotúre. Pri vyšších teplotúrach okolo 86 °F (47,7 °C) duševná práca má vraj malý účinok na palmárne pote-

nie, avšak môže pritom zväčšiť potenie na celom povrchu tela. Ak teplota dosiahne 115 °F (63,8 °C), duševná práca má výrazný inhibičný účinok na potenie celého tela až na to, že palmárne potenie je neovplyvňované, alebo vykazuje malú tendenciu poklesu. Otázku vplyvu činnosti na vzťah vodivosti a teploty skúmal aj Venables, ktorý dostal negatívnu koreláciu medzi vzrastom vodivosti a teplotou vtedy, keď subjektu bola daná nejaká motorická úloha, pri ktorej prevládala motorická excitácia, a pozitívnu koreláciu vtedy, keď subjekt bol v klude — s prevládajúcou autonómnou excitáciou.

Pozoruhodným zistením je Venablesovo pozorovanie, pri ktorom zistil u neurotikov bod na teplotúrnej stupnici, pri ktorom teplota ovplyvňovala KGR, zatiaľ čo v normálnych prípadoch k ovplyvňovaniu nedošlo.

2. Teplotúra kože

Mnohí autori poukazujú na to, že KGR i základný odpor sú závislé od lokálnych teplotúrnych podmienok kože (Conklin 1951, Floyd a Kulle 1937, Gildemeister a Ellinghaus 1923). Tiež Görtner a Freiburger zaoberali sa vo veľkej sérii pokusov skúmaním odporu kože v závislosti od jej teploty. Výskum uskutočnili na mŕtvolách. Zistili, že odpor bezprostredne po smrti pozvoľna stúpa, čo je podľa nich zapríčinené postupným ochladzovaním kože. Podobný vzťah zistil Freiburger v živom ľudskom organizme. Pokiaľ ide o základný kožný potenciál, tento potenciál sa zvyšuje so zväčšovaním teploty kože, pričom zvyšovanie je zvlášť výrazné v teplotnej stupnici do 36 °C.

Keď sa p. o. ochladí ponorením do studeného kúpeľa, zmenšia sa oblasti vodivosti. Poslednými oblasťami s veľkou vodivosťou sú konce prstov na rukách i na nohách a ústa. Ponorením do horúceho kúpeľa sa oblasti rozširujú. Na tvári sa oblasť vysokej vodivosti rozširuje na všetky neochlpené časti (Richter, Woodruff 1942, Richter, Woodruff a Eaton 1943). Schéma oblastí vodivosti v chlade je veľmi podobná schéme v spánku a schéma v teple zas stavu bdenia. Latencia KGR je podľa Gildemeistra ovplyvňovaná teplotúrou kože. Experimentálne zistil, že pri teplote 5 °C je latencia 3,5 sec a pri teplote 45 °C iba 1,4 sec. Podľa neho teplota kože v oblasti, z ktorej sa b. a. k. sníma, má vplyv aj na vlastnú dynamiku KGR (čas vzostupnej fázy).

Gildemeister a Ellinghaus (1923) sa systematicky venovali štúdiu vplyvu teplotúry kože na KGR a zistili, že základný odpor sa mení inverzne s lokálnou kožnou teplotúrou, ale nerobili závery, pokiaľ ide o vzťah amplitúdy KGR a teplotúry kože. K tejto otázke prispela štúdia R. L. Mulsbyho a R. Edelberga (1960). Autori porovnávali simultánne záznamy z kožnej oblasti, v ktorej bola udržiavaná konštantná teplotúra, a z oblasti, kde sa teplotúra mohla regulovať pomocou

zvláštneho prietokového kúpeľa. Výsledky ukázali, že KGR ochladzovaním zo začiatku stúpa a otepľovaním sa redukuje. Avšak po 2–8 minútach je účinok opačný. Bol tiež indikovaný vzťah medzi KGR a základným odporom. Maulsby a Edelberg (1957, 1960) interpretujú tieto výsledky na základe údajov Darrowých, McDowallových a Edelbergových. Darrow (1929) a McDowall (1933) pozorovali totiž, že KGR je pri ochladzovaní frekvenčne doprevádzaný vazokonstrikciou. Podľa nich vazokonstrikciu mali by sme považovať za akéhosi „sprostredkovateľa“ tak redukcie KGR, ako aj stúpania odporu vyplývajúceho z ochladzovania. Považujú za pravdepodobné, že účinok teploty je reprezentovaný zmenou vodivosti kožnej membrány a sekundárnou zmenou v aktivite sympatických nervových zakončení. Stúpanie základného odporu v podmienkach ochladzovania a jeho pokles pri otepľovaní je v súhlase s charakteristickými zmenami v permeabilite biologických membrán, pozorovanými Davsonom a Daniellim (1943), ako aj zmenami v polarizácii kože, pozorovanými Davidom (1922). Podobne zmena amplitúdy KGR v podmienkach zmeny teploty kože môže byť vysvetlená pohyblivosťou iónov cez membrány (Maulsby, Edelberg 1960).

Všimnime si niektorých údajov, ktoré môžu osvetliť závislosť b. a. k. od teploty. Ochladzovanie alebo otepľovanie hlbších štruktúr kože, ako bolo zistené, uskutočňuje sa pomalšie ako zmena teploty povrchovjších vrstiev (Henriques a Moritz 1947). Sekundárne zoslabenie KGR po ochladnutí a sekundárne zväčšenie KGR po oteplení môže byť spôsobené práve oneskorením zmeny v aktivite nervových zakončení tým, že množstvo chemického mediátora sa uvoľňuje s každým prijímaním impulzu meniaceho sa teplotou. Kostial a Vonk (1956) zistili rapídny pokles vo výťažku acetylcholínu zo sympatických ganglií pri teplote pod 20 °C. Signifikantné predĺženie latencie vyskytujúce sa niekoľko minút po nasadení chladu ukazuje zrejme zhodu s ponímaním oneskorenej zmeny v rýchlosti uvoľňovania a šírenia sa chemického mediátora. Takéto vysvetlenie môže byť však uplatňované jedine vtedy, ak by miesta odporových zmien boli bližšie k povrchu než nervové zakončenie. Z hľadiska uvedených faktov vzťah teploty kože, KGR a základného odporu sa stáva jasnejším a možno povedať, že je determinovaný tak spoločnými centrálnymi faktormi, ako aj periférnymi podmienkami.

Takáto závislosť KGR a základného odporu od zmeny teploty kože bola pravdepodobne príčinou, že Gildemeister a Elinghaus nemohli získať opakovateľný vzťah medzi KGR a teplotou.

Okrem iného aj veľká variabilita v rýchlosti začiatku sekundárneho účinku komplikuje každý pokus porovnať vzťah KGR k teplote u rôznych subjektov. Z uvedených údajov vyplýva, že každý pokus korelovať KGR a základný odpor z hľadiska spoločného centrálného činiteľa musí byť doprevádzaný kontrolou teploty na periférii. Závislosť medzi základným odporom, KGR a zmenou teploty kože, vysvetľovaná ako

všeobecný membránový účinok, poukazuje na to, že aj iné periférne premenné, ktoré menia základný odpor, môžu meniť KGR, a to niekedy i v opačnom smere zmien, ku ktorým dochádza, pod vplyvom centrálnych faktorov, vyvolávajúcich vlastný KGR.

3. Vlhkosť mikroklímy

Aj pokiaľ ide o vplyv vlhkosti na vodivosť, mienky jednotlivých autorov a výsledky ich experimentov sa rozchádzajú. Wengerova práca udáva veľmi nízku negatívnu koreláciu medzi vlhkosťou a palmárnou vodivosťou ($-0,14$ a $-0,089$) a takmer nulovú koreláciu medzi vlhkosťou a logaritmom zmien vo vodivosti ($+0,06$). Pokiaľ ide o účinok vlhkosti na základnú vodivosť, Venables udáva, že tento účinok nie je jasný.

Na druhej strane Blank a Finesinger (1946) upozorňujú, že vodivý filmový náter (pot) zvyšuje efektívnu vlhkosť elektród, a ak sa zabráni evaporácii vysokou vlhkosťou atmosféry, dá sa očakávať zvýšená vodivosť. Gildemeister a Freiburger dokazujú, že vlhká koža zvyšuje elektrickú vodivosť, v dôsledku čoho je KGR oveľa výraznejší. Negatívnu koreláciu medzi KGR a vlhkosťou snažia sa vysvetliť Blank a Finesinger tým, že musí byť zapríčinená nejakým fyziologickým mechanizmom, kým kladná korelácia je dôsledkom jednoduchého fyzikálneho mechanizmu. Fyziologický mechanizmus, ktorým by bolo možno vysvetliť jednotlivé korelácie, opísal Dugga (1928), ktorý zistil, že vlhké klíma vyvoláva vysoký palmárny odpor (zníženie vodivosti) v dôsledku torakálneho tlaku na nervus vagus.

4. Aplikácia farmakologických látok

Pokiaľ ide o vplyv farmakologických látok na b. a. k., zistilo sa, že atropín v malých dávkach zoslabuje a vo veľkých celkom potlačuje KGR. Káva latentný čas skrakuje (Gildemeister), zatiaľ čo narkotiká pôsobia tlmivo, dokonca aj v terapeutických dávkach (uretán). G. A. Lienert a W. Traxel (1959) zistili, že meprobamat a alkohol znižujú kožno-galvanickú reaktivitu. Toto zníženie KGR pozorovali vo väčšej miere u osôb so zvýšenou emocionálnou reaktibilitou.

Je známe, že po aplikácii atropínu klesá sekrécia potných žliaz a produkuje sa vazodilatácia, pričom stúpa základná hladina kožného odporu. Adrenalin zas, napriek tomu, že sa bežne využíva ako vazokonstriktor, v slabej koncentrácii môže vyvolať vazodilatáciu a utlmuje aktivitu potných žliaz, v dôsledku čoho sa zvyšuje základný kožný odpor. Či nastáva aj redukcia KGR, nie je celkom jasné. Jednoznačný nález je v znamení účinku pilokarpínu, ktorý znižuje základný

kožný odpor (F. Aveling, McDowall 1925, C. P. Richter 1924 a R. Markbreiter 1919, 1920). Fauville hovorí o účinkoch pilokarpínu aj na KGR v zmysle jeho redukcie. Ako vidieť z uvedených údajov, vplyv jednotlivých drog na b. a. k. nie je jednoznačný, hoci vo všeobecnosti môžeme povedať, že látky s inhibičným účinkom majú vplyv na b. a. k. v zmysle jej zníženia.

5. Metódy snímania bioelektrickej aktivity kože

a) *Exosomatické a endosomatické metódy.* Ak na meranie b. a. k. používame vonkajší zdroj prúdu, hovoríme o exosomatickej metóde snímania. Ak snímame priamo kožný potenciál bez vonkajšieho zdroja prúdu, hovoríme o endosomatickej metóde snímania. Pretože endosomatická metóda vyžaduje si citlivé zariadenie, populárnejšia je metóda exosomatická. Bolo veľa štúdií, ktoré si kladli za cieľ porovnávať výsledky dosiahnuté obidvoma spôsobmi snímania (Wells, Forbes 1911). Zistilo sa, že exosomatická metóda bola viac výhodná, pretože dávala odpovede, ktoré mali tesnejší vzťah k afektívnemu stavu ako metóda endosomatická. Jeffress (1928) a R. H. Thouless (1930) zistili však vysokú koreláciu medzi obidvoma metódami, pričom si všímali latenciu a amplitúdu odpovede. Jeffress zistil takmer identickú latenciu odpovedí získaných obidvoma metódami. Darrow (1927) takýto tesný vzťah nezistil, ale poukázal na paralelitu v KGR, zaznamenávanú týmito dvoma metódami.

b) *Aparatúry.* Na snímanie b. a. k. sa v minulosti použilo viacero rozličných snímacích a registračných zariadení. Na začiatku to bol elektroskop a kapilarioelektrometer (Vigouroux). Neskôr sa vyvinuli dve základné techniky snímania KGR, a to galvanometrická a elektronická, ktoré sa v rôznych obmenách používajú až dodnes.

V galvanometrickom zapojení používa sa buď vonkajší zdroj prúdu a Wheatstonov mostík (Féré), alebo sa pracuje bez vonkajšieho zdroja a používa sa vysoko citlivý slučkový alebo strunový galvanometer (Tarchanov).

Veraguth (1909) používal galvanometer s otáčavou cievkou, pričom zdroj jednosmerného prúdu mal napätie 2,4 V, avšak prístroj musel nastavovať na nulu po každej zmene odporu. S touto technikou pracovali aj Levine (1933), W. Hunt a E. B. Hunt (1935).

V snahe odstrániť tieto nedostatky Godfroy použil (1920) tzv. elektrotachografickú metódu. Veraguthovo zapojenie doplnil transformátorom, pričom do primárneho obvodu bola zapojená p. o. v sérii so zdrojom prúdu, zatiaľ čo sekundárna cievka bola zapojená na galvanometer. Výhodou tohto zapojenia bolo, že kolísanie napätia pri reflexe sa uplatňovalo iba v sekundárnom okruhu a galvanometer sa po každej výchylke vracal k nulovému bodu stupnice a nemusel sa nulovať ako pri Veraguthovom

zapojení. Godfroyovo zapojenie malo však nevýhodu v tom, že veľkosť výchylky galvanometra bola závislá od rýchlosti zmeny reakcie, teda v princípe od reaktivity skúmanej osoby. Krivky snímaného javu boli preto skreslené. Prípadné narastanie alebo klesanie napätia po transformácii sa nezobrazovalo ako krivka, ale ako konštantná výchylka galvanometra.

Veľmi dômyselne usporiadané galvanometrické zapojenie používal Gil-demeister, ktorý ho doplnil prepojovacím mostíkom, pomocou ktorého pri jednoduchej obsluhu mohol merať buď základný odpor, alebo snímať zmeny odporu. Galvanometrickú techniku používal aj celý rad ďalších autorov, ako napr. Littman (1949), Davis a Porter, Moeller, Grand a Schneider (1949), Mayer a Hake (1950), Weisberger (1951), Haggard, Vejnger (1950), Kutčák a Uljanovová (1954) a iní. Registrovalo sa zväčša na fotozápis, alebo priamym vizuálnym odpočítaním na stupnici galvanometra.

Wechsler (1922) používal d'Arsonvalov galvanometer, elektrónkový zosilňovač s fotokymografickou registráciou. Podobné zariadenie použil aj Koževnikov (1955), avšak optickú registráciu nahradil atramentovým zápisom.

Pri elektronických technikách snímania KGR nahradzuje sa obyčajne registračný prístroj osciloskopom v zapojení so zosilňovačom. Davis použil elektrónkový zosilňovač s oscilografickou registráciou, Broxon a Münzinger používali kvadrantový elektrometer na snímanie statických potenciálových rozdielov na koži. Tento spôsob dovoľoval meranie potenciálov bez prúdového zaťaženia skúmanej osoby. Schiff, Dougan, Welch (1949) použili registračný ampérmeter a dvojestupňový zosilňovač. Eckstrand a Gil-lilant (1948) pracovali s dvojestupňovým elektrónkovým zosilňovačom s priamym zapojením, kalibrovaným s dekádovým odporom. McCleary a Lazarus (1949) použili zas mostík na striedavý prúd a elektrónkový voltmeter. Podobne Venables použil elektrónkový miliampérmeter kalibrovaný priamo v jednotkách vodivosti. Lacey a Siegel (1949) používali potenciometrické zapojenie. Pre simultánne sledovanie b. a. k. na viacerých miestach tela použil Laufberger (1956) polyreógraf. V súčasnej dobe sa na snímanie KGR stále častejšie využíva elektroencefalograf, ktorý umožňuje snímať b. a. k. bez prúdového zaťaženia p. o. (sledovanie zmien kožného potenciálu) a tiež naraz z viacerých miest.

c) *Elektródy.* Je známy fakt, že pri snímaní b. a. k. s použitím jednosmerného prúdu veľmi záleží na ploche zvodového miesta kože, na ktorej je priložená elektróda (Humboldt). Toto potvrdzujú aj Weberove údaje. Podľa neho odpor s použitím jednosmerného prúdu pri väčších elektródach je nižší a naopak.

Pri elektródach je dôležité, či sa na ich natieranie používa, alebo nepoužíva nejaký prostriedok. Pri navlhčení elektród fyziologickým roztokom, amoniakom alebo formalínom odpor kože sa znižuje.

Základný odpor sa znižuje tak isto pri väčšom prítlaku elektród na

kožu. Kontakt medzi snímaným miestom kože a elektródami musí byť preto stále rovnaký, lebo jeho menením sa mení aj prechodový odpor (odpor na stykovej ploche medzi elektródou a kožou) a tým dochádza k ťažko vyhodnotiteľným artefaktom. Pri stabilnom priložení elektród nedochádza ani pri značných pohyboch k podstatným zmenám odporu (Gildemeister 1915). Špeciálnym metodickým problémom snímania elektrokožného javu sa ukázalo použitie vhodných elektród. Niektorí autori pracovali buď s kovovými elektródami, alebo s rôznymi roztokmi, do ktorých sa ponorovali prsty alebo ruka. Platinové elektródy použil Vigoroux a podkožné platinové ihly Sidis a Nelson, zinkové elektródy Darrow, Eckstrandt, Gilliland, Conklin a iní. Strieborné McCleary a Lazarus, Venables, Grand, Schneider, Meyer, Hake, Vejnger, Kutčák, Uljanovová a ďalší. Fürsteman používal dva rôzne kovy. Waller použil kovové platničky potiahnuté zvieracou kožou. Litmann zas zinkové elektródy kruhového tvaru, pokryté vrstvou olova a navlhčené fyziologickým roztokom. Knauer používal zinok a uhlík v koncentrovanom roztoku chloridu amónneho. Tarchanov použil fyziologický roztok a Gregor roztok sulfátzinku. Hoffman používal skúmavky naplnené sulfátzinkom a potiahnuté bravčovou kožou.

Weisberger použil ako elektródy dve nádoby, naplnené 1/10 roztokom NaCl. Kovové elektródy obyčajne sa poutierali fyziologickým roztokom, elektrokardiografickou pastou, alebo boli suché. Ich tvar býval buď kruhový, alebo štvorcový, hrúbka ca 1,5 mm, priemer 2–3 cm. Upevnenie elektród na povrchu tela sa uskutočňuje pomocou rôznych podporných platničiek, gumových popruhov a pod.

Pre praktické použitie netreba doporučovať iba niektoré z uvedených typov elektród. Treba skôr zdôrazniť, že to môžu byť elektródy ľubovoľného tvaru, veľkosti alebo hrúbky a tiež z rôzneho materiálu. Dôležité je, aby mali dobré elektrické vlastnosti, aby nemali vysoký odpor a neboli ľahko polarizovateľné.

d) *Prúd*. Pri používaní jednosmerného prúdu pracuje sa pomerne s nízkym napätím 1–6 V. Toto napätie získame z akumulátora alebo suchej batérie. Ak sa použijú i nepolarizovateľné elektródy rovnakej veľkosti, potreté fyziologickým roztokom, odpor klesá s časom prietoku prúdu. Remak uvádza, že elektrický odpor kože voči jednosmernému prúdu je najväčší na začiatku merania a potom postupne klesá. Podľa tohto autora, ak zmeníme smer prúdu, klesá odpor spočiatku ešte viac. Pri viacnásobnom menení smeru odpor kolíše a nakoniec sa ustáľuje okolo strednej hodnoty. E. Remak vysvetľuje toto kolísanie odporu vazodilatačným účinkom prúdu na kožné cievy. Leduc pripisuje toto kolísanie iónom elektrolytu, z ktorého sa skladajú elektródy. Podľa Munka ide tu zas o pohyb koloidov v samotnom živom tkanive. Celkove možno povedať, že pri malých elektródach, pri suchej, silnej a zrohovatenej koži, ako aj pri nízkej intenzite merného prúdu, odpor je vyšší, zatiaľ čo pri veľkých

elektrodach, pri priemernej teplote, koncentrovanom elektrolyte a pri vyššej intenzite merného prúdu, tenkej a mastnej koži je odpor nižší.

Hathaway vypracoval metódu, pri ktorej sa používa exosomatický striedavý prúd s frekvenciou 60 c/sec, pri ktorej sa odstraňujú nepríjemné javy polarizácie. Podobne Thouless používal exosomatický striedavý prúd s meniteľnou frekvenciou až 1000 c/sec a Mc Clendon pracoval s frekvenciou až 1 mil. c/sec.

Podľa niektorých autorov (Gildemeister, Venables) kožný odpor je väčší voči prúdu jednosmernému ako striedavému. Toto vysvetľuje Gildemeister tým, že pri jednosmernom prúde dochádza k polarizácii elektrolytických elementov kožného tkaniva, čím sa vytvárajú elektromotorické sily, ktoré majú opačný smer ako prúd merný a spôsobujú zvýšenie odporu kože. K tejto polarizácii podľa neho dochádza pod vplyvom zmien koncentrácie na hraničných membránach.

Z hľadiska praktického je dôležité upozorniť, že merania uskutočnené hneď po zapojení p. o. do prúdového okruhu, či už jednosmerného, alebo striedavého, nesmú byť brané do úvahy pri hodnotení vlastnej b. a. k., pretože v tejto fáze prejavuje sa ešte výrazne lokálny účinok prúdu na kožu.

Vplyv psychofyziologických podmienok na bioelektrickú aktivitu kože

1. Bioelektrická aktivita kože v ontogenéze

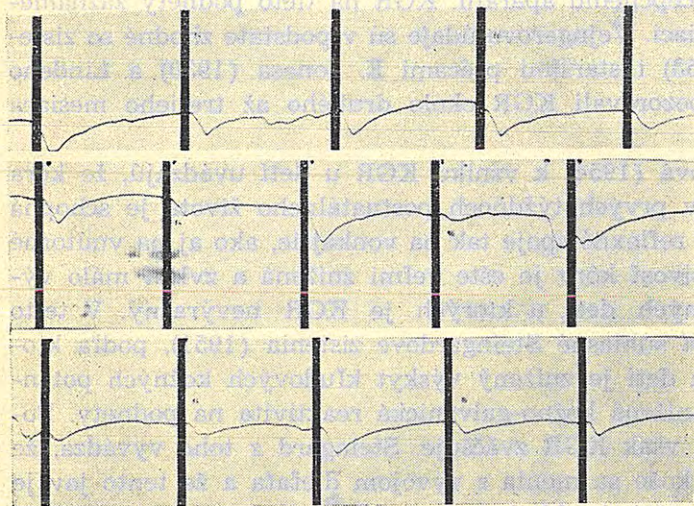
Napriek tomu, že existujú práce, v ktorých sa uvádza, že KGR nie je možné vyvolať u dieťaťa hneď po narodení (A. Peiper 1924), predsa len prevláda názor, že b. a. k., i keď nie vo výraznej podobe, je prítomná už v prvých týždňoch po narodení. Tak napr. R. A. Vejnger (1950) uvádza, že KGR možno pozorovať u dieťaťa už od narodenia pri endogénnom (humorálnom) dráždení pokrmového centra. Vejnger nezistil však prítomnosť KGR na zrakové a zvukové podnety, ktoré aplikoval dieťaťu izolovane, bez spojenia so stimuláciou pokrmového centra. Túto neprítomnosť vysvetľuje tým, že príslušné centrá sympatického systému, potrebné pre podmienenoreflexné spojenie, nie sú ešte funkčne vyvinuté. Neprítomnosť KGR na zrakové a sluchové podnety pripisuje aj nedostatočne vyvinutému recepcnému aparátu. KGR na tieto podnety zaznamenal až v druhom mesiaci. Vejngerove údaje sú v podstate zhodné so zisteniami R. Junga (1953) i staršími prácami E. Jonesa (1930) a Lindeho (1928, 1930), ktorí pozorovali KGR okolo druhého až tretieho mesiaca po narodení.

Kučák a Uljanovová (1954) k vzniku KGR u detí uvádzajú, že kôra veľkých pologúľ už v prvých týždňoch postnatálneho života je schopná vytvárať podmienené reflexné spoje tak na vonkajšie, ako aj na vnútorné podnety. Avšak vzrušivosť kôry je ešte veľmi znížená a zvlášť málo výrazná je u nedonosených detí, u ktorých je KGR nevýrazný. V tejto súvislosti treba uviesť súhlasné Steingardove zistenia (1951), podľa ktorých u nedonosených detí je znížený výskyt kľudových kožných potenciálov a tak isto je znížená kožno-galvanická reaktivita na podnety. Postupne s vývojom sa však KGR zväčšuje. Steingard z toho vyvádza, že elektrické vlastnosti kože sa menia s vývojom dieťaťa a že tento jav je v tesnej spojitosti s vyššími oddielmi nervového systému, čo sa zhoduje s názormi Kutčakovými a s názormi Uljanovovej. Podľa týchto autorov už v druhom mesiaci života dieťaťa možno zaznamenať b. a. k. v evidentnej podobe.

Pokiaľ ide o ďalšie vývinové zmeny kožno-galvanického reflexu, Kutčak a Uljanovová na podklade svojich výskumov uzatvárajú, že veľičina elektrickej vodivosti kože sa u človeka s vekom mení a vykazuje intra-individuálne zvláštnosti. Stúpanie veľičiny elektrickej vodivosti kože možno pozorovať podľa ich údajov od prvého roku. Po 20. roku má klesajúcu tendenciu, ktorá je obzvlášť výrazná u ľudí v starobe.

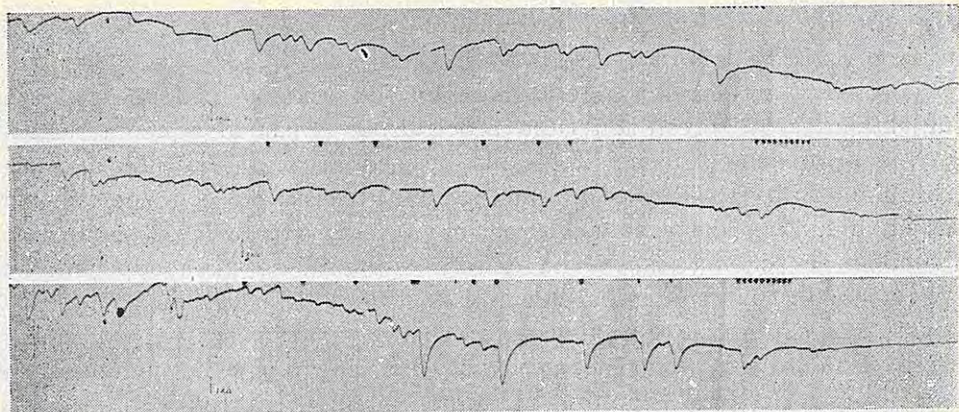
2. Intraindividuálne osobitosti

Práce Laceyove, Laceyovej, Jonesove, Haggardove, Martinove a iných naznačujú, že určité osobnostné schémy, alebo črty majú vzťah aj k reaktivite autonómneho nervového systému, ktorú možno sledovať pomocou techník na snímanie bioelektrickej aktivity kože. Je pravdepodobné, že intraindividuálna kožno-galvanická reaktivita prejaví sa podľa niektorých autorov (J. W. Kling, H. Schlosberg 1961) v priebehu opakovania tej istej procedúry s daným individúom vo viac ako náhodnom stupni podobnosti a tvorí akúsi schému b. a. k. pre daný subjekt. Na zistenie šírky, v ktorej daný subjekt ukazuje konzistenciu v reaktivite na laboratórnu situáciu, porovnávali Kling a Schlosberg schémy kožnej vodivosti u 48 p. o. Hodnoty vodivosti zaznamenávali v priebehu dvoch 5-minútových odpočinkových prestávok, ktoré boli vmedzerené medzi fázami činnosti s rotačným terčom. Jednotlivé hodnoty vodivosti boli získavané v 15-sekundových intervaloch. Autori vychádzali z týchto úvah: ak zmeny vodivosti boli by iba odrazom experimentálnej procedúry, všetky

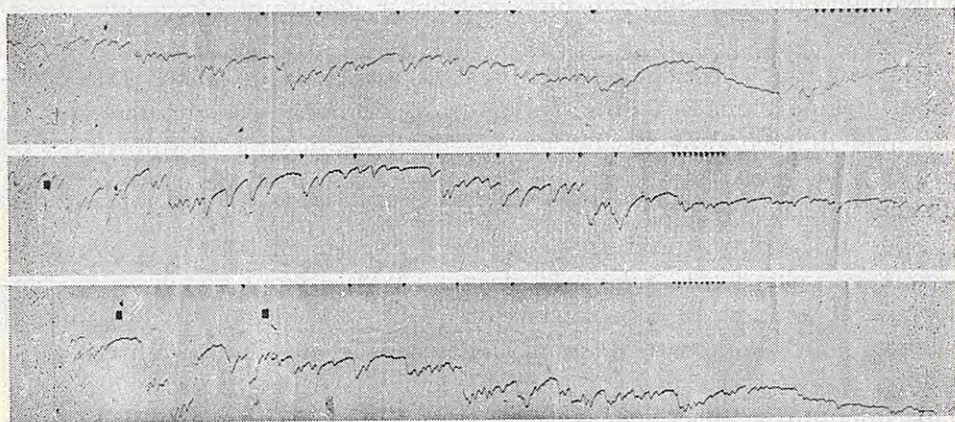


Obr. 1-V. Záznamy kožno-galvanickej reaktivity jednej dospeljej (A) a troch 10-ročných p. o. (B, C, D), z troch sedení (1, 2, 3) idúcich za sebou s 24-hodinovým odstupom. Ilustrácia relatívnej konzistencie intraindividuálnej schémy bioelektrickej aktivity kože v opakovanej experimentálnej procedúre.

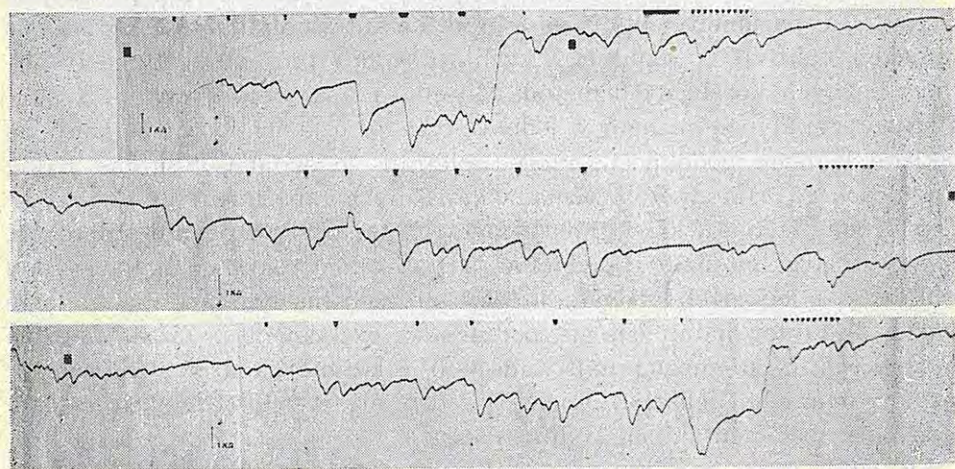
Fig. 1-V. Records of galvanic skin reactivity of one adult (A) and 3 10-year-old subjects (B, C, D) from three successive sessions (1, 2, 3) with a 24 hours' interval. Illustration of a relative consistence of the intraindividual pattern of bioelectrical activity of the skin in a repeated experimental procedure.



B



C



D

subjekty by mali vykazovať približne tú istú schému b. a. k. Ak pri druhom extrémne laboratórna procedúra bola by málo dôležitá v determinácii schémy zmien vodivosti, nemala by byť výrazná podobnosť medzi subjektami, ktoré prešli tou istou procedúrou. Avšak ak schéma reaktivity je primárnou funkciou toho, ako procedúra ovplyvňuje každý subjekt, mala by byť podobnosť v rámci subjektu väčšia ako podobnosť medzi subjektami. Z hľadiska stavby experimentu, ktorú použili títo autori, to znamená, že schéma získaná od daného subjektu na prvú odpočinkovú fázu mala by byť evidentne podobná tej, ktorá bola získaná z odpočinkovej fázy druhej, pričom tieto dve schémy mali by sa líšiť od schém iných subjektov. A skutočne, porovnávanie schém b. a. k. jednotlivých osôb ukázalo značnú stabilitu intraindividuálnej reaktivity pre každý subjekt, a to nie iba vtedy, ak jednotlivé záznamy boli posudzovateľmi priradované k sebe podľa kritéria podobnosti, ale aj kvantitatívna analýza schém ukázala viac ako náhodnú podobnosť v intraindividuálnych schémach b. a. k.

I my sme sa v jednom z našich výskumov zamerali na skúmanie problému intraindividuálnej kožno-galvanickej reaktivity. Na snímanie b. a. k. sme použili techniku opísanú na str. 81. Výskum sme uskutočnili s 34 p. o. Vybrali sme 8 dospelých mužov 30-ročných; 8 vo veku 16–18 rokov (chlapci); 18 vo veku 9–10 rokov, 14 chlapcov a 4 dievčatá.

V jednej časti výskumu sme uskutočnili experiment s 24 p. o. (8 dospelých, 8 vo veku 16–18 rokov a 8 vo veku 9–10 rokov), zameraný na sledovanie b. a. k. v 10 sedeniach, ktoré boli rozdelené do 10 dní idúcich za sebou. V druhej časti výskumu sledovali sme intraindividuálnu b. a. k. u 10 p. o. (9–10-ročných) v 3 sedeniach rozdelených do troch dní. Opis experimentálneho postupu je uvedený na str. 123. Na kvantifikovanie získaných záznamov sme nepoužili žiadnu z doteraz známych a používaných mier pre b. a. k., pretože ani jedna z týchto mier nie je schopná zachytiť tie parametre, ktoré sú z hľadiska intraindividuálnej kožno-galvanickej reaktivity podstatné. Z týchto dôvodov bola neprístupná i aplikácia bežných korelačných metód. Museli sme sa preto uspokojiť s kvalitatívnou analýzou záznamov jednotlivých p. o. a ich porovnávaním na základe kritéria podobnosti, ktoré uplatnili vo svojom výskume Kling a Schlosberg. Pri hodnotení záznamov z rôznych experimentálnych situácií všimli sme si tvaru krivky, dekrement útlmu pri opakovanej stimulácii, vzťahy medzi intenzitou podnetov a veľkosťou reakcie, intrasignálnej reaktivity a celkového trendu krivky v priebehu sedenia. Pritom sme uvažovali faktor habituácie na podmienky experimentu. Zistili sme, že u všetkých p. o. možno nájsť údaje o relatívnej konzistencii schémy kožno-galvanickej reaktivity nielen v troch, ale aj v 10 sedeniach, a to za rôznych experimentálnych podmienok.

Výsledky, ktoré sme dosiahli, sú zhodné s údajmi Klingovými a Schlosbergovými, avšak poukazujú na možnosti ďalšieho rozpracúvania proble-

matiky intraindividuálnej b. a. k. za rôznych experimentálnych podmienok. Výsledky naznačujú užitočnosť analýzy kontinuálneho záznamu kožno-galvanickej reaktivity a zdôvodňujú vhodnosť využívania b. a. k. pre výskum intraindividuálnych i interindividuálnych rozdielov v reaktivite ľudského organizmu v najrôznejších podmienkach.

3. Individuálne osobitosti

Jedným z ďalších zdrojov variácie v dynamike b. a. k. sú individuálne osobitosti subjektu. No napriek tomu, že medzi individuálnymi záznamami b. a. k. možno pozorovať značné rozdiely, existujú v týchto záznamoch aj niektoré spoločné znaky, na základe ktorých sa dajú záznamy zoskupiť do niekoľkých typických druhov kriviek, ktoré charakterizujú určitú špecifickú dynamiku b. a. k. Sledovaním takýchto vzťahov sa zaoberali Freeman a Pathman (1942). Zistili u osôb, ktoré vykazovali navonok motorický nekľud, zníženú kožno-galvanickú reaktivitu a naopak. K podobným výsledkom došli Fraisse a Bloch (1952). Wenger (1941, 1942, 1943) uskutočnil opakované experimenty po uplynutí jedného roka, pričom nepozoroval výrazné zmeny v skóre vegetatívnej a muskulárnej aktivity.

A. Gregor (1927) rozlišoval štyri druhy kriviek b. a. k.:

1. mierne zvlnenú krivku, pomaly stúpajúcu, pri reakcii na podnety dochádza k veľkým výchylkám,
2. zvlnenú kľudovú krivku, silne stúpajúcu, s rôznymi reakciami na podnety, ktoré bývajú obyčajne menšie ako v prvom prípade,
3. horizontálnu kľudovú krivku, pri ktorej reakcie na podnety často chýbajú, a
4. priamočiaru stúpajúcu krivku, s prudkými reakciami pri podnete.

Pri hodnotení priebehu kriviek reaktivity Frommann a Hoffman brali do úvahy i časový priebeh krivky (vzostup a odznievanie). Enke (1932) bral do úvahy trvanie počiatocnej fázy, latenciu a tvar kriviek. K. G. Hoffman si všímal latencie, vzostupu krivky, veľkosti maximálnej výchylky a času zostupnej fázy.

Pri hodnotení priebehu kriviek uvedení autori považovali rozdiely medzi krivkami za rozdiely typologické. Uvádzali ich do vzťahu s perseveratívnym založením, zvýšenou senzibilitou a Kretschmerovými typmi. G. Geras (1962) zistil vzťah b. a. k. k výsledkom testu perseverácie, avšak pozoroval, že tento vzťah je závislý od toho, aký podnet je použitý pre vyvolanie KGR. Podľa Enkeho pri leptozómnom type výchylka je väčšia a trvá dlhšie ako pri type pyknicom, ktorý sa vyznačuje malými výchylkami a rýchlym utlmením reaktivity.

K. G. Hoffman analýzou galvanogramov vydělil u detí štyri druhy kriviek:

1. Krivky s malou výchylkou, pomalým vzostupom krivky, zosilnenou reakciou a predĺženým časom výchylky. Takúto krivku považoval za prejav zdržanlivosti, odstupu, koncentrovanej pozornosti, intenzívneho záujmu, perseverácie, uvedomovania si činnosti.

2. Krivky s vysokou výchylkou, rýchlym vzostupom, potom s prudkým a neskoršie spomaleným zostupom. V takomto zázname sa podľa Hoffmana prejavuje zas ovplyvniteľnosť, prelietavá pozornosť, krátkodobý záujem, afektívnosť v činnosti, intenzita a pohyblivosť vzrušivosti.

3. Krivky s dvoma druhmi reakcií — nízke výchylky s pomalým poklesom, resp. vyššie výchylky s nejednoznačným poklesom, vyjadrujú silne fluktujúcu pozornosť, nevyrovnanosť, neschopnosť zdolať väčšie úlohy.

4. Krivky s vysokými výchylkami, pomalým a trvalým vzostupom reakcie, analogické ako v skupine 2., ťažkopádnosť, nesamostatnosť, nevyrovnanosť afektívnych zložiek.

K uvedenému triedeniu kriviek b. a. k. treba poznamenať, že počet skupín s charakteristickými krivkami sa zmení, ak sa uplatňujú odlišné hľadiská a kritériá pre analýzu individuálnych zvláštností.

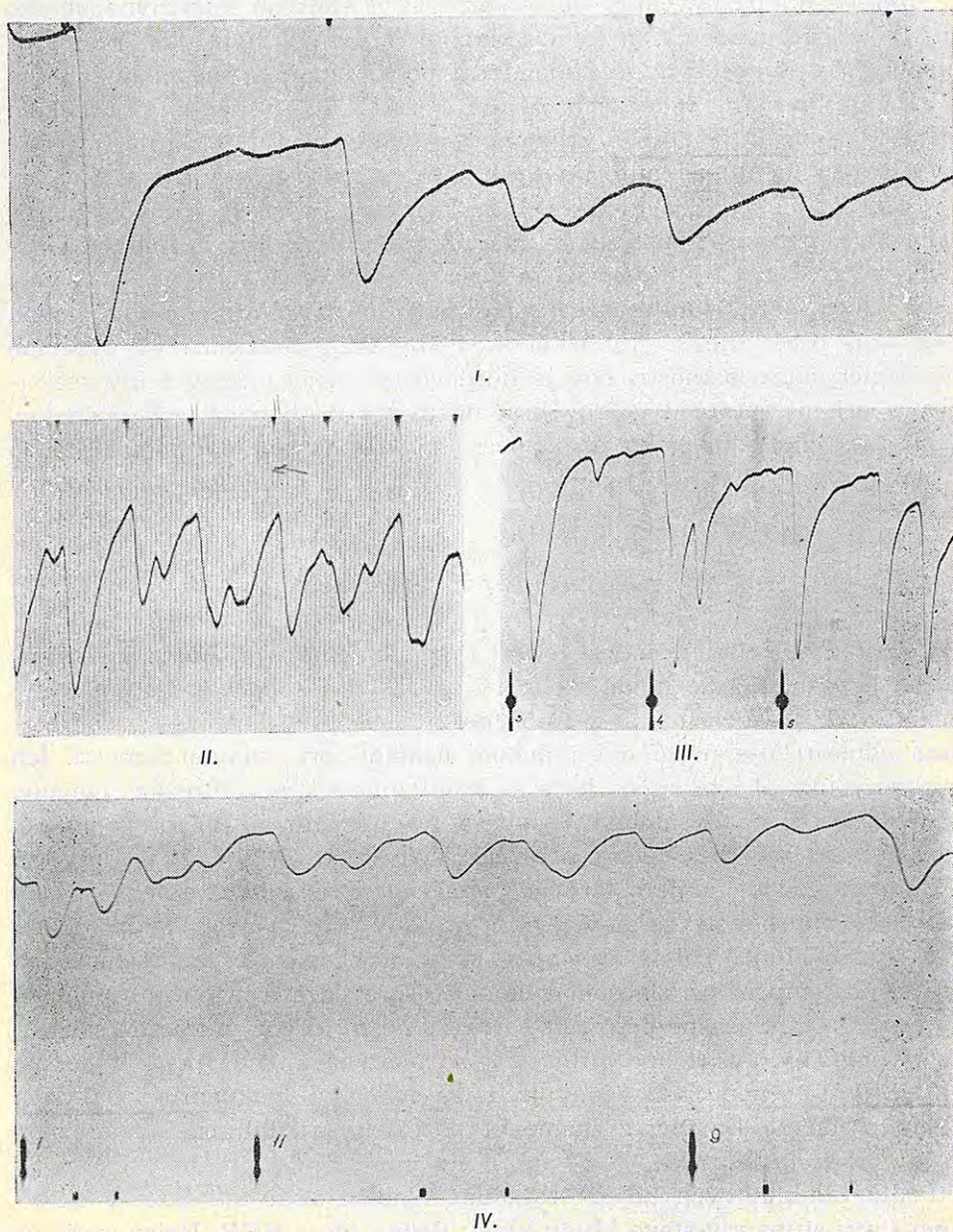
Negatívne výchylky (presnejšie, výchylky opačného smeru), ktoré sa niekedy objavujú, bývajú podľa Hoffmana reakciami na abnormné podnety.

Niektorí autori upozorňujú, že b. a. k. má vzťah k typu nervového systému (V. M. Mjasiščev 1945). A. C. Mundy-Castle a B. L. MacKiver zas uzatvárajú, že rôznorodosť v utlmovaní KGR má vzťah k temperamentu. U Bao-Chua (1958) zamerail svoj výskum na sledovanie dynamiky b. a. k. z hľadiska individuálnych zvláštností. Všimail si utlmovania KGR na zvukový podnet o intenzite 55 db nad prahom počutia a o frekvencii 1000 c/sec. Dĺžka aplikovania podnetu bola 5 sekúnd a intervaly medzi podaniami okolo 2 minút. Na základe kritéria rýchlosti a stálosti utlmenia KGR vydail zo 100 p. o. 3 skupiny. V prvej skupine (48 osôb) KGR po 5 aplikovaniach zvukového podnetu zostal utlmený. V druhej skupine (44 osôb) KGR sa neutlmil, alebo sa utlmoval pomaly. V tretej skupine (8 osôb) KGR nebol vôbec pozorovaný.

Autor si všimail aj vzťah základnej hladiny odporu a dynamiky utlmovania KGR. Zistil, že KGR sa utlmuje rýchlejšie a nevyskytujú sa tzv. spontánne reakcie v priebehu utlmovania, ak je základný odpor vysoký a naopak, ak je nízky, utlmovanie prebieha pomalšie a na pozadí spontánnych reakcií. U Bao-Chua hodnotí získané údaje z hľadiska vzťahu b. a. k. k základným nervovým procesom, excitácii a inhibícii, a uzatvára, že variabilita v charakteristike utlmovania b. a. k. je zviazaná s typologickými zvláštnosťami nervového systému.

G. H. Zimny a E. W. Weidenfeller (1960) všimaili si účinku hudby na b. a. k. u detí rôzneho veku a u dospelých osôb a zistili, že tzv. „vzrušujúca“ hudba produkuje pokles kožného odporu (stúpanie emocionálneho napätia), a naopak, hudba „ukľudňujúca“ stúpanie odporu (pokles emo-

cionálneho napätia). U detí pozorovali väčšiu reaktivitu na hudbu ako u dospelých. Táto reaktivita sa prejavila v krátkych latenciách KGR a vo väčších amplitúdach. Aj W. Traxel a G. Wrede (1959) skúmali vplyv hudby na b. a. k. Použili 3 druhy hudobného žánru (hudbu symfonickú,



Obr. 2-V. Záznamy I, II, III, IV ilustrujú interindividuálne zvláštnosti v kožno-galvanickej reaktivite.

Fig. 2-V Records I, II, III, IV illustrate the interindividual differences in galvanic skin reactivity.

operetnú a džezovú, ktorá bola nahraná na magnetofónový pás o rovnakej hlasitosti). Autori získali vysoko významové rozdiely v b. a. k. na hudbu symfonickú a džezovú. Tieto výsledky dávali do vzťahu s konštitúciou a s psychofyzickou disponovanosťou v čase pokusu. Vyjadrili mienku, že džezová hudba vyvoláva elementárne city, ktoré sú intenzívnejšie ako city estetické, ktorých prítomnosť spolu s konvenčnými kritériami sa uplatňujú v hudbe symfonickej. Medzi pohlaviami ani medzi hudobným vzdelaním nezistili v b. a. k. žiaden rozdiel. K uvedeným výsledkom treba však dodať, že stupeň významovosti rozdielov v b. a. k. na hudobné podnety sa menil, ak autori použili inú mieru pre hodnotenie b. a. k.

T. A. Ringness (1962) sledoval b. a. k. u detí s rôznym stupňom inteligencie a nepotvrdil hypotézu, že mentálna retardácia vytvára väčšiu emocionálnu reaktivitu v situáciách s učením.

Na záver tejto state môžeme povedať, že existencia individuálnych osobitostí prejavuje sa i v b. a. k. Treba však dodať, že vo výskume typologických zvláštností osôb je nutné použiť viac ukazovateľov reaktivity a pri interpretácii údajov brať do úvahy druh použitých podnetov, ako aj psychofyzologickú disponovanosť p. o. v čase experimentálneho sedenia.

4. Svalová činnosť a činiteľ postoja

Celý rad autorov (Wenger, Irwin, Freeman, Simpson, Davis a Kantor) došiel k poznatku, že hladina odporu závisí od všeobecnej hladiny excitácie svalov tela. Na tomto základe postavili hypotézu, že všeobecná hladina odporu kože môže byť indexom námahy pri sedavej činnosti. Ich výskumy ukázali, že odpor kože sa mení inverzne so stupňom námahy, vynaloženej v danej úlohe. Wenger a Irwin zistili, že odpor je menší, keď subjekt sedí bez opory, a že rastie, ak sa o niečo opiera. Freeman a Simpson získali údaje o tom, že palmárny odpor odráža zmeny polohy tela. Freeman hovorí, že so vzrastom námahy pri zvýšenom tempe práce, keď výkon stúpa, palmárny odpor klesá, a naopak, práca vykonávaná pomalším tempom pri slabšom výkone je sprevádzaná zvýšeným palmárnym odporom. Súčasne poukázal na to, že kožný odpor je mierou subjektívnej námahy, avšak upozornil, že jeho porovnávanie jedine s výkonom nie je dostatočnou indikáciou množstva námahy, vynaloženej na danú úlohu. Podobne Darrow zaznamenal pozitívny vzťah medzi vodivosťou kože a výkonom.

Podľa Conklinových údajov základná hladina vodivosti kože v aktívnom stave stúpa a v stave kľudu klesá. Pokiaľ ide o KGR, Urjev zistil, že KGR sa dá oveľa lepšie vyvolať emocionálnymi podnetmi ako nejakou činnosťou. Podľa Straussa a Tarchanova únava (napr. po dlhom telesnom cvičení) vedie k vyhasnutiu KGR.

Pri zisťovaní vodivosti kože v hypnóze sa zistilo, že sugescia spánku má, ako sa dá očakávať, tendenciu znížiť vodivosť, t. j. znížiť aktivitu sympatického nervového systému. Avšak stav pri väčšom stupni pripravenosti, pri aktívnej nepohyblivosti mal tendenciu zvyšovať vodivosť (Davis a Kantor 1935). Z uvedených zistení dá sa uzatvárať, že hypnotický spánok, pokiaľ ide o odpor kože, pripomína normálny fyziologický spánok a aktívny hypnotický stav sa podobá bdelému stavu.

Waller (1919) a Wechsler (1925) merali zmeny vodivosti kože na dlaniach počas rôznych činností v určitých intervaloch od rána do noci a zistili, že ráno je vodivosť kože nízka a napoludnie sa zvyšuje. Táto variácia elektrickej vodivosti kože je podľa autorov zapríčinená variáciou v zmene pripravenosti alebo mobilizácie energie, ktorá tesne koreluje so zmenami telesnej teploty. Podľa Regelsbergera kolísanie kožného odporu v priebehu dňa je pravdepodobne podmienené aj činnosťou tráviacich orgánov a snád i rytmickými výkyvmi vegetatívneho systému. Takéto pomalé denné posuvy úrovne energetickej mobilizácie môžu byť prekryté zmenami navodenými tým, že p. o. meníme jej úlohu. K výrazným zmenám energetickej mobilizácie nedochádza, ak si p. o. navykne na určitú úlohovú situáciu, teda ak je sympatický nervový systém menej zaťažovaný. Pri aktívnej neustálej práci vodivosť kože je vysoká a stále sa zvyšuje v priebehu práce, vykonávanej v podmienkach rozptyľovania (R. C. Davis 1944).

Standt a Kubis (1948) zistili, že KGR na slovné podnety boli menšie, keď p. o. sedela alebo ležala, ako keď bola v svalovom napätí alebo v stave zvýšenej aktivácie vôbec. Tieto údaje sú v zhode s výsledkami Fraissea a Blocha (1952). Uvedení autori sledovali aktiváciu organizmu indikovanú v kožno-galvanickej odpovedi v experimente kreslenia v zrkadle. Výsledky ukázali pozitívnu koreláciu medzi výkonom a zmenami vodivosti kože. Korelácia bola zo začiatku nulová a postupne nadobúdala silný pozitívny vzťah s rýchlosťou vykonávania úlohy a negatívny vzťah s presnosťou. U subjektov inštrukciou orientovaných na rýchlosť boli zaznamenané najväčšie zmeny vodivosti kože.

O vplyve postoja k experimentu na stav základného odporu možno uviesť poznatky Lindeho, podľa ktorých kladný postoj k experimentu znižuje odpor, kým záporný postoj vedie k jeho zvýšeniu. Tento záver si vyžaduje určité doplnenie. Ak berieme do úvahy skutočnosť, že každá zmena úrovne aktivácie (zmena postoja p. o. k experimentálnej situácii) sa prejavuje v znižovaní kožného odporu, potom treba povedať, že tak kladný postoj, ako aj záporný má na b. a. k. vplyv v zmysle jej zvýšenia a iba indiferentný postoj môže sa prejavovať v znižovaní tejto aktivity a v zvýšení odporu kože.

I ďalší autori dávali vodivosť do vzťahu s postihovaním určitej úlohy, so zážitkom úľavy, intenzívnou duševnou prácou a inými činiteľmi ovplyvňujúcimi aktiváciu organizmu.

Lanier (1941) použil tón, ktorý mala p. o. posúdiť, podľa toho, ako na ňu zapôsobil. Do úvahy sa brali tri kritériá; indiferentnosť, príjemnosť a nepríjemnosť tónu. Autor použil za účelom sledovania afektívneho účinku podnetu aj slová, ako napr. miláčik, vražda a pod. Zistil, že na indiferentné slová bola taká silná reakcia ako na slová, ktoré vyvolali príjemný citový stav. Lanier tento výsledok vysvetľuje tým, že pre p. o. bolo obťažné posúdiť indiferentné slová, ktoré vyvolali v takejto situácii u nej mimoriadne napätie.

Bayley (1928), Patterson (1930) zistili koreláciu 0,53–0,88 medzi intenzitou emocionálneho stavu vyvolaného podnetom a udaného vo výpovedi p. o., ako aj veľkosťou KGR. K podobným záverom prišiel aj Traxel a Becher (1957), keď porovnávali výpoveď p. o. o sile emocionálneho účinku slovných podnetov s KGR.

Podľa Ábela (1930) KGR je ukazovateľom nie tak cítenia alebo emócie, ale skôr subjektívneho postoja. Nie je obmedzený na stavy, ktoré pokladáme obyčajne za emocionálne. Pomalý vzrast vodivosti kože tak, ako aj náhle zmeny vodivosti vyskytujú sa podľa ňeho i pri počítaní, učení sa zmyslu zbavených slabík alebo pri riešení problémov iného druhu. Landis a Hundt (1935) uvádzajú, že KGR je viazaný na prekvapenie a určité „napätie“ p. o. V súvislosti s týmto Prideaux (1920) zdôraznil, že KGR pri duševnej práci nemusí byť výsledkom čistej intelektuálnej námahy, pretože veľmi často vzniká silný efekt v b. a. k. pri prekvapení otázkou, v rozpakoch, alebo pri určitej neistote vyplývajúcej z možností, že riešenie problému môže byť nesprávne.

Wechsler (1925) sledoval KGR pri riešení matematických príkladov (spočítavanie, odpočítavanie a násobenie). Zistil, že KGR je väčší na začiatku a na konci počítania, t. j. vo chvíľach, keď sa problém začal riešiť a keď sa podala odpoveď. Nižší bol počas aritmetickej práce.

Tiež Sears (1933) robil špeciálnu štúdiu s 24 vysokoškólakmi, v ktorej sledoval b. a. k. pri počítaní aritmetických príkladov. Dával vypočítať ľahké príklady bez časového obmedzenia a bez požiadavky na rýchlosť. Ďalej ľahké príklady, ktoré sa mali vypočítať rýchlo, a nakoniec príklady ťažké. Zistil, že pri tom istom druhu práce b. a. k. postupne klesá, avšak k jej prudkému vzrastu dochádza, ak sa dá požiadavka väčšej rýchlosti alebo ťažšej práce. K prudkému poklesu dochádza pri zmene rýchlejšej alebo ťažšej práce na pohodlnejšiu.

Bartlett (1927) robil pokusy s hlasným počítaním, pričom sledoval KGR. Zistil, že hlasné počítanie vyvoláva výchylky, avšak hovorenie samo nespôsobovalo výchylky. Z uvedeného uzatváral, že p. o. pri hlasnom počítaní uvedomuje si možnosť zmýlenia sa, a preto v b. a. k. možno pozorovať veľké zmeny.

Vcelku možno povedať, že ak sa na p. o. nekladú žiadne požiadavky na rýchlosť vo vykonávaní úloh alebo nevyžaduje sa od nej veľké úsilie, môžeme očakávať postupný pokles aktivity sympatika počas výkonu, čo sa

prejavuje nízkou palmárnou vodivosťou (vysokým odporom). Podnety každého druhu vyvolávajú KGR podľa toho, do akej úlohovej situácie je postavená p. o. Ak p. o. nemá žiadnu úlohu, v takomto prípade fyzikálne intenzívnejšie podnety vyvolávajú u nej obyčajne reakciu adekvátnu intenzite podnetu, t. j. na slabší podnet reaguje menšou zmenou elektrickej vodivosti kože a na intenzívnejší podnet väčšími zmenami. Vzhľadom na túto skutočnosť môžeme KGR použiť ako ukazovateľa intenzitného vzťahu medzi podnetom a reakciou.

5. *Adaptácia a habituácia*

Činiteľ adaptácie a habituácie sledovaný v b. a. k. si nesporne vyžaduje podrobnejšie objasnenia. Davis, Seward, Sewardová, Coombs, Porter a iní sledovali adaptáciu v b. a. k. v súvislosti s jej momentálnym vzrastom alebo poklesom pri podávaní rôznych podnetov, ako aj vzťah habituácie a b. a. k. zo dňa na deň. Davis (1934) pri výskume habituácie pomocou b. a. k. zistil, že základná hladina odporu vzrastala každý deň nad hladinu predchádzajúceho dňa. Seward a Sewardová (1955) tento účinok nepozorovali. Uvádzajú, že i keď je tu nejaká variácia hladiny odporu kože, jej vzostupný alebo zostupný trend nie je významový. Tiež Conklin sledoval vplyv habituácie na základnú hladinu odporu kože. Jeho výsledky ukazujú, že vodivosť sa mení zo dňa na deň. V svojej práci udáva, že zmeny vodivosti v dôsledku habituácie sú významové, avšak trend zmien, zdá sa, že závisí od jednotlivých oblastí tela. Napr. vodivosť dlaní a čela zo dňa na deň klesá, zatiaľ čo vodivosť zápästia sa správa inak. K podobným záverom došiel aj Kantor, ktorý zistil, že vodivosť zápästia sa menila inverzne v porovnaní s palmárnou vodivosťou. Conklin v tejto súvislosti uvádza, že vodivosť na čele klesá zo dňa na deň o $\frac{5}{6}$, na dlani o $\frac{3}{6}$ a na zápästí neklesá.

Duffyová a Lacey (1946) skúmali hranice sluchovej rozlišovacej spôsobilosti a zistili významový rozdiel medzi hladinami odporu v prípadoch, keď rozlišovanie tónov bolo ľahké, prípadne ťažké, ako aj to, že vodivosť kože významovo klesá od jednej série pokusov k druhej, a to tak v ten istý deň, ako aj zo dňa na deň.

Zistilo sa, že vodivosť kože v priebehu experimentálneho sedenia stúpa. Toto stúpanie vodivosti nemožno pripisovať lokálnemu účinku prúdu, ktorý prechádza kožou, ako to niektorí autori tvrdia, pretože vodivosť stúpa aj v takom experimente, v ktorom prúd necháme prechádzať p. o. iba krátky čas, na začiatku a na konci sedenia (Syz a Kinder 1928, Davis 1934, Uherík 1961).

Jones a Wechsler (1928) sledovali aktiváciu organizmu indikovanú v zmenách elektrickej vodivosti kože v priebehu asociačnej skúšky a zistili, že KGR klesá s opakovaním toho istého zoznamu slov a má klesajúcu

tendenciu i v rámci zoznamu slov, najmä pri relatívne neutrálnych slovách; slová nachádzajúce sa na konci zoznamu dávajú menšie výchylky než podobné slová uvedené na začiatku zoznamu. Podľa autorov ide tu o dva javy: 1. habituáciu na celkovú situáciu, ktorá sa prejavuje poklesom základnej úrovne vodivosti a je spôsobená tým, že p. o. sa postupne stáva uvoľnenejšou a zároveň menej schopnou byť aktivovanou každým podnetom; 2. adaptáciu na špecifickú situáciu. Na túto skutočnosť poukázal aj Sears (1933), ktorý zároveň zistil, že zavedenie do takejto situácie odlišného podnetu v porovnaní s tými podnetmi, na ktoré p. o. bola už adaptovaná, obnoví KGR aj na tie slovné podnety, ktoré už nevyvolávali žiadnu odpoveď.

H. Coombs (1938) použil 6 diferencovaných zvukových podnetov a nechal p. o. adaptovať sa postupne na všetky. Zistil, že KGR rapídne klesá už po niekoľkých opakovaníach daného podnetu a pri ďalších opakovaníach je pokles menší. Zistil aj určitý transfer (všeobecný účinok), pri ktorom adaptácia na sukcesívne série, z ktorých každá pozostávala z nového podnetu, pokračuje rýchlejšie. Ak podnet bol aplikovaný v 15-sekundových intervaloch, adaptácia prichádzala omnoho rýchlejšie, ako vtedy, ak bol aplikovaný v 30-sekundových intervaloch. KGR dával tiež do vzťahu s posudkom p. o. o tom, ako podnet na ňu zapôsobil.

Aj Porter (1938), ktorý sledoval pokles aktivity indikovanej v KGR na podnety rôznej modalítity (bzučák a svetlo), zistil, že adaptácia je relatívne špecifická, avšak ukazuje aj určitú generalizáciu na iné podnety.

Konečne možno uviesť Gildemeistrov názor o vplyve adaptácie na KGR, podľa ktorého reflex sa u tej istej osoby neprestajne mení čo do sily, po viacnásobnom opakovaní sa stáva menším, po kludovom období sa obnovuje i napriek tomu, že experimentálne podmienky sú vždy rovnaké.

Duffyová a Lacey všimli si aj vzťah základnej kožnej vodivosti (ZKV) k jej relatívnym zmenám, KGR. Pozorovali, že v opakovaných pokusoch sa znižuje nielen ZKV, ale aj KGR.

Zo všetkých údajov, ktoré sme uviedli v súvislosti s otázkou vplyvu adaptácie a habituácie na b. a. k., možno uzatvárať, že kým výsledky týkajúce sa adaptácie sú u rôznych autorov jednoznačné, nie je to tak v prípade habituácie. Na jednej strane niektorí autori zistili, že základná hladina kožnej vodivosti v dennej alebo týždennej postupnosti klesá (Seward, Sewardová 1934, Severová 1962, Duffyová, Lacey 1946, R. C. Davis 1934), iní autori pozorovali opačný trend alebo nekonzistentný vzťah (Maslow 1940, Seward, Sewardová 1955).

Niektoré metodické aspekty využívania bioelektrickej aktivity kože

Vzťah zmeny kožného odporu a potenciálu

Existuje názor, že kožný odpor a kožný potenciál reprezentujú rôzne manifestácie tých istých neurofyziologických systémov (R. A. McCleary 1950). Tento názor je podporovaný štúdiami o sympatickej denervácii (K. W. Goadby, H. K. Goadbyová 1949, O'Leary 1950, C. P. Richter 1943), ktoré ukazujú, že obidva tieto prejavy bioelektrickej aktivity sú kontrolované prostredníctvom sympatickej inervácie a že medzi nimi je vysoká korelácie (Jeffress). Pritom exsangvinačné štúdie* (K. W. Goadby, H. K. Goadbyová 1936, 1949, R. C. Wilcott, C. W. Darrow, A. Siegel 1957) ukazujú, že lokálne mechanizmy kožného potenciálu sú aspoň čiastočne oddelené od mechanizmov kožného odporu.

Jeffress dosiahol vysokú koreláciu medzi amplitúdou zmeny kožného odporu a unifázickými negatívnymi zmenami kožného potenciálu, pričom zistil, že i latencie sú rovnaké. Nie je však zmienka o tom, či bol zisťovateľný vzťah medzi zmenou kožného odporu a difázickými zmenami kožného potenciálu, alebo medzi základnými hladinami kožného odporu a kožného potenciálu.

Grings na rozdiel od Jeffressa zistil, že korelácia medzi amplitúdami týchto ukazovateľov b. a. k. v podmienkach stimulácie a jeho základnými úrovňami (aktivita bez vonkajšej stimulácie) je značne nižšia. Grings zistil, že vzťah medzi zmenami kožného odporu a kožného potenciálu je nelineárny (Eta korelácia 0,47). Hoci formy vlny kožného potenciálu použité pre dosiahnutie tejto korelácie neboli jednoznačné, domnieva sa, že najviac odpovedí malo difázickú formu vlny. Grings neskoršie zistil, že vzťah základnej hladiny kožného odporu a potenciálu je rovnako nelineárny (Eta korelácia 0,59). Pearsonove korelácie pre uvedený vzťah boli získané pri nižšej a negatívnej významovosti.

Goadby a Goadbyová demonštrovali, že odkrvenie nohy prostredníctvom Esmarchovej manžety znižuje odpoveď kožného odporu a nemá účinok na jednofázovú negatívnu vlnu odpovede kožného potenciálu. Procedúra

* exsangvinácia — odkrvenie.

použitá v ich experimente spočívala v tom, že sa robili simultánne záznamy zmeny kožného odporu a potenciálu z dlane a chrbáta ruky, ako aj z plantárnej a dorzálnej časti chodidla. Zariadenie bolo usporiadané tak, že ho bolo možné použiť na registráciu zmeny kožného odporu a potenciálu buď ruky, alebo nohy. Ak sa robila exsangvinácia nohy, ruka bola použitá ako kontrolná oblasť.

Účinky exsangvinácie na pozitívnu vlnu zmeny kožného potenciálu a na základné úrovne kožného odporu i potenciálu neboli opísané. Carmichael a kolektív zaznamenávali zmeny kožného odporu z prsta a potvrdili pozorovania Goadbyho a Goadbyovej, týkajúce sa účinku exsangvinácie na amplitúdu zmeny kožného odporu.

R. C. Wilcott uskutočnil experiment, v ktorom registráciu zmien kožného odporu alternoval s registráciou kožného potenciálu, pričom b. a. k. zaznamenával z oboch nôh simultánne pred, počas a po exsangvinácii jednej nohy. Účinky exsangvinácie boli určované porovnávaním základných úrovní b. a. k. bez špecifickej stimulácie, ako aj zmien tejto aktivity na podnet. Autor všimol si aj formy vlny. Ako podnety boli použité hlboké dýchanie, počítanie a asociačný test.

Výsledky potvrdili rozdielne účinky exsangvinácie na zmenu kožného odporu a negatívnu vlnu zmeny kožného potenciálu, o čom podávajú zprávu Goadby a Goadbyová. Výsledky ďalej ukázali, že exsangvinácia ruší pozitívnu vlnu zmeny kožného potenciálu a má inkonzistentný účinok na základné úrovne zmien kožného odporu i kožného potenciálu, sledované v podmienkach bez špecifickej stimulácie.

V interpretácii týchto výsledkov je uvažovaná úloha redukcie oxygénu v koži. R. C. Wilcott vychádza z práce Granita, ktorá ukazuje, že redukcia oxygénu zásobujúceho retinu spôsobuje stlačením artérie carotis vymiznutie pozitívnej „b“ vlny elektroretinogramu bez účinku na iné formy vlny. Všimol si pritom aj údajov McClearyho, z ktorých vyplýva, že ovplyvnenie normálneho zásobovania údu krvou má účinok na b. a. k. v zmysle jej poklesu.

Wilcott skúmal aj účinok arteriálnej oklúzie na kožný odpor a kožný potenciál. Vzhľadom na to, že väčšina štúdií arteriálnej oklúzie dáva rozdielne výsledky a má za cieľ skúmať účinok oklúzie iba na kožný potenciál, uvedený autor venoval zvláštnu pozornosť aj tejto otázke. Použil tú istú procedúru ako vo výskume exsangvinácie s tým rozdielom, že Esmarchova manžeta bola použitá pri produkcii arteriálnej oklúzie bez exsangvinácie. Výsledky ukázali iba malý účinok oklúzie na zmenu kožného odporu a žiadny vplyv na zmeny kožného potenciálu.

Nedostatok jednoznačného účinku exsangvinácie na základnú úroveň kožného odporu a kožného potenciálu dáva podľa Wilcotta podnet k úvahe o lokálnych neurofyziologických mechanizmoch. Fakt, že počas exsangvinácie vyskytovali sa individuálne variácie v zmenách základnej hladiny kožného odporu bez vzťahu k zmenám odporu kože na podnet, naznačuje

ďalej, že mechanizmy, ktorým je podriadená základná hladina odporu, sú oddelené od tých, ktorým je podriadená zmena kožného odporu. Individuálne variácie základnej hladiny kožného odporu podľa Wilcotta už sami osebe naznačujú tieto rozdiely v lokálnych mechanizmoch. Keďže však tieto individuálne rozdiely mohli byť spôsobené aj rozdielnou exsangvináciou a subjektívnymi kritériami pre exsangvináciu (vzhľad nohy) a tiež takými faktormi, ako sú hrúbka svalu, objemnosť tkaniva, ktoré mohli mať vplyv na kompletnosť exsangvinácie, nemožno ich považovať za dostačujúci argument pre podporu hypotézy o rozdielnych lokálnych mechanizmoch základnej hladiny kožného odporu a KGR.

Rovnako nestálosť v smere zmien základnej hladiny kožného potenciálu na kontrolnej nohe počas exsangvinácie zabraňuje akýmkoľvek vývodom týkajúcich sa účinkov exsangvinácie na základnú hladinu kožného potenciálu exsangvinovanej nohy. Účinky exsangvinácie na formu vlny kožného potenciálu naznačujú podľa Wilcotta rozdiely aj v lokálnych neurofyziologických mechanizmoch, ktoré sú zodpovedné za negatívnu a pozitívnu vlnu a podporujú názor Forbesa, Bollesa, Trehuba, Tuckera a Cavavelana, ktorí sa domnievajú že negatívne a pozitívne vlny sú odlišného pôvodu.

Skutočnosť, že arteriálna oklúzia bola menej účinná ako exsangvinácia v produkování zmien b. a. k., nepodporuje podľa Wilcotta predpoklad, že by účinky exsangvinácie boli spôsobené redukciou oxygénu v koži, pretože redukcia oxygénu je vyvolaná i jednoduchou arteriálnou oklúziou.

Ak porovnáваме výsledky Wilcotta, Goadbyho a Goadbyovej a Figara ukazujú sa tu určité zhodné tendencie. Z údajov Š. Figara, kde b. a. k. sledovaná v zmenách odporu 15–25 minút po arteriálnej oklúzii zostávala zachovaná v plnej intenzite a až po 35–40 minútach vymizla, vynára sa otázka, že čas oklúzie hrá pravdepodobne významnú úlohu pri porovnávaní výsledkov. Stupeň zhody jednotlivých záverov sa mení, ak uvažujeme oklúziu trvajúcu viac ako 25 minút.

V inej štúdií Wilcott sledoval vzťah medzi kožným odporom a potenciálom bez exsangvinačných a okluzívnych zásahov. Porovnával základné hladiny, amplitúdy odpovedí a latencie. Pomocou rovnosmerného prúdu zaznamenával zmeny kožného odporu a alternatívne zmeny kožného potenciálu z toho istého miesta kože a simultánne z rôznych oblastí kože. Zistil vysoký stupeň vzťahu medzi zmenou kožného odporu a kožného potenciálu v podmienkach stimulácie. Tieto výsledky sú v súlade so zisteniami Jeffressa. Na druhej strane však Wilcott nezistil významový vzťah medzi základnými hladinami kožného odporu a potenciálu, ani medzi zmenami kožného potenciálu na podnety a základnou hladinou kožného potenciálu („spontánnymi“ zmenami kožného potenciálu). Pritom bola pozorovaná jasná pozitívna vlna zmeny kožného potenciálu s charakteristicky dlhšou latenciou ako majú iné zmeny kožného potenciálu. Wilcott predpokladá, že pozitívne vlny kožného potenciálu sú viac intenzív-

nou reakciou v porovnaní s unifázickými negatívnymi vlnami, a to aj vtedy, ak sa vyskytujú ako časť difázickej vlny, alebo aj samostatne. Nízky vzťah medzi základnými hladinami kožného odporu a kožného potenciálu vysvetľuje predpokladanou odlišnou podstatou oboch týchto elektrokožných fenoménov.

Rozdiely vo výsledkoch Wilcottovej štúdie a Gringsovými nálezmi môžu byť vysvetlené okrem iného tým, že autori použili odlišnú lokalizáciu neutrálnej elektródy. V Gringsovej štúdii bola totiž použitá kombinácia elektród na palmárnej a dorzálnnej časti ruky. Vzhľadom na to, že dorzálna časť môže byť aj aktívna (Forbes), Gringsov experiment mohol byť ovplyvňovaný aktivitou neutrálnej elektródy. Na druhej strane zas vo Wilcottovej štúdii neutrálna elektróda bola lokalizovaná v mieste s minimálnou aktivitou, a to v oblasti nadlaktia.

Diskutabilnou je ďalej otázka existencie čistej pozitívnej vlny kožného potenciálu, vyvolaného aplikáciou podnetu, s charakteristicky dlhšou latenciou, než akú majú iné formy vlny kožného potenciálu. V minulosti sa predpokladalo, že zmeny kožného potenciálu na podnet sa skladajú iba z unifázických negatívnych alebo difázických foriem vlny. Na tomto základe Darrow a kolektív vytvorili teóriu lokálneho mechanizmu zmeny kožného potenciálu vyvolaného podnetom. Podľa tejto teórie podstatou unifázickej negatívnej vlny je elektrická zmena v tkanive obklopujúcom potné žľazy, kým pozitívna vlna je vyvolaná zmenami v samotných potných žľazách. Výskyt pozitívnej vlny v difázickej vzorke sa vysvetľuje tým, že dostatočné množstvo vylúčeného potu naplní kanáliky potnej žľazy a tým umožní elektrický kontakt s vnútrom žľazy. Táto teória mohla by vysvetliť aj existenciu čistej pozitívnej vlny, a to pomocou dostatočne intenzívnej elektrickej aktivity vo vnútri potnej žľazy, ktorá spôsobí zrušenie negatívnej vlny. Zdá sa však, že čistá pozitívna vlna produkovaná takýmto spôsobom mala by mať takú istú latenciu ako vlna negatívna. Dlhšia latencia pozitívnej vlny preto nastoľuje otázku udržateľnosti uvedeného vysvetľovania pozitívnej vlny kožného potenciálu. V tejto súvislosti je nutné uvažovať prítlak snímacích elektród, ktorý podľa Mládeka pôsobí rozdielne na pozitivitu základného potenciálu. Uvedené potvrdil Mládek experimentálne, pričom zistil, že potenciál nie je ovplyvňovaný iba na tých miestach, kde je koža vystavená stálemu tlaku (napr. v oblasti kĺbov). Mládek ďalej zistil, že základný potenciál sa stáva po zohriatí kože suchým teplom reverzibilne pozitívnym a stúpa so zvyšovaním teploty až po limit 36 °C.

Príspevok k analýze pozitívnej „b“ vlny prinášajú aj A. Trehub, J. Tucker a J. Cazavelan (1962). Títo autori sledovali endosomatickú kožno-galvanickú reaktivitu spontánnu (zákl. kožný potenciál), pričom si všimli výskytu tzv. „b“ vln (pozitívna vlna KGR), ako aj reaktivitu na zvukový podnet o intenzite 80 db, trvaní 5 sekúnd, pričom bol aplikovaný v 2-min. intervaloch. Aktívna elektróda bola priložená na koniec pravého ukazo-

váka a indiferentná na pravom ušnom boltci. Autori zistili signifikantne viac „b“ vln (P = .001, z 270 odpovedí bolo 57 „b“ vln), ak základný potenciál bol negatívny na rozdiel od výskytu, keď základný KGR bol pozitívny, alebo vôbec sa nevyskytoval. Negatívnu tzv. „a“ vlnu, ktorá sa vyskytuje po aplikácii podnetu, vysvetľujú aktívnym procesom polarizácie, ktorý je závislý od nervovej inervácie potných žliaz, kým pozitívnu „b“ vlnu považujú za pasívny proces depolarizačný, nezávislý od nervovej inervácie. Autori uvádzajú, že pozitívna „b“ vlna má prevažne difázickú formu vlny, ale pripúšťajú, že môže sa vyskytnúť aj bez predchádzajúcej negatívnej fázy. Túto unifázickú pozitívnu „b“ vlnu považujú za prejav predchádzajúcej polarizácie takého stupňa, keď už nemôže dôjsť k jej ďalšiemu zvýšeniu. Okrem iného vyjadrujú mienku, že výskyt unifázickej „b“ vlny môže byť iba zdanlivý, pretože niektoré používané registračné aparatúry pre svoju malú citlivosť nezaregistrujú jej negatívnu fázu.

Výsledky, o ktorých sme sa tu zmienili, týkajú sa iba lokálnych neurofyziologických mechanizmov bioelektrickej aktivity kože a nedávajú žiadnu novú informáciu, ktorá by sa týkala nervovej kontroly zúčastnených centier. Je dostatočne evidentné, že obidva prejavy b. a. k. (zmena kožného odporu a zmena kožného potenciálu) sú spôsobené činnosťou sympatického nervového systému a ani výsledky získané uvedenými autormi tomuto záveru neodporujú. Že lokálne neurofyziologické efektorové systémy týchto dvoch prejavov b. a. k. môžu byť rozdielne, neznamená, že existujú aj odlišné mechanizmy nervovej kontroly. Avšak pokiaľ ide o analýzu formy vlny, táto má značný význam pre odlišenie vlny lokálneho pôvodu ako artefaktu od vlastnej bioelektrickej aktivity kože.

Palmárna a nepalmárna bioelektrická aktivita kože

Vo využívaní palmárnej vodivosti kože bolo venované málo pozornosti otázke porovnateľnosti výsledkov dosiahnutých dvoma rozdielnymi kombináciami elektród: každá elektróda v palmárnej oblasti; jedna elektróda v palmárnej a druhá v nepalmárnej oblasti. Hoci prvý typ umiestenia elektród sa častejšie používa, druhý spôsob preferujú niektorí autori, napr. Malmö (1958). Dôkazy, ktoré sa týkajú otázky lokalizácie elektród, naznačujú, že tieto dva spôsoby snímania b. a. k. nedávajú možnosť porovnávania výsledkov. Kuno, Darrow a Freeman (1934), ktorí zmeny vodivosti kože dávajú do vzťahu s činnosťou potných žliaz, pripisujú palmárnemu potenciálu inú funkciu než nepalmárnu, ktoré má podľa nich hlavne termoregulačnú funkciu.

Richter (1929) ukazuje, že elektrický odpor dvoch rozdielných oblastí kože môže sa meniť nezávisle. Toto je podľa neho spôsobené rozdielmi v lokálnych fyziologických mechanizmoch palmárnej a nepalmárnej vodivosti kože.

Cieľom Wilcottovej štúdie (1960) bolo porovnať hodnoty kožnej vodivosti, získané rôznymi kombináciami elektród na palmárnych a dvoch nepalmárnych častiach, ktoré sa často používajú ako referenčné oblasti pre lokalizáciu neutrálnej elektródy. Nepalmárne miesta boli dorzálna časť rúk a laterálny povrch nadlaktia. Wilcott týmto svojím výskumom nezistil vzťah medzi palmárnou a nepalmárnou vodivosťou. Zaznamenal však vysoký vzťah medzi nepalmárnymi kožnými oblasťami. Hoci obidve metódy zaznamenávajú palmárnej vodivosti boli od seba odlišné, obidvoma bolo možné zaregistrovať arousal efekt (prebúdajúcu reakciu, zvýšenie úrovne aktivácie). Nedostatok vzťahu medzi palmárnou a nepalmárnou kožnou vodivosťou podporuje Richterove závery, podľa ktorých existujú rozdielne mechanizmy riadiace a kontrolujúce palmárnu a nepalmárnu b. a. k. Na druhej strane zas vzťah medzi úrovňami dvoch nepalmárnych oblastí kože podporuje závery, podľa ktorých odpor nepalmárnych oblastí kože na rôznych miestach kontroluje spoločný fyziologický mechanizmus, za ktorý sa okrem iného považuje aj termoregulačný systém.

Malmo (1958) uvádza, že snímanie b. a. k. tým spôsobom, že jedna elektróda je uložená na palmárnej časti a druhá na nepalmárnej je metóda výhodnejšia, pretože nepalmárna časť, v ktorej je lokalizovaná referenčná elektróda, znižuje odpor a unifikuje ho pre všetky subjekty. Individuálne rozdiely v hladine odporu podľa neho týkajú sa len palmárnej oblasti. Uvedené však vytvára otázku, či metóda je spoľahlivo upotrebiteľná pre znižovanie odporu referenčnej oblasti k porovnateľne nízkej a relatívne konštantnej hladine pre každý subjekt. V uvedenej štúdii Wilcott totiž nedosiahol významný rozdiel medzi rozsahmi odporov, ktoré nameril pri rôznych kombináciách elektród.

Z hľadiska individuálnej variácie odporu v referenčnej oblasti považuje Wilcott za výhodnejšie mať obidve elektródy v palmárnej oblasti kože a tak odpory týchto dvoch miest priradiť spolu jednoduchou aritmetickou cestou. Táto metóda podľa neho môže dať hodnotný index palmárnej vodivosti obidvoch rúk.

Vzťah KGR k palmárnym a nepalmárnym častiam povrchu kože všímal si aj Richter. Snímal KGR z rôznych častí povrchu tela, ktoré mali rôzne hladiny odporu. Jeho štúdie ukázali, že odporové zmeny na rôznych miestach sú často odlišné čo do amplitúdy aj smeru. Okrem toho na palmárnych častiach získal vysokú koreláciu s aktivitou potných žliaz, avšak na dorzálnych častiach takýto vzťah nezistil.

Pri štúdiu denervácie u opíc sa zistilo, že palmárne časti sú viac citlivé, pokiaľ ide o výskyt KGR a základný odpor, ako dorzálne. Pokusy v postoperatívnej perióde ukázali, že základná hladina odporu na palmárnych častiach veľmi stúpla a KGR sa neobjavil. Čo spôsobuje takéto diferencie na palmárnych a dorzálnych častiach, nie je známe. Zdá sa, že tento nález podporuje hypotézu o odlišných mechanizmoch, ktoré riadia bioelektrické vlastnosti kože na palmárnych a nepalmárnych častiach tela.

Pri sledovaní vplyvu spánku na úroveň odporu C. P. Richter (1926, 1929, 1931) zistil, že spánok sa odlišne prejavuje v základnej hladine odporu na palmárnych a nepalmárnych miestach. Palmárny odpor v spánku stúpa, zatiaľ čo nepalmárny klesá. Autor vysvetľuje to tým, že na palmárnych častiach dochádza v spánku k poklesu funkcie potných žliaz, zatiaľ čo na nepalmárnych a neplantárnych dochádza k zvýšeniu tejto funkcie pod vplyvom mobilizácie termoregulačných mechanizmov. Uvedený autor uzatvára, že palmárne časti nemajú podstatnú účasť v tejto termoregulácii.

Z už uvedených údajov vyplýva, že v súčasnosti nie je ešte dosť experimentálnych dôkazov, ktoré by vyhraňovali prednosť jednej metódy pred druhou. Môžeme iba uzatvárať, že pri zovšeobecňovaní výsledkov dosiahnutých v experimentoch s použitím palmárnej vodivosti ako indexu individuálnych rozdielov v aktivácii organizmu musíme uvažovať umiestnenie elektród.

Vzťah kožno-galvanického reflexu k iným ukazovateľom aktivácie

V doterajších prácach, v ktorých sa sledoval vzťah KGR k iným indexom aktivácie (tepová frekvencia, krvný tlak, dýchanie, vazomotorické zmeny, mozgové prúdy), nachádzame nejednoznačnosť výsledkov. Korelácie medzi týmito indexami nielenže sa pohybuju v celej šírke korelačnej pozitívnej stupnice, ale uvádzajú sa aj negatívne hodnoty.

Tak napr. Hovland a Riesen (1940) zaznamenali v experimente s aplikáciou elektrického úderu rôznej intenzity koreláciu medzi KGR a pletyzmozografickými zmenami prostredného prsta od 0,32 do 0,71 s mediánom 0,55.

Miery EEG korelujú s mierami KGR pri $r = 0,50$ (Darrow, Jost, Solomon, Mergener 1942) a s tepovou frekvenciou tiež okolo tejto hodnoty (Hadley 1941).

Johnson L. C. (1963) pri vyšetrovaní letcov zisťoval vzťah tzv. spontánnej autonómnej aktivity k reaktivite na podnety. Autor zaznamenával súčasne KGR, EEG, dýchanie, tepovú frekvenciu, kožnú teplotu a krvný tlak. Pri porovnávaní všetkých týchto ukazovateľov nezistil vzťah medzi spontánnymi zmenami v tepovej frekvencii a spontánnym výskytom KGR, ako aj vzťah všetkých sledovaných ukazovateľov k mieram EEG. Pri porovnávaní spontánnej aktivity bezstimulačnej fázy so spontánnou aktivitou fázy stimulačnej zistil, že p. o. s väčšou spontánnou aktivitou v bezstimulačnej fáze vykazovali viac reaktivity na podnety a bola u nich zaznamenaná menšia adaptácia pri opakovanej stimulácii podnetu. Táto závislosť sa týkala hlavne KGR, pričom najmenej citlivým ukazovateľom bola tepová frekvencia, ktorá aj počas stimulácie zostala bezo zmeny.

R. Edelberg (1961) zisoval vzťah medzi taktílnym prahom, KGR a vazomotorikou. Hodnotil jednak spontánny výskyt zmien v uvedených ukazovateľoch, ako aj reaktivitu na vonkajšiu stimuláciu. Zistil, že taktílny prah klesal vždy vtedy, keď bola pozorovaná aktivita KGR i vaskulárna, pričom najvyššia tesnosť vzťahu medzi obidvoma ukazovateľmi bola vtedy, ak pre sledovanie objemových zmien bol použitý prst. Edelbergova práca ďalej ukázala, že vzťah medzi veľkosťou zmien KGR i vaskulárnych a taktílnou citlivosťou je závislý od toho, z ktorej oblasti kože sa taktílna citlivosť zaznamenáva a akým spôsobom sa aplikoval taktílny podnet, ale tiež od toho, ktoré časti organizmu boli zvolené na snímanie KGR a vazomotoriky. Nie v poslednom rade pripisuje autor význam stavu pozornosti a vôbec aktivačnej úrovni organizmu.

R. S. Lazarus, J. C. Speisman a A. M. Mordkoff (1963) vyvracajú tvrdenie, že existuje malý vzťah medzi ukazovateľmi aktivity autonómneho nervového systému. Malý vzťah považujú za výsledok použitia nevhodných korelačných metód a interindividuálnych rozdielov. Uvedení autori sledovali KGR a tepovú frekvenciu v intraindividuálnych reláciách v podmienkach stresovej a bezstresovej situácie navodzovanej filmom, pričom dostali medzi týmito dvoma ukazovateľmi korelačný vzťah 0,5. Autori uzatvárajú, že v stresovej situácii, ktorá vyvoláva generalizovanú autonómnu odpoveď, je možné zistiť pri použití vhodných korelačných metód aj vzťah medzi ďalšími ukazovateľmi reaktivity autonómneho nervového systému.

Pozoruhodné sú údaje J. N. Sokolova (1958), ktorý použil na sledovanie podmienok vzniku orientačného, adaptačného a obranného reflexu komplexnú registráciu rôznych ukazovateľov aktivácie (KGR, cievné reakcie ruky a hlavy, dýchanie, tepovú frekvenciu, potenciály mozgu, svalové potenciály ruky a zorničkovú reakciu). Všimol si pritom vzťahu týchto ukazovateľov v rôznych fázach pôsobenia podnetu rôzneho druhu a intenzity. Údaje, ktoré získal J. N. Sokolov, sú významné tým, že poukazujú na podmienenosť závislosti rôznych vegetatívnych ukazovateľov aktivácie od druhu, intenzity i trvania použitého podnetu, ale hlavne od toho, do akej aktivačnej úrovne sa organizmus pod vplyvom stimulácie dostáva, ktorý zo spomínaných reflexov práve dominuje v interakcii s danými experimentálnymi podmienkami. Nazdávame sa, že tieto podmienky môžu vysvetliť aj uvedenú nejednoznačnosť údajov rôznych autorov. Okrem toho táto rôznorodosť výsledkov je spôsobená ešte aj tým, že pre snímanie jednotlivých vegetatívnych prejavov boli použité aparáty s rôznou citlivosťou. Nie v poslednej miere iste záleží aj od toho, či uvedenú problematiku sledujeme v interindividuálnych alebo intraindividuálnych reláciách, ako aj od toho, akú metódu spracovania experimentálnych údajov sme si zvolili.

Veľké rozdiely v korelácii medzi rôznymi indexami aktivácie majú pravdepodobne príčinu aj v nevhodnom výbere indexov aktivácie pre ko-

reláciu. Už Darrow a J. D. Block (1962) poukázali na neopodstatnenosť porovnávania KGR s takými ukazovateľmi, ako sú krvný tlak, tepová frekvencia, dýchanie a pod. Pravda, pokiaľ ide o aktivitu ľudského subjektu. J. D. Block uvádza, že kým tieto indexy sú osožné pri sledovaní aktivácie u zvierat, u človeka zlyhávajú takmer úplne. Pokiaľ sa tieto zmeny vyskytujú, sú viazané na rozmanitú psychofyziologickú determináciu ľudských subjektov (H. Weiner, M. T. Singer, M. F. Reiser 1962). J. D. Block považuje preto za najvhodnejší vegetatívny ukazovateľ aktivácie u človeka KGR. Aj Wenger a Gilchrist (1948) považujú vodivosť kože za lepšiu metódu určovania úrovne aktivácie v porovnaní s krvným tlakom, zmenami telesnej teploty a inými ukazovateľmi. Experimenty s ľudským subjektom, v ktorých sa sledujú rôzne aktivačné indexy, medzi ktorými, ako sme uviedli, nie vždy sa nachádza vzťah, sú často dôsledkom mechanického prenášania metodických postupov i výskumných metódik z oblasti experimentálneho výskumu zvierat na človeka.

Klasické, operačné a spätné podmieňovanie kožno-galvanického reflexu

Pri riešení problému podmieňovania KGR zasluhuje si pozornosť veľmi závažná otázka, ktorá spočíva v type posilňovania. Je známe, že v Pavlovovom klasickom experimente sa dosahuje posilnenie spojením nepodmieneného podnetu s podmieneným podnetom, ktorý vždy predchádza podnet nepodmienený. Skinnerov operačný experiment podmieňovania zas spočíva v tom, že k posilneniu dochádza až vtedy, keď nepodmienený podnet nasleduje podmienenú odpoveď. V prvom prípade pes sa nachádza hneď od začiatku v prostredí sledu podmieneného a nepodmieneného podnetu. V druhom prípade k takémuto sledu podnetov dôjde až vtedy, ak krysa stlačí páku. Osobitnú pozornosť zasluhuje otázka prerušovaného posilňovania, na ktorú upozornil Skinner (1938, 1953). Tento autor dosiahol vysoký výskyt podmienenej odpovede, ak bola posilňovaná iba časť pokusov. Pomalé alebo oneskorené vyhasínanie po prerušenom posilňovaní získal Humphreys (1940) pri podmieňovaní KGR. Tento poznatok sa vysvetľuje na základe teórie očakávania.

Klasické podmieňovanie a spätné podmieňovanie sa niekedy hodnotia ako podstatne odlišné procesy, pričom spätné podmieňovanie sa považuje za jednu z foriem pseudopodmieňovania (Underwood 1949) alebo za senzitiváciu (Osgood 1953). Zatiaľ čo dôkaz pre toto rozlíšenie zdá sa byť dostatočným pre prípad krátkej latencie podmienených reflexov (Sponer a Kellogg 1947), sú dôvody domnievať sa, že pravé podmieňovanie môže sa vyskytnúť aj pri procedúre spätného podmieňovania, ak je latencia podmieňovanej odpovede dostatočne dlhá (Mason 1959). Jedným dôvodom pre toto tvrdenie je, že prezentácia nepodmieneného podnetu pred pod-

mieneným pri vhodnom časovom intervale môže umožniť väčšiu styčnosť podmieneného podnetu a nepodmienennej reakcie. R. A. Champion a J. E. Jones na základe svojich výskumov uzatvárajú, že pseudopodmieňovanie je podstatne odlišný proces od procesu, ktorý sa vyskytuje pri klasickom i spätnom podmieňovaní. Tento záver však viažu na podmienku, že interval medzi začiatkom podmieneného podnetu a začiatkom nepodmieneného podnetu nesmie byť väčší ako 750 ms. Údaje, ktoré získal Champion a Jones, naznačujú, že procedúrou spätného podmieňovania možno vypracovať podmienenú KGR. Tento záver je však v protiklade s tvrdením Hilgarda (1951), ktorý hovorí, že dlhší interval pre klasické podmieňovanie je viac vhodný pre takú odpoveď, ako je KGR. Ich výsledky sú v zhode s tvrdeniami Moellera (1954) a Whitea (1952).

Pokiaľ ide o operačné podmieňovanie KGR, Konorski a Miller (1937) uvádzajú, že autonómne reakcie nemôžu byť podmieňované operačne. Podľa Skinnera (1938) a Schlosberga (1937) autonómne odpovede možno podmieňovať klasicky a somatické inštrumentálne. Aj Kimble hovorí, že autonómne odpovede dajú sa podmieňovať len klasicky a nie inštrumentálne. Kimmel, Hill (1960), Mandler (1960) a Razran (1961) však naznačujú, že autonómne odpovede môžu byť podmieňované aj inštrumentálne. Kimmel a Hill (1960) experimentálne zistili, že výskyt nevyvolaných KGR (spontánnych) bol ovplyvňovaný operačnou tréningovou metódou. Fowler a Kimmel (1962) pokúsili sa určiť, či možno podmieniť spontánne KGR inštrumentálnym posilnením. Na posilnenie použili vizuálny svetelný podnet. Experimenty uskutočnili na 40 p. o., ktoré rozdelili do dvoch skupín. V jednej skupine aplikovali svetelný podnet po každej spontánne sa objavenej KGR. V druhej skupine aplikovali podnet mimo objavenia sa spontánnych KGR. Okrem toho všimli si dĺžky posilňovacej fázy, ktorá v jednej skupine mala trvanie 8 minút a v druhej 16 minút. Tento vzťah sledovali v skupine, v ktorej bol aplikovaný podnet po každej spontánne sa objavenej KGR. Pri hodnotení výsledkov brali do úvahy výskyt KGR a ich veľkosť. Bola zistená signifikantná interakcia medzi posilnením a časom posilňovania. Skupina, kde sa uskutočňovalo posilnenie 16 minút, vykazovala viac spontánnych reakcií v porovnaní s tou skupinou, kde sa posilňovanie uskutočňovalo mimo spontánne sa objavených KGR. Ak sa porovnával výskyt odpovedí z vyhasínajúcej fázy medzi skupinou s posilňovaním spontánnych KGR a skupinou, kde sa posilnenie aplikovalo mimo spontánne sa objavených KGR, zistili sa opačné priebehy, avšak rozdiely neboli štatisticky významové. Výsledky podporujú názor, že spontánne KGR môžu byť inštrumentálne podmienené, pričom sila podmieňovania závisí od dĺžky času, v ktorom spontánne KGR sú posilňované. Uvedené údaje sú zhodné so zisteniami Kimmela, Hilla (1960), E. Kimmela, H. D. Kimmela (1963) a Mandlera (1960), ale sú v kontradikcii s údajmi Schlosberga (1937), Skinnera (1938), Konorského, Millera (1937), ako aj Kimbla (1961).

Podobné výsledky dosiahol I. Martin (1962) na pomerne veľkom počte osôb (112), ktoré rozdelil do 6 skupín, z ktorých tri boli tzv. podmieňovacie a tri pseudopodmieňovacie. Každá skupina obsiahla jeden, tri alebo päť podaní nepodmieneného podnetu (tón o intenzite 110 db a 980 c/sec), ktorý bol spájaný s podmieneným podnetom (svetelný podnet) v skupine podmieňovacej a izolovane aplikovaný v skupine pseudopodmieňovacej. Experiment mal tri fázy. V prvej fáze sa aplikovalo iba svetlo (10 krát), v druhej zvuk, podávaný izolovane, alebo so svetlom a v tretej 10 podaní svetelného podnetu. Autor získal signifikantne viac kožno-galvanických odpovedí v poslednej fáze experimentu ako v prvej. Podmieňovacie skupiny ako celok dávali signifikantne viac odpovedí ako pseudopodmieňovacie v konečnej fáze experimentu. Účinok rozdielného počtu podaní nepodmieneného podnetu bol výraznejší medzi pseudopodmieňovacími skupinami. Pokiaľ išlo o základný odpor, nebol zistený žiaden rozdiel medzi skupinami podmieňovacími a pseudopodmieňovacími. Bol však významovo nižší vo všetkých skupinách, ak sa brala do úvahy druhá fáza experimentu, v ktorej sa aplikoval nepodmienený podnet. Počet kožno-galvanických reakcií nekoreloval významne so základným odporom v prvej fáze experimentu, ale vysoko koreloval (negatívne) v poslednej fáze. Skóre autonómnej lability z jedného podania zvukového podnetu korelovalo signifikantne s počtom kožno-galvanických reakcií iba v podmieňovacích skupinách (ak sa brala do úvahy prvá a posledná fáza experimentu a fáza s aplikáciou zvukového podnetu).

Okrem problému voľby vhodnej metódy podmieňovania KGR, veľmi dôležitú otázku tvoria intersignálne vzťahy, ktoré podstatnou mierou môžu ovplyvniť celý proces podmieňovania. Spomeňme aspoň niekoľko údajov. D. D. Wickens a H. A. Cross (1963) sledovali vplyv intervalu medzi podnetmi v predpodmieňovacej fáze experimentu s KGR. Pracovali so zvukovým a svetelným podnetom, ako aj s elektrickým úderom ako podnetom nepodmieneným. Použité intervaly boli 0, 100, 400 a 600 ms. Autori získali signifikantné rozdiely medzi skupinami, v ktorých sa menili intersignálne intervaly. Uvedenú závislosť potvrdzujú aj experimenty Ch. K. Allena, F. A. Hilla a D. D. Wickensa (1963) pri použití iných hodnôt intervalov medzi podnetmi. Rovnako H. D. Kimmel a H. S. Pennypacker (1963) zistili, že pri dlhších intervaloch medzi podmieneným a nepodmieneným podnetom je menší výskyt KGR na podmienený podnet, aplikovaný bez posilnenia. Uvedení autori použili interval medzi podmieneným podnetom a nepodmieneným podnetom $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, a 2 sekundy, pričom podmieneným podnetom bol zvuk o intenzite 40 db a frekvencii 800 resp. 1000 c/sec. Nepodmieneným podnetom bol elektrický úder. Znížený výskyt KGR pri dlhších intervaloch vysvetľujú vzrastom inhibície.

Zo všetkého, čo sme tu o podmieňovaní KGR uviedli, vyplývajú jednak všeobecne platné závery, týkajúce sa vplyvu intersignálnych vzťahov na

veľkosť podmienenej KGR, ale zároveň nejednoznačnosť názorov na vhodnosť metódy podmieňovania KGR. Táto nejednoznačnosť dá sa vysvetliť zložitou metodických problémov, vyplývajúcich z vlastného elektrokožného javu, jeho spätosti s orientačným reflexom, ktorý je známy svojou ovplyvniteľnosťou procesom adaptácie a habituácie. Toto všetko má, pochopiteľne, v konečnom dôsledku nepriaznivý vplyv na stanovenie optimálnych a presne kontrolovateľných podmienok pre vypracúvanie podmieneného KGR, ako aj pre určovanie kritéria, pomocou ktorého by bolo možné spoľahlivo odlišiť podmienený KGR od nepodmieneného.

Kožno-galvanický reflex a sémantická generalizácia v podmieňovacom experimente

KGR bol použitý okrem iného aj ako indikátor sémantickej generalizácie. V Riessovom experimente (1946) bol na niektoré slová vypracovaný podmienený KGR. (Nepodmieneným podnetom bol bzučák.) Tieto slová boli potom zaradené medzi ďalšie slová homofónne, antonymá a synonymá, ktoré neboli použité pri podmieňovaní. Pritom si autor všimol otázky generalizácie aj z hľadiska ontogenetického. Najväčšiu generalizáciu zistil v najmladšej vekovej skupine (7,9 rokov) na homofónne slová, menšiu na antonymá a najmenšiu na synonymné slová. V starších vekových súboch bola najväčšia generalizácia na antonymá (vo vekovej skupine 10,7 roka) a synonymá (vo vekovej skupine 14–18,5 roka).

Otázkou sémantickej generalizácie, sledovanej pomocou KGR, zaoberali sa aj P. J. Lang, J. Geer a M. Hnatiow (1963). Títo autori podávali p. o. sériu verbálnych podnetov, z ktorých niektoré boli spájané s elektrickým úderom. Proces generalizácie bol zisťovaný v zmenách KGR, tepovej frekvencie a pletyzmogramu prsta, pričom boli získané generalizované odpovede na slová, ktoré boli svojím významom veľmi podobné slovám spájaným s elektrickým úderom. Autori uvádzajú, že i amplitúda odpovedí sa zmenšovala tou mierou, akou sa menila významová podobnosť medzi slovami neposilňovanými a posilňovanými.

Za použitia KGR a nepodmieneného elektrokožného podnetu vypracúval podmienenú sémantickú generalizáciu A. A. Branck (1957). Získal výsledky, ktoré nie sú celkom zhodné s predchádzajúcimi. Zistil, že generalizácia v experimente s konštantnými nezávislými premennými nevykazuje pravidelný trend a rezultuje v náhodných výsledkoch. Zistil, že významovosť výsledkov generalizácie bola silne ovplyvnená skúsenosťou s nepodmieneným elektrokožným podnetom, takže u subjektov, ktorí nevykazovali objektívne žiadnu generalizáciu, z ich výpovedí sa zistilo, že generalizácia v skutočnosti u nich bola prítomná, avšak mali indiferentný postoj k nepodmienenému podnetu, alebo že intenzita tohto podnetu bola nižšia ako v iných prípadoch, kde sa generalizačný trend ukázal aj v KGR.

Dá sa teda povedať, že generalizácia v podmienovacom experimente je funkciou vplyvu použitého nepodmieneného podnetu, ktorý je aplikovaný p. o. Je preto nevyhnutné v uvedených experimentálnych podmienkach, aby sa výsledky, získané pomocou KGR, kontrolovali so subjektívnymi výpoveďami osôb. V tejto súvislosti bolo by zaujímavé preveriť výsledky podmienenej sémantickej generalizácie sledovanej v iných vegetatívnych ukazovateľoch než je KGR, napr. pomocou pletyzmografickej registrácie, ktorú použili Lurija a Vinogradovova (1959). Ďalej si treba uvedomiť, že v experimente, v ktorom sledujeme podmienenú generalizáciu či už vo vizuálnej, auditívnej alebo sémantickej oblasti, máme vždy do činenia aj s procesom diskriminácie, ktorý by nemal byť zanedbávaný, pretože jedine obidva tieto procesy spolu môžu nám dať ucelenejší obraz o charaktere ich dynamiky v interakcii závislých a nezávislých premenných.

Kožno-galvanický reflex v experimente s podmienenou diskrimináciou

Je známe, že na vyvolanie KGR nemusí byť použitý vždy senzorický podnet. Uviedli sme už, ako napr. upozornenie, že bude aplikovaný elektrický úder, alebo iný podnet, vyvoláva KGR, pričom získaná odpoveď môže byť niekedy väčšia ako odpoveď na skutočnú aplikáciu podnetu. Z uvedeného vyplýva, že KGR sa dá ľahko podmieniť. Darrow a Heath už r. 1932 zistili, že zvuk, na ktorý nebola KGR, vyvolal po niekoľkých opakovaných podaniach s elektrickým úderom reakciu i sám. Podobné výsledky sa dosiahli, ak podmieneným podnetom bolo svetlo (Switzer 1933).

Lazarus a McCleary (1951) vytvorili podmienený KGR na bezmyslové slabiky, ktoré boli predtým spájané s elektrickým úderom. KGR na posilňované slabiky dostali aj v takom prípade, ak boli p. o. aplikované v prahových expozíciách, hoci p. o. ich verbálne nevedela identifikovať. Autori tieto výsledky vysvetľovali mechanizmom tzv. autonómnej diskriminácie bez uvedomenia. Avšak závery boli neoprávnené, ako to dokázali neskoršie experimenty Ch. N. Eriksena, Blocka a Reiseru. Podľa Eriksena experiment McCleryho a Lazarusa neobsahoval nutné operácie a kontrolu, aby výsledky tohto experimentu mohli byť interpretované v pojmoch subcepcie, alebo autonómnej diskriminácie bez uvedomenia. Podľa Erikse- na neboli v ňom uplatňované dostatočné kritériá pre určovanie kapacity subjektivej verbálnej diskriminácie. Woodworth hodnotí závery McClearyho a Lazarusa ako dôsledok nesprávneho ponímania vzťahu medzi štruktúrou podnetu a celkovou jeho charakteristikou, ktorá má pre vnímanie rozhodujúci význam. Podľa neho, ak sa vegetatívna reakcia dostavila bez toho, že by subjekt bol vedel podnet verbálne identifikovať, to ešte neznamená, že proces vnímania prebiehal bez účasti vedomia. Hovorí to iba

toľko, že špecifické znaky podnetu tu mali druhoradý význam a subjekt diskriminoval podnet na základe jeho celkového vzhľadu, schémy alebo obrazu. Block a Reiser pokúsili sa objasniť vzťah psychologickej a fyziologickej diskriminácie experimentom zameraným na diskrimináciu vizuálneho podnetu za rôznych podmienok osvetlenia podnetu, pričom zaznamenávali aj stupeň istoty v identifikácii podnetu. Autori zistili, že procesy fyziologickej (autonómnej) a psychologickej identifikácie (verbálna identifikácia podnetu) nie sú nezávislé. Ak nebola prítomná žiadna forma psychologickej diskriminácie, nebola zaznamenaná ani diskriminácia fyziologická.

Problém generalizácie a diskriminácie v auditívnej oblasti skúmal Hovland (1937). Vypracúval podmienený KGR na tón o frekvencii 1937 cyklov, a potom podával tóny o iných frekvenciách, pričom ich hlasitosť bola konštantná. Zaznamenal postupné poklesy amplitúdy KGR na jednotlivé tóny, ktoré sa frekvenciou líšili od posilňovaného tónu. Podobnou problematikou sa zaoberal Humphreys (1939). $f = 1939 \text{ c/s}$

Pomocou KGR robili sa aj experimenty s priestorovou diskrimináciou na koži. Bass a Hull (1934) si zvolili 4 miesta na povrchu kože v rovnakej vzdialenosti, v ktorých striedavo zapájali vibrotaktilné stimulatory, pričom stimulácia v jednom z týchto štyroch bodov bola spájaná s elektrickým úderom. Rovnako aj tu, ako v experimente s vizuálnou a auditívnou diskrimináciou, bol získaný gradient znižovania amplitúdy KGR na podnety, ktoré boli aplikované v miestach vzdialených od stimulácie posilňovanej. Inými slovami čím väčšia bola vzdialenosť stimulovaného miesta od miesta posilňovaného, tým nižšie boli hodnoty KGR.

Z uvedených údajov možno uzatvárať, že KGR dá sa vhodne využiť pre objektívne sledovanie diskriminácie tak v zrakovej, sluchovej, ako aj taktilnej oblasti. Pritom treba zdôrazniť, že každý takýto diskriminačný proces sa riadi zákonitostami podmieňovania v tom najširšom slova zmysle. Sme toho názoru, že v uvádzaných druhoch experimentov uskutočňuje sa diskriminačný proces za účasti určitého vedomého aktu vnímania, a teda nemá mimovedomý, subsenzorný alebo vegetatívny charakter, i keď podmienky niektorých experimentov k takémuto záveru zvädzajú. Pokiaľ ide o vlastné využívanie KGR v podmienkach diskriminácie, zdá sa, že KGR bol by rovnako účinným prostriedkom objektívneho sledovania diskriminácie nielen v zrakovej, auditívnej a taktilnej oblasti, ale aj v oblastiach ostatných zmyslových modalít.

Časť experimentálna

Bioelektrická aktivita kože vo výskume intenzitných vzťahov v podmienovacom experimente

Vplyv intenzity podmieneného a nepodmieneného podnetu na priebeh základnej a podmienenej kožno-galvanickej reakcie

Závislosť veľkosti podmieneného reflexu od fyzikálnej sily podnetov najmä od fyzikálnej sily podmieneného podnetu je dobre známa z učenia I. P. Pavlova ako zákon o silovom účinku podnetov. Tento zákon tvorí jeden z dôležitých článkov celého učenia o vyššej nervovej činnosti a zapadá do širšieho rámca skúmania dynamiky vytvárania podmieneno-reflexného spojenia, ktorej riešeniu prisudzoval I. P. Pavlov prvoradý význam.

Môžeme povedať, že podstata zákona o silovom účinku podnetov spočíva v tom, že veľkosť podmieneného reflexu je určená pri ináč rovnakých podmienkach množstvom energie vysielanej s každým podnetom do príslušných mozgových štruktúr. To znamená, že fyzikálne silnejšie podnety vyvolávajú intenzívnejšie reakcie než podnety fyzikálne slabšie. Pokiaľ ide o podmienený podnet, táto zákonitosť je potvrdená celým radom výskumov.

Vplyv sily podnetov sa neprejavuje iba pri veľkosti podmieneného reflexu, ale jeho účinky možno pozorovať aj pri vzniku útlmového stavu buniek, kde veľmi slabé a veľmi silné podnety vyvolávajú útlm najrýchlejšie, kým pri podnetoch strednej sily sa útlmový stav v bunkách navodzuje najpomalšie, t. j. bunka zostáva po aplikovaní podnetu najdlhšie v stave podráždenia. Pritom pri slabých podnetoch vystriedáva útlm proces podráždenia pomaly, pri silných podnetoch náhle.

Silové účinky podnetov nemajú však univerzálnu platnosť; účinok jedného a toho istého podnetu závisí od mnohých podmienok. Tak závislosť medzi fyzikálnou silou podnetu a veľkosťou podmieneného reflexu sa ruší, ak intenzita podnetu presahuje medze práceschopnosti nervových buniek. V tomto prípade sa veľkosť podmienenej reakcie nezväčšuje, ale v dôsledku ochranného útlmu reflex zaniká. Keďže výsledná reakcia organizmu závisí aj od aktuálneho funkčného stavu CNS, v jednom prípade ten istý podnet aplikovaný u tejže p. o. alebo zvieratá pôsobí ako „nadhraničný“ podnet, v inom prípade sa javí zas iba ako silný podnet. Okrem

toho silový účinok podnetu sa mení nielen u jednej a tejže osoby, ale variuje od osoby k osobe vzhľadom na daný typ vyššej nervovej činnosti. Podnet, ktorý je pre jednu nervovú sústavu podnetom silným, môže byť pre inú nervovú sústavu podnetom stredným a pod.

Otázka silového účinku podnetov nie je obmedzená iba na vplyv podmieneného podnetu na podmienenú reakciu, ale zahŕňa v sebe aj problematiku silového účinku nepodmieneného podnetu a problematiku intenzitných relácií medzi obidvoma týmito podnetmi tak, ako vplývajú na vytváranie podmienenej reakcie.

Značná časť výskumu silových účinkov podnetu sa robila v laboratóriách I. P. Pavlova ešte za jeho života a pokračuje sa v ňom až dodnes. Z prvého obdobia sa datujú práce G. P. Zelfóného, P. S. Kupalova, V. V. Rikmana a i., v ktorých sa skúmali podmienky, za ktorých sa prejavuje silový zákon podnetov a jeho úloha pri vytváraní podmienenoreflexných spojov. Pritom sa sledovali tak kvalitatívne rôzne podnety, ako aj rôzne intenzity jedného a toho istého podnetu.

Postupne sa problematika tohto výskumu rozširovala. Z oblasti kladných podmienených reflexov prešlo sa na výskum tejto otázky pri útlmových podmienených reflexoch (F. P. Majorov, V. V. Alakrinskij) a popri silovom účinku podmieneného podnetu začal sa skúmať aj účinok sily nepodmieneného podnetu na podmienený reflex vo vzťahu k sile podmieneného podnetu.

Pritom sa ukázalo, že zvýšenie intenzity nepodmieneného podnetu pri veľmi silných podmienených podnetoch zlepšuje práceschopnosť nervových buniek. Pri pôsobení veľmi silných nepodmienených podnetov v dôsledku zápornej indukcie navodzuje sa z centra nepodmieneného podnetu útlm, ktorý zabraňuje rozvinutiu útlmu navodeného pôsobením podmieneného podnetu (M. G. Ajrapefanc). Práce N. I. Krasnogorského predstavujú začiatok výskumu týchto silových účinkov podnetov na ľudoch.

Súhrn všetkých týchto prác, ako aj rozbor problematiky zákona sily možno nájsť v práci A. I. Makaryčeva.

Výsledky väčšiny autorov týchto výskumov v podstate potvrdili a spresnili závery o úlohe zákona silového účinku podnetov v priebehu podmienenoreflexnej činnosti, ktoré vyslovil už I. P. Pavlov. Rozdielne poznatky sa ukázali iba v prípade „pokrytia“ podmieneného podnetu nepodmieneným, t. j. v prípadoch, keď nepodmienený podnet časove predchádzal podnet indiferentný (A. A. Antonovová), pričom veľkosť reakcie nebola závislá od sily indiferentného podnetu.

Minulé aj súčasné práce o silových účinkoch podnetov, pokiaľ ide o rozsah aj o hĺbku, do značných podrobností rozobrali danú problematiku. Napriek tomu jestvuje však ešte rad otázok, ktorým sa v tejto súvislosti nevenovala dostatočná pozornosť, bez ohľadu na skutočnosť, že máme aj nedostatok prác, venovaných výskumu na ľudoch. Doteraz jestvuje veľmi málo prác, ktoré by si všímali funkciu intenzity podnetu pri rýchlosti

vypracúvania a vyhasínania podmieneného reflexu, resp. prác, ktoré by sa venovali sledovaniu silového účinku podnetov pri vytváraní podmienených KGR na hodnoty amplitúdy a latencie týchto reakcií.

Prvej otázke venovali pozornosť najmä americkí behavioristi, z ktorých C. L. Hull vyslovil hypotézu, že rýchlosť vytvárania podmienenej reakcie („formovanie návyku“, „rýchlosť učenia“) závisí od intenzity stopy podnetu, čím vyvracal úlohu signálu, ktorý spúšťa podmienený zapojovací mechanizmus v organizme a ktorú prisudzoval podmienenému podnetu I. P. Pavlov. Niektoré súčasné práce (D. A. Grant a D. E. Schneider) však túto hypotézu vyvrátili. Napriek tomu nemožno riešenie tejto problematiky považovať doteraz, najmä z hľadiska učenia o vyššej nervovej činnosti, za uspokojivé. Druhá otázka, otázka (vplyvu) silového účinku podnetov pri podmienených KGR na ich amplitúdu a latenciu, bola nastoľovaná veľmi zriedkavo, i keď má význam nielen pre ďalšie spresnenie poznatkov o vplyve intenzity podnetov na tieto významné indikátory podmienenoreflexnej činnosti, ale mohla by podľa nášho názoru prispieť aj k riešeniu otázky rozdielných výsledkov pri určovaní priebehu vyššej nervovej činnosti človeka na podklade rôznych základných reakcií organizmu. Z doterajších prác možno uviesť iba práce V. M. Kasianova a A. L. Fruktova a práce K. M. Gureviča a T. V. Rozanovovej, ktoré sa dotýkajú skúmania vplyvu sily zvukového podnetu na latenciu pohybových reakcií. V prvej práci išlo o skúmanie skracovania latencie pohybových reakcií pri štarte športovcov na beh pri zvyšovaní intenzity zvukového štartovacieho signálu, v druhej práci išlo podobne o skúmanie vplyvu intenzity zvukových podnetov, a to tak kladných, ako aj útlmových na latenciu jednoduchých pohybových reakcií, pričom sa zistilo, že kladné podnety o vyššej intenzite skracujú latenciu, kým útlmové podnety so vzrastom ich intenzity predlžujú latenciu jednoduchých pohybových reakcií.

Náš experiment je pokusom prispieť k riešeniu tejto otázky sledovaním vplyvu intenzity podmieneného a nepodmieneného podnetu na priebeh základnej a podmienenej KGR, berúc do úvahy tak amplitúdu, ako aj latenciu KGR ako indikátory priebehu podmienenoreflexnej činnosti.

Obmedzenie iba na podmieneno-nepodmienené spoje, ktoré pre vyššiu nervovú činnosť človeka nie sú natoľko špecifické ako spoje podmieneno-podmienené, vyplynulo z možnosti pomerne presného určenia hodnôt fyzikálnej sily použitých podnetov, čo nám umožnilo lepšie kvantitatívne spracovať a porovnať získané výsledky.

1. Metodika a stavba experimentu

a) *Aparatúra.* Na snímanie KGR použili sme mostíkovú techniku podľa Férého (Sch. 1-VII). Prúd z akumulátora sa viedol cez meniteľný odpor a miliampérmeter do Wheatstonovho mostka, do jedného ramena ktorého bola cez kalomelové elektródy zapojená p. o. Funkcia meniteľného odporu

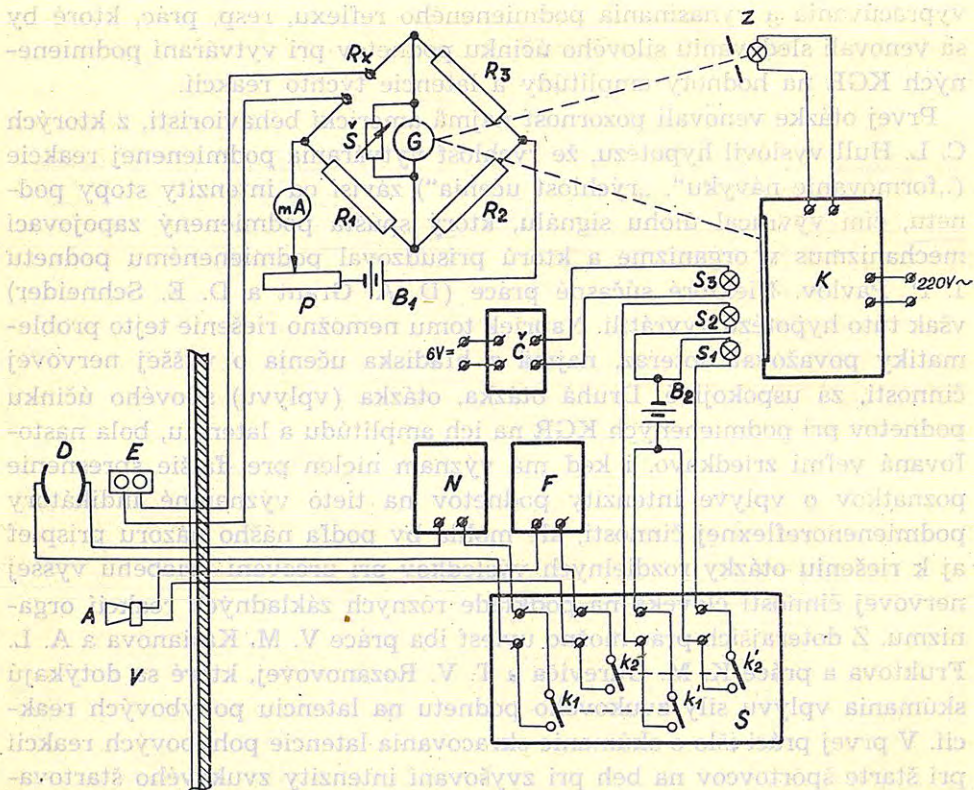


Schéma 1-VII. Schéma zapojenia metódy kožno-galvanického reflexu. B_1 – akumulátor; P – potenciometer; mA – miliampérmeter; R_1 , R_2 , R_3 , R_x – ramená Wheatstonovho mostka; S – shunt; E – elektródy na snímanie kožno-galvanického reflexu; G – zrkadlový galvanometer; Z – štrbinová lampa; K – optický kymograf; N – stimulator; D – elektródy na podávanie elektrického podnetu; F – tónový generátor; A – reproduktor; V – zvukotesná komora; S – elektronický časový spínací stôl; k_1 , $k'1$ – kontakty na registráciu podávania elektrického podnetu a spínanie obvodu tónového generátora; k_2 , $k'2$ – kontakty na registráciu podávania zvukového podnetu a spínanie obvodu tónového generátora; C – sekundový spínač; S_3 – žiarovka na registráciu časovej základne; S_2 – žiarovka na registráciu podávania zvukového podnetu; S_1 – žiarovka na registráciu podávania elektrického podnetu; B_2 – akumulátor na napájanie registračných žiaroviek. Metodiku skonštruoval inž. Valter, pracovník Ústavu experimentálnej psychológie.

Sch. 1-VII. Scheme of the connection of the galvanic skin reflex technique. B_1 – accumulator; P – potentiometer; mA – milliamp-meter; R_1 , R_2 , R_3 ... R_x – the arms of the Wheatston bridge; S – shunt; E – electrodes for the recording of the galvanic skin reflex; G – mirror galvanometer; Z – slot lamp; K – optical kymograph; N – stimulator; D – electrodes for the presentation of an electrical stimulus; F – tone generator; A – loudspeaker; V – sound-proof room; S – electronic time switching table; k_1 , $k'1$ – contacts for the registration of presenting an electrical stimulus and the switching of the stimulator circuit; k_2 , $k'2$ – contacts for the registration of presenting a sound stimulus and the switching of the tone generator circuit; C – second switch; S_3 – bulb for the registration of time basis; S_2 – bulb for the registration of presenting a sound stimulus; S_1 – bulb for the registration of presenting an electrical stimulus; B_2 – accumulator for the feeding of the registration bulbs. The technique was constructed by Ing. Valter, specialized worker of the Institute of Experimental Psychology of the Slovak Academy of Sciences.

miliampérmetra spočívala v kontrole jednosmerného exosomatického prúdu, ktorý bol konštantne udržiavaný na intenzite 0,0145 mA. Na meranie zmien odporu pri podávaní podnetov sme použili zrkadlový galvanometer DGrz 72311 s citlivosťou 10^{-9} A ako nulový indikačný prístroj. Galvanometer, opatrený shuntom, bol osvetľovaný lúčom zo štrbinovej lampy, ktorého odraz sa registroval optickým kymografom.

Prstové kalomelové elektródy (pozri obr. 1-VII) pozostávali z dvoch sklenených nádobiek priemeru 35 mm, ktoré v spodnej časti prechádzali do tenkej zahnutej rúrky. Do tejto rúrky boli vložené platinové kontakty. Nádobky boli zaliate v sadre, sformovanej do podstavca na podporu ruky. Vlastné elektródy tvorila na spodku vrstva Hg s ponorenými platinovými kontaktami, nad ňou vrstva Hg_2Cl_2 a nad ňou vrstva fyziologického roztoku, do ktorého p. o. ponorila koniec ukazováka a stredného prsta. Prsty sa v nádobke upevnili pomocou krúžkov z plexiskla. Takto skonštruované elektródy odstránili niektoré artefakty, ktoré spôsobujú iné typy bežne používaných elektród. Tak napr. bol podstatne obmedzený vplyv polarizácie a ovplyvňovanie základnej hladiny odporu pohybom prstov, pretože boli zabezpečené podmienky pre konštantnosť prechodového odporu.

Obr. 1-VII. Prstové kalomelové elektródy — pozostávajú z dvoch sklenených nádobiek o priemeru 35 mm, ktoré v spodnej časti prechádzajú v tenkú zahnutú trubicu (1). Do tejto trubice boli vložené platinové kontakty (2). Nádobky sú zaliate v sadre, ktorá je sformovaná do podstavca na podporu ruky. Vlastné elektródy tvorí vrstva Hg (3) s ponorenými platinovými kontaktami, ďalej vrstva Hg_2Cl_2 (4) a nad ňou vrstva fyziologického roztoku (5), do ktorého p. o. ponorí ukazovák a stredný prst až po fixačné platničky z plexiskla (6).

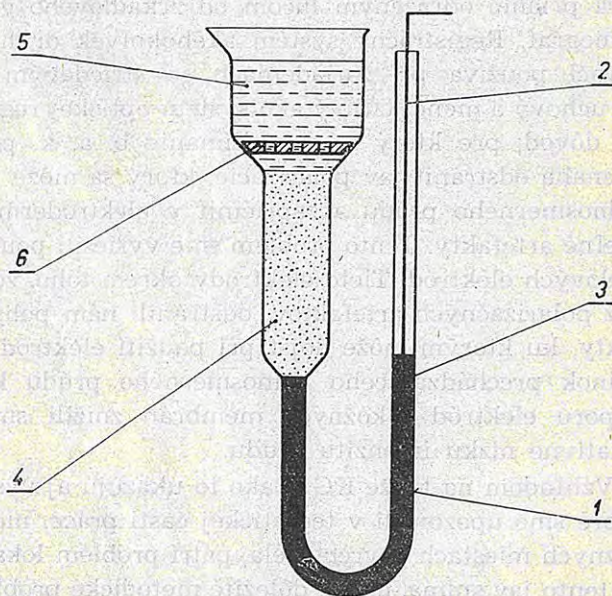


Fig. 1-VII. Finger calomel electrodes — consisting of two small glass containers with the diameter of 35 mm which are, in the lower part, formed into a thin bent tube (1). In this tube platinum contacts are placed (2). The containers are embedded in plaster which has the form of a support for resting the hand. The electrodes themselves consist of Hg layer (3) with dipped platinum contacts, then of Hg_2Cl_2 layer (4) which is covered by the layer of a physiological solution (5) into which the subject submerges his forefinger and middle finger up to the fixing plates of plexiglass (6).

Na zvukové podnety sme používali nízko-frekvenčný generátor zn. Orion a ako zdroj elektro-kožných podnetov nám slúžil generátor pravo-uhľých kmitov.

Podnety sa podávali jednorazovým zopnutím a uvedením elektronického časového spínacieho stola s nastaviteľným trvaním podnetov a ich antepozície do chodu. Aplikácia podnetov a časová základňa pokusu sa registrovali na optickom kymografe.

Všetky prístroje, okrem elektród a zvukového reproduktora, boli umiestnené mimo zvukotesnej komory, v ktorej sa nachádzala p. o.

V súvislosti s použitím metodiky s pomocným jednosmerným prúdom považujeme za potrebné uviesť niektoré údaje. Tejto technike dali sme prednosť preto, lebo pomocou nej možno zachytávať iba žiadúcu zmenu ohmického odporu kože na rozdiel od metodík s pomocným exosomatickým striedavým prúdom. Je známe, že pri použití striedavého prúdu prístupuje k zložke ohmickej ešte zložka indukčná a kapacitná, ktoré sa menia tiež s frekvenciou striedavého prúdu a ovplyvňujú výslednú hodnotu kožnej impedancie. Týmto sa, pochopiteľne, vytvára prekážka pre porovnanie hodnôt odporu, získaných pomocou odlišných frekvenčných rozsahov striedavého prúdu.

Ďalším dôvodom je i to, že sme mohli b. a. k. registrovať bez zosilňovača priamo odrazeným lúčom od zrkadlového galvanometra na optický kymograf. Registračný systém akéhokoľvek druhu, ktorý sa popri zosilňovači používa pri zariadeniach so striedavým prúdom, je totiž viac poruchový a menej citlivý ako systém optickej registrácie. Zdá sa, že hlavný dôvod, pre ktorý sa pre snímanie b. a. k. používa striedavý obvod, je snaha odstrániť jav polarizácie, ktorý sa môže vyskytnúť pri využívaní jednosmerného prúdu a zapríčiniť v elektrodermograme ťažko vyhodnotiteľné artefakty. Tento problém sme vyriešili použitím už opísaných kalomelových elektród. Tieto elektródy okrem toho, že nám umožnili pracovať bez polarizačných artefaktov, odstránili nám pohybové a prítlačové artefakty, ku ktorým môže dôjsť pri použití elektród iného druhu. Nežiadúci účinok prechádzajúceho jednosmerného prúdu kožou včítane hysterézy odporu elektród i kožných membrán znížili sme tým, že sme použili relatívne nízku intenzitu prúdu.

Vzhľadom na to, že KGR, ako to ukazujú aj výskumy iných autorov, na ktoré sme upozornili v teoretickej časti práce, nie je rovnako výrazný na rôznych miestach povrchu tela, patrí problém lokalizácie miesta, z ktorého sa tento jav sníma, medzi dôležitými metodickými problémami využívania elektrokožného javu. Je preto nutné zdôvodniť, prečo sme b. a. k. snímali z prstov.

Vhodnosť vnímania z koncov ukazováka a stredného prsta overili sme si experimentálne. Sledovali sme kožno-galvanickú reaktivitu na svetelné a slovné podnety snímanú 1. z koncov ukazováka a stredného prsta pomocou kalomelových elektród na jednej ruke, 2. z ukazováka a palca na

obidvoch rukách pomocou kovových elektród, pričom p. o. držala jednu elektródu v jednej a druhú v druhej ruke, 3. pomocou kovových elektród priložených na hlavu v pretemporálnej oblasti, 4. pomocou kovových elektród priložených na zápästie ruky.

Výsledky ukázali, že základný odpor v prípade 1, 2 a 3 bol približne rovnaký a pohyboval sa v rozmedzí 30 000—40 000 ohmov. Na zápästí bol však podstatne vyšší a pohyboval sa v rozmedzí od 120 000 do 240 000 ohmov.

Reaktivita snímaná z prstov s použitím kalomelových elektród a kovových elektród držaných medzi ukazovákom a palcom na obidvoch rukách bola veľmi výrazná a pozorovateľne sa neodlišovala. Pri snímaní pomocou kovových elektród navlhčených fyziologickým roztokom dochádzalo však k artefaktom, spôsobeným evaporáciou roztoku. V prípade snímania na zápästí a spánkoch bola reaktivita nepozorovateľná.

Z uvedeného nám vyplýva vhodnosť snímania elektrokožného javu z koncov ukazováka a stredného prsta.

b) *Podnety.* Podmieneným podnetom bol tón o frekvencii 435 c/sec, a intenzite, ktorá sa menila podľa jednotlivých skupín. Reproduktor bol umiestený vo vzdialenosti 2 m od p. o. a intenzita zvuku sa merala vo vzdialenosti hlavy p. o. od reproduktora. Zvukový podnet trval 1,1 sekundy.

Nepodmieneným podnetom bol elektrický úder o frekvencii 100 c/sec. Intenzita podnetu sa menila podľa príslušných experimentálnych skupín. Nepodmienený podnet trval 0,4 sekundy. Elektródy boli priložené na spodnú časť predlaktia.

Antepozícia medzi podnetmi pri ich sčítavaní bola 0,7 sekúnd. Pri každom štvrtom sčítaní sa antepozícia predlžovala na 3,5 sekundy.

c) *Postavenie experimentu.* Pokusné osoby, ktorými boli žiaci I. JSS v Bratislave, v počte 25, vo veku 15—17 rokov, boli náhodným výberom rozdelené do piatich skupín, z ktorých prvé tri (I, II a III) tvorili súbor A. V tomto súbore sa menila intenzita podmieneného podnetu (I — 40 db, II — 60 db, III — 90 db) pri konštantnej intenzite nepodmieneného podnetu (0,022 mA). Skupiny II, IV a V tvorili súbor B, v ktorom sa menila intenzita nepodmieneného podnetu (II — 0,0139 mA, IV — 0,152 mA, V — 0,382 mA), kým intenzita podmieneného podnetu bola konštantná (60 db). Ako vyplýva z uvedeného rozdelenia prípadov do skupín, použili sme skupinu II zo súboru A súčasne aj pre súbor B.

Takéto postavenie experimentu nám umožnilo sledovať zmeny amplitúdy a latencie KGR a zmeny rýchlosti utlmenia základného reflexu a vyhasínania podmieneného reflexu pri rôznych hodnotách sily podmieneného a nepodmieneného podnetu.

d) *Priebeh experimentu.* Pokusná osoba bola zavedená do komory, usadená do kresla a dostala inštrukciu, ktorá v podstate spočívala v tomto: „Urobíme s vami pokus. Pravú ruku položte na tento podstavec a ľavú si

pohodlne oprite o operadlo kresla. Ukazovák a stredný prst pravej ruky vložte do týchto nádobiek tak, aby ste prsty mali pohodlne opreté o fixačné krúžky umiestené pod hladinou tekutiny. Počas pokusu prstami nehýbte, nepritláčajte ich, držte ich tak, aby vás to čo najmenej unavovalo. Na ľavú ruku vám priložíme tieto doštičky. Sedzte úplne uvoľnene, umiestite sa čo najpohodlnejšie, aby ste sa počas trvania pokusu nemuseli pohybovať. Nehýbte najmä prstami, ktoré máte ponorené v nádobkách. Nemeňte polohu tela a pokiaľ možno nepokašľajte. Svetlo v miestnosti bude zhasnuté. Oči môžete mať zatvorené, avšak nesmiete zaspať. Počas pokusu počujete z reproduktora, ktorý je umiestnený za vami, niekedy zvuk a niekedy pocítite na ľavej ruke uštipnutie. Ani uštipnutím, ani zvukom sa nedajte zviest' k pohybu. Rozumeli ste, čo som vám povedal? Vlastný pokus začne až vtedy, keď zhasne svetlo, čo bude zároveň pre vás signálom, aby ste sa už nehýbali a nekašľali.“

Pred začatím vlastného experimentu stanovila sa intenzita elektrického prúdu, uzavrela sa komora a zhaslo sa svetlo. P. o. sme nechali 5 minút adaptovať sa na novú situáciu. Po uplynutí tohto času sa začal vlastný experiment, ktorý pozostával z vyhasenia KGR na zvukový podnet,* z 20 sčítaní zvukového podnetu s elektrickým úderom a z vyhasinania vypracovaného podmieneného reflexu. Kritériom utlmenia reakcie na zvukový podnet a vyhasnutia podmienenej reakcie boli dve až tri nulové reakcie idúce za sebou. Pokus trval priemerne 52 minút. Interval medzi aplikovaním podnetov bol priemerne 30,6 sekundy, teplota komory 21 °C. Desať pokusov sa robilo v dopoludňajších a pätnásť v popoludňajších hodinách. Po skončení pokusu sa urobil s p. o. rozhovor.

e) *Spracovanie výsledkov.* Zápis KGR, ktorý zachytával zmeny odporu, previedol sa do individuálnych protokolov, v ktorých sme zmeny odporu, udávané základným odporom v čase podania podnetu a odporom v okamihu najväčšej výchylky, prepočítali na zmeny vodivosti, aby sme vylúčili úlohu základného odporu, ktorý od osoby k osobe varioval. Za týmto účelom sa pri každom zápise robila mierka pomocou odporovej dekády môstka, a to tak, že pri vyrovnaní môstka na základný odpor p. o. sa hodnota odporu môstka menila o 1000 ohmov. Táto mierka slúžila pri vyhodnotení všetkých výchyliek u príslušnej p. o.

2. Experimentálne výsledky

a) *Utlmovanie kožno-galvanickej reakcie na zvukový podnet.* Vzhľadom na to, že zmeny vonkajšieho aj vnútorného prostredia organizmu vystupujú súčasne ako podnety pre autonómny nervový systém, treba tento účinok podnetov utlmiť, ak chceme určitý podnet použiť ako podmienený,

* presnejšie – z vyhasenia orientačnej reakcie sledovanej v KGR.

t. j. ako podnet voči organizmu relatívne indiferentný. Za týmto účelom utlmovali sme reakciu na zvukový podnet opakovanou stimuláciou. Zvukový podnet sa aplikoval pri konštantnej intenzite v každej skupine p. o. tak dlho, kým sa na podaný podnet neobjavila 2–3-krát za sebou nulová reakcia.

Toto kritérium utlmovania reakcie sme volili prevažne pre dodržanie časového limitu trvania pokusu a neznamená to, vzhľadom na známe poznatky o priebehu utlmovania základnej autonómnej reakcie, že sme u všetkých p. o. dosiahli rovnaký stupeň utlmenia reakcie. Ako sa ukázalo, u niektorých p. o. (S. R., K. J.) reakcia sa nemusí objaviť po utlmení i pri viacerých ďalších opakovaní podnetu, avšak neskoršie sa prejavuje opäť, a to aj o značnej amplitúde a dlhom pretrvávaní, aby opäť zanikla a zase sa manifestovala pri ďalších podaniach podnetu. U iných p. o. je utlmenie reakcie pomerne trvalé a ani po dlhom opakovaní stimulácií sa reakcia neobjavuje. Tieto individuálne rozdiely v stupni utlmenia reakcie na zvukový podnet nastoľujú nesporne otázku súvzťažného kritéria stupňa utlmenia reakcie na určitý podnet u rôznych p. o. V našom prípade predpokladáme, že neobjavenie sa reakcie pri 2–3 podaniach podnetu možno považovať za taký moment pri utlmovaní reakcie v celom jeho priebehu, ktorý je, ako sa dodatočne aj ukázalo, dostatočne reprezentatívny na charakterizovanie priebehu utlmovania KGR na zvukový podnet.

Keďže sa pri utlmovaní reakcie na zvukový podnet z dôvodov úspory materiálu robil iba zápis prvých a posledných reakcií po tom, čo amplitúda reakcie poklesla približne pod $1/5$ veľkosti amplitúdy počiatkovej reakcie, opierajú sa niektoré z našich výsledkov, najmä pokiaľ ide o zmeny veľkosti reakcie v časovom priereze, iba o časť zápisov (12), kde bol zachytený celý priebeh utlmovania reakcie na zvuk.

Pri spracúvaní výsledkov nám išlo predovšetkým o zachytenie počtu podaní zvukového podnetu potrebného na utlmenie reakcie, zmien veľkosti reakcie (amplitúdy), ktoré sa merali ako zmeny vodivosti, a zmien veľkosti latencie na začiatku a na konci utlmovania KGR. Získané výsledky sme porovnali jednak v rámci skupín, jednak medzi jednotlivými skupinami súboru A, pri ktorom sa používal zvukový podnet rôznej intenzity. Naším cieľom bolo zistiť, či jestvuje určitý vzťah medzi rastom intenzity podnetu a rýchlosťou utlmovania reakcie, resp. k akým zmenám v amplitúde a latencii reakcie dochádza pri rôznej intenzite zvukového podnetu.

α) Vzťah intenzity zvukového podnetu a počtu podaní k základnému KGR. Počet podaní zvukového podnetu potrebný na utlmenie reakcie pri I., II. a III. skupine, udaný priemernou hodnotou pre danú skupinu, postupne klesá so vzrastom intenzity zvukového podnetu (graf 1–VII). To by znamenalo, že základná KGR sa utlmí tým rýchlejšie, čím intenzívnejšie sú podnety v rozpätí intenzity, ktorú sme použili. Keďže však štandardné odchýlky priemerov každej skupiny sú pomerne veľké, nemôžeme považovať klesanie priemerných hodnôt počtu

podaní podnetu za významové, a preto možno o ňom uvažovať nanejvýš ako o náznak určitého generalizačného trendu, ktorého významovosť by sa pravdepodobne prejavila pri použití väčšieho súboru prípadov.

Veľkosť štandardných odchýlok zvyčajne značne interindividuálne variácie v skupinách, teda nehomogénnosť skupín, čo má z hľadiska štatistického vyhodnotenia materiálu tú výhodu, že ani v jednej skupine nemáme do činenia s jednostranne zoskupeným súborom prípadov, pričom,



Graf 1-VII. Počet podaní zvukového podnetu, potrebný na utlmenie kožno-galvanickej reakcie, pri intenzite zvuku I - 40 db, II - 60 db, III - 90 db.

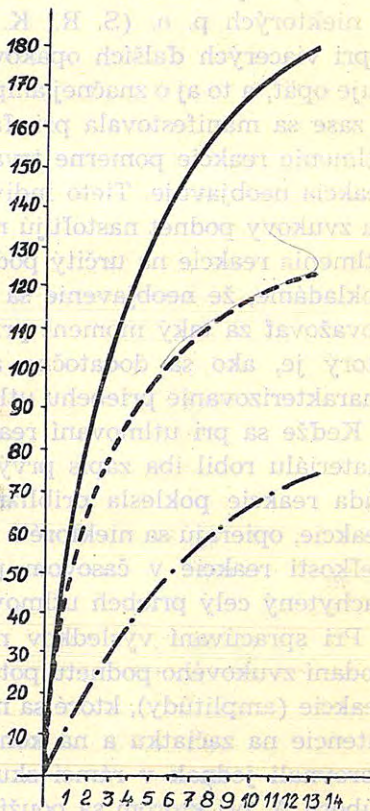
Graph 1-VII. Number of presentations of a sound stimulus needed for inhibition of the galvanic skin response with a sound intensity of I-40 db, II-60 db, III-90 db.

Graf 2-VII. Sumačná krivka veľkosti amplitúd reakcií na zvukový podnet, o intenzite 40 db

-----, 60 db -----, 90 db -----

Graph 2-VII. Summation curve of the values of amplitude of the reactions to a sound stimulus with an intensity of 40 db

-----, 60 db -----, 90 db -----



pravda, nevieme, či celý súbor nie je, pokiaľ ide o individuálne zvláštnosti, posunutý určitým smerom. Na druhej strane, pravda, značne interindividuálne variácie spôsobujú, že tieto variácie sú významovejšie než variácie medzi jednotlivými skupinami a vedú k nejednoznačnosti získaných výsledkov, ako to ukázali niektoré analýzy variancie.

β) Zmeny amplitúdy a latencie pri utlmovaní KGR na zvukový podnet. Pri sledovaní zmien reakcie počas jej utlmovania všimli sme si predovšetkým zmeny veľkosti amplitúdy, tak ako sa prejavovali v časovom priebehu podávania zvukových podnetov o troch rôznych intenzitách. Časový priebeh zmien vo veľkosti amplitúdy, meranej ako zmena vodivosti, získal sa pomocou sumačnej krivky priemerov

amplitúd vždy vo všetkých prípadoch príslušnej skupiny z prvých zachytených trinástich podaní zvukového podnetu (graf 2-VII).

Sumačné krivky amplitúd reakcií na zvukový podnet rôznej intenzity v súbore A vykazujú markantné rozdiely z dvoch hľadísk, a to z hľadiska priemernej veľkosti amplitúdy reakcie v jednotlivých skupinách a z hľadiska časového rozvrstvenia veľkosti amplitúd reakcií v jednotlivých skupinách súboru.

Pri zvukovom podnete najnižšej intenzity je priemerná zmena vodivosti pomerne malá ($a_v = 3,0$), pri podnete strednej intenzity je už dvojnásobná ($a_v = 6,22$) a pri podnete maximálnej intenzity až štvornásobná ($a_v = 12,36$) v porovnaní so zmenou vodivosti pri podnete minimálnej použitej intenzity. Vzhľadom na to môžeme amplitúdu základnej reakcie, resp. jej priemernú hodnotu, považovať za pomerne veľmi citlivý indikátor intenzity podnetu, ktorý sme aplikovali.

Z hľadiska časového rozloženia veľkosti amplitúdy pri zachovaní sledu podávaných podnetov vidíme markantné rozdiely medzi jednotlivými skupinami s rôznou intenzitou zvukového podnetu. Všeobecne charakteristickou črtou v priebehu utlmovania je, pochopiteľne, postupné znižovanie amplitúdy až do zániku reakcie. Jeho priebeh je však podstatne odlišný pri podnetoch rôznej intenzity. Kým pri podnete nízkej intenzity sa spočiatku malé amplitúdy znižujú relatívne pomaly a reakcia dlho pretrváva, pri podnete s maximálnou použitou intenzitou zvuku, pri ktorom je priemerná amplitúda značná, vykazuje časové rozloženie veľkosti amplitúd po prvých prudkých reakciách o veľkej amplitúde prudký pokles a pomerne rýchly zánik reakcie. Ak napr. porovnáme amplitúdy prvých troch reakcií s amplitúdami 10.–12. reakcie pri I. a III. skupine, vidíme, že pri I. skupine je priemer amplitúd 10.–12. reakcie rovný približne 1/3 priemeru veľkosti prvých troch amplitúd, kým pri III. skupine robí tento pomer až 1/8. Z týchto údajov si možno urobiť pomerne dobrý obraz o závislosti priebehu utlmovania reakcie od sledu podávaných podnetov rôznej intenzity.

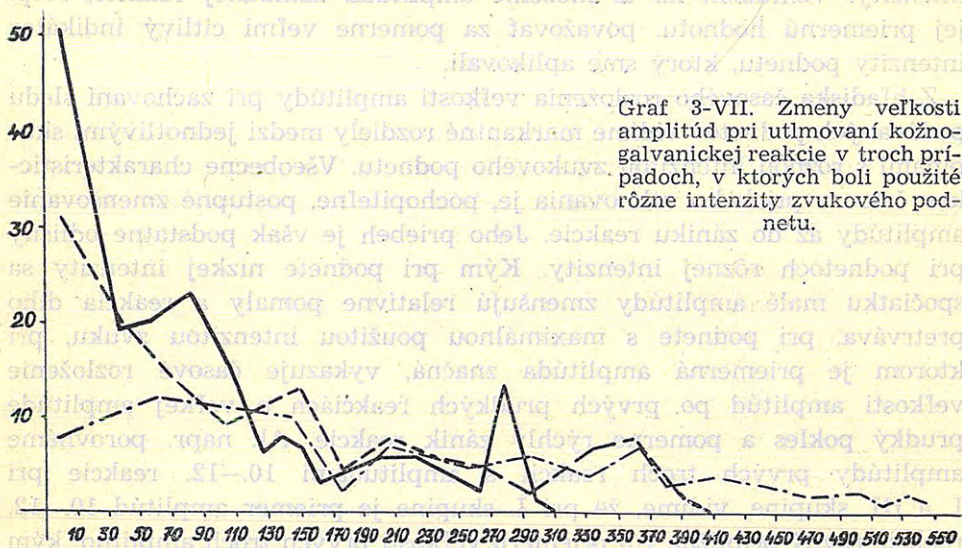
Vhodným doplnením tohto obrazu je aj graf 3-VII, v ktorom sú rozvedené amplitúdy reakcií pri jednotlivých prípadoch vybraných z troch skupín, v ktorých sa používala rôzna intenzita podnetu vzhľadom na časové trvanie priebehu utlmovania, udaného v sekundách. I tu je výrazný vplyv intenzity podnetu na časový priebeh veľkosti amplitúd, pričom diferenciácia jednotlivých intenzít je najvýraznejšia v prvej fáze aplikovania podnetov, kým neskôršie sa rozdiel medzi amplitúdami reakcií na podnety rôznej intenzity stiera.

Z hľadiska týchto údajov mohli by sme prikladať určitú hodnotu aj zostupnému trendu počtu podaní, potrebných na utlmenie KGR, keď sa stupňuje intenzita používaného zvukového podnetu. V mechanizme KGR dochádza zrejme pri aplikovaní silných podnetov, ktoré navodzujú silné podráždenie, k rýchlejšiemu navodeniu útlmového procesu než pri pod-

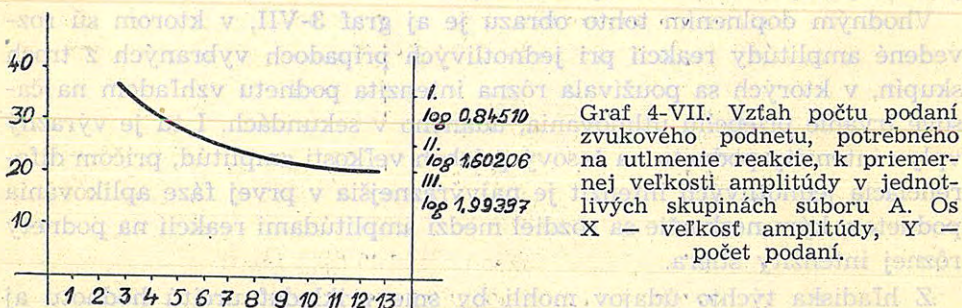
netoch nízkej intenzity. V dôsledku toho sa reakcia na silné podnety utlmuje skôr vzhľadom na kritérium utlmovania, ktoré sme si zvolili.

Tento vzťah medzi počtom podaní zvukového podnetu k veľkosti reakcie pri troch intenzitách používaného podnetu sme vyjadrili graficky (graf 4-VII). Tento graf nám jasne ukazuje, že tak počet podaní potrebných na utlmenie reakcie, ako aj amplitúda príslušných reakcií so vzrastajúcou intenzitou klesá.

Graf 4-VII je však zaujímavý aj z iného hľadiska. Ak považujeme počet podaní zvukového podnetu za ukazovateľov intenzity použitého zvukového podnetu, dalo by sa predpokladať, že tieto dva údaje budú dostatočne charakterizovať použité intenzity zvukového podnetu v ich vzájomnej relácii.



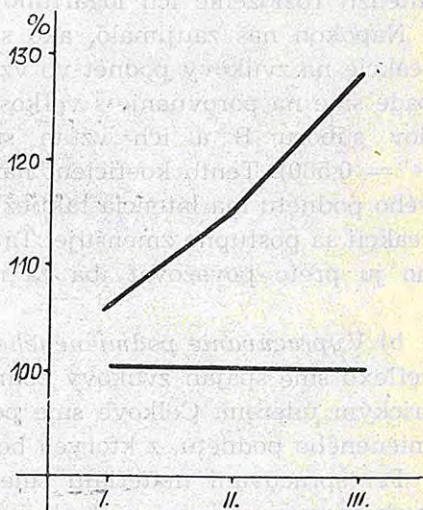
Graph 3-VII. Changes of the values of amplitude when inhibiting the galvanic skin response in three cases in which various intensities of a sound stimulus were used.



Graph 4-VII. Relationship between number of presentations of a sound stimulus needed for inhibiting the reaction and the average value amplitude in individual groups of the sample A. abscissa — the values of amplitude, ordinate — the number of presentations.

To znamená, že rozloženie bodov pre jednotlivé použité intenzity na tretej koordináte grafu by sa malo podľa Weberovho a Fechnerovho zákona riadiť pomermi logaritmov intenzít podnetov. V skutočnosti je to tak. Nesúhlas v rozložení bodov pri III. skupine je nevýznamový a nachádza sa v medziach pravdepodobnej chyby. Z rozloženia spoločných bodov priemerov obidvoch premenných súčasne vyplýva, že použitá „stredná“ intenzita zvukového podnetu (60 db) sa nenachádza v strede pocitovej stupnice intenzít. Tieto výsledky ukazujú, že tak počet podaní podnetu potrebný na utlmenie KGR, ako aj amplitúda tejto reakcie predstavujú vo svojich priemeroch veličiny, ktoré možno použiť na stanovenie subjektívnej stupnice intenzít použitých podnetov. Skutočnosť, že tu nejde o náhodný jav, dokazuje platnosť tohto vzťahu aj v iných efektorových systémoch (žmurkací reflex), v ktorých bolo potrebné utlmiť základnú orientačnú reakciu.

Podobne ako pri amplitúde všímali sme si zmeny v trvaní latencie, tak ako sa prejavovali v časovom priebehu utlmovania reakcie. Na zvýraznenie týchto zmien sme použili metódu rozčlenenia hodnôt latencií pri prípadoch so všetkými reakciami zachytenými v zápise na dve rovnaké časti. Priemernú hodnotu latencie prvej polovice reakcií pri utlmovaní sme porovnali s priemerom trvania latencií v druhej polovici reakcií a pomer obidvoch týchto priemerov sme vyjadrili percentuálne (graf 5-VII). Z uvedeného grafu, v ktorom sú hodnoty priemerného trvania la-

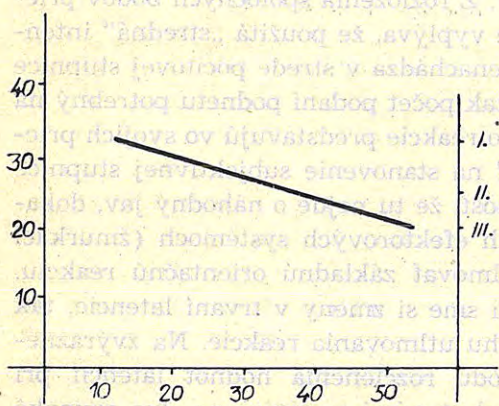


Graf 5-VII. Predĺženie latencie pri utlmovaní kožno-galvanickej reakcie, vyjadrené percentuálnym pomerom k trvaniu latencií v prvej polovici podaní podnetov.

Graph 5-VII. Prolongation of latencies when inhibiting the galvanic skin response expressed by the percentage ratio to the duration of latencies in the first half of stimulus presentations.

tencií v prvej polovici reakcií položené ako 100 %, vidieť, že so vzrastajúcou intenzitou zvukového podnetu dochádza pri utlmovaní reakcií na zvukový podnet k postupnému predlžovaniu latencie, ktoré je o to väčšie, o čo väčšia je intenzita zvukového podnetu. Ak vyjadríme závislosť počtu podaní zvukového podnetu potrebných na utlmenie reakcie od absolútneho rozdielu priemerov trvania latencií v prvej a druhej polovici reakcií, vi-

díme, že pri vzraste intenzity zvukového podnetu dochádza k už uvede-
nému poklesu počtu podaní podnetu, ako aj k predlžovaniu latencie. Na
rozdiel od amplitúdy, kde bol tento vzťah hyperbolický, pri latencii je
tento vzťah lineárny (graf 6-VII). Tento rozdielny priebeh kriviek nazna-



I. Graf 6-VII. Vzťah počtu podaní zvuko-
vého podnetu o rôznej intenzite (Y)
k absolútnemu rozdielu priemerov trva-
nia latencie v prvej a druhej polovici po-
daní podnetov (X).

Graph 6-VII. Relationship between the
number of presentations of a sound
stimulus with various intensity (y) and
the absolute difference of the means
of duration of latency in the first and
second halves of stimulus presentations
(x).

čuje, že amplitúda a latencia predstavujú pravdepodobne dva relatívne od
seba nezávislé faktory. Zaujímavé na tomto grafe je zase rozloženie bodov
intenzity na tretej koordináte grafu. I tu sleduje pomer použitých hodnôt
intenzít rozloženie ich logaritmov.

Napokon nás zaujímalo, ako sa mení latencia v priebehu utlmovania
reakcie na zvukový podnet vo vzťahu k veľkosti amplitúdy. V tomto prí-
pade sme na porovnanie s veľkosťou amplitúdy použili latenciu 12 prípa-
dov súboru B a ich vzťah sme vyjadrili asociačným koeficientom
 $r^a = 0,580$). Tento koeficient naznačuje, že pri tej istej intenzite zvuko-
vého podnetu má latencia taktiež tendenciu predlžovať sa, kým amplitúda
reakcií sa postupne znižuje. Táto spojitosť nie je však dosť tesná a mož-
no ju preto považovať iba za náznak určitého vzťahu.

b) *Vypracúvanie podmieneného reflexu.* Pri vypracúvaní podmieneného
reflexu sme spájali zvukový podnet, na ktorý bola utlmená KGR, s elek-
trickým úderom. Celkove sme podali 20 sčítaní podmieneného a nepod-
mieneného podnetu, z ktorých bolo každé štvrté oddialené o 3,5 sekundy.

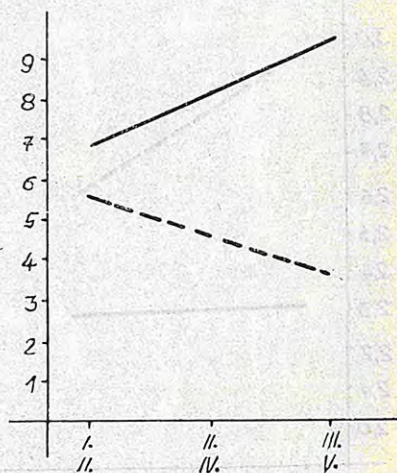
Pri spracúvaní materiálu sme si všimli jednak rýchlosť vytvárania
podmienennej reakcie a jednak zmeny amplitúdy a latencie pri oddialenom
sčítaní podmieneného a nepodmieneného podnetu.

a) *V ý s k y t p o d m i e n e n ý c h r e a k c i í.* Vzhľadom na postup, kto-
rý sme použili pri vypracúvaní podmieneného reflexu, nevykázal náš
materiál žiadne variácie v rýchlosti vytvárania podmienených reakcií.
Podmienené reakcie sa objavujú okamžite už pri prvom oddialení. Vzhľa-
dom na to možno povedať, že podmienená KGR sa objavuje veľmi rýchlo
po podaní niekoľkých sčítaní.

β) Zmeny amplitúdy a latencie podmienenej reakcie pri rôznej intenzite podmieneného a nepodmieneného podnetu. V priebehu vypracúvania podmieneného reflexu sledovali sme zmeny amplitúdy podmienených reakcií pri 5 oddialených sčítaniach podnetu porovnaním priemerných hodnôt uvedených amplitúd medzi jednotlivými skupinami súboru A, kde sa menila intenzita podmieneného podnetu, a pri súbore B, kde sa menila intenzita nepodmieneného podnetu.

Graf 7-VII. Zmeny veľkosti amplitúdy podmienených kožno-galvanických reakcií pri zvyšovaní intenzity podmieneného podnetu (————) a nepodmieneného podnetu (-----).

Graph 7-VII. Changes of the value of amplitude of conditioned galvanic skin responses when the intensity of conditioned (————) and unconditioned (-----) stimuli increased.

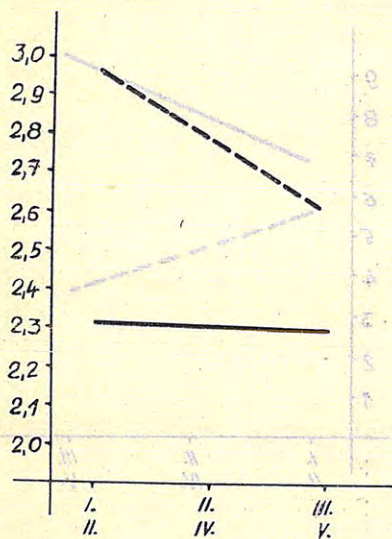


Na grafe 7-VII sú zhrnuté v generalizačných trendoch zmeny priemernej hodnoty amplitúdy podmienených reakcií pri menení intenzity podmieneného a nepodmieneného podnetu. Pri porovnaní trendov oboch súborov vidíme, že vykazujú protichodné tendencie. Priemerné hodnoty amplitúdy reakcií pri raste intenzity podmieneného podnetu stúpajú, kým pri zvyšovaní intenzity nepodmieneného podnetu a pri konštantnej intenzite podmieneného podnetu dochádza k poklesu hodnôt amplitúdy. Pritom vzrast amplitúdy je pri zvyšovaní intenzity podmieneného podnetu významový; $P = 0,01$. Z toho, čo sme povedali, vyplýva, že v súhlase s doterajšími poznatkami fyzikálne silnejší podmienený podnet zväčšuje veľkosť podmienenej reakcie, kým fyzikálne silnejší nepodmienený podnet, biologicky významnejší, navodzuje negatívnu indukciu v priebehu sčítavania podnetov pri vypracúvaní podmienenej reakcie útlm, ktorého účinok pretrváva časový interval medzi jednotlivými sčítaniami a pri zvyšovaní intenzity nepodmieneného podnetu sa prehĺbuje, čo sa odráža na priemere hodnôt amplitúdy podmienenej reakcie.

Podobne ako pri analýze zmien amplitúdy vypracúvanej podmienenej KGR postupovali sme aj pri analýze hodnôt latencií podmienených reakcií. I tu sme brali do úvahy hodnoty latencií z piatich sčítaní podnetov pri predĺženej antepozícii.

Na grafe 8-VII sú uvedené trendy priemerných hodnôt latencií, a to tak

v prípade zvyšovania intenzity podmieneného podnetu, ako aj pri zvyšovaní intenzity nepodmieneného podnetu. Z týchto hodnôt vyplýva, že pri zvyšovaní intenzity podmieneného podnetu nedochádza k žiadnym podstatnejším zmenám v trvaní latencie podmienenej reakcie. Oproti tomu pri zvyšovaní intenzity nepodmieneného podnetu priemerná hodnota trvania latencií podmienenej reakcie prudko klesá, latencia sa skraca. Tieto



Graf 8-VII. Zmeny v trvaní latencie podmienených kožno-galvanických reakcií pri zvyšovaní intenzity podmieneného (—) a nepodmieneného podnetu (---) (· · ·) increased.

Graph 8-VII. Changes of the duration of latency of conditioned galvanic skin responses when the intensity of conditioned (—) and unconditioned stimuli (---) (· · ·) increased.

protichodné výsledky opäť naznačujú, že otázka trvania latencie pri rôznej intenzite podmieneného a nepodmieneného podnetu nebude výsledkom toho istého činiteľa, ktorý tak zreteľne vystupoval pri zmenách amplitúd reakcií, už sledovaných. Z daných trendov je jasné, že fyzikálna sila podmieneného podnetu je quasi irelevantná pre trvanie latencie podmienenej reakcie, ktoré sa udržiava konštantným, tak ako je konštantná aj intenzita nepodmieneného podnetu. Prudká a významová zmena trvania latencie pri zvyšovaní intenzity nepodmieneného podnetu zdá sa svedčiť o tom, že latenciu podmienenej reakcie treba považovať za úzko zviazanú so silovým účinkom nepodmieneného podnetu.

c) *Vyhasínanie podmienenej reakcie.* Po 20 sčítaniach podmieneného a nepodmieneného podnetu pristúpili sme k vyhasínaniu podmienenej reakcie tak, že sme aplikovali podmienený podnet tak dlho, kým sme nedosiahli pri opakovaní podania podnetu 2–3-krát za sebou nulovú reakciu. Pri vyhodnocovaní získaných výsledkov všimli sme si jednak potrebný počet podaní podmieneného podnetu na vyhasenie podmienenej reakcie, zmeny amplitúdy a latencie reakcie a vzťah počtu podaní zvukového podnetu na utlmenie KGR k počtu podaní podmieneného podnetu potrebného na vyhasenie podmienenej reakcie.

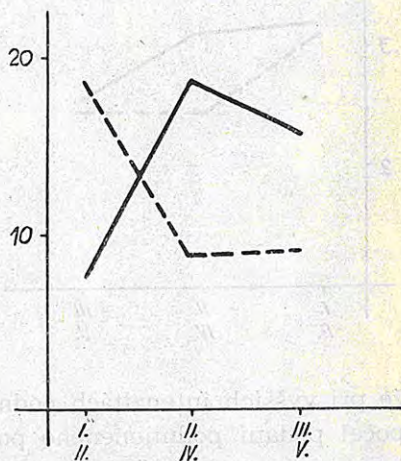
α) Počet podaní podmieneného podnetu, potrebný na vyhasenie podmienenej reakcie. Na grafe 9-VII sú uvedené priemerné počty podaní podmieneného podnetu, potrebné na vyhasenie podmienenej reakcie pri zvyšovaní intenzity podmieneného podnetu v súbore A a pri zvyšovaní intenzity nepodmieneného podnetu v súbore B. Tieto hodnoty sú:

$$AM_I = 7,4; \quad AM_{II} = 18; \quad AM_{III} = 15,66;$$

$$AM_{IV} = 8,6; \quad AM_V = 9,2.$$

Graf 9-VII. Priebeh vyhasínania podmienených kožno-galvanických reakcií pri rôznych intenzitách podmieneného (—) a nepodmieneného podnetu (---), vyjadrený počtom vybavených podmienených reakcií.

Graph 9-VII. Course of the extinction of conditioned galvanic skin responses when applying various intensities of conditioned (—) and unconditioned (---) stimuli expressed by the number of elicited conditioned responses.



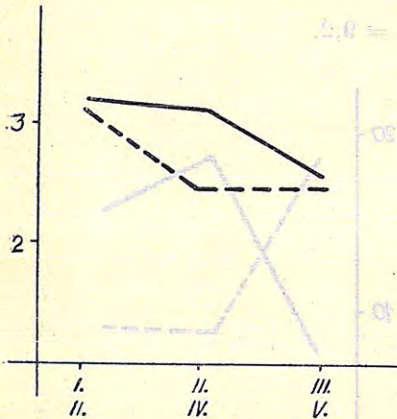
Ak sledujeme významovosť v počtoch vyhasínania podmieneného reflexu, v súbore A je významový rozdiel iba medzi I. a II. skupinou ($P = 0,05$), kým v súbore B sa v danom kritériu významovosti rozdielu nachádza iba rozdiel medzi priemerami počtu vyhasínaní medzi II. a V. skupinou.

Trendy v grafe nanosených kriviek vyhasínania podmienenej reakcie jasne ukazujú, že pri zvyšovaní intenzity podmieneného podnetu rastie aj počet podaní podmieneného podnetu, potrebný na vyhasenie reakcie, čo znamená, že podmienená reakcia sa vypracúva pevnejšie pri použití intenzívnejších podmienených podnetov. V prípade vyhasínania podmienenej reakcie v súbore B, kde sa zvyšovala intenzita nepodmieneného podnetu, klesá aj počet podaní potrebných na vyhasenie reakcie, podmienená reakcia nie je taká pevná.

β) Zmeny amplitúdy a latencie podmieneného KGR pri vyhasínaní. Pri vyhasínaní podmienenej reakcie sme si všimli aj priemerné hodnoty amplitúdy a latencie z vyhasínaných reakcií. Tieto hodnoty sú nanosené na grafe 10-VII. Keďže hodnoty, ktoré sme získali, vzájomne sa medzi sebou významove nelíšia, môžeme pri analýze týchto hodnôt vychádzať iba z priebehu spádu kriviek, ktorý nám do určitej

miery zvyrazňuje tendencie, ktoré sa prejavili v amplitúde a v latencii pri vyhasínaní podmienenej reakcie.

V prípade amplitúdy dochádza pri zvyšovaní intenzity podmieneného i nepodmieneného podnetu k poklesu jej veľkosti, udávanej priemernou hodnotou amplitúd vybavených reakcií. Pritom spád obidvoch kriviek je približne rovnaký. Ak údaje o veľkosti amplitúdy porovnáme s počtom podaní podmieneného podnetu potrebného na vyhasenie reakcie, vidíme,



Graf 10-VII. Zmeny amplitúdy vyhasínaných podmienených kožno-galvanických reakcií v dôsledku rôznej intenzity podmieneného (—) a nepodmieneného podnetu (- - - -).

Graph 10-VII. Changes of the amplitude of extinguished conditioned galvanic skin responses consequent to various intensity of conditioned (—) and unconditioned (- - - -) stimuli.

že pri vyšších intenzitách podmieneného podnetu v súbore A treba väčší počet podaní podmieneného podnetu na vyhasenie podmienenej reakcie, ktorej priemerná veľkosť amplitúdy je relatívne malá, kým pri vyhasínaní reakcie na podnet nízkej intenzity treba menší počet podaní, pričom amplitúda reakcií sa v priemere zvyšuje. Tento vzťah je vzhľadom na intenzitu použitých podnetov opačný ako pri utlmovaní základnej KGR na zvukový podnet, avšak zachováva si rovnaký priebeh; ak totiž vzrastá počet podaní, klesá priemerná veľkosť amplitúdy príslušných reakcií a naopak. Rozdielnosť tohto vzťahu pri tých istých intenzitách zvukového podnetu pri základnej a podmienenej reakcii treba hľadať v podstatne odlišnom charaktere, ktorý na seba berie zvukový podnet pri obidvoch týchto reakciách. Kým v prvom prípade zvukový podnet navodzuje iba orientačnú reakciu, jednou z mnohých zložiek ktorej je KGR, v druhom prípade nadobúda významovú signalizačnú funkciu v rámci mobilizačnej akcie organizmu v očakávaní elektrického úderu. Táto funkčná zmena podnetu je príčinou odlišného priebehu vyhasínania podmienenej a utlmovania základnej reakcie.

Pri súbore B sleduje priebeh veľkosti amplitúdy klesajúci priebeh počtu podaní podnetu potrebného na vyhasenie podmienenej reakcie pri zvyšovaní intenzity nepodmieneného podnetu. V tomto prípade vystupuje do popredia funkcia intenzity nepodmieneného podnetu v podmieneno-reflexnom spojení, s ktorým sme sa stretli už pri vypracúvaní podmienenej reakcie.

Pokiaľ ide o latencie podmienených reakcií pri vyhasínaní, nemožno pri nich zaznamenať žiaden významový rozdiel v rámci rôznych intenzít jednotlivých súborov. Iba priemerné trvanie latencií medzi súbormi A a B vykazuje rozdiel v tom, že latencie v súbore A sú v priemere významovo kratšie než latencie vyhasínaných reakcií v súbore B.

Резюме

В приведенной главе мы наблюдали влияние интенсивности условного и безусловного раздражителя на амплитуду и латентность кожно-гальванической реакции, а именно как при торможении основной кожно-гальванической реакции на звук, так и в ходе выработки и угасания условной реакции. Условным раздражителем был тон частотой в 435 колебаний в секунду и интенсивностью, которая изменялась по отдельным группам в величинах 40, 60 и 90 децибелов. Безусловным раздражителем был электрокожный раздражитель интенсивностью в 0,022 мА, 0,0139 мА, 0,152 мА и 0,382 мА и частотой в 100 колебаний в секунду. Звуковой раздражитель длился 1,1 сек., а безусловный 0,4 сек. Антепозиция 0,7 сек. продолжалась до 3,5 сек. при каждом четвертом сочетании раздражителей. Испытуемыми были 25 мальчиков в возрасте 15—17 лет.

Полученные результаты отвечают с одной стороны на вопрос о влиянии интенсивности звукового раздражителя на ход амплитуды и латентности основной кожно-гальванической реакции, с другой стороны они объясняют вопрос влияния интенсивности звука как условного раздражителя на амплитуду и латентность при выработке и угасании условной кожно-гальванической реакции. Одновременно они дают ответ также и на вопрос о роли интенсивности безусловного раздражителя при образовании условно-рефлекторного соединения.

Относительно влияния интенсивности раздражителя на основную кожно-гальваническую реакцию, мы установили, что:

1. основная кожно-гальваническая реакция, точно так же как и большинство автономных реакций организма, тормозится после определенного интервала времени при повторной стимуляции, а именно тем скорее, чем интенсивнее раздражитель, вызывающий реакцию;

2. средняя величина амплитуды основной кожно-гальванической реакции, если мы принимаем во внимание все зарегистрированные реакции, зависит от интенсивности примененного раздражителя. Чем интенсивнее раздражитель, тем больше амплитуда вызванных реакций, причем, однако, реакция исчезает тем скорее;

3. отношение между числом стимуляций на торможение кожно-гальванической реакции и величиной средней амплитуды регулируется, по отношению к распределению точек для примененных интенсивностей, соотношением логарифмов интенсивностей раздражителей;

4. латентность основных кожно-гальванических реакций проявляет тенденцию продлеваться в ходе повторной стимуляции раздражителем той же самой интенсивности. С нарастанием интенсивности раздражителя происходит постепенное продление латентности тем большей, чем больше интенсивность примененного раздражителя;

5. точно так же как и при амплитуде регулируется отношение между числом стимуляций, необходимым для торможения кожно-гальванической реакции и абсолютным продлением латентности, которое определено средними ее величин первой и второй половины вызванных реакций, соотношением логарифмов примененных интенсивностей раздражителей.

При исследовании влияния интенсивности звука как условного раздражителя на выработку и угасание условной реакции оказалось, что:

1. условная кожно-гальваническая реакция образуется сравнительно очень быстро, и по отношению к примененному методическому приему не было обнаружено никаких различий в скорости выработки условной реакции в зависимости от интенсивности условного раздражителя;

2. средняя величина амплитуд зарегистрированных условных реакций при выработке условной реакции значительно повышается с нарастанием интенсивности раздражителя, что находится в полном соответствии с имеющимися данными о влиянии физической силы условного раздражителя на величину условного рефлекса;

3. разная интенсивность условного раздражителя не влияет на длительность латентности условных реакций в диапазоне 20 сочетаний раздражителей;

4. интенсивность условного раздражителя влияет на скорость угасания условной реакции. Чем больше интенсивность условного раздражителя при выработке, тем результирующая условная реакция устойчивее и тем труднее она угасает;

5. средняя величина амплитуды угасаемых реакций проявляет тенденцию уменьшаться с нарастанием интенсивности условного раздражителя, в то время как средняя величина латентностей незначимо продлевается.

Влияние интенсивности безусловного раздражителя на выработку и угасание условной реакции проявляется в том, что:

1. средняя величина амплитуды условных реакций во время их выработки с нарастанием интенсивности безусловного раздражителя уменьшается;

2. латентность условных реакций с нарастанием интенсивности безусловного раздражителя резко сокращается;

3. при угасании условной реакции нарастание интенсивности безусловного раздражителя действует так, что условная реакция быстро угасает, причем различие в скорости угасания на слабый и сильный безусловный раздражитель является значимым и средние величины ее амплитуды и латентности проявляют тенденцию уменьшаться.

Эти результаты явно указывают с одной стороны на различие между основной и условной реакциями, с другой стороны — на разные действия силы условного и безусловного раздражителя на амплитуду и латентность, а также и на ход выработываемой и угасаемой условной реакции. В то время как при основной кожно-гальванической реакции действия интенсивности стимулирующего раздражителя регулируется известными законами соотношения интенсивностей раздражителя и реакции организма, известными в психологии, главным образом, в области ощущений, при условной кожно-гальванической реакции применяется силовой закон раздражителей, установленный И. П. Павловым для силы условного раздражителя и величины условной реакции. В отличие от этого разное действие силы условного и безусловного раздражителя на ход и основные показатели условной реакции вытекает из измененных отношений процессов возбуждения и торможения при очень сильных безусловных раздражителях, которые вызывают торможение из соответствующих центров путем отрицательной индукции. Это торможение препятствует образованию условного соединения на условный раздражитель средней интенсивности, который может перейти даже в надпороговое торможение, и загрудняет его. Эти данные присоединяются к имеющимся заключениям о характере условной реакции качественно отличающемся от основных реакций организма, и полностью подчеркивают сигнальный характер условного раздражителя, который пускает включающий механизм условного рефлекса в соответствующих структурах головного мозга.

Summary

In this chapter we observed the influence of intensity of conditioned and unconditioned stimuli upon amplitude and latency of the galvanic skin response when inhibiting the basic galvanic skin response to a sound as well as during acquisition and extinction of the conditioned reaction. As conditioned stimulus we used a tone with a frequency of 435 c/sec. and an intensity which changed according to individual group of subjects between values of 40, 60 and 90 db. As unconditioned stimulus we used the electrodermal stimulus with an intensity of 0,022 mA, 0,0139 mA, 0,152 mA and 0,382 mA and a frequency of 100 c/sec. The sound stimulus lasted 1,1 sec. and the unconditioned one 0,4 sec. The anteposition of 0,7 became prolonged to 3,5 sec. at every fourth addition of the stimuli. The subjects used were 25 boys at the age of 15-17 years.

The results obtained answer the question of the influence of intensity of the sound stimulus upon the course of amplitude and latency of the basic galvanic skin response on the one hand and explain the question of the influence of intensity of a sound as of a conditioned stimulus upon amplitude and latency when acquiring and extinguishing the conditioned galvanic skin response on the other. At the same time they also yield answer to the question of the role of intensity of the unconditioned stimulus when acquiring the conditioned reflex connection.

As far as the influence of stimulus intensity upon the basic galvanic skin response is concerned we have found that:

1. the basic galvanic skin response, similarly to the majority of autonomic responses of the organism, is inhibited after certain time interval when the stimulation is repeated, namely the sooner, the more intensive is the stimulus evoking a reaction;
2. if we take into consideration all recorded reactions, the average value of amplitude of the basic galvanic skin reaction depends upon the intensity of applied stimulus. The more intensive is the stimulus, the greater is the amplitude of reactions, elicited, with these, however, disappearing the more quickly;
3. the relation between the number of stimulations to inhibition of the galvanic skin response and the value of average amplitude is directed, as far as the distribution of points for applied intensities is concerned, by the ratio of the logarithms of stimulus intensities;
4. the latency of basic galvanic skin responses tends to become prolonged, in the course of repeated stimulation, by the stimulus of equal intensity. The increase of stimulus intensity is accompanied by a gradual prolongation of latency which is the greater, the higher is the intensity of applied stimulus;
5. like with amplitude, the relation between the number of stimulations necessary for inhibition of the galvanic skin response and the absolute prolongation of latency, given by the ratios of its values from the first and second halves of the reactions elicited, is directed by the ratio of the logarithms of applied stimulus intensities.

When observing the influence of sound intensity as of a conditioned stimulus upon acquisition and extinction of the conditioned reaction we have seen that;

1. the conditioned galvanic skin response was acquired relatively very quickly, and with regard to the applied methodical approach there appeared no differences in the rate of acquisition of the conditioned reaction in dependence upon intensity of the conditioned stimulus;
2. the average value of amplitudes of the recorded conditioned reactions, when acquiring the conditioned response, increases significantly with the increase of stimulus intensity which is in perfect agreement with the knowledge gained so far

concerning the influence of physical strength of the conditioned stimulus upon magnitudes of the conditioned reflex;

3. the duration of latencies of the conditioned reactions in the extent of 20 additions of stimuli is not influenced by various intensity of the conditioned stimulus;

4. the intensity of conditioned stimulus exerts an influence upon the rate of extinction of the conditioned reaction. The greater is the intensity of the conditioned stimulus when acquiring, the stronger is the resultant conditioned reaction and the harder it is extinguished;

5. the average value of amplitude of the extinguished reactions tends to decrease with the increase of intensity of the conditioned stimulus while the average value of latencies becomes prolonged insignificantly.

The influence of intensity of the unconditioned stimulus upon acquisition and extinction of the conditioned reaction manifests itself by the fact that;

1. the average value of amplitude of the conditioned reactions decreases, in the course of their acquisition, with the increase of intensity of the unconditioned stimulus;

2. the latency of conditioned reactions shortens rapidly with the increase of intensity of the unconditioned stimulus;

3. when extinguishing the conditioned reaction the increase of intensity of the unconditioned stimulus causes a quick extinction of the conditioned reaction, with the differences in the rate of extinction to the strong and weak unconditioned stimuli being significant and the average value of its amplitude and latency tending to decrease.

These results point conspicuously at the differences between basic and conditioned reactions on the one hand at the different effects of strength of conditioned and unconditioned stimuli upon amplitude and latency as well as upon the course of acquired and extinguished conditioned reactions on the other. While with the basic galvanic skin response the effects of stimulus intensity are directed by the known laws of the ratio of stimulus intensities and the reactions of the organism which are known in psychology mainly from the sphere of sensations, with the conditioned galvanic skin response the law of stimulus strength is valid which was established by I. P. Pavlov for the strength of conditioned stimulus and magnitude of the conditioned reaction. In contrast to this the difference in effects of the strength of conditioned and unconditioned stimuli upon the course and basic indicators of the conditioned reaction results from the changed relations of the process of excitation and inhibition with extremely strong unconditioned stimuli which induce inhibition from the corresponding centres by way of a negative induction. This inhibition prevents and impairs the creation of the conditioned connection to a conditioned stimulus with a medium intensity and it can develop to a supraliminal inhibition. This knowledge joins the conclusions gained so far concerning the qualitatively different character of a conditioned reaction in comparison with basic reactions of the organism and it fully emphasizes the signal character of the conditioned stimulus which releases the switching mechanism of a conditioned reflex in the corresponding cerebral structures.

Vplyv intenzity zvukového podnetu a veku na podmienenú diferenciáciu sledovanú pomocou kožno-galvanického reflexu

V uvedenej stati zhrňujeme výsledky z experimentu, ktorý je pokračovaním výskumu vplyvu intenzity podmieneného a nepodmieneného podnetu na priebeh základnej a podmienenej kožno-galvanickej reakcie (pozri predchádzajúcu stať).

V tomto experimente sme sa zamerali na vypracúvanie podmienenej diferenciácie, sledovanej v KGR, za použitia kvalitatívne odlišných zvukových podnetov v dvoch vekove rozdielnych súboroch. Vyšli sme pritom z predpokladu, že diferenciácia je objektívnym a veľmi citlivým kritériom pre činnosť analyzátorov (D. B. Elkonin).

Na výskum sme použili metodiku KGR, za predpokladu, že zo zmien kožného odporu možno usudzovať na dynamiku nervových procesov. Tak napr. J. N. Sokolov, N. N. Danilová, N. B. Michalevská (1957) uvádzajú, že existuje závislosť zmien kožného odporu od intrakortikálnych procesov. Uvedení autori píše: „Na základe pokusov možno predpokladať, že existuje vzťah medzi úrovňou odporu kože a stupňom excitácie kôry veľkých pologúl. To sa prejavuje v zvyšovaní odporu pri rozšírení útlmu orientačného reflexu a v jeho poklese pri zvýšení úrovne excitácie.“

Domnievame sa, že KGR za určitých experimentálnych podmienok môže byť použitý ako dobrý indikátor tak fyzikálnej sily podnetov pôsobiacich na organizmus, ako aj ukazovateľ striedania procesov excitácie a útlmu v priebehu diferenciačného procesu. Pri porovnávaní stupňov ontogenetického vývoja vzhľadom na rôznu úroveň a vzájomný vzťah týchto procesov, získané rozdiely by mohli poukázať aj na celkový charakter ontogenetických zmien vyššej nervovej činnosti človeka. Pritom si uvedomujeme spätosť KGR s orientačným reflexom, čo spôsobuje, že práca s ním je pomerne obťažná, keďže orientačný reflex v bežných podmienkach pomerne rýchlo vyhasína a s ním, pochopiteľne, znižujú sa aj zmeny v kožnom odpore. No napriek tomu sme sa pokúsili zistiť použiteľnosť KGR pri vypracúvaní diferenciácie a určiť hranice i možnosti jeho použiteľnosti, ktoré v doterajších prácach nie sú celkom jasne vymedzené.

a) *Aparatúra.* Pre snímanie KGR sme použili aparatúru opísanú v predchádzajúcej stati s tým rozdielom, že zdrojom elektro-kožných podnetov bol Du Bois Reymondov induktor (výroba Zimmermann), napájaný 4,5 V batériou. Zdrojom zvukových podnetov bol nízkofrekvenčný generátor. Zvukové a elektrické podnety sme aplikovali cez elektronický časovací spínač stôl s presne nastaveným trvaním podnetov a ich antepozíciou. Prístroje, včítane optického kymografu, na ktorý sa registrovali všetky reakcie, ako aj aplikácia podnetov a časová základňa, boli umiestené mimo zvukotesnej komory, v ktorej boli jedine snímacie kalomelové elektródy.

b) *Podnety.* Podmieneným podnetom bol tón o frekvencii 300 c/sec a diferenciačným podnetom tón o frekvencii 700 c/sec. Intenzita oboch

zvukových podnetov variovala s jednotlivými skupinami skúmaných osôb. Trvanie aplikácie zvukových podnetov bolo 450 ms. Nepodmienený podnet trval 100 ms. Elektrody na podávanie elektrického podnetu typu EKG boli veľkosti $3,5 \times 4,5$ cm. Boli priložené na spodnú časť predlaktia. Antepozícia medzi podmieneným a nepodmieneným podnetom bola 350 ms.

c) *Stavba experimentu.* Pokusnými osobami bolo 24 žiakov I. jedenásťročnej školy v Bratislave, z nich 12 10-ročných a 12 15-ročných. Každá z týchto dvoch vekových skupín bola rozdelená na tri podskupiny, v ktorých sa menila intenzita zvukových podnetov rovnako v skupine mladšej i staršej. 10-ročné p. o. tvorili súbor A a 15-ročné súbor B. Podľa intenzity zvukových podnetov sme súbory rozčlenili do skupín I, II a III. V oboch súboroch sme použili intenzitu zvukových podnetov takto: v I. skupine intenzitu 40 db, v II. 50 db a v III. 60 db. Na zistenie intenzity nepodmieneného podnetu sme ako jediné kritérium vo všetkých skupinách oboch súborov použili nepríjemný pocit pri stimulácii elektrickým úderom.

d) *Priebeh experimentu.* Pred každým experimentom si p. o. umyla ruky vodou a mydlom. Prsty, z ktorých sme snímali KGR, sme potom ešte očistili liehom za účelom odstránenia nečistoty a tuku. Potom sme p. o. zaviedli do zvukotesnej komory, usadili do kresla a dali túto inštrukciu: „Urobíme s vami pokus, pri ktorom pravú ruku budete mať položenú na tomto podstavci, ukazovák a stredný prst vložený v týchto nádobkách tak, aby ste prsty mali zľahka opreté o krúžky, ktoré sú pod hladinou tekutiny. Počas pokusu prstami nehýbte, nepritláčajte ich o krúžky, držte ich tak, aby vás to čím najmenej unavovalo. Ľavú ruku si pohodlne oprite o operadlo kresla. Priložíme vám na ňu tieto doštičky. Sedte úplne voľne a umiestnite sa tak, aby vám to čo najlepšie vyhovovalo, pretože počas trvania pokusu sa nesmiete hýbať. Nehýbte najmä prstami, ktoré máte ponorené v nádobkách. Svetlo nebude zhasnuté, oči však môžete mať zatvorené, avšak udržiajte sa stále v bdelom stave. Počas pokusu zaznie občas z reproduktora, ktorý je umiestnený za vami, zvuk a niekedy pocítite na ľavej ruke uštipnutie. Ani zvukom ani uštipnutím nedajte sa zviest' k pohybu. Rozumeli ste, čo som vám povedal?“

V inštrukcii sme úmyselne p. o. nepovedali, aby počas pokusu nekašlala, nespievala, nepískala si a podobne, pretože sme zistili, že ak p. o. dostala inštrukciu, v ktorej bol obsiahnutý zákaz kašľať, spievať atď., objavil sa výrazný KGR pri zakašaní, spievaní, pískaní a naopak, ak sme inštrukciu dali bez tohto zákazu, reflex sa vôbec neobjavil. Toto pozorovaním overené zistenie nesporne poukazuje zároveň na možnosť použiť KGR aj pri sledovaní vplyvu inštrukcie.

Po inštrukcii sme stanovili intenzitu elektrického úderu jeho postupným zosilňovaním, kým p. o. nepovedala, že jej je podnet už nepríjemný. Potom sme p. o. ešte raz upozornili, aby pokojne sedela, zatvorili sme dvere a nechali ju 6 minút adaptovať sa na vzniknutú situáciu. Potom nasledoval vlastný experiment.

V prvej časti experimentu sme utlmovali základnú KGR na obidva použité zvukové podnety; tón o frekvencii 300 c/sec a tón o frekvencii 700 c/sec. Utlmovanie sme robili podľa schémy + - - + + - + + - -, kde + označuje stimuláciu tónom 300 c/sec, a - stimuláciu tónom 700 c/sec. Vcelku bolo 15 podaní obidvoch zvukových podnetov. Druhá časť experimentu obsahovala 30 spojení zvukového podnetu (tón 300 c/sec), neskoršie označovaného ako kladný podnet s nepodmieneným podnetom, za cieľom vypracovať podmienenú KGR. Pri vypracúvaní podmienenej reakcie sa antepozícia týchto dvoch podnetov predlžovala po každom piatom spojení priemerne na 3,5 sekundy. V tretej časti experimentu sme vypracúvali diferenciáciu na tón 700 c/sec. Podľa uvedenej schémy sme aplikovali kladný zvukový podnet posilňovaný nepodmieneným podnetom a diferenciálny podnet. Tu sa antepozícia predlžovala striedavo vždy po treťom a piatom spojení. Všetkých podaní bolo 40, vrátane spojení podnetov a aplikácie diferenciálneho podnetu. V poslednej časti experimentu sme aplikovali 15-krát kladný podnet za účelom vyhasenia podmieneného KGR. Interval medzi aplikovaním podnetov bol priemerne 45 sekúnd. Vlastný experiment trval priemerne 80 minút. Priemerná teplota v komore bola 21 °C. Pokusy sme robili v dopoludňajších hodinách. Po skončení každého experimentu sme v rozhovore s p. o. zisťovali jej postoj k experimentu a subjektívne údaje týkajúce sa podnetov, trvania sedenia a zážitkov vyvolaných laboratórnymi podmienkami.

e) *Spracovanie výsledkov.* Za účelom merania amplitúd KGR zachytávaných na fotografický papier optického kymografu sme si zhotovili meradlo v rozsahu od najnižších hodnôt po najvyššie hodnoty základného odporu, získané od všetkých p. o. Meradlom bolo možno presne vyjadriť veľkosť amplitúdy každej reakcie v ohmoch. Pre každú p. o. sme viedli protokol, do ktorého sme zapisovali všetky údaje použitých premenných, ako aj subjektívnu výpoveď p. o. a naše poznámky z pozorovaní. Každú reakciu na aplikovaný podnet, vyjadrujúcu zmenu odporu kože skúmanej časti ruky, ktorej veľkosť je udaná odporom v čase stimulácie a odporom v okamihu najvyššieho vrcholu výchylky, prepočítali sme na zmenu vodivosti z dôvodu odstránenia vplyvu základného odporu, ktorého hodnota bola u každej p. o. iná.

Experimentálne výsledky

a) *Utlmovanie základnej kožno-galvanickej reakcie.* Utlmovanie základnej reakcie na obidva použité zvukové podnety sme robili s tým cieľom, aby sme vylúčili vplyv počiatocnej orientačnej reakcie organizmu na podnety, ktoré sme chceli použiť v ďalšom priebehu experimentu. Aj keď toto utlmenie nemuselo byť úplné, pretože odpovede vegetatívneho nervového systému ako ukazovateľ celkovej orientačnej reakcie sú veľmi citlivé

a často menlivé, predsa len neutlmenie počiatkovej silnej orientačnej reakcie na novovzniknutú situáciu v experimente mohlo by do značnej miery sťažiť sledovanie vplyvu experimentálnych premenných.

Utlmovanie základnej reakcie sme urobili u všetkých p. o. bez ohľadu na to, či sa reakcia objavila alebo neobjavila na prvé podanie podnetu. Na utlmovanie sme použili 15 podaní oboch zvukových podnetov podľa uvedenej schémy. Týmto postupom sme zabezpečili totožnosť podmienok prvej časti experimentu u všetkých p. o. a dosiahli, že časové trvanie experimentu bolo vždy rovnaké.

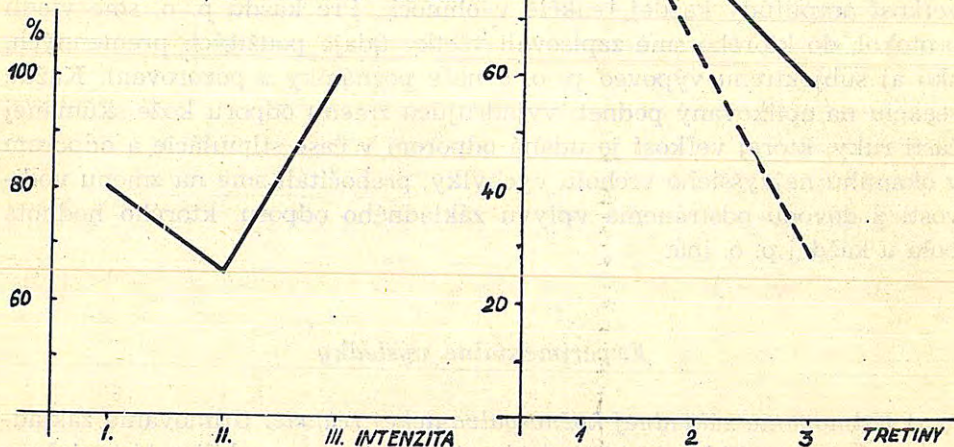
Pri utlmovaní základnej KGR sme si všímali výskytu reakcií na aplikované podnety jednak medzi súbormi, jednak medzi jednotlivými skupinami. Okrem výskytu reakcií sme sledovali aj hodnoty amplitúdy a latencie reakcií.

α) Výskyt reakcií. Ak porovnáваме percentuálny výskyt reakcií pri utlmovaní KGR v oboch súboroch, zisťujeme, že celkový výskyt reakcií je väčší v súbore A, čo poukazuje na zvýšenú úroveň excitácie u mladších p. o. Keď v súbore A možný výskyt reakcií berieme za 100 % a uvažujeme jednotlivé skupiny, v ktorých sa menila intenzita zvukových podnetov, vidíme, že v druhej skupine je výskyt najnižší a v tretej skupine naj-

Graf 11a-VII. Výskyt reakcií pri utlmovaní zákl. KGR v súbore A vzhľadom na zvyšovanie intenzity zvukového podnetu

Graf 11b-VII. Výskyt reakcií pri utlmovaní základného KGR v súbore A (kde sa menila intenzita podmieneného podnetu) v priebehu jednotlivých tretín utlmovania.

Intenzitné skupiny: I. ——— 40 db, II. - - - - 50 db, III. - . - . - 60 db.

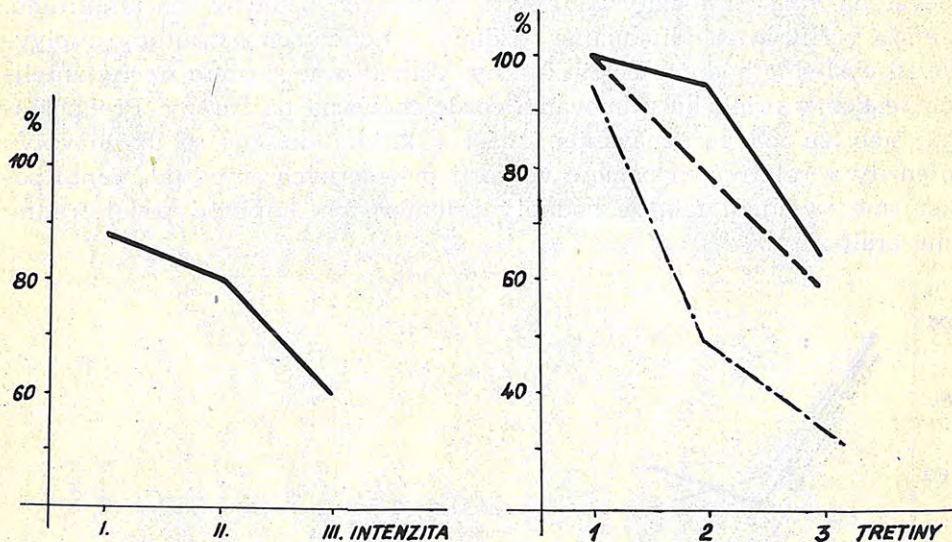


Graph 11a-VII. Occurrence of reactions when inhibiting the basic GSR in the sample A with regard to the increase of intensity of a sound stimulus.

Graph 11b-VII. Occurrence of reactions when inhibiting the basic GSR in the sample A (in which the intensity of conditioned stimulus changed) during individual thirds of inhibition. The intensity groups: I. ——— 40 db, II. - - - - 50 db, III. - . - . - 60 db

vyšší, pričom prevyšuje výskyt prvej skupiny (graf 11a-VII). Ten istý rozdiel medzi skupinami sa ukazuje aj vtedy, ak sledujeme výskyt reakcií v priebehu utlmovania v jeho jednotlivých tretinách (graf 11b-VII). Tu so vzrastom intenzity pri porovnávaní I. a II. skupiny výskyt plynule klesá, pričom v II. skupine v 2. a 3. tretine je pokles výskytu výraznejší v porovnaní s I. skupinou, kde je intenzita podnetu relatívne najnižšia.

V súbore B sú zmeny vo výskyte reakcií pri zvyšovaní intenzity zvukových podnetov jednoznačnejšie (graf 12a-VII). Graf nám jasne ukazuje,



Graf 12a-VII. Výskyt reakcií pri utlmovaní základného KGR v súbore B (kde sa menila intenzita nepodmieneneho podnetu) vzhľadom na zvyšovanie intenzity zvukového podnetu.

Graf 12b-VII. Výskyt reakcií pri utlmovaní základného KGR v súbore B v priebehu jednotlivých tretín utlmovania.

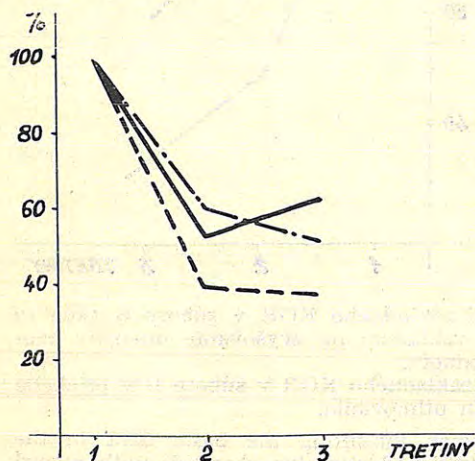
Graph 12a-VII. Occurrence of reactions when inhibiting the basic GSR in the sample B (in which the intensity of unconditioned stimulus changed) with regard to the increase of intensity of a sound stimulus.

Graph 12b-VII. Occurrence of reactions when inhibiting the basic GSR in the sample B during individual thirds of inhibition.

že so zvyšovaním intenzity klesá výskyt reakcií. Najväčší pokles je v III. skupine, kde je použitá intenzita podnetu najsilnejšia. Totožný priebeh vidíme aj na grafe 12b-VII, v ktorom je zaznamenaný pokles výskytu reakcií počas utlmovania vo všetkých troch intenzitných skupinách. Percentuálny výskyt reakcií v I. a II. skupine oboch súborov naznačuje, že zvukový podnet o určitej intenzite v rámci použitej rovnakej intenzitnej stupnice v oboch súboroch dáva rozdielne výsledky vzhľadom na vek. Napr. podnet o intenzite 40 db vyvoláva v I. skupine súboru A také reakcie ako podnet o intenzite 50 db v II. skupine súboru B. II. skupina súboru A, v ktorej bola použitá intenzita 50 db, má vo vyhasínaní priebeh ako III. skupina súboru B s intenzitou 60 db, v III. skupine súboru A

je výskyt reakcií vo všetkých tretinách 100 %. Takýto rozdielny účinok intenzity zvukového podnetu možno vysvetliť tým, že intenzita 60 db navodzuje v III. skupine súboru B pravdepodobne silnejší proces útlmu ako v súbore A, kde ten istý podnet navodzuje silný proces excitácie. Tu už hádam ide o nadhraničný podnet, vyvolávajúci nepomerne väčšiu reakciu ako podnet slabšej intenzity.

β) Amplitúda. Z priemerných hodnôt amplitúd udaných v jednotkách vodivosti v rámci troch skupín súboru A a B nebolo možno usudzovať na vplyv intenzity použitých zvukových podnetov na amplitúdu, pretože veľké interindividuálne rozdiely v hodnotách amplitúdy ovplyvňovali výsledné hodnoty celej skupiny. Všimli sme si preto zmeny amplitúd reakcií v priebehu utlmovania rozdeleného na tri tretiny. Predpokladali sme, že ich porovnaním zvlášť v každej skupine sa ukáže vplyv intenzity v relatívnom pomere veľkosti priemerných amplitúd. Tento pomer sme vyjadrili tak, že hodnoty priemerných amplitúd prvej tretiny sme brali za 100 %.



Graf 13-VII. Zmeny amplitúdy pri utlmovaní základného KGR v priebehu jednotlivých tretín utlmovania v súbore A.

Graph 13-VII. Changes of amplitude when inhibiting the basic GSR during individual thirds of inhibition in the sample A.

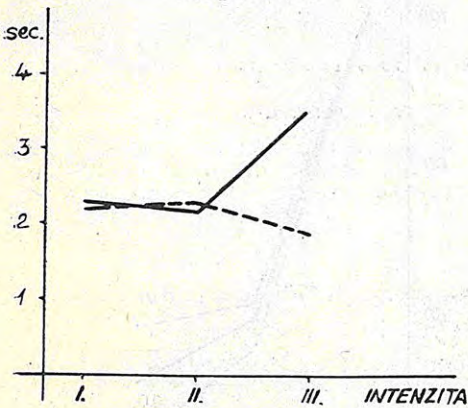
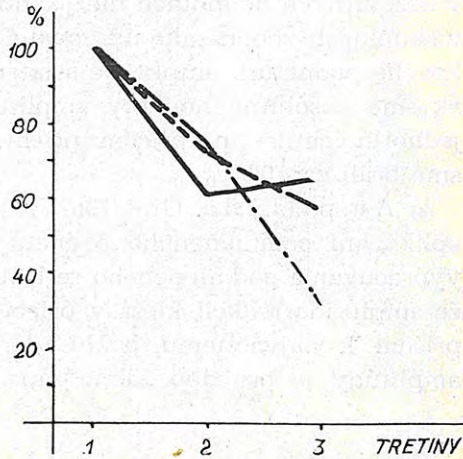
Ak takto porovnáme utlmovanie základnej KGR na obidva zvukové podnety, vidíme, že v súbore A vo všetkých troch skupinách sa amplitúda postupne od jednej tretiny k druhej znižuje, pričom pokles s výnimkou I. skupiny je najväčší v tretej tretine (graf 13-VII). Celkovo možno povedať, že čím je aplikovaný zvukový podnet intenzívnejší, tým je prudkejší pokles amplitúdy reakcie v priebehu utlmovania. Zmeny amplitúdy v I. skupine tohto súboru naznačujú, že pri slabších podnetoch by tento vzťah nebol taký jednoznačný, pretože by pravdepodobne dochádzalo k určitému pretrvávaniu reakcie bez väčších zmien v jej amplitúde.

Percentuálny pokles amplitúdy pri utlmovaní základnej reakcie vo všetkých troch skupinách súboru B, kde sa zvyšovala intenzita zvukového podnetu, ukazuje graf 14-VII. Vplyv intenzity je tu tak isto sledovaný v priebehu jednotlivých tretín utlmovania, pričom priemerná hodnota

amplitúd 1. tretiny sa pokladá za 100 ‰. Zistené hodnoty v jednotlivých skupinách sú približne zhodné s hodnotami skupín súboru A a rovnako tu platí, že pri najslabšej použitej intenzite podnetu sa KGR utlmuje pomaly, pričom so zvyšovaním intenzity sa percentuálny rozdiel v poklese amplitúdy v priebehu utlmovania zväčšuje. Čím je zvukový podnet intenzívnejší, tým v kratšom čase možno utlmiť ním vyvolanú základnú reakciu. Z toho hľadiska možno povedať, že základná KGR v súbore B sa utlmuje skôr ako v súbore A, čo je náznakom väčšej sily vnútorného útlmu u starších detí.

Graf 14-VII. Zmeny amplitúdy pri utlmaní základného KGR v priebehu jednotlivých tretín utlmovania v súbore B.

Graph 14-VII. Changes of amplitude when inhibiting the basic GSR during individual thirds of inhibition in the sample B.



Graf 15-VII. Vzťah latencie k zvyšujúcej sa intenzite zvukového podnetu — súbor B, - - - - - súbor A.

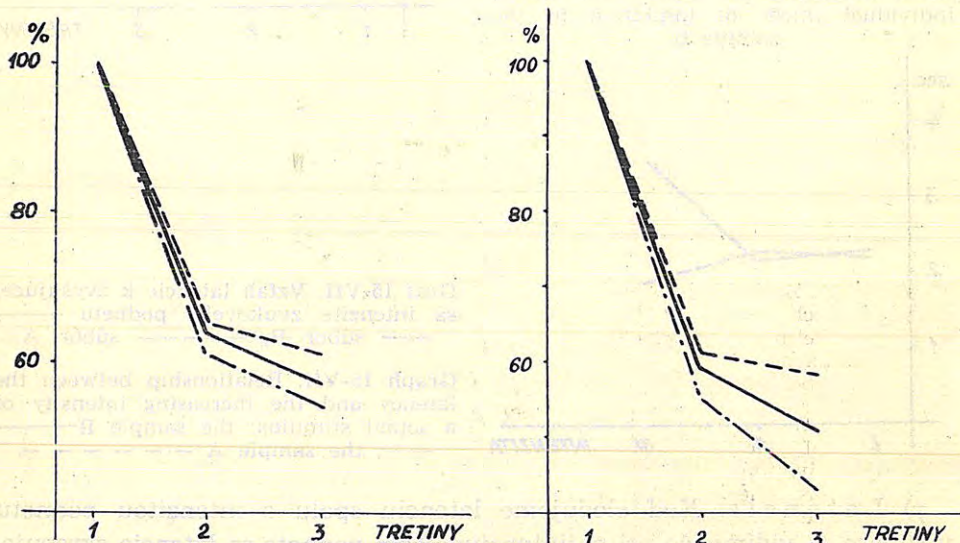
Graph 15-VII. Relationship between the latency and the increasing intensity of a sound stimulus: the sample B —, the sample A - - - - -.

γ) Latencia. Keď sledujeme latenciu spolu s intenzitou podnetu v súbore A, vidíme, že pri najintenzívnejšom podnete sa latencia skracuje. V súbore B sa latencia zasa predlžuje, čo vidieť opäť najvýraznejšie pri najsilnejšej intenzite podnetu (graf 15-VII). Tento značný rozdiel v latenciách v oboch súboroch je zaujímavý najmä tým, že sa vyskytuje iba pri najsilnejšom podnete, z čoho by bolo možno uzatvárať na vyššiu excitabilitu CNS u mladších detí, pokiaľ tento rozdiel nie je daný inter-individuálnymi variáciami a výberom prípadov.

b) *Vypracúvanie podmieneného reflexu.* Na vypracúvanie podmieneného KGR sme použili 30 spojení zvukového podnetu o frekvencii 300 c/sec, s nepodmieneným podnetom, ktorým bol elektrický úder aplikovaný na predlaktie ľavej ruky. Po každom piatom spojení sme nepodmienený podnet oddialili s cieľom sledovať vytváranie a veľkosť podmienenej reakcie.

Pri vypracúvaní podmienenej reakcie sme sledovali vplyv intenzity zvukového podnetu na veľkosť a latenciu reakcie v priebehu vypracúvania, ktoré sme si kvôli porovnávaniu amplitúdy a latencie rozdelili na tri rovnaké časové úseky (tretiny). Priemerná veľkosť amplitúdy a latencie v absolútnych hodnotách nie je totiž pre veľké interindividuálne rozdiely v skupinách vhodná ako ukazovateľ vplyvu intenzity. Vzťah intenzity zvukového podnetu k amplitúde a latencii reakcií sa prejavil najlepšie vtedy, ak sme absolútne hodnoty amplitúd vyjadrili v percentuálnom pomere jednotlivých tretín, pričom priemernú hodnotu amplitúd prvej tretiny sme brali za 100 %.

α) *A m p l i t ú d a.* Graf 16a-VII zachytáva zmeny amplitúdy reakcií pri aplikovaní podmieneného podnetu s nepodmieneným v súbore A počas vypracúvania podmieneného reflexu. Z grafu môžeme uzatvárať iba toľko, že amplitúda reakcií klesá v priebehu vypracúvania podmieneného KGR, pričom k najväčšiemu poklesu dochádza v druhej tretine. Znižovanie amplitúdy je pravdepodobne zapríčinené postupným utlmovaním celko-



Graf 16a-VII. Zmeny amplitúdy nepodmienených reakcií v jednotlivých tretinách pri vypracúvaní podmieneného KGR v súbore A.

Graf 16b-VII. Zmeny amplitúdy nepodmienených reakcií v jednotlivých tretinách pri vypracúvaní podmieneného KGR v súbore B.

Graph 16a-VII. Changes of the amplitude of unconditioned reactions in individual thirds when acquiring the conditioned GSR in the sample A.

Graph 16b-VII. Changes of the amplitude of unconditioned reactions in individual thirds when acquiring the conditioned GSR in the sample B.

vého orientačného reflexu na dané experimentálne podmienky a tým, prirodzene, zvyšovaním odporu pri šírení útlmu.

V súbore B dochádza podobne k znižovaniu amplitúdy, avšak pokles v celom priebehu vypracúvania je oveľa výraznejší ako v súbore A (graf 16b-VII).

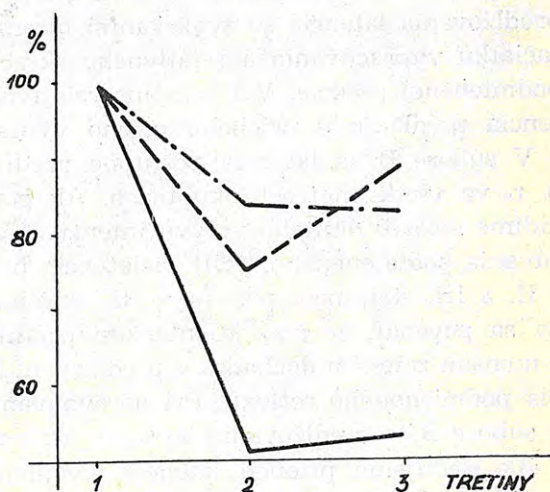
Rozdiely medzi skupinami sú minimálne a jedine najintenzívnejší podnet spôsobuje značnejší pokles amplitúdy v porovnávaní so slabým a stredne silným. Tieto výsledky ukazujú, že u starších p. o. sa prejavuje silnejší vnútorný útlm. Celkové výsledky sú zhodné s výsledkami pri utlmovaní základnej KGR.

Ak sledujeme amplitúdu podmienených KGR pri oddialení nepodmieneného podnetu, zdá sa, že v súbore A so zvyšovaním intenzity amplitúda podmienenej reakcie stúpa, čo sa ukazuje v percentuálnom pomere priemerných hodnôt amplitúdy v druhej tretine vypracúvania. Ak berieme do úvahy posledný časový úsek vypracúvania podmienenej reakcie, ukazuje sa, že v prvej skupine amplitúda podmienených reakcií relatívne stúpa, avšak so zvyšovaním intenzity v II. a III. skupine zaznamenáva pokles, ktorý je najvýraznejší v skupine III., kde bol aplikovaný podmienený podnet najväčšej intenzity.

K podobným zmenám amplitúdy podmienenej reakcie dochádza aj v súbore B, kde sú však rozdiely oveľa výraznejšie (graf 17-VII). So zvyšova-

Graf 17-VII. Zmeny amplitúdy podmienených reakcií v jednotlivých tretinách vypracúvania podmieneného KGR v súbore B.

Graph 17-VII. Changes of the amplitude of conditioned reactions in individual thirds when acquiring the conditioned GSR in the sample B.



ním intenzity podmieneného podnetu sa amplitúda zväčšuje, čo sa ukazuje v percentuálnom pomere hodnôt amplitúd druhej tretiny, ak ich vzťahujeme na priemernú hodnotu amplitúd prvej tretiny branej za 100 %. V poslednej tretine dochádza k rovnakým zmenám ako v súbore A, t. j. so zvyšovaním intenzity podmieneného podnetu nastáva väčší pokles amplitúdy podmienenej KGR.

Tento jav, ktorý nám pripomína poznatok z utlmovania základnej KGR,

kde sa reakcia utlmovala tým rýchlejšie, čím väčšia bola intenzita zvukového podnetu, možno vysvetliť tak, že v priebehu vypracúvania podmienenej KGR dochádza so zvyšovaním počtu stimulácie nepodmieneným podnetom k postupnej adaptácii, čo sa prejavuje v poklese amplitúdy reakcií pri aplikovaní podmieneného podnetu s nepodmieneným. Keďže intenzita nepodmieneného podnetu ostáva relatívne konštantná v celom súbore vzhľadom na meniacu sa intenzitu podmieneného podnetu, dá sa predpokladať, že podnet v priebehu vypracúvania postupne stráca svoj pôvodný charakter nepodmieneného podnetu, a preto silový účinok podmieneného podnetu sa tu mohol prejavíť podobne ako pri utlmovaní základnej reakcie, pričom predpokladáme, že k adaptácii dochádzalo skôr pri nepodmienenom podnete (pozri prudký pokles amplitúdy reakcií na grafe 16a-VII). Takto možno vysvetliť aj zvyšovanie amplitúdy so vzrastajúcou intenzitou podmieneného podnetu, ako to ukazuje graf 17-VII.

β) **L a t e n c i a.** Ak sledujeme priebeh latencie v súbore A, zisťujeme, že sa s relatívnym poklesom amplitúdy v priebehu vypracúvania podmieneného reflexu predlžuje. Toto predĺženie je najväčšie v druhej tretine, kde sa amplitúda reakcií v percentuálnom pomere k prvej tretine zmenšila priemerne vo všetkých troch skupinách o 37 %, a v poslednej tretine, kde priemerný pokles amplitúdy bol už iba 6 %, a hodnoty latencií sa blížila k priemernej hodnote latencií prvej tretiny.

Pokiaľ ide o vplyv intenzity v II. a III. skupine, je tu náznak väčšieho predlžovania latencie so zvyšovaním intenzity podmieneného podnetu na začiatku vypracúvania a relatívneho skracovania na konci vypracúvania podmienenej reakcie. V I. skupine relatívne s najnižšou intenzitou sa latencia predlžuje v priebehu celého vypracúvania.

V súbore B sa latencia postupne predlžuje v priebehu vypracúvania p. r. vo všetkých troch skupinách. Ak porovnáваме skupiny navzájom, vidíme náznak určitého vplyvu intenzity. V I. skupine v priebehu vypracúvania podmieneného KGR sa latencia predlžuje rýchlejšie v porovnaní s II. a III. skupinou, pričom v III. skupine sa predlžuje najmenej. Dalo by sa povedať, že čím je intenzita podmieneného podnetu vyššia, tým k menším zmenám dochádza v predlžovaní latencie v priebehu vypracúvania podmieneného reflexu. Pri porovnávaní oboch súborov vidíme, že v súbore B je predlžovanie latencie pomerne väčšie ako v súbore A.

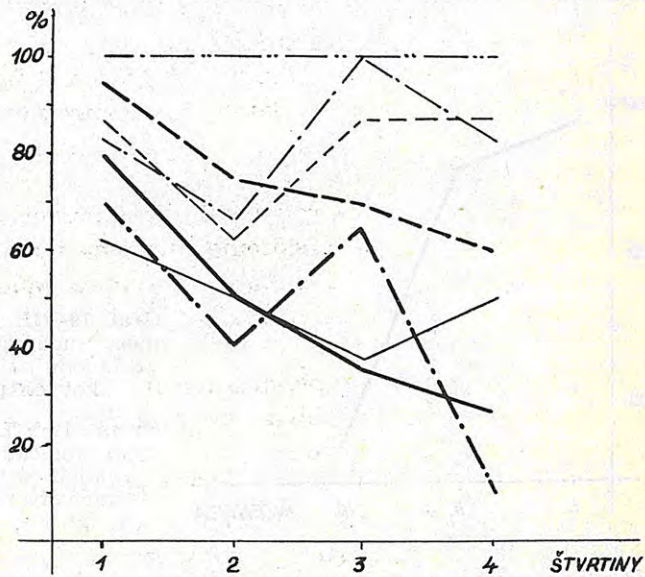
Ak sledujeme priebeh latencie podmienených reakcií v jednotlivých tretinách súboru A, ukazuje sa, že vzrastom intenzity podmieneného podnetu sa latencia skracuje, pričom v poslednej tretine sa uvedený vplyv intenzity na latenciu prejavuje najvýraznejšie. V súbore B sa spomínaný vplyv intenzity na latenciu podmienených reakcií neprejavil.

Pri porovnávaní absolútnych hodnôt latencie medzi jednotlivými skupinami súboru A sa rovnako ako pri utlmovaní základnej reakcie ukazuje skracovanie latencie so zvyšovaním intenzity podmieneného podnetu, avšak v súbore B sa latencia so zvyšovaním intenzity predlžuje.

c) *Vypracúvanie diferenciácie.* Pri vypracúvaní diferenciácie sme použili dva zvukové podnety: 300 c/sec a 700 c/sec, z ktorých tón 300 c/sec bol podmieneným podnetom (ďalej ho označujeme ako kladný) a tón 700 c/sec diferenciačný podnet. Oba podnety sa aplikovali podľa pevnej schémy a z počtu 40 podaní obidvoch podnetov bol aplikovaný 20-krát podnet kladný a 20-krát podnet diferenciačný. Podnety sa podávali v takom slede, že p. o. v priebehu vypracúvania diferenciácie nebolo možno vniknúť do schémy stimulácie. Pri stanovení času na vypracúvanie diferenciácie nám neišlo o dosiahnutie úplnej oddiferencovanosti týchto dvoch podnetov, ale iba o relatívnu diferenciáciu, na ktorú sme usudzovali z hodnôt amplitúdy a latencie príslušných reakcií na obidva zvukové podnety.

α) *V ý s k y t r e a k c i í.* Najskôr sme sledovali výskyt reakcií na diferenciačný podnet vo vzťahu k výskytu podmienených reakcií, t. j. reakcií na kladný podnet, ktorých výskyt pokladáme za 100 %. Ukázalo sa, že výskyt reakcií na diferenciačný podnet v priebehu diferenciácie klesá, a to v súbore A najpruďšie pri slabom a stredne silnom podnete a najpomalšie pri silnom podnete. Zdá sa, že najsilnejší podnet proces diferenciácie sťažuje.

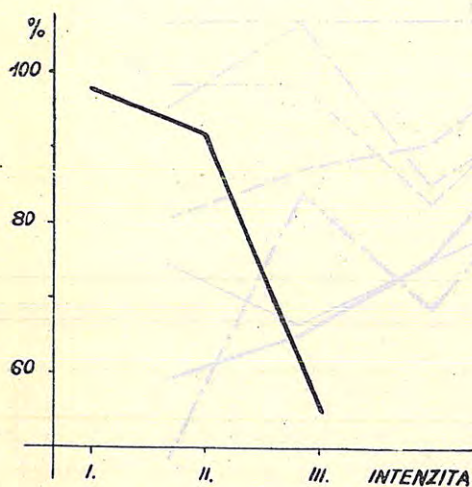
Graf 18-VII. Výskyt reakcií na podmienený a diferenciačný podnet pri vypracúvaní diferenciácie v súbore B v priebehu jednotlivých štvrtín za 100 % výskytu nepodmienených reakcií. Tenké = výskyt podmienených reakcií, hrubé = výskyt reakcií na diferenciačný podnet.



Graph 18-VII. Occurrence of the reactions to conditioned differential stimuli when acquiring differentiation in the sampel B during individual quarters with 100 % occurrence of unconditione reactions (thin lines = occurrence of conditioned reactions, thick lines = occurrence of reactions to a differential stimulus).

V súbore B sa vplyv intenzity podnetov na vypracúvanie diferenciácie prejavuje jednoznačnejšie (graf 18-VII). V I. a II. skupine na začiatku vypracúvania diferenciácie je výskyt reakcií na kladný podnet menší ako výskyt reakcií na diferenciačný podnet, čo je výsledkom iradiácie diferenciačného útlmu na kladný podnet. V priebehu diferenciácie vidieť klesanie

výskytu reakcií na diferenčiacny podnet z 80 % možného výskytu v prvej štvrtine na 26 % v poslednej štvrtine, čo platí o I. skupine, a z 95 % na 60 %, čo platí pre II. skupinu. Výskyt podmienených reakcií v porovnaní s výskytom reakcií na diferenčiacny podnet sa zvyšuje a najväčší je v poslednej štvrtine, čo zasa hovorí o koncentrácii diferenčiacného útlmu. V II. skupine, kde je intenzita podnetov vyššia, výskyt podmienených reakcií je väčší ako v I. skupine a výskyt reakcií na diferenčiacny podnet je relatívne menší. V III. skupine, kde sme použili najintenzívnejší podnet, výskyt reakcií na kladný podnet narastá najrýchlejšie a pri reakciách na diferenčiacny podnet klesá najprudšie. Z grafu vidieť, že čím je intenzita podnetov vyššia, tým je väčší nepomer na konci vypracúvania diferenčiacie medzi výskytom reakcií na kladný a diferenčiacny podnet. Tento rozdiel vo výskyte reakcií na kladný a diferenčiacny podnet na konci vypracúvania diferenčiacie pri použití najsilnejšej intenzity podnetov je významový pri $P = 0,1 \%$. Uvedený poznatok poukazuje na relatívne väčšiu silu diferenčiacného útlmu v súbore B ako v súbore A, čo sa v súbore B prejavilo aj v lepšej diferenčiacii. So zvyšovaním intenzity podnetu dochádza v súbore B aj k rýchlejšej koncentrácii diferenčiacného útlmu.



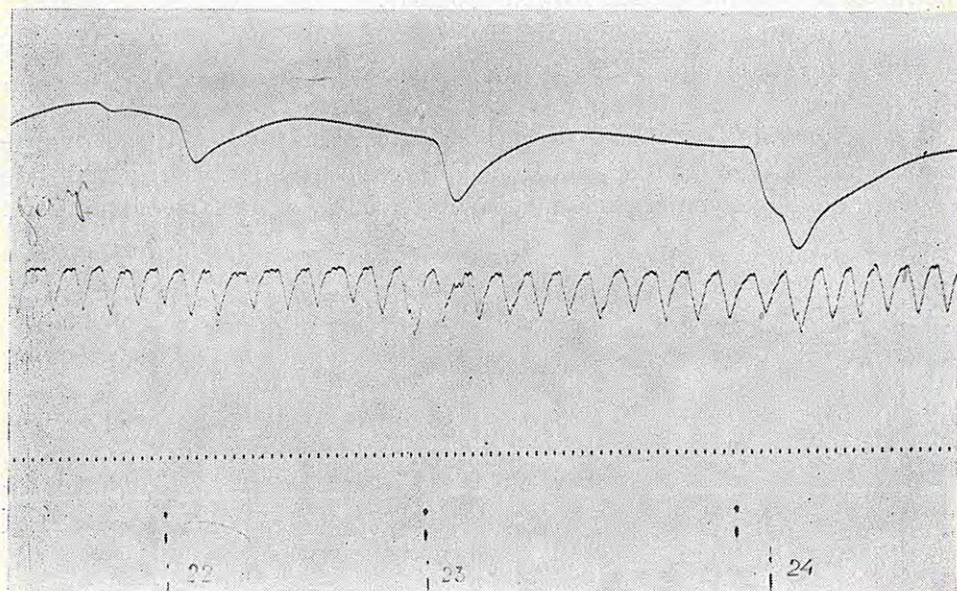
Graf 19-VII. Skóre diferenčiacného pomeru udávajúce priebeh diferenčiacie vzhľadom na zvyšovanie intenzity zvukových podnetov v súbore B.

Graph 19-VII. Score of the differential ratio indicating the course of differentiation with regard to the increase of intensity of a sound stimulus in the sample B.

Vplyv intenzity na vypracúvanie diferenčiacie v súbore B je vyjadrený na grafe 19-VII, v ktorom je nanesené skóre diferenčiacného pomeru, ktorý použili autori E. R. Hilgard, L. V. Jones, S. J. Kaplan (1951) ako kritérium podmienenej žmurkacej diskriminácie dvoch svetelných podnetov pri zisťovaní anxiozity u ľudských subjektov. Pomer sa vypočíta delením výskytu reakcií na diferenčiacny podnet výskytom reakcií na kladný podnet, pričom výsledok udáva skóre diferenčiacie. Najnižší bod krivky, kde je skóre najmenšie, vyjadruje najlepšiu diferenčiaciu.

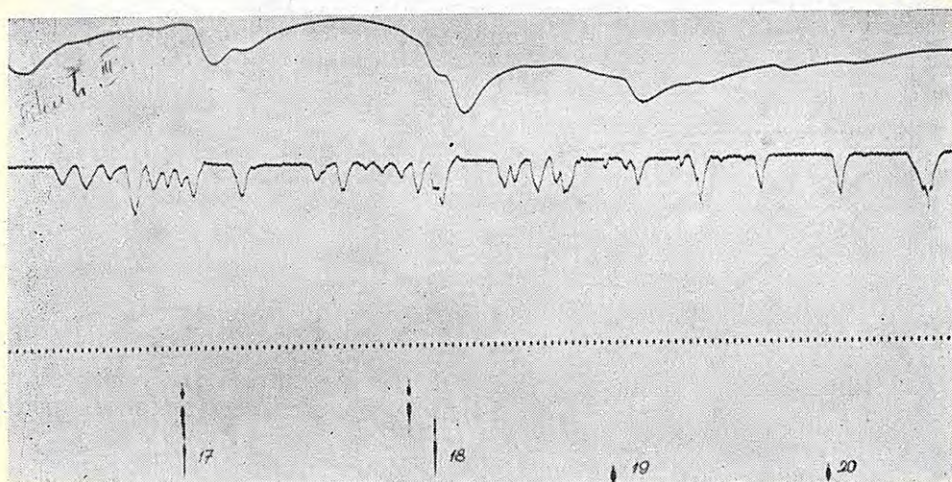
β) Amplitúda. Pri sledovaní amplitúdy reakcií na kladný podnet, ktorý bol aplikovaný po diferenčiacnom podnete, zisťujeme, že amplitúda

na kladný podnet sa zväčšuje. Do vypracúvania je pravdepodobne zapojený mechanizmus kladnej indukcie, ako aj následný útlm prejavujúci sa v poklese amplitúdy, ak idú dva rovnaké podnety za sebou. Ak prov-



Obr. 2-VII. Zápis vypracúvania podmieneného KGR u p. o. J. G. a) zmeny KGR, b) dýchanie, c) časová základňa, d) podnety: vrchná značka = zvukový podnet, spodná = elektrokožný podnet.

Fig. 2-VII. Record of acquisition of the conditioned GSR in J. G. a) changes of the GSR, b) respiration, c) time basis, d) stimuli; the upper mark = sound stimulus, the lower mark = electrodermal stimulus.



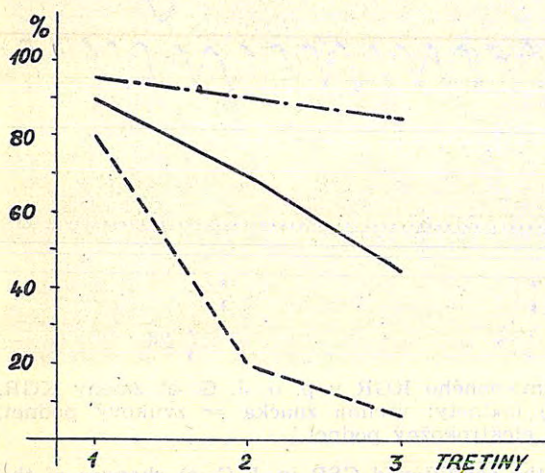
Obr. 3-VII. Zápis vypracúvania diferenciácie u p. o. D. Š. (19 a 20 je zápis aplikácie diferenciačného podnetu).

Fig. 3-VII. Record of acquisition of differentiation in D. Š. (19 and 20 are the records of the application of a differential stimulus).

náme vplyv kladnej indukcie a následného útlmu na veľkosť amplitúdy v oboch súboroch, zisťujeme, že vplyv týchto procesov je výraznejší u mladších p. o. súboru A. Pravdepodobne u osôb tohto súboru má určitú úlohu aj nevyrovnanosť nervových procesov.

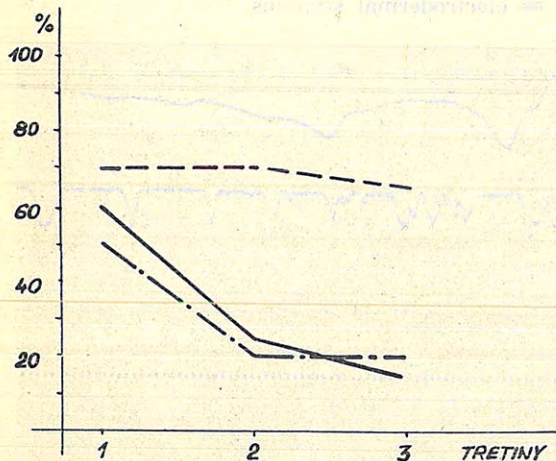
γ) Zdá sa, že latencia približne sleduje amplitúdu, to znamená, že so zvýšením amplitúdy sa skraca, a opačne.

d) *Vyhasínanie podmieneného reflexu.* V priebehu vyhasínania podmieneného reflexu po 15 podaniach podmieneného podnetu sa ukázalo, že výskyt podmienených reakcií tak v súbore A, ako aj B postupne klesá.



Graf 20a-VII. Výskyt podmienených reakcií v priebehu jednotlivých tretín vyhasínania podmieneného KGR v súbore A.

Graph 20a-VII. Occurrence of conditioned reactions during individual thirds when extinguishing the conditioned GSR in the sample A.



Graf 20b-VII. Výskyt podmienených reakcií v priebehu jednotlivých tretín vyhasínania podmieneného KGR v súbore B.

Graph 20b-VII. Occurrence of conditioned reactions during individual thirds when extinguishing the conditioned GSR in the sample B.

Celkove relatívne väčší výskyt reakcií možno pozorovať v skupine mladších p. o., avšak rýchlosť vyhasínania je väčšia u starších p. o.

Pokiaľ ide o rozdiely medzi skupinami, prejavujú sa tak ako pri utlmení základnej KGR.

Ak si všimneme priebehy kriviek jednotlivých skupín v súbore A a porovnáme ich s výskytom reakcií pri utlmovaní základnej KGR, zisťujeme nápadnú zhodu vo výskyte reakcií pri utlmovaní základnej KGR a vyhasínaní podmieneného KGR (graf 20a-VII). Z grafu vidíme, že v III. skupine je najväčší výskyt podmienených reakcií, pričom v tejto skupine sa najhoršie utlmovala základná reakcia na zvuk. Pri vyhasínaní podmieneného reflexu klesá výskyt podmienených reakcií v priebehu jednotlivých tretín z 95 % na 85 % možného výskytu. Tento údaj potvrdzuje naše doterajšie vývody o slabšom vnútornom útlme v tejto skupine, ktorý sa prejavil rovnako pri utlmovaní základnej reakcie, ako aj pri vyhasínaní podmieneného reflexu. Vysoké percento výskytu podmienených reakcií v III. skupine hovorí aj o tom, že vypracúvanie podmieneného reflexu bolo v tejto skupine najlepšie. II. skupina súboru A, ktorá mala najmenšie percento výskytu základných reakcií, má aj najmenší výskyt podmienených reakcií, pričom priebeh výskytu v jednotlivých tretinách je zhodný s výskytom základných reakcií. Podobne je to aj v I. skupine, kde výskyt podmienených reakcií klesá v priebehu vyhasínania z 90 % na 45 % možného výskytu, braného za 100 %.

Vcelku k súboru A možno povedať toľko, že tu ide pravdepodobne o zvýšenú excitabilitu CNS, ktorá prevláda nad vnútorným útlmom a prejavuje sa v celom priebehu experimentu, v ktorom možno sledovať rovnaké priebehy reakcií nasvedčujúce tomuto záveru.

V súbore B výskyt podmienených reakcií je najnižší v III. skupine a najvyšší v II. skupine (graf 20 b-VII), čo je v zhode s výskytom základných reakcií pri utlmovaní na začiatku experimentu.

Diskusia

Keďže výsledky dosiahnuté v našom výskume vplyvu intenzity zvukového podnetu a veku na podmienenú diferenciáciu sledované pomocou KGR majú platnosť iba v rámci danej stavby experimentu, je potrebné poukázať tu na niektoré problémy, ktorých riešenie by znamenalo priblížiť sa k ich zovšeobecneniu.

V súvislosti so stavbou experimentu treba spomenúť predovšetkým utlmovanie základného KGR ešte pred vypracúvaním podmieneného reflexu. Ak porovnáme výskyt reakcií pri utlmovaní základného KGR s výskytom podmienených reakcií pri vyhasínaní na konci experimentu, toto utlmovanie sa stáva diskutabilným. Vidíme tu totiž určitú závislosť. Ak základná reakcia bola menej utlmená, pri vyhasinacích pokusoch sa objavilo viac podmienených reakcií. Ináč povedané, čím väčší bol výskyt základných reakcií, tým väčší bol výskyt podmienených reakcií.

Z literárnych prameňov sa možno dozvedieť, že utlmovanie základného KGR robili tak sovietski (Jermolajeva-Tomina 1953), ako aj iní autori

(Grant, Meyer, Schneider, Hake 1949, 1950). Hoci problém utlmovania základnej reakcie je aktuálny všade tam, kde ide vôbec o podmieňovanie, zvláštnu pozornosť si zasluhuje, ak indikátorom podmienenej odpovede je KGR. Doteraz nenachádzame v literatúre práce, ktoré by túto otázku zodpovedne riešili, okrem prác sovietskych autorov J. N. Sokolova a M. P. Paramonovovej (1956) o podmieňovaní motorickej reakcie metódou slovného posilnenia za použitia KGR. Uvedení autori v jednej sérii pokusov utlmovali základnú KGR na zvuk a až potom vypracúvali podmienený reflex. V druhej sérii vypracúvaníu podmienenej pohybovej reakcie nepredchádzalo utlmovanie základného orientačného reflexu. Výsledky týchto pokusov ukazujú, že pri vypracúvaní podmienenej reakcie u človeka je nevyhnutný orientačný reflex tak na podmienený, ako aj na nepodmiene-
ný podnet. Vopred utlmený orientačný reflex na podnet, ktorý má byť neskoršie použitý ako podmienený podnet, sťažuje vypracúvanie podmienenej pohybovej reakcie. Aj keď autori tieto závery obmedzili iba na pohybovú zložku orientačného reflexu, ak prihliadame k našim výsledkom, nazdávame sa, že tento poznatok má všeobecnejšiu platnosť pre podmieňovanie, a teda aj pre vypracúvanie podmieneného KGR, čo potvrdzujú aj naše výsledky. Ak pred vypracúvaním podmieneného KGR orientačný reflex utlmíme, je pochopiteľné, že vypracúvanie podmieneného spoja bude sťažené a k zapojeniu príde iba vtedy, ak sa orientačná reakcia znovu objaví.

Pri výskume vplyvu intenzity podmieneného podnetu na amplitúdu a latenciu základnej a podmienenej KGR nie menej dôležitou otázkou je použitie elektrického úderu ako nepodmieneného podnetu. Účinok elektrického podnetu môže mať nepriaznivý vplyv na celý priebeh experimentu, čo sa v našom materiáli prejavilo v zastretí vplyvu intenzity zvukového podnetu na amplitúdu a latenciu reakcií. Očakávanie elektrického úderu aktivizovalo organizmus natoľko, že sa nedalo presne oddiferencovať, čo v skúmaných reakciách spôsobilo zmeny v intenzite zvukového podnetu a čo je zapríčinené spomínanou zvýšenou aktiváciou subjektu. Silový účinok tohto podnetu bolo možno preto sledovať iba z relatívnych údajov v priebehu jednotlivých častí experimentu. K ovplyvneniu elektrickým podnetom dochádza najmä vtedy, ak sa aplikuje p. o. bezprostredne pred začatím experimentu za účelom stanovenia jeho intenzity. Za takýchto podmienok dochádza k určitému druhu „pokrytia“ podmieneného podnetu (A. A. Antonová 1955).

Ak sa elektrický úder použije ako nepodmienený podnet, je potrebné upraviť inštrukciu tak, aby p. o. nebola v stálom napätí očakávania elektrického úderu už počas utlmovania základného KGR. Na túto súvislosť upozornili už dávnejšie Cook, Harris, Mowrer (1937).

Nežiadúci vplyv elektrického podnetu by bolo možno odstrániť aj tým, že jeho intenzita by sa určila vo väčšom časovom odstupe pred vlastným experimentom. Napr. v Littmanovom pokuse (1949) si stanovili požado-

vané intenzity týždeň pred začatím vlastného experimentu. Týmto sa dosiahlo, že vplyv postoja p. o. vzhľadom na očakávanie elektrického úderu bol v priebehu experimentu značne znížený.

S otázkou použitia elektrického úderu pri sledovaní vplyvu intenzity zvukového podnetu na amplitúdu a latenciu KGR súvisí aj voľba intenzitnej stupnice zvukového podnetu. Na základe našich výsledkov dochádzame k záveru, že nami volený rozsah intenzít je príliš malý na to, aby sa vplyv intenzitných rozdielov za použitia elektrického podnetu mohol jednoznačne ukázať. Sme toho názoru, že tento vplyv by bol výraznejší pri väčších intenzitných rozdieloch.

Pokiaľ ide o porovnanie záverov s výsledkami prvej časti nášho výskumu, možno vidieť súhlasné výsledky v sledovaní vplyvu intenzity zvukového podnetu na priebeh základného a podmieneného KGR. Výsledky si zdanlivo protirečia pri porovnávaní vyhasínania podmieneného reflexu, čo je však vysvetliteľné nehomogénnosťou súboru 15-ročných až 17-ročných p. o. v predchádzajúcom výskume, ako aj odlišnou intenzitnou stupnicou použitých zvukových podnetov (40 db, 60 db, 90 db). Pravdepodobne ich ovplyvnilo aj odlišné kritérium vyhasnutia podmieneného reflexu (podmienený podnet sa aplikoval tak dlho, kým sa neobjavila 2-krát až 3-krát za sebou nulová reakcia).

Údaje z vyhasínania podmieneného reflexu v danom experimente nemôžeme porovnávať s údajmi z predchádzajúceho, pretože tu sme medzi vypracúvaním KGR a jeho vyhasínaním sledovali aj vypracúvanie diferenciálneho útlmu, ktorý vyhasínanie iste značne ovplyvnil.

Vzhľadom na to, že v našom výskume sme použili metódu klasického podmieňovania v takom špecifickom odpovedovom systéme, akým je b. a. k., je nutné všimnúť si niektorých problémov, ktoré sa týkajú jednak vlastného využívania tejto aktivity v podmieňovaní, ako aj kritéria pre hodnotenie podmienenej odpovede.

Ak si definujeme klasické podmieňovanie ako proces nadobúdania schopnosti reagovať na určitý neadekvátny podnet reflexnou reakciou, ktorá je vlastná adekvátnemu podnetu, potom táto definícia je primeraná pre taký typ experimentu, ktorý robil I. P. Pavlov a v ktorom špecifická forma odpovede — slinenie bola podmienená neadekvátnym indiferentným podnetom, akým je napr. zvuk. Zatiaľ čo v tomto prípade neexistuje prakticky žiaden problém pri hľadaní podnetov, ktoré sú neutrálne z hľadiska takej reakcie, akou je slinenie, zisťujeme, že ono sa stáva problémom, ak pracujeme s takou reakciou, ako je KGR.

Pri práci s týmito reakciami zisťujeme, že takmer žiadne podnety nie sú neutrálne a že reflexná činnosť vlastná podmienenému podnetu je ťažko odlišiteľná od tej, ktorá je vlastná nepodmienenému podnetu. Vychádzajúc z tejto skutočnosti Winokur upozorňuje na to, že experimentátori za takýchto podmienok si musia uvedomiť, že sú tvorcami skôr určitého druhu pseudopodmieňovania než skutočného, pravého podmieňovania. Túto otáz-

ku analyzoval Hilgard a Marguis (1940), ktorí považujú zväčšovanie pôvodnej reakcie na podmienený podnet v procese podmieňovania za senzitivizáciu, pričom ju dávajú do vzťahu so pseudopodmieňovaním. Ťažko povedať, či je správne hovoriť tu o podmieňovaní alebo o senzitivizácii. V súčasnosti totiž nemáme dôvodu tvrdiť, že senzitivizácia sa neriadi takými zákonmi ako podmieňovanie. Z tohto hľadiska nie je potom správne rozlišovať senzitivizáciu a podmieňovanie podľa toho, že jedno závisí a druhé nezávisí od opakovania podnetov v presnom vzťahu. Podľa našej mienky autori, ktorí sa doteraz sústreďovali hlavne na tento problém (napr. White a Schlosberg 1952), neboli oprávnení v tvrdení, že podmieňovanie KGR môže byť uskutočňované iba pri použití 5-sekundového intervalu medzi podmieneným a nepodmieneným podnetom a že použitie iných intervalov má za následok pseudopodmieňovanie. Sme toho názoru, že ani latencia KGR, ktorú použili niektorí autori (Winokur, Stern, Guze, Pfeiffer, Hornung 1959) ako kritérium pre odlišenie pravej a nepravej podmienenej odpovede, nerieši uvedený problém. Tento záver je podporovaný údajmi z vlastných experimentálnych výskumov, z ktorých vyplýva, že latencia koreluje s amplitúdou KGR a je rovnako ako amplitúda závislá od základnej hladiny odporu, ktorá zatiaľ nemôže byť uvažovaná pri hodnotení latencie, ale iba pri porovnávaní veľkosti odpovedí. Ak uvažujeme túto skutočnosť, potom všetci autori, ktorí sa zameriavali na porovnávanie latencií KGR, dopúšťali sa chyby, ktorá spočíva v uvedenom vplyve základnej hladiny odporu, ako aj na vplyve adaptácie a habituácie na KGR. Tiež údaje o tom, že KGR je funkciou intervalu medzi jednotlivými aplikáciami podnetu, ako na to poukázali Berg, Beebe, Centera (1941), Bitterman, Holtzman (1952), Cook, Harris (1937) a napokon D. D. Wickens, H. A. Cross (1963), Ch. K. Allen, F. A. Hill, D. D. Wickens (1963), H. D. Kimmel, H. S. Pennypacker (1963) nedovoľujú použiť latenciu ako kritérium pre odlišenie pravej podmienenej kožno-galvanickej odpovede od pseudopodmienenej.

Niektorí autori (Franks 1956) riešili otázku tým, že vylúčili z testovacej skupiny tie osoby, u ktorých sa neutlmila nepodmienená reakcia na podnet, ktorý mal byť použitý ako podmienený. Takýto postup nie je možné považovať za správny jednak preto, že ním už pred uskutočnením vlastného experimentu vytvárame také podmienky, za ktorých sa má potvrdiť postavená hypotéza a tiež preto, že týmto zásahom porušujeme pravidlo náhodného výberu, ktoré treba uplatňovať, ak chceme pracovať s reprezentatívnym súborom pokusných osôb. Okrem toho treba tu uvažovať už dávno známy fakt, že aj u tých osôb, u ktorých sa nepodmienený KGR neobjaví po určitom počte podaní podnetu, objaví sa už po prvom spojení podmieneného podnetu s nepodmieneným, alebo po dlhšom časovom odstupe ďalšej aplikácie podnetu nezdruženého s podnetom nepodmieneným.

Podľa našej mienky však reakcie na podmienený podnet, ktoré sa

objavia po jeho združení s podnetom nepodmieneným, sú už iného druhu a majú významnú úlohu v zapojovacom mechanizme pri vytváraní podmieneného spoja. Z tohto hľadiska má potom aj senzitivácia vzťah k pravému podmienovaniu a nemali by sme ju považovať za pseudopodmienovanie. Nazdávame sa totiž, že proces vytvárania podmienenej odpovede je podmienený práve senzitiváciou, ktorá pravdepodobne pri podmienovaní takej autonómnej odpovede, akou je KGR, je zvlášť dôležitá, pretože ňou sa udržiava v činnosti orientačný reflex, ktorý zdá sa byť nevyhnutným tak pre vypracúvanie podmieneného KGR, ako aj pre jeho evokovanie, ak je už podmienený.

Резюме

Мы наблюдали влияние интенсивности звукового раздражителя и возраста на ход основной и условной кожно-гальванической реакции и на выработку дифференциации. Условным раздражителем был тон частотой в 300 колебаний в секунду и дифференцирующим раздражителем — тон частотой в 700 колебаний в секунду. Интенсивность обеих звуковых раздражителей изменялась по отдельным группам испытуемых в величинах 40, 50 и 60 децибелов. Безусловным раздражителем был электро-кожный раздражитель. Применение звуковых раздражителей продолжалось 450 мсек. Безусловный раздражитель продолжался 100 мсек. Антепозиция между раздражителями была 350 мсек. Испытуемыми были 24 мальчика, из которых 12 было 10-летних и 12 15-летних. Полученные результаты были следующие:

1. При торможении основной кожно-гальванической реакции наличие реакций падает с нарастанием интенсивности звукового раздражителя. Действие примененных трех интенсивностей звукового раздражителя было различным при сравнении группы 10-летних испытуемых и группы 15-летних испытуемых. У 15-летних испытуемых звук интенсивностью в 60 децибелов вызвал наименьший процент реакций в отношении к низшим интенсивностям, однако в группе 10-летних испытуемых тот же самый звук имеет 100%-ное наличие реакций, причем мы считали возможное наличие 100%-ным;

2. Влияние интенсивности звукового раздражителя на амплитуду реакций в ходе торможения основного КГР проявляется в том, что амплитуда реакций понижается в ходе торможения, а именно тем быстрее, чем интенсивнее раздражитель, за исключением наиболее интенсивного раздражителя в группе испытуемых, в которой амплитуда в ходе торможения относительно не изменялась;

3. Латентность с нарастанием интенсивности продлевается в группе старших испытуемых и сокращается в группе младших испытуемых. Эти противоположные результаты в обеих группах можно объяснить более сильным внутренним торможением у старших испытуемых и преобладанием процесса возбуждения у младших испытуемых. В ходе торможения изменения латентности становятся меньшими с нарастанием интенсивности звукового раздражителя.

Влияние интенсивности звукового раздражителя и возраста на амплитуду и латентность основного КГР проявилось в том, что:

1. с нарастанием интенсивности условного звукового раздражителя возрастает амплитуда условных реакций (это относится к обеим возрастным группам);

2. в ходе выработки условного рефлекса происходит понижение амплитуды условных реакций, которое тем больше, чем интенсивнее раздражитель (это относится к обеим возрастным группам);

3. латентность условных реакций при более интенсивных раздражителях продлевается у 15-летних и сокращается у 10-летних испытуемых;

4. в ходе выработку условного рефлекса латентность проявляет тенденцию сокращаться, а именно тем более явно, чем больше интенсивность раздражителя (это относится к обоим возрастным группам).

При выработке дифференциации мы установили, что:

1. наличие реакций на дифференцирующий раздражитель проявляет тенденцию понижаться с нарастанием интенсивности раздражителя, т. е. чем больше интенсивность раздражителя, тем быстрее вырабатывается дифференциация. Влияние интенсивности лучше всего проявилось у 15-летних испытуемых, у которых при более сильном раздражителе происходит более быстрая концентрация дифференцирующего торможения;

2. механизм положительной индукции проявился в увеличении амплитуды реакции на позитивный раздражитель, примененный после дифференцирующего раздражителя и последующее торможение проявилось опять-таки в понижении амплитуды, если применились два одинаковых раздражителя один за другим;

3. влияние интенсивности на латентность реакций не является однозначным, хотя здесь имеется подобная зависимость как и при торможении основной реакции и при выработке условного рефлекса, когда у 15-летних испытуемых латентность продлевалась с нарастанием интенсивности, а у 10-летних сокращалась;

4. в ходе выработки дифференциации латентность приблизительно следует за амплитудой, т. е. с нарастанием амплитуды латентность сокращается и наоборот.

При угасании условного рефлекса действует правило, что чем хуже был заторможен основной КГР в начале эксперимента, тем больше реакций было вызвано в экспериментах с угасанием.

В заключение можно сказать, что влияние интенсивности звукового раздражителя на ход основной и условной кожно-гальванической реакции, а также и на выработку дифференциации проявилось лучше у 15-летних испытуемых. Если мы наблюдаем влияние возраста, то видим, что у 15-летних испытуемых основной КГР тормозился быстрее, условный рефлекс вырабатывался хуже и был менее устойчивый, однако лучше вырабатывалась дифференциация в отличие от 10-летних испытуемых, у которых основная реакция тормозилась труднее, условное соединение было более устойчиво и дифференциация вырабатывалась хуже. Из полученных результатов мы заключаем, что у 15-летних испытуемых речь идет о функционально более развитом внутреннем торможении, а также и о большей подвижности и уравновешенности нервных процессов.

Если мы оцениваем полученные результаты с точки зрения участия всех структур головного мозга в условно-рефлекторной деятельности и если мы не локализуем внутреннее торможение лишь до коры головного мозга, то можно сказать, что КГР является относительно чувствительным показателем процессов ЦНС, которые можно исследовать при помощи методики КГР как при выработке условного КГР так и при выработке дифференцирующего торможения.

В дискуссии автор анализирует проблему торможения основной ориентировочной реакции на раздражитель, который должен быть использован в эксперименте как условный раздражитель и приводит результаты на основании собственного исследования, а также на основании исследований других авторов, в которых было установлено, что, если основная ориентировочная реакция на такой раздражитель была заторможена, хуже образовался условный рефлекс. Автор также указывает на неприменимость использования электрического удара как безусловного раздражителя при исследовании влияния интенсивности условного звукового раздражителя на амплитуду и латентность КГР.

Наконец, надо еще добавить, что результаты нашего исследования подтверждают имеющиеся данные по онтогенезису высшей нервной деятельности человека, а именно

в установлении, что с возрастом выработка положительного условного рефлекса замедляется, тормозного условного рефлекса ускоряется и постоянность дифференциации повышается.

S u m m a r y

We observed the influence of intensity of the sound stimulus and age upon the course of basic and conditioned galvanic skin responses and the acquisition of differentiation. As conditioned stimulus we used a tone with a frequency of 300 c/sec. and as differential stimulus a tone with a frequency of 700 c/sec. The intensity of the two sound stimuli varied with individual groups of subjects between values of 40, 50 and 60 db. The electrodermal stimulus was used as the unconditioned stimulus. The duration of application of sound stimuli was 450 msec. The anteposition between the stimuli was 350 msec. Subjects were 24 boys, from among whom 12 were 10-year-old and 12 were 15-year-old. The results obtained were as follows:

1. When inhibiting the basic GSR, the occurrence of reactions decreases with the increase of intensity the sound stimulus. The effect of applied three intensities of the sound stimulus was different when comparing the sample of 10-year-old subjects and that of 15-year-old subjects. In 15-year-old subjects the sound of an intensity of 60 db evoked the least percentage of reactions with regard to lower intensities; however, in the sample of 10-year-old subjects the same sound had 100% occurrence of reactions, with the highest possible occurrence being taken as 100%.

2. In the course of inhibiting the basic GSR the influence of intensity of the sound stimulus upon the amplitude of reactions manifests itself by the fact that the amplitude of reactions decreases in the course of inhibition the more quickly, the more intensive is the stimulus, with the exception of the most intensive stimulus in the group of younger subjects, in which the amplitude did not change relatively in the course of inhibition.

3. The latency becomes prolonged with the increase of intensity in the sample of older subjects and shortens in the sample of younger subjects. These contrary results in both samples may be explained by stronger internal inhibition in older subjects and by the prevalence of the process of excitation in younger subjects. In the course of inhibition the changes of latency grow lesser with the increase of intensity of the sound stimulus.

The influence of intensity of the sound stimulus and age upon amplitude and latency of the conditioned GSR manifests itself by the fact that

1. the amplitude of conditioned reactions increases with the increase of intensity of the conditioned sound stimulus (this is valid for both age groups);

2. during acquisition of the conditioned reflex there occurs decrease of amplitude of the conditioned reactions, which is the greater the more intensive is the stimulus (this is valid for both age groups);

3. the latency of conditioned reactions becomes prolonged with the most intensive stimuli in 15-year-old subjects and shortens in 10-year-old subjects;

4. during acquisition of the conditioned reflex the latency tends to shorten the more conspicuously, the greater is the stimulus intensity (this is valid for both age groups).

When acquiring differentiation we have found that

1. the occurrence of reactions of the differential stimulus tends to decrease with the increase of stimulus intensity i. e. the greater is the stimulus intensity, the more quickly is differentiation acquired. The influence of intensity manifested

itself in the best way in 15-year-old subjects, where with stronger stimulus a quicker concentration of differential inhibition occurred.

2. the mechanism of positive induction manifested itself by the increase of amplitude the reaction to the positive stimulus, which was applied after the differential stimulus; the resulting inhibition, on the other hand, manifested itself by the decrease of amplitude, if two equal stimuli were applied successively;

3. the influence of intensity upon latency of the reactions is not unambiguous, though we see here a similar dependence as when inhibiting the basic reaction and acquiring the conditioned reflex, where in 15-year-old subjects the latency became prolonged with the increase of intensity and shortened in 10-year-old subjects;

4. during acquisition of differentiation the latency follows approximately the amplitude, i. e. the latency shortens with the increase of amplitude and vice versa.

When extinguishing the conditioned reflex the rule is that the worse the inhibited basic GSR is at the beginning of the experiment, the greater number of conditioned reactions is elicited in the extinction experiments.

In conclusion we may say that the influence of intensity of the sound stimulus upon the course of the basic and conditioned galvanic skin responses as well as upon the acquisition of differentiation manifested itself in a better way in 15-year-old subjects. When following up the influence of age, we see that in 15-year-old subjects the basic GSR was inhibited more quickly, the conditioned reflex was acquired worse and was less stable; the differentiation, however, was acquired in a better way in contrast to 10-year-old subjects, with whom the basic reaction was inhibited harder, the conditioned connection was more stable, and the differentiation was acquired in a worse way. From the results obtained we conclude that in 15-year-old subjects it is the case of a functionally more developed internal inhibition as well as of a greater mobility and balance of the nervous processes.

If we evaluate results obtained from the standpoint of participation of all cerebral structures in the conditioned reflex activity and if we do not localize the internal inhibition to the cerebral cortex only, we may say that GSR is a relatively sensitive indicator of the processes of the CNS, which can be observed by means of the GSR techniques when acquiring the conditioned GSR on the one hand and the differential inhibition on the other.

In the discussion the problem of inhibiting the basic orientation reaction on a stimulus, which is to be used as a conditioned stimulus in the experiment, is dealt with, as well as the results of the author's investigation and those of other authors, where it was found that, once the basic orientation reaction on such a stimulus was inhibited, it was more difficult to elaborate the conditioned reflex. The author also points at the unsuitability of the use of the electric beat as an unconditioned stimulus when examining the influence of the intensity of the unconditioned sound stimulus on the amplitude and latency of the galvanic skin reaction.

Finally, it is necessary to add that the results of our experiment confirm the knowledge gained so far from the ontogenesis of Man's higher nervous activity by the finding that the acquisition of the positive conditioned reflex slows down with age, the acquisition of the inhibitory conditioned reflex accelerates, and the stability of differentiation increases.

VIII

Bioelektrická aktivita kože a habituácia

Otázkou vplyvu adaptácie a habituácie na b. a. k. sme sa zaoberali v prvej časti tejto práce. Uvedieme tu preto iba vlastné výsledky experimentálneho výskumu uvedenej problematiky. Výskum bol zameraný na sledovanie vzťahu habituácie a b. a. k. Všimli sme si v ňom jednak základnej hladiny kožného odporu, ako aj zmien b. a. k. za rôznych experimentálnych podmienok v 3–10 za sebou idúcich dňoch.

Metodika a stavba experimentu

K snímaniu b. a. k. použili sme techniku s pomocným exosomatickým jednosmerným prúdom, ktorá je bližšie opísaná na str. 81. Snímanie sme uskutočnili pomocou prstových kalomelových elektród. P. o. bolo 18 osôb, z toho 8 dospelých (priemerný vek 30 rokov, muži — skupina A) a 10 vo veku 9–10 rokov (6 chlapcov, 4 dievčatá — skupina B).

Výskum mal dve časti. V prvej časti sledovali sme b. a. k. u 10 p. o. (skup. B) v 3 sedeniach, ktoré boli rozdelené do 3 za sebou idúcich dní. Táto časť výskumu obsahovala experiment so stimuláciou zvukovými podnetmi a krátku, jednoduchú úlohovú situáciu (počítanie do 20 a stlačenie telegrafného kľúča), ktorá bola v určitej fáze pokusu navodená svetelným signálom; o význame ktorého bola p. o. oboznámená v inštrukcii. Pokus bol rozčlenený na tieto fázy: a) relaxácia; b) tri podania zvukového podnetu o intenzite 70 db a frekvencii 1000 c/sec; c) tri podania zvukového podnetu o intenzite 90 db a frekvencii 1000 c/sec; d) úlohová situácia; e) desať podaní zvukového podnetu o intenzite 90 db a frekvencii 1000 c/sec s dvojsekundovým intervalom medzi podaniami. Pokusy sa uskutočnili približne v tom istom čase.

V druhej časti výskumu uskutočnili sme experiment s 8 p. o. (skup. A), ktoré boli rozdelené do 2 skupín, použitých pre varianty experimentu. Každá p. o. absolvovala 10 sedení rozdelených do 10 dní idúcich za sebou. Experiment mal 2 varianty. V prvom variante p. o. sedela v tmavej miestnosti a mala za úlohu diskriminovať dĺžku dvoch svetelných úse-

čiek, ktoré sa od seba líšili iba prahovými hodnotami diskriminačnej schopnosti. Úsečky boli vytvorené premietaním cez dve horizontálne nad sebou umiestené štrbiny na matnicu, umiestenú pred p. o. V druhom variante uvedené podmienky boli doplnené oznamovaním zlej výpovede bzučákom, o význame ktorého bola p. o. oboznámená v inštrukcii. V obidvoch variantoch experimentu bola 27-krát navodená úlohová situácia, v ktorej mala p. o. vypovedať, ktorá z úsečiek je dlhšia. Každé sedenie trvalo priemerne 15 minút. Obidva varianty uvedeného experimentu boli súčasťou špeciálneho výskumu zameraného na štúdium problematiky diskriminačného učenia v oblasti zrakového vnímania. Výsledky sú obsiahnuté v osobitnej štúdií (Soudková, Uherík 1963).

Spracovanie údajov

Pre vyhodnocovanie b. a. k. sme použili mieru $\left(\frac{l}{t} - \frac{l_0}{t}\right) : R$, kde $\frac{l}{t}$ je dĺžka krivky v mm za čas v sekundách, v ktorom sa b. a. k. registrovala; $\frac{l_0}{t}$ je dĺžka rovnej čiary (predpokladaná nulová aktivita) za ten istý čas; R je veľkosť výchylky v 1 k Ω v mm pri uvažovanom základnom odpore.

Pre všetky namerané hodnoty základnej hladiny kožného odporu, ako aj hodnoty b. a. k. v jednotlivých sedeniach použili sme analýzu rozptylu pomocou *t*-kritéria a vypočítali príslušné hodnoty štatistickej významosti.

Experimentálne výsledky

Na tab. 1a-VIII, 1b-VIII, 2a-VIII, 2b-VIII, 3-VIII a 4-VIII sú uvedené hodnoty *t* pre rozdiel dvojíc priemerov základnej hladiny odporu a zmien

Tabuľka 1a-VIII. Hodnoty *t* pre dvojice rozdielu z priemerov základnej hladiny kožného odporu 4 p. o. z 10 dní (variant experimentu s úlohou vizuálnej diskriminácie a oznamovaním nesprávnej odpovede).

Tab. 1a-VIII. *t*-values for the pairs of difference from the mean of the basic level of skin resistance in 4 subjects during a 10 days' period (variant of the experiment with the task of visual discrimination when incorrect answer is announced).

Priemery		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		33,50	24,75	39,75	36,50	32,75	25,75	22,50	23,50	26,00	28,25
1	33,50	—	1,24	0,89	0,42	0,11	1,10	1,56	1,41	1,06	0,74
2	24,75			2,12	1,67	1,13	0,01	0,32	0,18	0,18	0,49
3	39,75			—	0,46	0,99	1,99	2,44	2,30	1,95	1,63
4	36,40				—	0,53	1,52	1,99	1,84	1,48	1,17
5	32,75					—	—	—	—	—	—
6	25,75						0,99	1,45	1,31	0,96	0,64
7	22,50						—	0,46	0,32	0,03	0,35
8	23,50							—	0,14	0,49	0,81
9	26,00								—	0,35	0,67
10	28,25									—	0,32

Tabuľka 1b-VIII. Hodnoty t pre dvojice rozdielu z priemerov bioelektrickej aktivity kože 4 p. o. z 10 dní (variant experimentu s úlohou vizuálnej diskriminácie a označovaním nesprávnej odpovede).

Tab. 1b-VIII. t -values for the pairs of difference from the means of bioelectrical activity of the skin in 4 subjects during a 10 days' period (variant of the experiment with the task of visual discrimination when the incorrect answer is announced).

Priemery		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0,51	0,20	0,33	0,40	0,11	0,29	0,14	0,17	0,09	0,15
1	0,51	—	2,21	1,28	0,78	2,86	1,57	2,64	2,43	3,00	2,57
2	0,20		—	0,93	1,43	0,64	0,64	0,43	0,21	0,78	0,36
3	0,33			—	0,70	1,57	0,28	1,36	1,14	1,71	1,28
4	0,40				—	2,07	0,78	1,86	1,64	2,21	1,78
5	0,11					—	1,28	0,21	1,00	0,14	0,28
6	0,29						—	1,07	0,86	1,43	1,00
7	0,14							—	0,21	0,36	0,07
8	0,17								—	0,50	0,14
9	0,09									—	0,43
10	0,15										—

Tabuľka 2a-VIII. Hodnoty t pre dvojice rozdielu z priemerov základnej hladiny kožného odporu 4 p. o. z 10 dní (variant experimentu s úlohou vizuálnej diskriminácie bez oznamovania nesprávnej odpovede).

Tab. 2a-VIII. t -values for the pairs of difference from the means of the basic level of skin resistance in 4 subjects during a 10 days' period (variant of the experiment with the task of visual discrimination without the announcement of incorrect answer).

Priemery		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		37,75	37,25	45,50	32,75	34,25	33,75	27,00	24,25	38,50	34,50
1	37,75	—	0,03	0,86	0,55	0,39	0,44	1,18	1,49	0,08	0,36
2	37,25		—	0,91	0,49	0,33	0,39	1,13	1,43	0,14	0,30
3	45,50			—	1,41	1,24	1,29	2,04	2,35	0,77	1,21
4	32,75				—	0,16	0,11	0,64	0,94	0,64	0,19
5	34,25					—	0,06	0,80	1,10	0,47	0,03
6	33,75						—	0,75	1,05	0,52	0,08
7	27,00							—	0,30	1,27	0,83
8	24,25								—	1,57	1,13
9	38,50									—	0,44
10	34,50										—

b. a. k. zo všetkých variantov experimentu. Hodnoty uvádzané v týchto tabuľkách boli získané z tabuľky analýzy rozptylu pri použití t -kritéria, kde sa uvažovali namerané údaje základnej hladiny kožného odporu a b. a. k. jednotlivých p. o. z každého sedenia.

Z vypočítaných hodnôt testovacieho t -kritéria vidieť, že nie je žiaden štatistický významový trend v zmene základnej hladiny kožného odporu, ako aj v zmene b. a. k., ak uvažujeme jednotlivé sedenia idúce za sebou v dennej postupnosti. Za zvlášť dôležitý fakt treba pokladať, že nedostatok významovosti v zmene uvažovaných ukazateľov habituácie sa prejavil vo všetkých experimentálnych podmienkach napriek tomu, že tieto pod-

Tabuľka 2b-VIII. Hodnoty t pre dvojice rozdielu z priemerov bioelektrickej aktivity kože 4 p. o. z 10 dní (variant experimentu s úlohou vizuálnej diskriminácie bez oznamovania nesprávnej odpovede).

Tab. 2b-VIII. t -values for the pairs of difference from the means of bioelectrical activity of the skin in 4 subjects during a 10 days' period (variant of the experiment with the task of visual discrimination without the announcement of incorrect answer).

Priemery		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0,17	0,11	0,47	0,15	0,26	0,17	0,26	0,11	0,31	0,22
1	0,17	—	0,33	1,67	0,11	0,50	0,00	0,50	0,33	0,78	0,28
2	0,11		—	2,00	0,22	0,83	0,33	0,83	0,00	1,11	0,61
3	0,47			—	1,78	1,17	1,67	1,17	2,00	0,89	1,39
4	0,15				—	0,61	0,11	0,61	0,22	0,89	0,39
5	0,26					—	0,50	0,00	0,83	0,28	0,22
6	0,17						—	0,50	0,33	0,78	0,28
7	0,26							—	0,83	0,28	0,22
8	0,11								—	1,11	0,61
9	0,31									—	0,50
10	0,22										—

Tabuľka 3-VIII. Hodnoty t pre dvojice rozdielu z priemerov bioelektrickej aktivity kože a základnej hladiny kožného odporu (údaje v zátvorke) 10 p. o. z 3 dní (skupina osôb, ktoré obsiahli stimuláciu zvukovým podnetom o rôznej intenzite a jednoduchú úlohovú situáciu).

Tab. 3-VIII. t -values for the pairs of difference from the means of bioelectrical activity of the skin and of the basic level of skin resistance (data in brackets) in 10 subjects during a 3 days' period (the group of subjects who were stimulated by sound stimuli of various intensity and who had the simple task situation).

Priemery	I		II		III	
	0,54	(34,1)	0,61	(36,0)	0,69	(33,8)
I. 0,54 (34,1)		—	0,88	(0,66)	1,87	(0,10)
II. 0,61 (36,0)				—	1,00	(0,76)
III. 0,69 (33,8)						—

Tabuľka 4-VIII. Kritické hodnoty t (PSV 27) pre porovnávanie hodnôt t z tabuliek 1a, 1b, 2a, 2b a 3.

Tab. 4-VIII. Critical t -values (the number of degrees of freedom 27) for the comparison of t -values from the tables 1a, 1b, 2a, 2b and 3.

$t_{0,01} = 2,77$	$t_{0,10} = 1,70$
$t_{0,05} = 2,05$	$t_{0,25} = 1,17$

mienky boli z hľadiska zainteresovanosti p. o. podstatne odlišné. Závažné je zistenie, že nejednoznačnosť výsledkov skúmanej problematiky sa prejavila nielen v troch, ale aj v desiatich za sebou idúcich dňoch.

Získané výsledky z výskumu vplyvu habituácie na základnú hladinu kožného odporu a zmeny bioelektrickej aktivity kože v podmienkach úlohovej situácie sú v zhode s údajmi A. Maslowa, J. P. Sewarda a G. H. Sewardovej, ktorí zistili, že niet priekazného trendu v zmenách základnej hladiny kožnej vodivosti (odporu) meranej v jednotlivých za sebou idúcich dňoch. Nie sú však v zhode so zisteniami R. C. Davisa (1934), E. Dufyovej, O. L. Lacey (1946) a M. Severovej (1962).

Túto rozdielnosť vo výsledkoch bolo by možné snáď vysvetliť tým, že pri sledovaní vzťahu habituácie k b. a. k. je takmer vylúčené zachovať konštantnosť podmienok snímania tejto aktivity. Veľmi dôležitú úlohu tu má okrem iného teplota a potivosť kože v tej oblasti, z ktorej sa elektrokožný jav sníma, ako aj prítlak elektród, ktoré determinujú prechodový odpor medzi elektródami a kožou. Nekonzistentnosť uvedených činiteľov podstatne ovplyvňuje najmä jednotlivé meranie základnej hladiny kožnej vodivosti. Do výsledkov merania sa nám takýmto spôsobom dostávajú celkom náhodné údaje, ktoré nemajú žiaden vzťah ku skutočnej hladine kožného odporu p. o. Ide tu teda v podstate o otázku podmienenosti výslednej hodnoty kožného odporu (vodivosti) takými faktormi, ktoré sa nepodielajú na vlastnej b. a. k. Z uvedeného vyplýva, že z údajov základnej hladiny odporu kože je takmer nemožné robiť závery o vzťahu habituácie a b. a. k. Ak niektorí autori predsa získali určitý trend v smere zmien základnej hladiny kožného odporu alebo vodivosti, domnievame sa, že to mohlo byť výsledkom viac-menej náhodným alebo podmieneným tým, že experimentátor vylúčil extrémne údaje, a tak prispôsobil výsledok postavenej hypotéze. Podľa našej mienky takéto zásahy narúšajú princíp náhodného a reprezentatívneho výberu p. o.

Problematika výskumu b. a. k. z hľadiska habituácie stáva sa oveľa zložitejšou, ak berieme do úvahy údaje, ktoré získal R. C. Wilcott (1958), podľa ktorých ZKV (základná kožná vodivosť) a zmeny kožnej vodivosti (KGR) sú od seba nezávislé a majú podľa uvedeného autora pravdepodobne aj odlišné lokálne fyziologické mechanizmy. Zdá sa, že tomuto záveru nasvedčuje aj fakt, ktorý sme zistili, podľa ktorého, ak bol KGR na zvukový podnet pri určitej základnej hladine odporu nulový, dostali sme zvlášť výraznú reakciu na podanie zvukového podnetu vyššej intenzity, pričom hladina odporu pred aplikáciou podnetu bola nezmenená. Rovnako ak aplikujeme podnet v stave zvýšenej relaxácie alebo spánku, keď je základná hladina odporu vysoká, vyvolá tento podnet takú veľkú zmenu v b. a. k., akú nedosiahneme ani v stave bdenia pri veľmi nízkej hladine odporu. Nakoniec ani hodnoty základnej hladiny odporu a hodnoty b. a. k., ktoré uvádzame v tabuľkách, nenaznačujú tento vzťah. Uvedené zistenia kontrastujú so závermi U Bau Chua (1958), R. L. Maulsbyho, R. Edelberga (1960) a iných, ktorí pozorovali závislosť KGR

od základnej hladiny odporu. Treba však povedať, že napriek uvedeným faktom, ktoré poukazujú na neprítomnosť vzťahu medzi základnou hladinou odporu a KGR, nie je vylúčené, že tu predsa určitá závislosť existuje, ale jej výskum je sťažený práve tými lokálnymi faktormi, ktoré sme už spomínali a medzi ktorými je vo veľkej miere zastúpený aj termoregulačný efekt.

Zdá sa, že vzťah medzi základnou hladinou odporu a KGR je modifikovaný periférnymi podmienkami, ktoré sú pravdepodobne aj príčinou nejednoznačnosti výsledkov medzi rôznymi autormi a z toho plynúcich odlišných interpretačných hľadísk.

Záver

Vzhľadom na to, že tak v základnej hladine kožného odporu, ako aj v zmenách bioelektrickej aktivity kože za rôznych experimentálnych podmienok nezískali sme významný trend vo vzťahu k habituácii, vychádzame k záveru, že pri sledovaní tohto vzťahu, pokiaľ bol zistený inými autormi, vychádza sa z nesprávneho predpokladu, podľa ktorého by malo existovať akési kontinuum v aktivácii organizmu, stimulovaného tými istými experimentálnymi podmienkami s veľkým časovým odstupom. Podľa našej mienky tento predpoklad je postavený na pomerne jednoznačnom zistení, ktoré sa týka procesu adaptácie v podmienkach opakovanej špecifickej stimulácie s krátkym časovým intervalom a ktoré nemožno aplikovať na problém vzťahu bioelektrickej aktivity kože a habituácie.

Резюме

В этой главе мы наблюдали влияние привыкания (habituation) на основной уровень сопротивления кожи и на изменения биоэлектрической активности кожи в течение 3—10 последовательных дней. Мы применили методику с экзосоматическим постоянным током. Эксперимент осуществился в условиях стимуляции звуковыми раздражителями с различной интенсивностью, а также и в условиях ситуации, в которой испытуемые получили задание. В эксперименте приняло участие 18 испытуемых, из них 8 взрослых (мужчины) и 10 в возрасте 9—10 лет (8 мальчиков, 4 девушки).

Результаты эксперимента не показали никакой статистически значимой тенденции ни в изменении основного уровня сопротивления кожи, ни в изменении биоэлектрической активности кожи, если принимались во внимание отдельные сеансы, осуществляемые в течение последующих дней. Недостаточная значимость изменения принятых во внимание индикаторов привыкания проявилась во всех экспериментальных обстоятельствах.

Полученные данные объясняются с точки зрения изменчивости физических и психофизиологических условий, которые по мнению автора, не позволяют даже и предполагать тенденцию повышения основного сопротивления кожи и понижения биоэлектрической активности кожи со дня на день.

Summary

In this chapter we observed the influence of habituation upon the basic level of skin resistance and upon the changes of bioelectrical activity of the skin during 3-10 successive days. We used the technique with exosomatic direct current. In the experiment we applied sounds of various intensity as stimuli and created the situation in which the subject had to fulfil a task. Ss were 18 persons including 8 adults (men) and 10 aged from 9 to 10 years (6 boys and 4 girls).

The results of the experiment did not show any statistically significant trend either in the change of the basic level of skin resistance nor in the change of bioelectrical activity of the skin, if individual sessions, held on successive days, were taken into consideration. Insufficient significance in the change of the considered indicators of habituation manifested itself in all experimental situations.

The data obtained are interpreted from the standpoint of variability of physical and psychophysiological conditions. According to the author these conditions do not allow even to presuppose the trend of increasing the basic skin resistance and decreasing the bioelectrical activity of the skin from day to day.

Kožno-galvanický reflex ako ukazovateľ aktivácie organizmu v úlohovej situácii

O vhodnosti použitia elektrickej vodivosti kože ako indikátora aktivácie organizmu nachádzame v literatúre množstvo údajov, o ktorých sme sa zmienili v prvej časti tejto práce. Tak napr. Woodworth považuje základnú hladinu kožnej vodivosti za užitočný index všeobecnej úrovne aktivácie a KGR podľa neho indikuje zas okamžitú a krátku aktiváciu — prechodný výbuch, ktorá anticipuje zvýšené požiadavky na p. o. Wenger a Gilchrist (1948) uvádzajú, že vodivosť kože je lepšia metóda na určovanie všeobecnej úrovne aktivácie v porovnávaní s metódou snímania krvného tlaku, teploty a iných ukazovateľov aktivácie organizmu. Aj McCleary (1950) a Lindsley (1951) považujú vodivosť kože za vhodnú mieru aktivácie organizmu. Vychádzajú pritom z predpokladu, že potné žľazy, ako efektor zmien kožnej vodivosti, sú inervované postgangliovými vláknami sympatického nervového systému. Vzhľadom na to, ako uvádzajú autori, že tento systém má tendenciu vybiť sa ako celok, je vodivosť kože v každom okamžiku mierou aktivity sympatika. Podľa nich sympatický systém je základom emócie alebo špecifickejšie povedané aktivácie.

V súvislosti s používaním vodivosti kože ako miery aktivácie treba povedať, že existujú určité hranice, za ktorými sa stáva táto miera už nevhodnou pre určovanie aktivácie. Podľa Darrowa (1936) KGR nemôže byť adekvátnou mierou zmien úrovne aktivácie pri silných emóciách. V takýchto prípadoch Darrow navrhuje použiť iné miery (napr. krvný tlak), ktorými možno zachytiť aj vysoké úrovne aktivácie.

Iné obmedzenie použitia elektrickej vodivosti kože ako miery aktivácie vyplýva zo vzťahu medzi potením a teplotou. Vo veľmi horúcom prostredí zúčastňujú sa na celkovom potení aj dlane a spôsobujú vysokú vodivosť aj počas svalovej uvoľnenosti. Pri extrémnom chlade vodivosť kože sa zas znižuje do takej miery, že akákoľvek stimulácia organizmu nevyvoláva jej ďalšie zmeny. K tomuto treba však dodať, že ani jedno z týchto obmedzení nie je vážnou výhradou pre používanie elektrickej vodivosti kože pri riešení mnohých otázok psychologickej povahy v optimálnych podmienkach. V normálnych rozsahoch teploty dlane i chodidla obzvlášť dobre odrážajú úroveň aktivácie. Preto sme sa rozhodli použiť i my vodivosť

kože ako indikátora zmien aktivácie organizmu v podmienkach úlohovej situácie.

Problém a metóda

Pri doterajšom hodnotení KGR v prevažnej miere sa brala do úvahy iba latencia a amplitúda. Týchto dvoch parametrov všímali sme si i my pri sledovaní KGR v podmienovacom, ako aj diferenčiacnom experimente. Pri výskume problému aktivácie organizmu na rôzne podnety v úlohovej situácii je však nevyhnutné sledovať už nie iba latenciu reakcie a amplitúdu, ale celý priebeh kožno-galvanickej odpovede (KGO). Je to nutné zvlášť v takých prípadoch, ak ide nie iba o reflex, ku ktorému dochádza pri krátkom aplikovaní rôznych podnetov na organizmus, pričom p. o. nie je postavená do úlohovej situácie, ale o celý priebeh zmien elektrickej vodivosti kože, ku ktorým dochádza, ak p. o. má úlohu zapamätať si určitú vlastnosť podnetu (napr. štruktúru vizuálneho podnetu), prípadne po nejakom čase reprodukovať ho (zakresliť, čo videla). V takomto prípade treba si všímať nielen reflexných zmien, ale vôbec klesanie alebo stúpanie elektrickej vodivosti kože počas zakresľovania alebo v priebehu fázy, ktorú ohraničuje projekcia podnetu a začiatok zakresľovania.

Myšlienka hodnotenia celého priebehu krivky, jej tvaru, nie je nová. Už r. 1927, ako sme uviedli na začiatku práce, A. Gregor analyzoval kludové krivky KGR a roztriedil ich do 4 typov. Fromman a Hoffman (1932) pri hodnotení priebehu reakčných kriviek brali do úvahy časový priebeh krivky, vzostupnú a zostupnú fázu. Enke (1932) všímal si taktiež trvania počiatkovej vzostupnej fázy, latenciu a celkový tvar kriviek. K. G. Hoffman sledoval latenciu, začiatok vzostupu krivky, veľkosť maximálnej výchylky a čas zostupnej fázy krivky. Krivky roztriedil do štyroch skupín. Takéto hodnotenie kriviek KGR malo, ako je dnes už zrejmé, aj svoje opodstatnenie, najmä ak vychádzame z predpokladu, že pomocou KGR možno sledovať prostredníctvom sympatického nervového systému činnosť mozgových centier, ktoré sa zúčastňujú na regulácii galvanických vlastností kože (Kučák, Uljanovová, Wang, Richter, Langworthy). V novšej dobe je podobná snaha hodnotiť celý priebeh krivky KGR (W. Traxel, W. Küpers, Fraisse, Uherik, Bloch). V súvislosti s touto snahou hľadajú sa vhodné miery na zachytenie celého priebehu KGR. Doteraz používané miery (zmena odporu, zmena vodivosti, logaritmus odporu, logaritmus vodivosti) boli vhodné iba pri uvažovaní veľkosti KGR. Pri hodnotení tvaru krivky KGR je však nutné použiť iných mier. Za týmto účelom W. Traxel použil tzv. časovú mieru. Vychádzal z toho, že čas je dimenzia v psychickom dani merateľná, z čoho potom vyplýva možnosť použitia časovej miery na meranie KGO za predpokladu, že táto odpoveď je pomocou nejakého zariadenia zaregistrovaná, takže je tu možnosť sledovať

čas stúpania a klesania reakcie, ako aj latenciu a amplitúdu. Časový priebeh celej reakcie nie je však možné exaktne stanoviť, pretože zmena odporu v jej charakteristickom priebehu asymptoticky klesá a jej hranice ťažko určiť. Preto Traxel navrhuje použiť polovičný čas ako charakteristickú mieru celého trvania reakcie. Polovičný čas je definovaný veľkosťou vodorovnej úsečky, ktorá pretína krivku v polovičnej výške maximálnej zmeny odporu. Heinz na rozdiel od Traxela bral do úvahy polovičný čas zostupnej fázy reakcie. Polovičný čas ako miera KGO nezávisí od zosilnenia reakcie ani od jej intenzity. Je možné použiť aj štvrtinový polovičný čas na meranie veľkosti KGR. Korelácia medzi týmito dvoma mierami je podľa údajov Traxela 0,91. Z tohto ďalej vyplýva, že každá nová miera vytvorená delením polovičného času bude s polovičným časom korelovať, čiže polovičný čas je proporcionálny k celému trvaniu reakcie. Aj korelácia polovičného času so silou afektu je skoro taká vysoká ako korelácia relatívnej zmeny odporu s posudzovaním sily afektu pokusnou osobou. Biseriálna korelácia polovičného času a výpovede p. o. o sile afektu je vysoko významová.

Z toho, čo sme doteraz povedali, vyplýva, že z polovičného času KGR môžeme usudzovať na intenzitu emocionálnych zmien. Použitie polovičného času na vyjadrenie veľkosti KGR je možné tak v rámci jednej p. o. ako aj pre porovnávanie interindividuálne. Podľa Traxela význam polovičného času ako miery KGR je v tom, že je pravou mierou afektívnych procesov. Táto časová dimenzia sa doteraz v psychológii zanedbávala.

Okrem miery polovičného času a ostatných mier odvodených z polovičného času bola použitá ešte jedna miera, ktorá s už uvedenými mierami vysoko koreluje. Touto mierou je integrál plochy, ktorú uzatvára krivka KGR. Táto miera je taktiež úmerná sile afektu (aktivácie) podobne ako polovičný čas a relatívna zmena odporu.

Všetky spomínané miery možno použiť aj pre vyhodnocovanie kriviek aktivácie organizmu, indikovanej v elektrickej vodivosti kože. Okrem uvedených mier možno použiť na sledovanie aktivácie organizmu aj miery, ktoré uvádzame v teoretickej časti práce na str. 40. Zvlášť výhodná je miera, ktorú navrhol autor tejto knihy, pretože eliminuje skreslenia záznamu bioelektrickej aktivity kože vplyvom základnej hladiny odporu, ktorý, ako je známe, variuje od osoby k osobe. Táto miera sa dobre osvedčila tak pri interindividuálnom, ako aj intraindividuálnom porovnávaní kontinuálnych záznamov bioelektrickej aktivity kože.

K aplikácii všetkých týchto uvedených mier na krivky zmien vodivosti kože treba poznamenať, že je tu zvlášť dôležité, aké snímacie a registračné zariadenie použijeme. Napr. neslobodno použiť elektródy, ktoré polarizujú, a registračný prístroj, konkrétne zrkadlový galvanometer, bez známej charakteristiky. Ak by sme tieto požiadavky neuvažovali, mohlo by sa stať, že zo zaregistrovaných záznamov zmien vodivosti kože popri vlastnom skúmanom jave vyhodnocovali by sme aj artefakty spôsobené

snímacím alebo registračným zariadením. Z týchto dôvodov sme urobili aj rad pokusov zameraných na štandardizáciu celej metodiky.

V jednej sérii pokusov boli snímané zmeny elektrickej vodivosti kože dvoma párami kalomelových elektród z koncov prstov ukazováka a prostredného prsta a registrované dvoma zrkadlovými galvanometrami. Exosomatický prúd bol zavedený do oboch snímacích okruhov.

V ďalšej sérii boli urobené pokusy s použitím Férého a Tarchanovovej metódy súčasne, t. j. do jedného snímacieho okruhu bol zavedený exosomatický jednosmerný prúd a do druhého nebol.

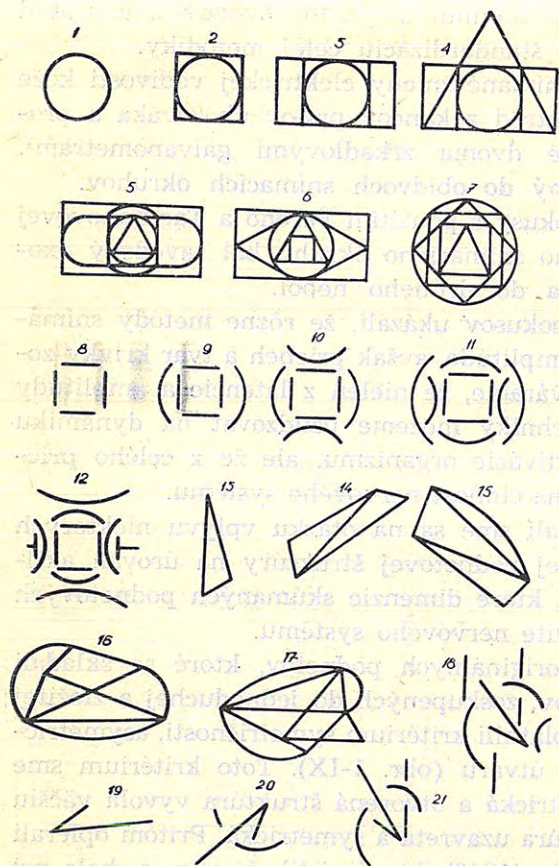
Výsledky z uvedených sérií pokusov ukázali, že rôzne metódy snímania ovplyvňujú krivku KGR v amplitúde, avšak priebeh a tvar krivky zostáva nezmenený. Z tohto uzatvárame, že nielen z latencie a amplitúdy pri použití jednej snímačej techniky môžeme usudzovať na dynamiku nervových procesov a stavy aktivácie organizmu, ale že z celého priebehu krivky môžeme uzatvárať na činnosť nervového systému.

Vo vlastnom výskume zamerali sme sa na otázku vplyvu niektorých dimenzií zložitej schematizovanej podnetovej štruktúry na úroveň aktivácie organizmu s cieľom zistiť, ktoré dimenzie skúmaných podnetových štruktúr sú vo vzťahu k reaktivite nervového systému.

a) *Podnety.* Použili sme 21 originálnych podnetov, ktoré sa skladali z rôznych geometrických útvarov, zoskupených do jednoduchej a zložitej štruktúry, v rámci ktorej sme uplatnili kritérium symetričnosti, asymetričnosti, uzavretosti a otvorenosti útvaru (obr. 1-IX). Toto kritérium sme volili za predpokladu, že asymetrická a otvorená štruktúra vyvolá väčšiu aktivitu v organizme ako štruktúra uzavretá a symetrická. Pritom opierali sme sa o výskum N. B. Hubbela (1940), ktorý zistil, že u p. o. bola pri dokresľovaní asymetrickej a otvorenej figúry tendencia uplatňovať kritérium symetričnosti a uzavretosti.

b) *Pokusné osoby.* Pokusnými osobami bolo 17 chlapcov vo veku 10 rokov a 15 dospelých osôb vo veku od 18 do 25 rokov. Spolu bolo uskutočnených 90 pokusov, rozdelených podľa úlohovej situácie navodzovanej inštrukciou do dvoch variantov. V prvom variante dostala p. o. inštrukciu, aby kľudne sedela a sledovala podnety, v druhom variante, aby si ich zapamätala a potom verne a čo najrýchlejšie nakreslila. Ďalšími modalitami tohto druhého variantu bolo, že p. o. mala si podnet zapamätať, hneď po projekcii zakresliť a ukončenie zakresľovania oznámiť stlačením telegrafného kľúča, alebo mala začať zakresľovať podnet až na zvláštny svetelný signál a ukončenie zakresľovania taktiež oznámiť stlačením kľúča.

c) *Postup.* Podnety sme aplikovali pomocou projektora, zapínaného časovým spínačom na projekčnú plochu z opálového skla o veľkosti 25×35 cm. P. o. bola umiestená v zvukotesnej osvetlenej miestnosti (komore) a vzdialená od projekčnej plochy 1,5 m. Podávanie podnetu trvalo 2 sekundy, v niektorých prípadoch 500 ms. KGR sme snímali z končekov ukazováka a stredného prsta ľavej ruky pomocou kalomelových elektród.



Obr. 1-IX. Podnety použité pri výskume aktivácie organizmu v úlohovej situácii.

Fig. 1-IX. Stimuli applied in the research of activation of the organism in a task situation.

Celý priebeh KG zmien bol registrovaný cez zrkadlový galvanometer na optický kymograf. Použili sme môstkové zapojenie metodiky a exosomatický jednosmerný prúd o intenzite 0,0175 mA. Pred každým pokusom sme nechali p. o. 5 minút adaptovať na experimentálne podmienky a potom sme uskutočnili relatívne utlmenie základnej reakcie na svetelný podnet. Na vyhodnotenie krivky aktivácie použili sme mieru zavedenú Vincentom Blochom (1952), ktorá uvažuje dĺžku krivky za jednotku času. Túto mieru sme použili však iba na relatívne porovnanie kožno-galvanickej aktivity pri aplikovaní vizuálneho podnetu rôznej štruktúry v rámci tej istej p. o. a za rovnakých experimentálnych podmienok.

Výsledky

U mladších p. o. bolo možné pozorovať celkovo väčšiu aktiváciu v porovnaní so staršími p. o.

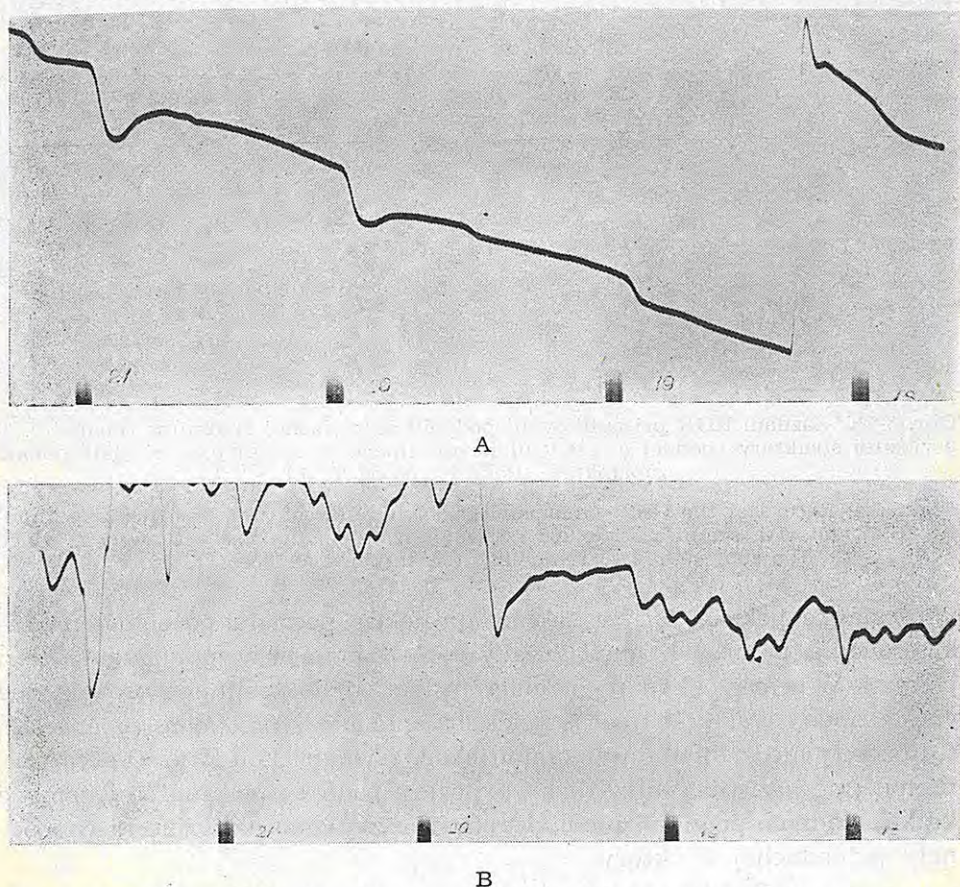
V prvej skupine pokusov, kde p. o. nebola inštrukciou navodená žiadna úlohová situácia, neboli pozorované žiadne rozdiely v aktivácii vyvolanej rôzne štrukturalizovaným vizuálnym podnetom. Tento fakt sme si ove-

riľ, keď sme porovnávali utľmovanie KGR na svetelný podnet s utľmovaním reakcie na podnety rôznej štruktúry. Zistili sme, že aktivácia na podnety použité pre utľmovanie sa pozorovateľne neodlišovala.

V druhej skupine, kde bola p. o. inštruovaná, aby si zapamätala štruktúru podnetu, pozorovali sme zvýšenie aktivácie v porovnaní s prvou skupinou a rozdiely na podnety, jednoduchšej a zložitej štruktúry (obr. 2-IX a 3-IX).

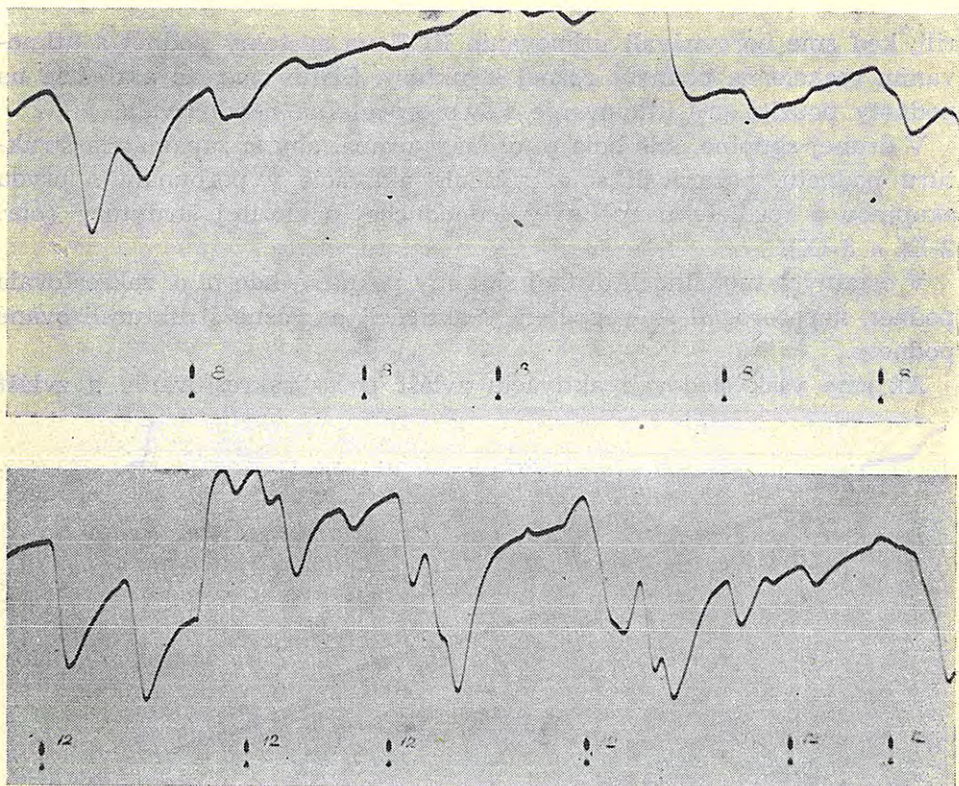
V ostatných modalitách druhej skupiny pokusov, kde p. o. zakresľovala podnet, nepozorovali sme rozdiely v aktivácii na rôzne štrukturalizované podnety.

Ak sme však sledovali aktiváciu zvlášť počas zakresľovania a zvlášť



Obr. 2-IX. Záznam KGR pri aplikovaní podnetov 21, 20, 19 a 18 v podmienkach, keď si p. o. nemusela podnety zapamätáť (A) a záznam KGR pri aplikovaní tých istých podnetov s úlohou zapamätáť si ich (B). (Pokusná osoba Č. J.) Výchylky v miestach, kde je zápis úplne tenký, nie sú spôsobené reakciou pokusnej osoby, ale manipuláciou prístroja.

Fig. 2-IX. Record of the GSR when applying the stimuli 21, 20, 19 and 18 in the conditions when the subject was not supposed to remember the stimuli (A), and the record of the GSR when applying the same stimuli with the task of remembering them (B). (Subject Č. J.) The deviations in the places in which the record is the thinnest are not caused by the subject's reactions but by handling the apparatus.



Obr. 3-IX. Záznam KGR pri aplikovaní podnetu jednoduchej štruktúry (podnet č. 8) a zložitej štruktúry (podnet č. 12) v úlohovej situácii, v ktorej p. o. si mala podnet zapamätať. (Pokusná osoba T. J.)

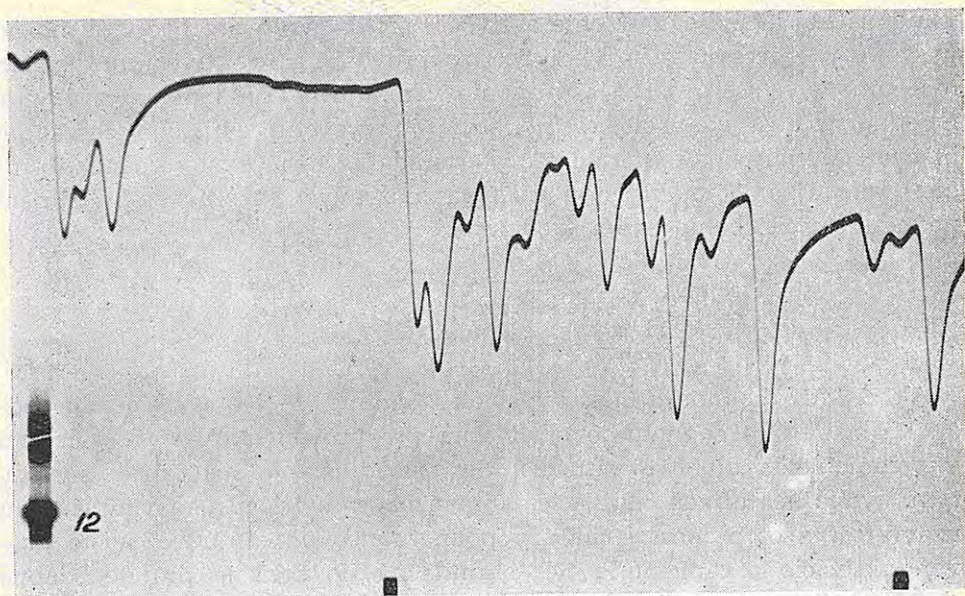
Fig. 3-IX. Record of the GSR when applying a stimulus of simple structure (stimulus n. 8) and of a complex structure (stimulus n. 12) in the task situation in which the subject had to remember the stimulus (Subject T. J.).

v prestávke pokusu, t. j. v čase od projekcie podnetu po signál na zakresľovanie, pozorovali sme náznaky väčšej akvitácie v prestávke ako pri pokuse. V prípade, kde p. o. mala podnet aj dokresliť, pozorovali sme väčšie zmeny v aktivácii počas dokresľovania ako v prestávke (obr. 4-IX).

Rozdiely medzi štruktúrou symetrickou, asymetrickou, otvorenou a uzavretou sme nezistili. Vplyv dĺžky expozície podnetu prejavil sa v tom, že kratšie podanie podnetu vyvolalo relatívne zvýšenie aktivácie aj na podnety jednoduchej štruktúry.

Diskusia

Domnievame sa, že vekové zvláštnosti, ktoré sa prejavili v zvýšenej aktivácii u mladších p. o., možno vysvetliť odlišným stupňom funkčnej schopnosti vnútorného útlmu, ktorý u mladších p. o. nie je ešte dostatočne vyvinutý. Tento fakt zistili sme už dávnejšie v experimentoch s vypra-



Obr. 4-IX. Záznam KGR pri aplikovaní podnetu č. 12, ktorý si p. o. mala zapamätať a až na svetelný signál (prvý značka dolu) reprodukovat a dokresliť. Skončenie dokresľovania oznámila stlačením telegrafného kľúča (druhá značka dolu). Záznam od pokusnej osoby K. L.

Fig. 4-IX. Record of the GSR when applying the stimulus n. 12 which the subject had to remember and, with the exception of the light stimulus (the first lower mark), to reproduce and complete its drawing. The subject announced the end of drawing by pressing a telegraph key (the second lower mark). The record is from the subject K. L.

covávaním diferenciačného útlmu v sluchovom analyzátore vo vekove odlišných súboroch. Vtedy sme zistili, že u mladších p. o. ťažšie sa utlmovala základná KGR, lepšie sa vypracovával podmienený KGR a horšie sa vypracovávala diferenciácia. Rozdiely v porovnaní so staršími p. o. boli štatisticky významové.

Z výsledkov, ktoré sme získali z prvej a druhej skupiny pokusov, vyplýva, že rôzna štruktúra použitého vizuálneho podnetu nechová sa ako fyzikálna vlastnosť podnetu, napr. intenzita svetla, alebo iného druhu podnetu, a preto vzhľadom na organizmus postráda fyziologický účinok, bez ktorého nemôže dôjsť k zvýšeniu aktivácie funkcií zúčastňujúcich sa na vnímaní podnetu. Tento fyziologický účinok nadobúda štruktúru podnetu až v úlohovej situácii, v ktorej aktivácia organizmu môže dokonca sledovať gradáciu v samej štruktúre podnetu.

Porovnanie aktivácie na jednotlivé podnety počas prestávky pokusu a pri zakresľovaní podnetov privádza nás k názoru, že pravdepodobne tu ide o variáciu v energetickej mobilizácii funkcií, zúčastnených v tejto psychomotorickej úlohovej situácii. Táto energetická mobilizácia navodená úlohovou situáciou zdá sa, že vytvára akúsi potrebu likvidovať napätie

v motorickej aktivite. Zvýšenie aktivácie pri dokresľovaní podnetu možno vysvetliť vplyvom asociatívnej tvorby provokujúcej aktivitu nervových mechanizmov, ktoré sa zúčastňujú na vzniku KGR. Pokiaľ sa prejavuje nejednoznačnosť vo výsledkoch, možno ju vysvetliť odlišným chápaním inštrukcie, individuálnymi zvláštnosťami adaptačného a habituačného procesu, ako aj odlišnou účasťou rôznych mozgových štruktúr pri vnímaní podnetu a v priebehu jeho reprodukcie.

Záver

Ak celkove hodnotíme naše výsledky, vidíme, že jedine dimenzia zložitosti štruktúry podnetu je adekvátna pre úroveň aktivácie organizmu v podmienkach úlohovej situácie. Čím zložitejšia je štruktúra podnetu, tým vyššia je úroveň aktivácie. Dimenzie, symetričnosť, asymetričnosť, uzavretosť a otvorenosť štruktúry podnetu neovplyvňujú vážnejšie úroveň aktivácie organizmu a ich stimulačná hodnota je pravdepodobne skrytá v dimenzii zložitosti podnetu. Tento výsledok má určitý dosah aj pre ponímanie provokačnej hodnoty niektorých projektívnych techník a osvetľuje čiastočne otázku šírky asociatívnej tvorby v projektívnych skúškach. Domnievame sa, že aj tu asociatívna tvorba je výsledkom aktivácie rôznych stupňov nervového systému, a to v závislosti od jednotlivých dimenzií podnetovej štruktúry.

Záverom môžeme povedať, že výskum aktivačnej hodnoty štruktúry podnetu naznačil niektoré problémy týkajúce sa procesu vnímania v podmienkach úlohovej situácie a poukázal na možnosti a obmedzenia použitia metodiky KGR pre výskumy tohto druhu.

Резюме

В исследовании мы ориентировались на вопрос влияния некоторых измерений сложной схематизированной структуры раздражителей на уровень активации организма с целью установить, которые измерения у исследуемых структур раздражителей находятся в соотношении с реактивностью нервной системы. Мы применили 21 оригинальный раздражитель, которые состояли из разных геометрических фигур, сгруппированных в простые и сложные структуры, в рамках которых мы применили также и критерий симметричности, асимметричности, замкнутой и открытой фигуры.

Испытуемыми были 17 мальчиков в возрасте 10 лет, и 15 взрослых в возрасте от 18 до 25 лет. В первом варианте испытуемые получили инструкцию сидеть спокойно и следить за раздражителями. Во втором варианте они были должны их запомнить и затем их нарисовать верно и как можно быстрее. Следующими модальностями этого второго варианта было то, что испытуемые должны были запомнить раздражитель, сейчас же после проекции нарисовать его и заявить об окончании зарисовки нажатием телеграфного ключа; или же испытуемые должны были начать зарисовку раздражителя лишь по особому световому сигналу и так же само заявить об окончании зарисовки

нажатием ключа. Мы предъявляли раздражители при помощи проектора включенного посредством временного переключателя на проекционную площадь из матового стекла размерами в 25×35 см. Испытуемые сидели в звуконепропускаемом освещенном помещении на расстоянии 1,5 м от проекционной площади. Предъявление раздражителя продолжалось 2 сек., в некоторых случаях 500 мсек. Мы снимали КГР из концев указательного и среднего пальцев левой руки при помощи каломелевых электродов. Весь ход кожногальванических изменений регистрировался через зеркальный гальванометр на оптический кимограф. Мы применили мостиковое включение методики и экзосоматический постоянный ток интенсивностью в 0,0175 мА. Для оценки кривой активации мы применили меру введенную Bloch'ом и Fraisse'ом, которая считает длину кривой единицей времени.

Результаты

У младших испытуемых можно было наблюдать общую большую активацию в сравнении со старшими испытуемыми.

В первой группе экспериментов, в которой испытуемым не была внушена какая бы то ни была ситуация с заданием, не были замечены никакие различия в активации, вызванной разной структурой визуального раздражителя. Во второй группе, в которой испытуемые получили инструкцию запомнить структуру раздражителя, мы заметили повышение активации в сравнении с первой группой, а также и различия в активации на раздражители простой и сложной структуры. В прочих модальностях второй группы экспериментов, в которых испытуемые зарисовывали раздражитель мы не заметили различия в активации на раздражители разной структуры. Однако, если мы исследовали активацию особо во время зарисовки и особо во время перерыва эксперимента, т. е. в интервале от проекции раздражителя до сигнала для зарисовки, мы заметили симптомы большей активации во время перерыва, чем в ходе эксперимента. В случае, если испытуемые должны были зарисовку раздражителя и закончить, мы заметили большие изменения в активации во время дорисовки, чем во время перерыва. Мы не установили различия между симметрической, асимметрической, открытой и закрытой структурами.

В заключение можно сказать, что исследование активационной величины структуры раздражителя указало на некоторые проблемы, касающиеся процесса восприятия в условиях ситуации с заданием, и показало также возможности и ограничения применения методики КГР для исследований этого вида. Результат исследования имеет известное значение также и для понимания провокационной величины некоторых проективных методик и частично объясняет вопрос ширины ассоциативного образования в проективных испытаниях.

S u m m a r y

In this experiment we directed our attention to the question of the influence of some dimensions of a complex schematized stimulus structure upon the level of activation of the organism in an effort to find out which dimensions of the investigated stimulus structures are related to reactivity of the nervous system. We used 21 original stimuli which consisted of various geometric patterns grouped into simple and complex structures, within which we applied also the criterion of symmetry, asymmetry, and that of opened and closed patterns.

The subjects used were 17 boys at the age of 10 years and 15 adults aged from 18 to 25 years. In the first variant the subjects were instructed to sit quietly and follow the stimuli. In the second variant they were instructed to remember the stimuli and then to draw them as accurately and as quickly as possible. Further mo-

dalities of this second variant consisted in that the subject had to remember the stimulus, to draw it immediately after its projection and to announce the end of drawing by pressing a telegraph key; or the subject had to start drawing the stimulus only at a special light signal and, in the same way, to announce the end of drawing by pressing a key. We applied the stimuli by means of a projector, switched on by a time switch, to a projection screen made of opaque glass in the size of 25 by 35 cm. The subject was seated in a sound-proof lighted room, 1,5 m far from the projection screen. The presentation of the stimulus lasted 2 sec., in some cases 500 msec. We recorded the GSR from the tips of the left hand forefinger and middle finger by means of calomel electrodes. The whole course of galvanic skin changes was registered by means of a mirror galvanometer on an optic kymograph. We used the bridge connection of the technique and an exosomatic direct current with an intensity of 0,0175 mA. For the evaluation of the activation curve we used the measure introduced by Bloch and Fraisse, which considers the length of the curve to be the time unit.

Results

In younger subjects we could generally observe a higher activation in comparison with older subjects.

In the first group of experiments, in which no task situation was induced in the subject by instruction, we did not notice any differences in activation which was evoked by a variously structured visual stimulus. In the second group, in which the subject was instructed to remember the stimulus structure, we observed an increase of activation in comparison with the first group and also differences in reacting to stimuli of simple and complex structures. In the remaining modalities of the second group of experiments, in which the subject was instructed to draw the stimulus, we did not observe any differences in activation to variously structured stimuli. When, however, we observed the activation separately during drawing and separately in the rest period of the experiment, i. e. in the time elapsing from stimulus projection to the signal for drawing, we noticed during the rest period indications of a higher activation than in the experiment. In the case in which the subject had also to complete drawing of the stimulus, we observed during the completion of drawing greater changes in activation than during the rest period. We did not find any differences among the symmetric, asymmetric, opened and closed structures.

In conclusion we may say that the research of activation value of the stimulus structure has indicated some problems concerning the process of perception in conditions of the task situation, and has also shown the possibilities and limitations of applying the GSR technique in the research of this kind. The result of our research has certain importance also for understanding the provocative values of some projective techniques; this partly explains the question of range of associative creation in projective tests.

Možnosti využitia metodiky KGR v diagnostickej praxi

Orientačný reflex, ako ukázal už I. P. Pavlov, javí sa ako jemný mechanizmus pre prispôsobovanie živého organizmu vonkajšiemu prostrediu. Odráža analytickú činnosť najvyšších oddielov centrálného nervového systému. Zložitosť mechanizmu orientačného reflexu a jeho závislosť od činnosti kôrových i podkôrových štruktúr má odraz v rôznych prejavoch organizmu. Za jeden z takýchto prejavov považujeme aj kožno-galvanický reflex.

Výskumy celého radu autorov odhalili niektoré fyziologické a patofyziologické mechanizmy vyššej nervovej činnosti tak u zdravého, ako aj u chorého človeka práve pomocou orientačného reflexu — jeho vegetatívnych komponentov (Geršuni 1949, Ličko 1953, Stepanov 1955, Traugott 1954, Zinkinová, Asafov a i.).

Analýza orientačného reflexu v patologických podmienkach je jedna z ciest poznávania štruktúry a dynamiky vyššej nervovej činnosti človeka vôbec. Mnohé výskumy ukázali, že orientačný reflex môže byť vhodne využitý ako indikátor zmien funkčného stavu CNS v patologických podmienkach (E. F. Poležajev, A. O. Dolin, I. I. Zborovská, Š. M. Zamačovová). Z uvedeného vyplýva, že vegetatívne prejavy orientačného reflexu a teda i KGR umožňujú sledovať zvláštnosti funkcií CNS, javov útlmu a excitácie, ako aj fázových stavov pri rôznych chorobách.

Pokusy využiť KGR pre diagnostické účely nachádzame už v dávnej minulosti. V práci I. Lesného (1944) sú údaje, že napr. pri Basedowovej chorobe je kožný odpor znížený a že tu dochádza k jeho výraznejším zmenám v porovnaní so zdravými osobami. O tomto náleze hovorí už r. 1888 Vigouroux a Charcot. Vigouroux zistil, že pri hystérii je kožný odpor zvýšený, a naopak, pri hysterickkej anestézii znížený. Mann a Courtedou pozorovali zníženie odporu aj pri traumatických neurózach a melanchólii. Podľa údajov I. Lesného zvýšené hodnoty kožného odporu pri myxedéme zistil Tiemann, pri sklerodermii Eulenburg, pri elefantiáze a syringomyélii Paschelos. Sergejcov pozoroval rôzne a nepravidelné alterácie KGR pri hemiplégii, pri traumách lebky, pri syringomyéliách a meningitídach. I. Lesný (1944) sledoval KGR pri rôznych nervových och-

reniach. Autor rozdelil krivky KGR do ôsmich kategórií podľa druhu ochorenia. Nenašiel však vždy jednoznačný vzťah medzi diagnózou a priebehom krivky. V zásade však zistil menšie alterácie krivky KGR pri funkčných ochoreniach, pri vegetatívnej dystónii a pri iných ochoreniach ľahšej formy. Pri organických ochoreniach našiel takmer vždy patologickú krivku. Krivky porovnával s krivkami zdravých osôb. Pri ich porovnávaní bolo jasne vidieť ťažkú alteráciu krivky pri léziách periférneho alebo centrálného neurónu (napr. pri hemoragiách mozgových hemisfér a vnútrolebečných nádorov).

Salomon a Fentress sa pomocou KGR snažili rozlíšiť obsedantné neurózy od úzkostných. Zistili, že pri úzkostných neurózach bol kožný odpor znížený a pri obsedantných zvýšený. Niekedy sa tento elektro-kožný jav používal v diagnóze kožných chorôb. Brill a Goyert zistili, že pri ekzémoch, kde ide prevažne o neurovegetatívnu chorobu, zmeny kožného odporu sú oveľa väčšie ako pri psoriáze, kde ide skôr o lokálne zmeny.

Mnohí sovietski autori, vychádzajúc z úlohy orientačného reflexu v podmienenoreflexnej činnosti, venovali značnú pozornosť výskumu tohto reflexu pri patologických stavoch. Uvedieme tu niekoľko výsledkov z prác, ktoré považujeme za významný prínos pre štúdium patofyziológie vyššej nervovej činnosti človeka.

A. O. Dolin, I. I. Zborovská a Š. M. Zamachover (1958), skúmali zmeny nervovej dynamiky pri schizofrénii na vozomotorike, dýchaní a biotokoch mozgu. Na rozdiel od normy, kde sa orientačný reflex prejavil v depresii alfa rytmu a utlmil sa po 3—4 aplikovaniach podnetu, pri schizofrénii zistili dlho pretrvávajúcu depresiu alfa rytmu. Podobný výsledok pozorovali aj v cievnych reakciách na zvukový podnet. Pri sledovaní cievnych reakcií v dynamike chorobného procesu pozorovali prechod od výrazne oslabených orientačných reakcií k výrazne zosilneným. Autori uzatvárajú, že znížená reaktivnosť je podmienená hlbším a širšie iradiovaným útlmom a na druhej strane zasa v prípade zosilnenia orientačného reflexu väčšou koncentráciou útlmu a excitáciou podkôrových útvarov.

B. D. Asafov (1958) robil výskum dynamiky vegetatívnych komponentov orientačného reflexu pri organických léziách s použitím zvukových podnetov rôznej intenzity. Indikátorom orientačného reflexu boli KGR, dýchanie a vazomotorické zmeny prsta. Výskum sa konal na pacientoch, ktorí utrpeli skryté zranenie mozgu, majúce výraz v organických symptómoch. Ďalšiu skupinu tvorili osoby, ktoré utrpeli zranenie mozgu s neurologickými prejavmi bez klinických príznakov organickej symptomatiky. Výskum sa konal za účelom zisťovania vegetatívnych a rečových prahov.

Celkove sa zistilo, že v prvej skupine bolo možné pozorovať krajnú labilitu vegetatívnych reakcií v KGR a dýchaní. Cievne reakcie u väčšej časti chorých boli iba málo zvýšené. KGR boli rôznej veľkosti a trvania. Základnou zvláštnosťou tejto skupiny bol značný rozdiel medzi vegeta-

tívnymi a rečovými prahmi. Prvé vegetatívne reakcie sa objavili už pri aplikovaní podnetov slabšej intenzity, čo bolo náznakom, že citlivosť analyzátora sa značne zvýšila, ak sa vychádza, prirodzene, v danom prípade, z vegetatívnych ukazovateľov. V tom istom čase prahy rečových reakcií boli značne vyššie ako v norme.

Toto autor vysvetľuje slabosťou vnútorného útlmu a vplyvom podkôrových oblastí CNS, ktoré sa nachádzali v stave zvýšenej excitability.

V druhej skupine (bez klinických príznakov poranenia mozgu) bolo možné pozorovať väčšiu vyrovnanosť reakcií. Dynamika vegetatívnych komponentov sa blížila k norme. Od osôb s organickými porušeniami mozgu ich odlišovalo to, že vegetatívne prahy boli zhodné s rečovými, t. j. úplne chýbali vegetatívne reakcie na podnety podprahovej intenzity a nízke prahy rečových reakcií. Od normy sa odlišovali nestálosťou vegetatívnych reakcií, a tak ako v prvej aj v tejto skupine na rozdiel od normy bolo možné pozorovať pretrvávanie vegetatívnych reakcií na podnety vyššej intenzity.

Vplyv inštrukcie na priebeh vegetatívnych ukazovateľov u všetkých p. o. sa prejavil takto: vegetatívne reakcie v norme sa objavili po inštrukcii, ktorá dávala podnetu signálny význam už aj na podnety nižšej intenzity, čo znamená, že prahy sa znížili. Pritom vegetatívne prahy boli nižšie ako rečové. U osôb s organickými léziami mozgu po inštrukcii sa pozoroval útlm vegetatívnych reakcií, ktorý sa prejavil v ich zmenšení alebo v úplnom vyhasnutí.

Autor je toho názoru, že vegetatívne reakcie v podprahovej oblasti možno pripísať taktiež orientačnému reflexu. Orientačný reflex sa v tomto prípade javí ako ukazovateľ hraníc činnosti analyzátora. Podľa Marusevovej (1958) vznik vegetatívnych reakcií pri aplikovaní podnetov veľmi nízkej intenzity predstavuje vonkajší prejav hlboko elementárnej analýzy. Môžeme povedať, že vegetatívne reakcie podprahovej oblasti sú komponentmi elementárneho nepodmieneného orientačného reflexu. Zníženie vegetatívnych prahov a naopak zvýšenie rečových prahov podľa Asafova možno vysvetliť zníženou reguláciou kôrového útlmu, slabosťou kôrových buniek a odtlmením podkôrových oblastí v CNS.

Podobne S. V. Briullovo (1958) sledovala zvláštnosti orientačného reflexu u osôb s organickými léziami mozgu. Pri použití zvukových a svetelných podnetov ukazovateľmi orientačného reflexu boli cievné reakcie, dýchanie, KGR a pohyby hlavy.

Orientačný reflex u chorých sa prejavil pri aplikovaní zvukových podnetov strednej intenzity v pohybovom i vegetatívnom komponente väčšími reakciami s dlhším pretrvávaním v porovnaní so zdravými osobami. KGR u chorých varioval čo do veľkosti a formy v porovnaní s kontrolnými prípadmi. Bolo možné pozorovať rýchle a časté kolísanie zmien kožného odporu. Často použitý podnet pôsobil ako vonkajší útlm, čo sa prejavilo v úplnom utlmení intrasignálnych reakcií.

Zaujímavý je výskum L. A. Gamburga (1958), v ktorom sledoval orientačné a obranné reakcie v ich pohybových a vegetatívnych komponentoch pri zvláštnych prípadoch zámeny schizofrénie s posttraumatickým stavom, podobným neuróze. Chorý s podozrením na schizofréniu vykazoval silnú vegetatívnu aktivitu na zvukový podnet, čo bolo prejavom, že ide o poranenie mozgu s klinickým obrazom schizofrénie, a nie o schizofréniu v pravom zmysle slova. Toto zistenie potvrdilo ďalšie komplexné vyšetrovanie pacienta.

Iný prípad s dg posttraumatická cerebroasténia nevykazoval nijakú vegetatívnu aktivitu a neskoršie sa zistilo, že ide vlastne o simplexnú schizofréniu.

B. V. Rianzaňskij (1958) zistil veľké hodnoty latencie KGR pri schizofrenickom ochorení. Hodnoty KGR v tej istej skupine pacientov neboli rovnaké, z čoho autor uzatvára na rôznu hĺbku útlmu jednotlivých analyzátorov, ako aj na silu podráždenia rôznych analyzátorov, ktorá variovala od prípadu k prípadu. Vcelku autor pozoroval slabú kožno-galvanickú reaktivitu na slovné podnety vo všetkých skupinách chorých, čo hovorí zasa o hĺbke útlmu aj na úrovni druhej signálnej sústavy.

A. J. Štepanov (1958) vo svojom výskume vyššej nervovej činnosti človeka sledoval vlastnosti orientačného reflexu na parametroch KGR, dýchania a cievnych reakcií. Pozoroval porušenie silových vzťahov na podnety rôznej intenzity v patologických podmienkach. Pri epilepsii hneď po záchvate nepozoroval v KGR nijakú orientačnú reakciu na zvukové, zrakové a kožné podnety. Reakcia sa objavila až po dlhšom časovom odstupe po záchvate, aj to však iba na silné podnety. Práve tak pri neurózach a mozgových poraneniach bolo možné pozorovať narušenie pravidla sily v 63 % zo všetkých prípadov.

U osôb so skrytou mozgovou traumou sa zistilo pomalé utlmovanie orientačného reflexu. Autor k tomuto nálezu dodáva, že u týchto osôb môže ísť o také fyziologické mechanizmy a ich funkčný stav, ako sú slabosť vnútorného útlmu, oslabenie regulujúceho vplyvu kôry, prítomnosť stálych ohnísk excitácie podmienených organickým poranením kmeňovej časti mozgu atď.

Pri epilepsii a pri skupine chorôb, kde išlo o organickú léziu mozgu a kde sa nevyskytli nijaké reakcie vo vegetatívnych komponentoch orientačného reflexu, podľa autora ide o silný útlm, rozšírený tak na kôru, ako aj na podkôrové oblasti.

Autor k analýze výsledkov dodáva, že jeden a ten istý obraz orientačného reflexu, prejavujúci sa v jeho utlmovaní, vo veľkosti reakcie, v silových vzťahoch k podnetom, môže mať vo svojej podstate rôzne fyziologické mechanizmy a môže sa prejaviť podľa rôzneho funkčného stavu CNS.

N. N. Traugott, L. J. Balonov, D. A. Kaufman, A. E. Ličko (1958) vo svojich výskumoch sledovali dynamiku narušenia orientačného refle-

xu pri niektorých psychotických syndrómoch. Zistili odlišnosť narušenia orientačného reflexu pri rôznych formách stuporu. Napr. pri efektórnom stupore, ktorý bol charakterizovaný sústredením útlmu v pohybovom analyzátore, zvukové a svetelné podnety vyvolávali dýchacie, srdcovo-cievne a kožno-galvanické reakcie.

Pri receptornom stupore, keď nehybnosť bola podmienená difúznym útlmom kôry veľkých pologúl a keď chýbal útlm výslovne iba v pohybovom analyzátore, pohybové a vegetatívne reakcie vznikali až po niekoľkých opakovaníach stimulácie. Svojrázne prebiehalo aj utlmovanie orientačného reflexu.

Pri paranoidnom syndróme s halucináciami raz vzniká, inokedy zasa chýba orientačná reakcia. Tento jav autori vysvetľujú meniacou sa intenzitou zápornej indukcie chorých miest, ktoré majú vzťah k bludom a halucináciám.

U osôb so schizofrenickým ochorením sa nepodarilo vždy vyvolať orientačný reflex. V prípadoch, kde predsa vznikol, jeho zvláštnou črtou bolo náhle oslabenie jeho vegetatívnych komponentov. Táto zvláštnosť narušenia orientačnej reakcie odráža — podľa autorov — slabosť základných procesov vyššej nervovej činnosti, príznačnú pre schizofréniu.

Ku všetkému, čo sme uvádzali, môžeme povedať, že zložitost psychopatologických stavov, často nedostatočne zachytávaných klinickými charakteristikami, ukazuje na nevyhnutnosť ďalšieho výskumu fyziologickej stránky týchto stavov pomocou vhodných metodík, medzi ktoré sa počíta aj metodika KGR.

Problém a metóda

Výskum kožno-galvanickej reaktivity na zvukové a slovné podnety u niektorých psychotikov, ktorý je predmetom nášho štúdia, je pokračovaním našich doterajších výskumov s použitím metodiky KGR. Výskum sme urobili v Psychiatrickej liečebni vo Veľkých Levároch. Cieľom bolo ukázať možnosť použitia metodiky KGR pri sledovaní dynamiky kožno-galvanického komponenta orientačného reflexu v rôznych patologických podmienkach a jej zmien po aplikovaní chlórpromazínu a elektrošoku. Na základe získaných údajov sme sa pokúsili nájsť vzťah medzi patologickým obrazom kožno-galvanickej reaktivity a patofyziologickými mechanizmami vyššej nervovej činnosti skúmaných pacientov z hľadiska podmienenoreflexnej činnosti.

a) *Aparatúra.* Na snímanie KGR sme použili môtikové zapojenie metodiky podľa Féreho. Za zdroj jednosmerného prúdu sme použili 4 V batériu. Zdrojom zvukových podnetov bol nízkofrekvenčný generátor. Podnety sme aplikovali bez presného časového nastavenia. KGR sme snímali z končekov ukazováka a stredného prsta pravej ruky pomocou kalome-

lových elektród. Celý priebeh kožno-galvanických zmien sa registroval na optický kymograf s posuvom papiera 1,5 mm za sekundu. Snímacia časť aparátúry s reproduktorom bola umiestená v malej miestnosti spojenej dverami s miestnosťou, kde sa nachádzala registračná časť aparátúry.

b) *Podnety.* Zvukovým podnetom bol tón o frekvencii 435 c/sec a intenzite 90 db a tón o frekvencii 435 c/sec a intenzite 60 db. Podnety sa aplikovali pomocou reproduktora, skryte umiesteného po pravej strane p. o. vo vzdialenosti 1,5 mm od hlavy v uhle 45°. Tak isto boli maskované prívody a kontakty elektród.

c) *Pokusné osoby.* Tvorilo ich 27 pacientov vo veku 25–76 rokov s týmito diagnózami: schizofrenia simplex (2), schizofrenia paranoides (6), schizofrenia catatonica (4), mánia (3), schizofrenia habephrenica (1), demencia (4), progresívna paralýza (4) a hystéria (3). Podľa uvedených diagnóz sme pacientov zatriedili do ôsmich skupín, z ktorých každú sme skúmali v rovnakých experimentálnych podmienkach. Kontrolnú skupinu tvorilo 8 osôb, náhodne vybraných zo zamestnancov liečebne. S každým pacientom sme urobili najmenej dve sedenia v rôznych dňoch. Presné časové rozloženie sedení a ich počet u každého pacienta je zaznamenaný v tabuľkách. Toto pravidlo sa nedodržalo iba v prípadoch kontrolnej skupiny. U všetkých pacientov bola počas trvania celého výskumu prerušená liečba.

d) *Priebeh experimentu.* Pred každým experimentom p. o. si umyla mydlom ruky. Prsty, z ktorých sa snímal KGR, sme ešte očistili liehom. Potom sme p. o. dali stručnú inštrukciu, v ktorej sme jej povedali, že urobíme s ňou malé vyšetrenie. Požiadali sme ju, aby pohodlne sedela a držala ukazovák a stredný prst, pokiaľ je to možné, nehybne v nádobkách elektród. Ani jednej p. o. sme neprezradili stimuláciu zvukovými podnetmi. Hneď po inštrukcii ostala p. o. v miestnosti sama a začali sme snímať priebeh KGR bez stimulácie zvukovým podnetom. Túto fázu experimentu sme označili ako adaptáciu p. o. na experimentálne podmienky. Čas adaptácie nebol fixne stanovený, ale varioval podľa toho, ako dlho a v akých hodnotách sa prejavovala intrasignálna reaktivita v snímanej kožno-galvanickej krivke.

Po adaptácii sme aplikovali najmenej trikrát zvukový podnet slabej intenzity. Stimuláciou sme sledovali utlmenie základnej KGR na daný podnet. Po relatívnom utlmení základnej KGR sme najmenej trikrát aplikovali zvukový podnet silnej intenzity. Pritom sme sledovali utlmenie základnej KGR, ako aj stav odtlmenia po utlmení reaktivity na slabý podnet. Po relatívnom utlmení KGR aj na tento podnet sme s p. o. viedli rozhovor o živote a práci pacienta v liečebni, o jeho domove a blízkych príbuzných. Rozhovorom sa sedenie skončilo.

Intervaly medzi aplikovaniami podnetov sa pohybovali v priemere okolo 45 sekúnd. Čas expozície bol približne jedna sekunda. Sedenie s jednou p. o. trvalo priemerne 15 minút.

e) *Spracovanie výsledkov.* Zo zaregistrovanej krivky KGR sme si všímali intrasignálne reakcie v priebehu adaptácie a reaktivitu na zvukové a slovné podnety. Z reakcií sme hodnotili hlavne amplitúdu, charakter krivky v jej vzostupnej a zostupnej fáze. Okrem toho sme si všímali celkový trend krivky v priebehu celého experimentu. Namerané hodnoty amplitúd reakcií sme vždy vzťahovali na základný odpor p. o. za účelom možnosti interindividuálneho porovnávania údajov.

Tabulácia výsledkov

Vysvetlivky

0	– nijaká reakcia
+	– reakcia pod 50 ohmov
–	– neprítomnosť aplikácie podnetu
100	– hodnota amplitúdy reakcie v ohmoch
100–200	– hodnoty amplitúd KGR sa pohybujú v rozsahu 100–200 ohmov
r. kles.	– rapídne klesanie odporu
kles.	– klesanie odporu
úst.	– odpor ustálený
stúp.	– stúpanie odporu
1+	– jedna reakcia pod hodnotu 50 ohmov
1×	– podnet bol aplikovaný jedenkrát
EŠ	– elektrošok
AE	– asociačný experiment
Clp	– chlórpromazín
ž	– žena
m	– muž

I. Schizophrenia simplex

Pacient, číslo Vek a pohlavie	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Dátum sedenia	Počítací odpor v ohmoch	Intrasignálna reaktívna v procese adaptácie v ohmoch	Reaktívna na zvukový podnet slabej intenzity	Intrasignálna reaktívna v priebehu stimulácie podnetom slabej intenzity	Reaktívna na zvukový podnet silnej intenzity	Intrasignálna reaktívna v priebehu stimulácie podnetom silnej inten- zity	Reaktívna na slovné podnety v rozhovore	Reaktívna na zvukový podnet v rozhovore	Konečný odpor v ohmoch	Celkový trend krivky	Poznámka	
1	18. 7.	46 000	0	0	0	0	0	0	0	44 000	kles.	—
	19. 7.	39 000	+	+	+	+	+	+	+	26 000	kles.	—
37 r.	20. 7.	53 000	0	0	0	0	0	0	0	43 000	kles.	—
m	25. 7.	34 000	0	0	0	0	0	0	0	64 000	kles.	3 hodiny po podaní Clp
	26. 7.	55 000	0	0	0	0	0	0	0	55 000	ust.	1,5 hodiny po podaní Clp (75mg)
2	4. 7.	23 000	+	0	0	0	0	+	—	21 000	ust.	Pozn. v diagnóze: stav čistočne zlepšený
	5. 7.	36 000	0	0	0	0	0	+	—	27 000	kles.	
37 r.	6. 7.	27 000	+	+	+	+	+	+	—	23 000	kles.	
m	25. 7.	35 000	+	0	0	0	0	+	—	26 000	kles.	6 hodín po podaní 50 mg Clp
	26. 7.	36 000	+	0	0	0	0	+	0	27 000	kles.	1,20 hodiny po podaní 75 mg Clp

II. Schizophrenia paranoides

Pacient, číslo Vek a pohlavie	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Dátum sedenia	Počítací odpor v ohmoch	Intrasignálna reaktívna v procese adaptácie v ohmoch	Reaktívna na zvukový podnet slabej intenzity	Intrasignálna reaktívna v priebehu stimulácie podnetom slabej intenzity	Reaktívna na zvukový podnet silnej intenzity	Intrasignálna reaktívna v priebehu stimulácie podnetom silnej inten- zity	Reaktívna na slovné podnety v rozhovore	Reaktívna na zvukový podnet v rozhovore	Konečný odpor v ohmoch	Celkový trend krivky	Poznámka
3	4. 7.	24 000	+	+	0	+	—	—	21 000	kles.	Akútny stav s bohatstvom bludov
43 r.	5. 7.	29 000	+	0	0	0	—	—	24 000	kles.	Dlhá latencia a trvanie reakcie
m	6. 7.	22 000	+ stúp.	0	0	0	+	+	17 000	kles.	(pomalé reakcie)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4 36 r. m	5. 7.	36 000	+	0	+	0	+	-	-	23 000	kles.	Akútny stav s bohatstvom nesúvislých bludných koncepcií
	6. 7.	43 000	0 r. kles.	0	+	0	+	-	-	23 000	kles.	Motorický nepokoj (5. 7.)
	7. 7.	34 000	0 r. kles.	0	0	0	0	0	-	19 000	kles.	v priebehu stimulácie základný odpor neklesá
5 41 r. r.n	18. 7.	30 000	0	1 +	0	1 +	0	0	-	33 000	stúp.	Približne rovnaké reakcie na slabý a silný zvukový podnet. Pri prvej stimulácii silným podnetom 2x
	19. 7.	33 000	+	3 +	0	2 +	0	0	-	35 000	stúp.	väčšia latentná perióda ako na prvé podanie slabého podnetu. Reakcie na silný podnet s väčším trvaním ako na podnet slabšej intenzity (slabý podnet 10 sekúnd, silný podnet 24 sekúnd).
	20. 7.	39 000	+	2 +	0	5 +	0	-	-	41 000	stúp.	
6 43 r. m	18. 7.	43 000	+	1400 500 500	2000	1450 900 +	800	0	-	27 000	kles.	Trvanie reakcie na prvý slabý podnet 13 sekúnd, na prvý silný podnet 12,5 a druhý 21 sekúnd (nepravidelnosť)
	19. 7.	50 000	200-3000	600 500 800 1400 350 500	2000	1300 1200 400 550	500	0	300		kles.	

II. Schizophrenia paranoides

Pacient, číslo vek a pohlavie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Datum sedenia	Počítateľný odpor v ohmoch	Intrasignálna reaktívita v procese adaptácie v ohmoch	Reaktívita na zvukový podnet slabej intenzity	Intrasignálna reaktívita v priebehu stimulácie podnetom slabej intenzity	Reaktívita na zvukový podnet silnej intenzity	Intrasignálna reaktívita v priebehu stimulácie podnetom silnej inten- zity	Reaktívita na slovné podnety v rozhovore	Reaktívita na zvukový podnet po rozhovore	Konečný odpor v ohmoch	Cellkový trend krivky	Poznámka
6	20. 7.	45 000	0	0	0	1000	1100	0	0	-		stúp.	
43 r					900		500						
m				300	0		350						
				0			200						
							0						
7	4. 7.	20 000	+	3+	3+	-	6+	-	-	-	34 000	kles.	Pri prvej stimulácii sla- bým podnetom reakcia mi- mo stupnice
53 r	5. 7.	51 000	+	3+	2+	0	7+	0	+	+	21 000	kles.	8 podaní, na tretikrát reaktívita utlmená
m	6. 7.	22 000	+	2+	0	0	0	0	+	0	96 000	stúp.	5. 7. Na silný podnet reakcia mimo stupnice
	25. 7.	72 000	0	0	0	0	0	0	0	0		stúp.	6. 7. Reaktívita na slabý podnet nižšia ako v pre- došlých sedeniach, na sil- ný väčšia a bez utlmenia.
	26. 7.	70 000	0	0	0	0	0	0	0	0		stúp.	25. 7. Dve hodiny po poda- ní 50 mg Clp 26. 7. 1,45 hod. po podaní 75 mg Clp

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	19. 7.	59 000	1000	1000	0	400	0	0	—	23 000	kles.	
39 r			r. kles.	400 300 0		400 300 200 100						
m	25. 7. 26. 7.	89 000 47 000	0r. kles. 0	0 0	0 0	0 350	0 700	0 0	— 0	46 000 33 000	kles. kles.	25 mg Clp 2,30 hod. po podaní 50 mg Clp
III. Schizophrenia catatonica												
9	4. 7. 5. 7. 6. 7. 12. 7. 13. 7.	37 000 22 000 21 000 26 000	0 — 0 0r. kles.	— — — 0 0	— — — 0 0	— — — 0 0	— — — 0 0	— — — 0 0	— — — 0 0	25 000 17 000 17 000	kles. kles. kles.	Pri aplikovaní zvukových podnetov obranná reakcia (vytiahnutie prstov z elek- tród) Po elektrošoku 3-minútový spánok, motorický pokoj. V priebehu stimulácie od- por neklesal. Motorický ne- pokoj, vyťahovanie prstov z elektród.
m												
10	7. 7. 8. 7. 9. 7. 12. 7. 13. 7.	38 000 44 000 52 000 49 000 53 000	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0	—	32 000 32 000 41 000 33 000 36 000	kles. kles. kles.	Motorický nepokoj. Pre množstvo artefaktov sa ne- dalo vyhodnotiť (8. a 9. 7.) 12. 7. Po elektrošoku dĺžka spánku 6 minút. 13. 7. V priebehu stimula- cie zvyšovanie odporu.
32 r.												
ž												
11	7. 7. 8. 7. 9. 7. 12. 7. 13. 7.	26 000 33 000 38 000 42 000 40 000	0 0 0 0 0	0 0 — 0 0	0 0 — 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	— — — — —	— — — — —	22 000 16 000 36 000 27 000 30 000	kles.	Motorický nepokoj. Po elektrošoku spánok 5 minút. Motorický nepokoj 13. 7. Motorické reakcie menšie ako predošlý deň.
28 r.												
ž												

III. Schizofrenia catatonica

Pacient, číslo	Vek a pohlavie	Datum sedenia	Počiatočný odpor v ohmoch	Intrasignálna reaktivita v procese adaptácie v ohmoch	Reaktivita na zvukový podnet slabej intenzity	Intrasignálna reaktivita v priebehu stimulácie podnetom slabej intenzity	Reaktivita na zvukový podnet silnej intenzity	Intrasignálna reaktivita v priebehu stimulácie podnetom silnej intenzity	Reaktivita na slovné podnety v rozhovore	Reaktivita na zvukový podnet po rozhovore	Konečný odpor v ohmoch	Celkový trend krivky	Poznámka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
4. 7.		39 000		0	0	0	0	+	+	+	—		Motorický nepokoj, veľa pohybových artefaktov. Po elektrošoku spánok 2 minúty. Rápidny pokles odporu v procese adaptácie a v priebehu stimulácie. V priebehu rozhovoru odpor vyrovnaný
5. 7.		48 000	+	0	0	0	0	—	—	—	—		
6. 7.		45 000	+	0	+	0	+	0	—	—	—	31 000 kles.	
12. 7.		49 000	0 r. kles.	0	0	0	0	0	—	—	—	19 000 kles.	
13. 7.		54 000	+	0	0	0	0	0	—	—	—	40 000 kles.	
m													

IV. Mánia

Pacient, číslo	Vek a pohlavie	Datum sedenia	Počiatočný odpor v ohmoch	Intrasignálna reaktivita v procese adaptácie v ohmoch	Reaktivita na zvukový podnet slabej intenzity	Intrasignálna reaktivita v priebehu stimulácie podnetom slabej intenzity	Reaktivita na zvukový podnet silnej intenzity	Intrasignálna reaktivita v priebehu stimulácie podnetom silnej intenzity	Reaktivita na slovné podnety v rozhovore	Reaktivita na zvukový podnet po rozhovore	Konečný odpor v ohmoch	Celkový trend krivky	Poznámka
13	14	19. 7.	20. 7.	21. 7.	18. 7.	13	14	19. 7.	20. 7.	21. 7.	18. 7.	13	
76 r.	m	40 000	+	+	0	+	+	0	0	—	23 000 kles.		V rozhovore odpovedá a smeje sa
		37 000	+	+	0	+	+	0	0	—	30 000 kles.		
		31 000	0	+	0	+	+	0	0	—	23 000 kles.		
47 r.	ž	50 000	+	+	2 500	200—600	800	200—600	+	—	22 000 kles.		
					700		500						
					700		300						
					700		300						
					200								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	20. 7.	50 000	+r. kles.	300 0	0	200 100	0	150-500	0	22 000	kles.	
47 r. ž				150 50		70 100						
	25. 7.	110 000	0	0	0	0	0	0	-	70 000	kles.	5 hodín po 100 mg Clp 2 hodiny po 100 mg Clp
	26. 7.	350 000	0	0	0	0	0	0	-	150 000	kles.	
15	7. 7.	71 000	0	0	0	0	0	+	0	41 000	kles.	Reakcie sa vyznačujú po- malým priebehom
33 r. ž	8. 7.	46 000	0	0	0	0	0	-	-	30 000	kles.	4 hodiny po 50 mg Clp
V. Schizophrenia hebephrenica												
16	19. 7.	22 000	+	+	+	+	0	+	+	18 000	kles.	Odpor vyrovnaný
48 r. ž	20. 7.	21 000	0 r. kles.	0	0	0	+	+	-	15 000	kles.	Vyrovnaný
	21. 7.	14 000	0	0	0	0	0	-	-	13 000	vyrov.	
VI. Dementia												
17	9. 7.	56 000	+	0	+	0	0	+	000F	0	30 000	kles.
32 r. ž	15. 7.	66 000	0	0	0	0	0	+	0 stúp.	-	44 000	kles.
	20. 7.	60 000	+r. kles	0	0	0	0	+	0 stúp.	0	26 000	kles.
	21. 7.	65 000	+r. kles	0	+	0	0	+	0 stúp.	0	26 000	kles.
	21. 7.	60 000	0 r. kles	0	0	0	0	0	0	25 000	kles.	Pacient bral 3×1 tabletku rezerpinu, a na noc lumi- nál phenobarbital)
	22. 7.	81 000	0	0	0	0	0	0	0	35 000	kles.	Dg. Org. demencia (Mor- gus pick alebo Alzheim- rova choroba).
18	25. 7.	100 000	0	0	0	0	0	0	0	44 000	kles.	3× silný zvonček — pa- cient počul všetky zvukové podnety. 25 mg Clp (25. 7.)
62 r. m												

Pacient, číslo vek a pohlavie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Datum sedenia									Reaktivita na slovné podnety v rozhovore	Reaktivita na zvukový podnet po rozhovore	Konečný odpor v ohmoch	Celkový trend krivky	Poznámka
19	25. 7.		56 000	0	1+	0	0	0	0 r. kles.	-	36 000	kles.	Dg. Organická demencia po krvácaní do mozgu.
70 r.	26. 7.		40 000	+	1+	0	0	0	0 r. kles.	0	21 000	kles.	
ž													
20	26. 7.		34 000	0	+	0	+	0	0	-	26 000	kles.	Dg. Org. demencia?
61 r.					100-		200-500						
m					-300								
VII. Progresívna paralyza													
21	8. 7.		42 000	0 r. kles.	4×0	0	4×0	0	0	-	25 000	kles.	3×1 tabletky Cip po 25 mg.
41 r.	9. 7.		66 000	0 r. kles.	3×0	0	7×0	0	-	-	41 000	kles.	Reakcie spomalené bez zostupnej fázy.
ž	12. 7.		63 000	0	5×0	0	3×0	0	-	-	53 000	kles.	
	15. 7.		40 000	0	5×0	0	4×0	0	0	-	28 000	kles.	
22	8. 7.		33 000	0	0	0	0	0	-	-	22 000	kles.	
57 r.	9. 7.		52 000	0	3×0	0	3×0	0	0	-	52 000	kles.	
ž	12. 7.		28 000	0	3×0	0	5×0	0	-	-	25 000	kles.	
	15. 7.		22 000	0	4×0	0	4×0	0	0	-	18 000	kles.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
23	9. 7.	27 000	0	3×0	0	3×0	0	—	—	24 000	kles.	Silný smiech v rozhovore.
47 r.	15. 7.	19 000	0	3×0	0	4×0	0	0	—	23 000	stúp.	
m	18. 7.	—	0	0	0	0	0	0	—	17 000		
24	9. 7.	37 000	+	3×+	0	3×+	0	+	—	42 000	stúp.	
57 r.	15. 7.	37 000	0	0	0	0	0	+	—	42 000	stúp.	
m	18. 7.	35 000	0	3×0	0	3×0	0	—	—	43 000	stúp.	

VIII. Hystéria

25	27. 7.	63 000	200—500	500	0	400	0	0	—	52 000	kles.	AE: práca — šijací stroj. manžel — ale nie manžel dcéra — dievka rodina — na čo choroba — láska
52 r.				100	0	0	0	AE 0	—			
ž	28. 7.	86 000	0	0	0	0	0	—	—	62 000	kles.	
26	28. 7.	80 000	0 r. kles.	1 100	100—1200	2 300	100—1400	200—1000	—	28 000	kles.	V procese adaptácie za 4 minúty znížený odpor z 80 tisíc na 35 tisíc ohmov
33 r.				1 000		900						
ž				300		1 400						
				600		1 200						
				400		100						
						70						
						30						
	29. 7.	78 000	0	4×0	0	3×0	0	kles.	0	53 000	kles.	Po 50 mg Clp
27	22. 7.	42 000	0 stúp.	3×0	0	3×0	0	Rozhovor	0	29 000	kles.	V procese adaptácie za 3 minúty stúpajú odpor z 42 tisíc na 58 tisíc ohmov, v priebehu stimulácie odpor vyrovnaný Diagnóza: Pruritus s hys- terickými črtami
29 r.								AE 4000				
ž	27. 7.	75 000	0	4×0	0	3×0	0	Rozhovor	0	34 000		
								AE 3000				

IX. Kontrolná skupina

Pacient, číslo vek a pohlavie	Dátum sedenia	Počiatkový odpor v ohmoch	Intrasignálna reaktívita v procese adaptácie v ohmoch	Reaktívita na zvukový podnet slabej intenzity	Intrasignálna reaktívita v priebehu stimulácie podnetom slabej intenzity	Reaktívita na zvukový podnet silnej intenzity	Intrasignálna reaktívita v priebehu stimulácie podnetom silnej inten- zity	Reaktívita na slovné podnety v rozhovore	Reaktívita na zvukový podnet po rozhovore	Konečný odpor v ohmoch	Cellkový trend krivky	Poznámka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28 39 r. ž	5. 7.	-	+	1500 0	+	+	800-1900	-	-	21 000		Krivka reakcie na prvé podanie podnetu slabej in- tenzity bez výrazného vr- cholu, pretiahnutá v sme- cholu, pretiahnutá v sme- re znižovania odporu. Reakcia na prvé podanie podnetu silnej intenzity bez ohraničenia zostupnej fázy a vrcholu.
29 41 r. ž	7. 7.	34 000	200-1300	4400 2200 800 500 300	200-700	4200 2200 600 0 0	+	AE 1400- -2200	-	32 000	kles.	Ku koncu adaptačnej fázy bez väčších intrasignál- nych reakcií. Základný od- por má stúpajúci trend, najmä v priebehu stimulá- cie silným podnetom.
30 24 r. ž	7. 6.	41 000	800 1800	1700 100 0	600 1200	700 300	+	AE 400- -1700	-	28 000		Základný odpor v priebe- hu sedenia raz klesal, ino- kedy zasa stúpал.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
31 47 r. ž	22. 7.	42 000	2000 1300 2000	1600 1200 700 400	200 300	1700 400 800 200 500	100-200	AE 600-1300	-	25 000	kles.	
	21. 7.	57 000	+	4500 1500 1300 800 300 354	+	2700 2400 +	+	AE 200- -1400	-	23 000	kles.	
32 29 r. ž	22. 7.	45 000	700-1300	2200 700 0	+	1300 1100 500	+	AE 1600- -3300	-	-	kles.	
	20. 7.	40 000	200-2000	2000 1400 1700 800 1900 2500 1700	300-1800	5800 5700 4500	+	AE 2100- -5200	-	40 000		
33 28 r. m	25. 7.	30 000	0 stup.	4200 0 0	0	3300 300 0 0 0	0	-	-	41 000	stúp.	Snímané v stave autogén- neho tréningu
	26. 7.	26 000	200-700	900 2200 2200	800-3000	4100 2200 1600	+	-	-	-	stúp.	
34 30 r. m	19. 7.	28 000	100-500	1900 100 0	+	500 800 100	+	100-2000	-	24 000		
35 25 r. ž												

Z tabulácie kožno-galvanických záznamov s diagnózou schizofrenia simplex (pacient 1 a 2) môžeme vidieť na prvý pohľad, že pacienti nevykazujú na zvukové podnety nijaké reakcie. U prvého pacienta je silne znížená intrasignálna reaktivita a reaktivita na slovné podnety. U druhého pacienta je výskyt intrasignálnych reakcií relatívne väčší a sú prítomné aj minimálne reakcie na slovné podnety.

Z porovnávaní jednotlivých sedení v rôznom časovom odstupe vidieť, že sa vplyv habituácie neprejavuje. Ani vplyv chlórpromazínu (Clp) nie je pozorovateľný ani v reaktivite, ani v hodnotách základného odporu. Celkový trend KG kriviek zo všetkých sedení je klesajúci.

Z uvedených údajov dalo by sa uzatvárať, že u pacientov tejto skupiny je prítomný silný a široko iradovaný útlm, ktorý sa zvlášť prejavuje v oblasti prvej signálnej sústavy a postihuje tak kôru, ako aj nižšie etáže CNS.

Všimnime si ďalšiu skupinu pacientov s dg schizofrenia paranoides (pacient 3–8).

Ak porovnáваме túto diagnostickú skupinu s prvou, výrazný rozdiel medzi nimi je v celkovej reaktivite, ktorá je v tejto skupine prítomná v oveľa väčšej miere. U pacientov 4–8, okrem pacienta 3, vo všetkých prípadoch možno pozorovať náznaky silového účinku podnetov. Vplyv habituácie sa výraznejšie prejavil iba u pacienta 6, a to najmä ak porovnáme jednotlivé sedenia, v ktorých sa reaktivita zo dňa na deň znižovala, ako nám to ukazujú nižšie hodnoty amplitúd reakcií na zvukové podnety.

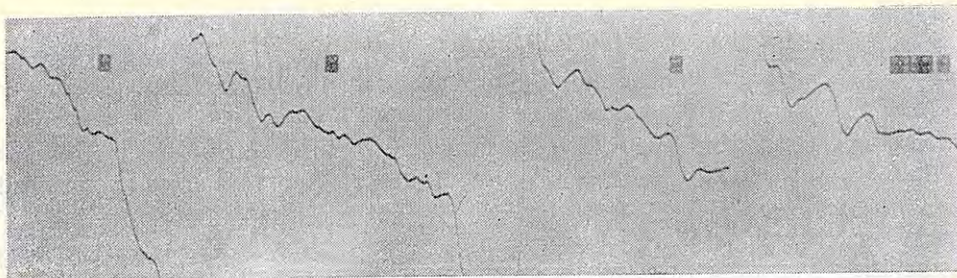
Na slovné podnety v rozhovore sa v tejto skupine nevyskytujú nijaké reakcie. Výnimkou je iba pacient 3 v treťom sedení a pacient 7 tiež v treťom sedení s minimálnou reaktivitou.

Vplyv Clp sa veľmi výrazne prejavil v utlmení reaktivity na zvukové i slovné podnety, ako aj v relatívnom zvýšení základného odporu (pacient 7 a 8).

V tejto skupine možno pozorovať značné interindividuálne variácie, ktoré sa prejavujú tak v hodnotách amplitúdy reakcií, ako aj v charaktere reakcií, pokiaľ ide o ich časové trvanie. Celková aktivácia okrem pacienta 5 vo všetkých sedeniach a pacienta 7 po podaní Clp má klesajúci trend. U pacienta 6 hodnoty intrasignálnych reakcií sú nápadne väčšie v porovnaní s ostatnými prípadmi.

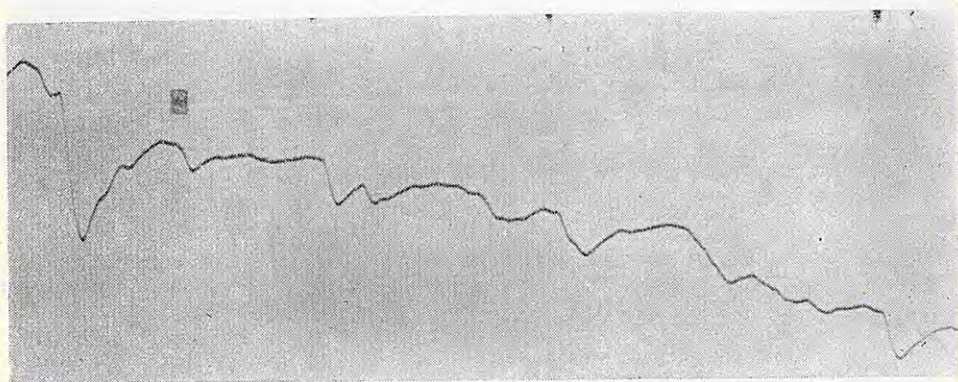
U pacienta 3 a 4, kde je stav s akútnym bohatstvom bludných a nesúvislých koncepcií, možno pozorovať najnižšiu reaktivitu na zvukové podnety a len malú intrasignálnu reaktivitu.

Celkove v diagnostickej skupine II možno predpokladať, že popri veľkých interindividuálnych rozdieloch sú to pacienti so slabším útlmovým stavom, v ktorom sa proces excitácie uplatňuje výraznejšie, ako je to v diagnostickej skupine I.



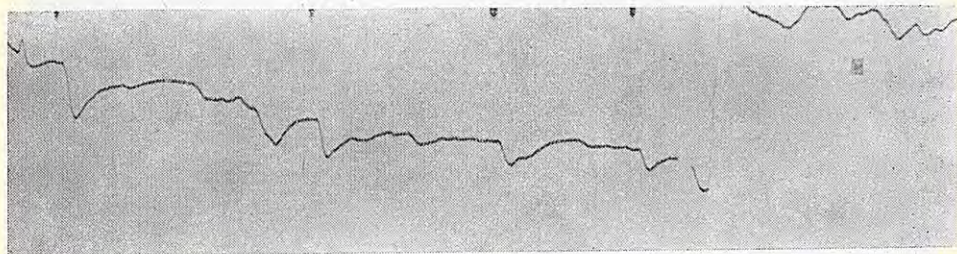
Obr. 1-X. Intrasignálna kožno-galvanická reaktivita v procese adaptácie (pacient 14, dg. mánia, prvé sedenie). Tenká vertikálna časť krivky je spôsobená manipuláciou prístroja pri vybočení lúča mimo stupnice optického kymografu. Čísla v obdĺžnikovej ploche predstavujú stav kožného odporu v ohmoch.

Fig. 1-X. Intrasignal galvanic skin reactivity in the process of adaptation (patient 14, diagnosis: mania, the first session). The thin vertical part of the curve is caused by the handling of the apparatus when the ray deflected from the scale of the optical kymograph. The numbers in rectangular area represent the state of skin resistance in ohms.



Obr. 2-X. Kožno-galvanická reaktivita na zvukový podnet slabšej intenzity. Pac. 14, mánia, prvé sedenie. Značky na hornom okraji záznamu predstavujú aplikovanie podnetu.

Fig. 2-X. Galvanic skin reactivity to a sound stimulus of a weak intensity. Patient 14, mania, the first session. The marks in the upper margin of the record represent the stimulus application.

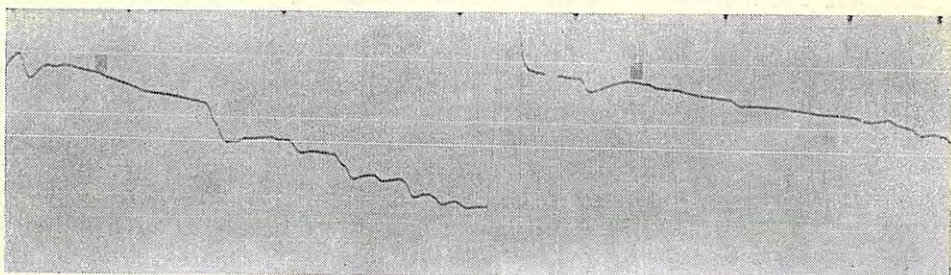


Obr. 3-X. Kožno-galvanická reaktivita na zvukový podnet silnej intenzity. Pac. 14, mánia, prvé sedenie.

Fig. 3-X. Galvanic skin reactivity to a sound stimulus of a strong intensity. Patient 14, mania, the first session.

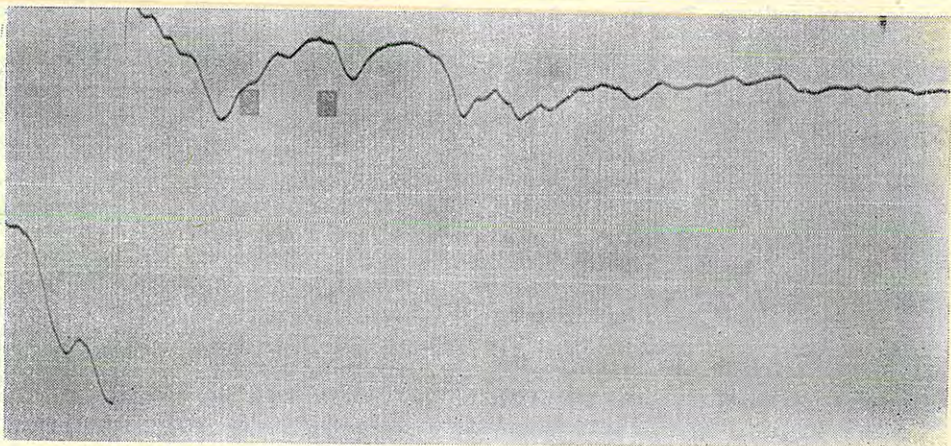
V diagnostickej skupine schizophrenia catatonica (III, pacienti 9, 10, 11, 12), pokiaľ bolo možno vyhodnotiť záznamy pre množstvo pohybových artefaktov, nebola zaznamenaná okrem prípadu 12 žiadna intrasignálna reaktivita ani reaktivita na zvukové a slovné podnety. Napriek tomu, že s každým pacientom sme urobili päť sedení v rôznych dňoch, nepozorovali sme nijaké zmeny v reaktivite medzi jednotlivými sedeniami.

Práve tak vplyv elektrošoku, sledovaný v krivke kožno-galvanickej reaktivity a v hodnotách základného odporu hneď po prebudení, ako aj v nasledujúci deň, nie je badateľný. Ak si však všimneme celkové trendy kožno-galvanických kriviek najmä vo fáze adaptácie, vidíme u pacientov 9 a 12 rapídny pokles základného odporu a vyrovnanie krivky v priebehu stimulácie. V prípade 9 bolo možné pozorovať aj utlmenie motorického nepokoja, ktorý bol veľmi výrazný v prvých troch sedeniach. Tento moto-



Obr. 4-X. Kožno-galvanická reaktivita na zvukový podnet slabej a silnej intenzity. Pac. 14, mánia, druhé sedenie. Aplikácia slabého podnetu je zaznamenaná značkami naľavo od prerušenia krivky a silného napravo od prerušenia krivky.

Fig. 4-X. Galvanic skin reactivity to sound stimuli of weak and strong intensities. Patient 14, mania, the second session. The application of a weak stimulus is recorded by the marks to the left from the interruption of the curve, and the application of a strong stimulus is recorded to the right from the interruption of the curve.



Obr. 5-X. Kožno-galvanická reaktivita na slovné podnety v rozhovore. Pac. 14, mánia, druhé sedenie.

Fig. 5-X. Galvanic skin reactivity to verbal stimuli during a conversation. Patient 14, mania, the second session.

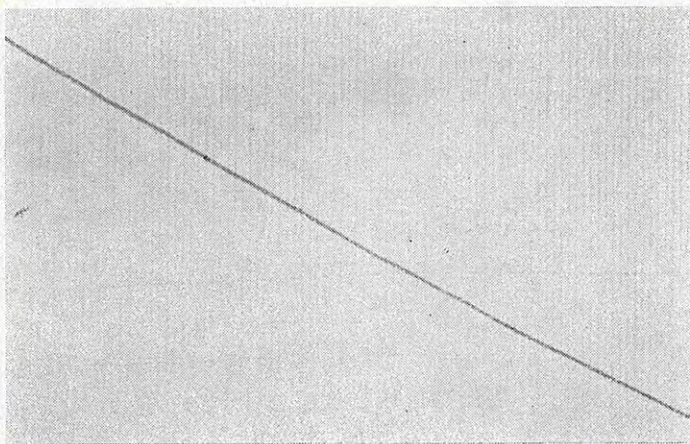
rický nepokoj sa vyskytoval aj u ostatných pacientov tejto skupiny a u všetkých sme zaznamenali obranné reakcie pri stimulácii zvukovými podnetmi.

Z uvedeného možno predpokladať, že u pacientov tejto diagnostickej skupiny ide o receptorný stupor podmienený difúznym útlmom kôry a nižšie ležiacich etáží CNS, vynímajúc z neho oblasť pohybového analyzátoru, čo sa prejavilo v daných experimentálnych podmienkach vo vzniku neadekvátneho vzhľadom na podnet obranného reflexu.

Rapidný pokles odporu v prípade 9 a 12 po elektrošoku a útlm obranného reflexu u pacienta 9 možno pripísať pravdepodobne zmenám funkčného stavu CNS v dôsledku tohto terapeutického zásahu. Tu treba dodať, že tieto zmeny nemali trvalejší ráz, o čom sme sa presvedčili nasledujúci deň, keď bol znovu zaznamenaný značný motorický nepokoj a výskyt obranných reakcií na zvukový podnet.

V diagnostickej skupine mánie (IV) vidíme odlišné obrazy daného ochorenia v kožno-galvanickej reaktivite. Pacient 13 sa pri prvom sedení vyznačuje minimálnymi intrasignálnymi reakciami na pozadí rapidného poklesu základného odporu v procese adaptácie a nulovou reaktivitou na zvukové a slovné podnety. Pri druhom sedení sme u neho okrem intrasignálnej reaktivity zaznamenali už aj minimálne reakcie na zvukové podnety. Reakcie na slovné podnety neboli prítomné ani pri tomto sedení napriek tomu, že verbálne a mimikou pacient reagoval.

Túto variabilitu v reaktivite na zvukové podnety možno pripísať podľa našej mienky variáciám funkčného stavu CNS, ktorý zmenil dynamiku nervových procesov na úrovni prvej signálnej sústavy.



Obr. 6-X. Intrasignálna reaktivita v procese adaptácie. Pac. 14, mánia, 5 hodín po podaní 100 mg Clp. Reaktivita sa prejavuje iba v znižovaní kožného odporu bez reflexných zmien.

Fig. 6-X. Intrasignal reactivity in the process of adaptation. Patient 14, mania, 5 hours after the administration of 100 mg of Clp. The reactivity manifests itself in the decrement of skin resistance only, without reflex changes.

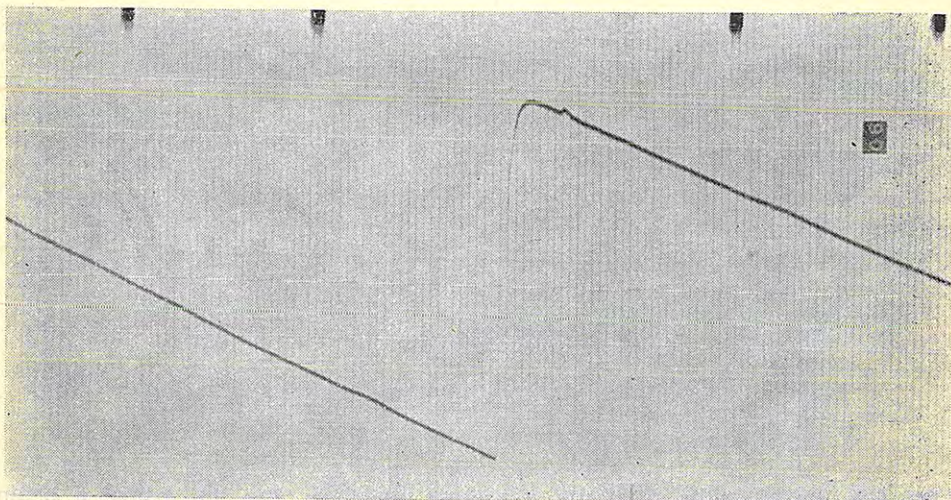
U pacienta 14 sme zaznamenali výraznú prítomnosť intrasignálnych reakcií v čase adaptácie a v priebehu stimulácie, ako aj veľkú reaktivitu na zvukové a slovné podnety. Vplyv Clp u tejto osoby sa prejavil veľmi výrazne v zvýšení základného odporu a v utlmení intrasignálnej reaktivity, ako aj v utlmení reaktivity na zvukové a slovné podnety.

U pacienta 15 s neurčitou diagnózou bolo možné pozorovať nulovú intrasignálnu reaktivitu, nulovú reaktivitu na zvukové podnety a iba minimálnu reaktivitu na slovné podnety.

Pacient 16 s dg schizofrenia hebephrenica (V) sa vyznačoval minimálnou intrasignálnou reaktivitou, malou reaktivitou na zvukové podnety pri prvom sedení a nulovou reaktivitou pri ďalších dvoch sedeniach. Reaktivita na slovné podnety sa zachovala.

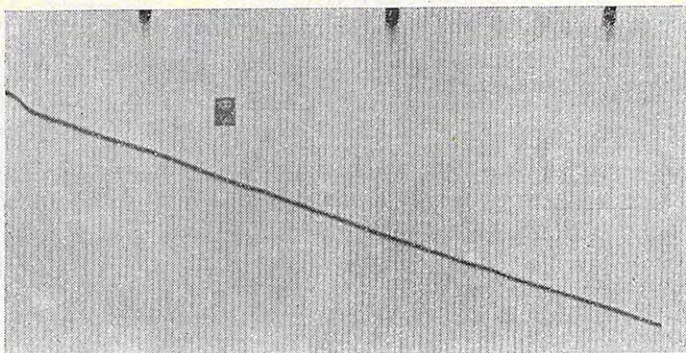
V diagnostickej skupine demencie (VI) sme získali pozoruhodné údaje od pacienta 17 s dg epileptická demencia. U tohto pacienta bol zistený bohatý výskyt intrasignálnych reakcií na pozadí rapídneho poklesu základného odporu v procese adaptácie a veľká reaktivita na slovné podnety v rozhovore. Pri stimulácii zvukovými podnetmi slabej a silnej intenzity neboli u tejto osoby zaznamenané nijaké reakcie. Tento obraz kožno-galvanickej reaktivity bolo možné pozorovať v štyroch sedeniach rozdelených v rôznych dňoch sporadicky idúcich za sebou.

Podľa nášho názoru uvedené výsledky svedčia predovšetkým o silnom útlme na úrovni prvej signálnej sústavy a o zvýšenej excitabilite v oblasti druhej signálnej sústavy. Tento narušený medzisignálny vzťah sa preja-



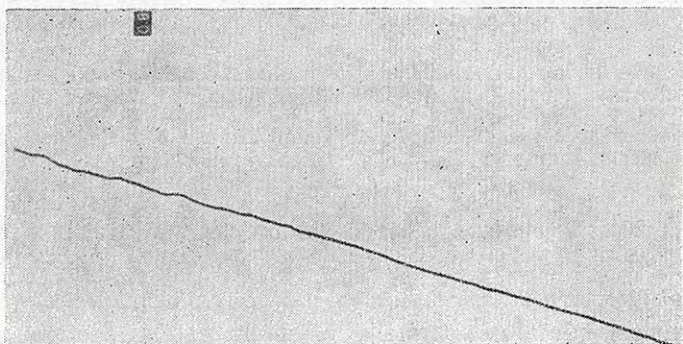
Obr. 7-X. Nulová kožno-galvanická reaktivita na zvukový podnet slabej intenzity. Pac. 14, mánia, 5 hodín po podaní 100 mg Clp.

Fig. 7-X. Zero galvanic skin reactivity to a sound stimulus of a weak intensity. Patient 14, mania, 5 hours after the administration of 100 mg of Clp.



Obr. 8-X. Nulová kožno-galvanická reaktivita na zvukový podnet silnej intenzity. Pac. 14, mánia, 5 hodín po podaní 100 mg Clp.

Fig. 8-X. Zero galvanic skin reactivity to a sound stimulus of a strong intensity. Patient 14, mania, 5 hours after the administration of 100 mg of Clp.



Obr. 9-X. Nulová kožno-galvanická reaktivita na slovné podnety v rozhovore. Pac. 14, mánia, 5 hodín po podaní 100 mg Clp.

Fig. 9-X. Zero galvanic skin reactivity to verbal stimuli during a conversation. Patient 14, mania, 5 hours after the administration of 100 mg of Clp.

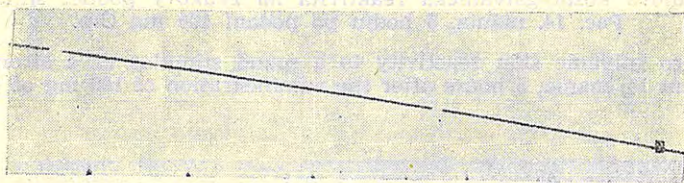
vuje aj v patologickej dynamike základných nervových procesov a v mechanizmoch indukcie, čo možno pozorovať v nulovej reaktivite pri aplikovaní zvukových podnetov rôznej intenzity po slovnej stimulácii v rozhovore, na ktorú pacient odpovedal reakciami v rozsahu až 4000 ohmov.

Zistený stav kožno-galvanickej reaktivity nemožno rozhodne pripísať vplyvu rezerpínu alebo luminálu, pretože rovnaký obraz reaktivity sme získali aj v sedeniach, pred ktorými sme pacientovi nepodali nijaké tlmivé prostriedky. Ide teda pravdepodobne o základnú poruchu dynamiky vyššej nervovej činnosti pod vplyvom postepileptického organického stavu.

Odlíšny obraz kožno-galvanickej reaktivity vidíme u ďalších pacientov dementnej skupiny. Je to jednak pacient 18 a 20 s dg organická demencia, ku ktorej došlo involučnými zmenami, a pacient 19, u ktorého demencia nastala po krvácaní do mozgu.

Pacient 18 nevykazoval ani v jednom z troch sedení ani intrasignálnu reaktivitu ani reaktivitu na zvukové a slovné podnety. Vplyv Clp sa prejavil v zosilnení útlmového procesu, čo malo odraz v zväčšení hodnôt základného odporu.

Minimálnu intrasignálnu reaktivitu i malú reaktivitu na zvukové podnety slabej intenzity sme zistili u pacienta 19. V ďalších fázach pokusu, t. j. v priebehu stimulácie silným zvukovým podnetom a pri slovných podnetoch v rozhovore, sme nepozorovali vôbec nijakú reaktivitu. Pre túto osobu bol charakteristický rapidný pokles odporu v čase rozhovoru bez pozorovateľných reflexných zmien.



Obr. 10-X. Nulová kožno-galvanická reaktivita na zvukový podnet slabej a silnej intenzity. Pac. 14, mánia, 2 hodiny po podaní 100 mg Clp.

Fig. 10-X. Zero galvanic skin reactivity to sound stimuli of weak and strong intensities. Patient 14, mania, 2 hours after the administration of 100 mg of Clp.

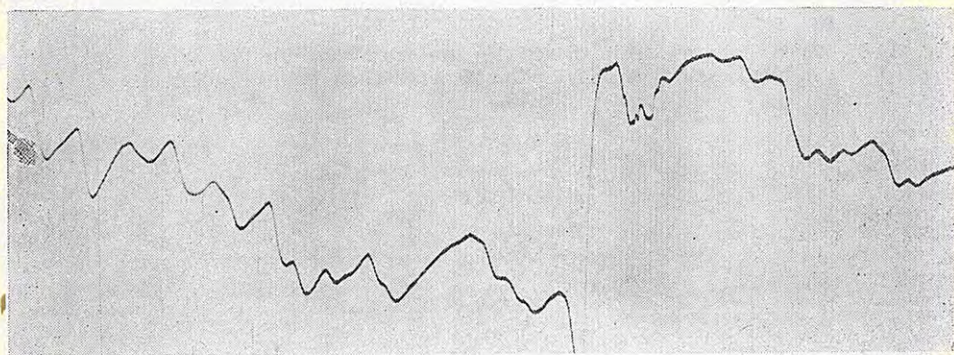
U pacienta 20 sme sledovali kožno-galvanickú reaktivitu z technických príčin iba v jednom sedení. Jeho reaktivita sa výrazne odlišovala od reaktivity v ostatných prípadoch dementnej skupiny. U pacienta nebola zistená nijaká intrasignálna reaktivita v priebehu celého sedenia ani reaktivita na slovné podnety v rozhovore. Bola však prítomná reaktivita na zvukové podnety slabej i silnej intenzity.

Z uvedeného sa dá predpokladať silný útlmový stav najvyšších oddielov CNS, spôsobený rôznymi organickými zmenami.

V diagnostickej skupine progresívnej paralýzy (VII) možno pozorovať okrem prípadu 24 zhodný obraz kožno-galvanickej reaktivity vo všetkých prípadoch. U pacientov 21, 22, 23 sme nezískali nijakú intrasignálnu reaktivitu ani reaktivitu na zvukové a slovné podnety. U pacienta 24 s poznámkou v dg „zlepšený stav“ bolo možné pozorovať pri prvom sedení malú intrasignálnu reaktivitu a nepatrnú reaktivitu na zvukové a slovné podnety, pri druhom sedení už iba reaktivitu na slovné podnety. Pri všetkých troch sedeniach sme zaznamenali stúpajúci trend kožno-galvanickej krivky v priebehu sedenia, ktorý sa považuje za prejav gradácie útlmového stavu.

Celkove k tejto skupine sa dá povedať, že pacienti s paralytickým ochorením sa vyznačujú silným a extenzívnym útlmovým stavom kôrových a podkôrových štruktúr, vyvolaným paralytickým procesom, ktorý zanechal trvalé organické zmeny v centrálnom nervovom systéme.

V skupine hystérie (VIII) máme iba dva prípady po dvoch sedeniach, ktoré sa značne odlišujú v reaktivite tak na zvukové, ako aj na slovné podnety. U pacienta 25 pri prvom sedení bola prítomná značná intrasignálna reaktivita, ktorá sa v priebehu stimulácie úplne utlmila. Na zvukové podnety slabšej a silnej intenzity sme zaznamenali reakcie. Na slovné podnety v rozhovore s AE s piatimi podnetovými slovami sa neobjavila nijaká reakcia. V druhom sedení sme u tohto pacienta nezaznamenali ani intrasignálne reakcie ani reakcie na zvukové podnety.



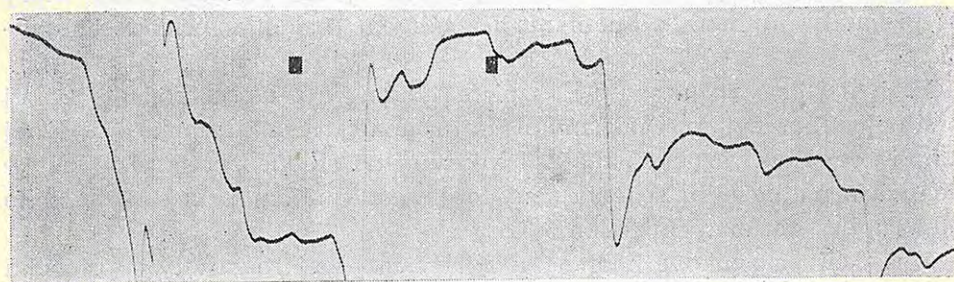
Obr. 11-X. Intrasignálna kožno-galvanická reaktivita v procese adaptácie. Pac. 17, epileptická demencia.

Fig. 11-X. Intrasignal galvanic skin reactivity in the process of adaptation. Patient 17, epileptic dementia.



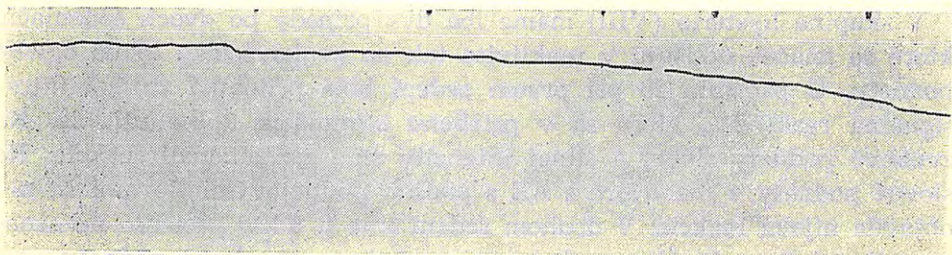
Obr. 12-X. Nulová kožno-galvanická reaktivita na zvukové podnety slabšej a silnej intenzity. Pac. 17, epileptická demencia (tretie sedenie).

Fig. 12-X. Zero galvanic skin reactivity to sound stimuli of weak and strong intensities. Patient 17, epileptic dementia (the third session).



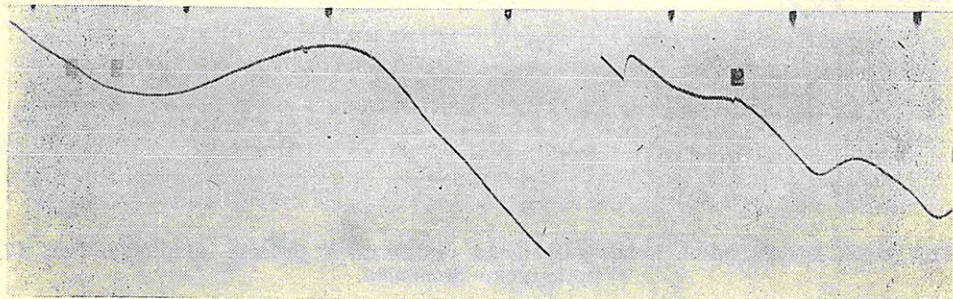
Obr. 13-X. Kožno-galvanická reaktivita na slovné podnety v rozhovore. Pac. 17, epileptická demencia.

Fig. 13-X. Galvanic skin reactivity to verbal stimuli during a conversation. Patient 17, epileptic dementia.



Obr. 14-X. Nulová kožno-galvanická reaktivita na zvukové podnety slabej a silnej intenzity. Pac. 17, epileptická demencia (prvé sedenie).

Fig. 14-X. Zero galvanic skin reactivity to sound stimuli of weak and strong intensities. Patient 17, epileptic dementia (the first session).



Obr. 15-X. Nulová kožno-galvanická reaktivita na zvukové podnety slabej a silnej intenzity. Pac. 27, pruritus s hysterickými rysmi.

Fig. 15-X. Zero galvanic skin reactivity to sound stimuli of weak and strong intensities. Patient 27, pruritus with hysterical features.

K uvedenému prípadu možno povedať, že tu ide pravdepodobne o silný útlmový stav v oblasti druhej signálnej sústavy. Nulová intrasignálna reaktivita na zvukové podnety v druhom sedení sa dá vysvetliť skôr zmenami funkčného stavu CNS ako adaptabilitou pacienta. Zdá sa, že zvukové podnety pri prvom sedení pôsobili aj ako vonkajší útlm, ktorý sa prejavil v úplnom utlmení intrasignálnych reakcií v priebehu stimulácie.

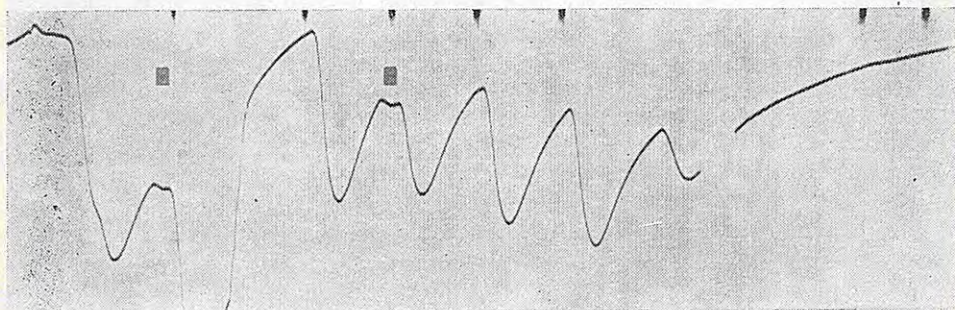
Pacient 26 sa vyznačoval veľkými reakciami na zvukové podnety slabej i silnej intenzity, sprevádzanými intrasignálnymi reakciami o značnej amplitúde. Bola zaznamenaná aj reaktivita na slovné podnety. V krivke adaptácie na začiatku sedenia sme pozorovali rapidný pokles základného odporu bez reflexných zmien.

Z reakcií na zvukové podnety a z intrasignálnej reaktivity v priebehu stimulácie možno uzatvárať na zvýšenú excitabilitu pacienta, čomu nasvedčuje rapidný pokles základného odporu v procese adaptácie.

Vplyv Clp sa u pacienta prejavil pri druhom sedení v utlmení intrasignálnej reaktivity a reaktivity na zvukové podnety.

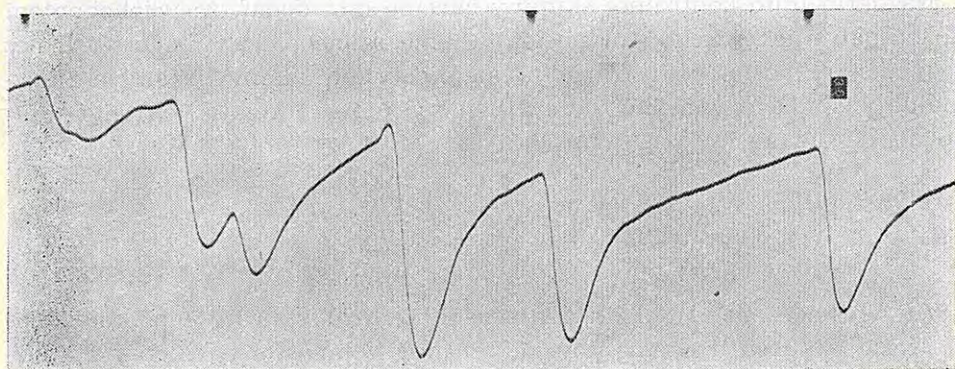
Zaujímavý je prípad 27 s dg pruritus, pričom u pacienta boli zároveň zistené niektoré symptómy hystérie. Pacient sa vyznačoval zvýšenou adaptabilitou, ktorá sa prejavila v stúpaní odporu v priebehu adaptácie bez intrasignálnych reakcií. Ani v jednom ani v druhom sedení neboli zaznamenané nijaké reakcie na zvukové podnety tak slabej, ako aj silnej intenzity. Práve tak ani v priebehu stimulácie sa nevyskytli nijaké intrasignálne reakcie. Avšak na slovné podnety v rozhovore a na podnetové slová v AE pri oboch sedeniach sme zaznamenali veľkú kožno-galvanickú reaktivitu, ktorá sa prejavila vo výskyte reakcií o veľkej amplitúde.

Výsledky získané od pacienta 27 bolo by možné pripísať silnému útlmovému stavu v oblasti prvej signálnej sústavy, čomu nasvedčuje aj



Obr. 16-X. Kožno-galvanická reaktivita na slovné podnety v asociačnom experimente a nulová reaktivita na zvukový podnet slabej intenzity (predposledná značka na hornom okraji záznamu) a silnej intenzity (posledná značka). Pac. 27.

Fig. 16-X. Galvanic skin reactivity to verbal stimuli in the association experiment, and zero reactivity to a sound stimulus of a weak intensity (the last but one mark in the upper margin of the record) and of a strong intensity (the last mark). Patient 27.

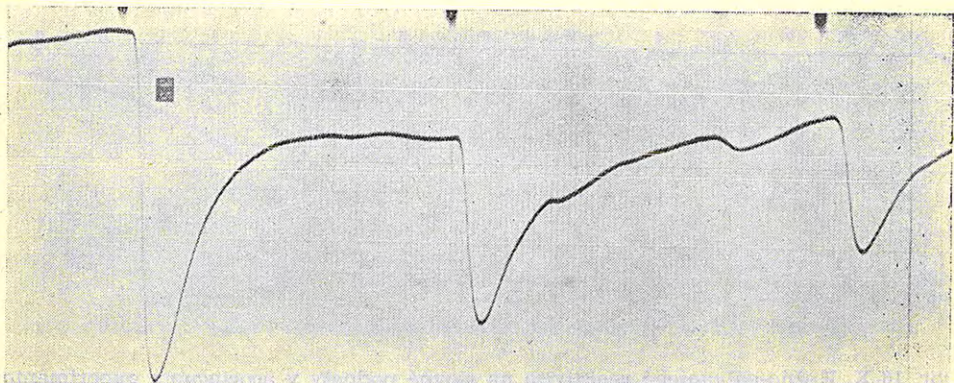


Obr. 17-X. Kožno-galvanická reaktivita na zvukové podnety slabej intenzity. Pokusná osoba 34 z kontrolnej skupiny zdravých osôb.

Fig. 17-X. Galvanic skin reactivity to sound stimuli of a weak intensity. The subject 34 from the control group of normal persons.

skutočnosť, že pacient nereagoval na zvukové podnety rôznej intenzity ani vtedy, ak boli aplikované hneď po rozhovore a AE, keď sa vyznačoval veľkými reakciami.

Skupina náhodne vybraných zdravých osôb (prípady 28 až 35 — IX) nám dáva obraz veľkej variability v kožno-galvanickej reaktivite tak na podnety zvukové, ako aj slovné či už v rozhovore alebo v AE. Na rozdiel od patologických podmienok nachádzame tu pravidelný a bohatší výskyt reakcií na použité zvukové a slovné podnety s rôznou mierou utlmenia. Ak neprítomnosť KGR na prvé podania zvukového alebo slovného podnetu považujeme za prejav patologického stavu, s takýmto prípadom sa v skupine normy nestretáme.



Obr. 18-X. Kožno-galvanická reaktivita na zvukové podnety silnej intenzity. Pokusná osoba 34, z kontrolnej skupiny zdravých osôb.

Fig. 18-X. Galvanic skin reactivity to sound stimuli of a strong intensity. The subject 34 from the control group of normal persons.

Na okraj tejto kontrolnej skupiny chceme ešte dodať, že pri hodnotení kožno-galvanickej krivky u pacientov sme sa neopierali iba o výsledky z uvedených normálnych prípadov, ale o celý rad údajov získaných z normálnej populácie v našich doterajších výskumoch, o ktorých sme referovali už dávnejšie.

Záver

Ak vychádzame z úlohy orientačného reflexu v procese podmieneno-reflexnej činnosti, môžeme povedať, že neprítomnosť KGR u psychiatrických pacientov ako jedného z komponentov tohto reflexu indikuje pravdepodobne patologické zmeny zapojovacej funkcie príslušných mozgových štruktúr. Vychádzajúc z tohto predpokladu v prípadoch, kde sa nevyskytli nijaké reakcie na zvukové podnety o rôznej intenzite, môžeme

predpokladať narušenie zapojovacej funkcie v oblasti prvej signálnej sústavy. O narušení tejto funkcie na úrovni druhej signálnej sústavy môžeme hovoriť zasa v prípadoch, kde sa nevyskytujú nijaké reakcie na slovné podnety.

Domnievame sa, že údaje získané metodikou KGR a rozoberané v tejto kapitole poukazujú na význam tejto metodiky tak pre zisťovanie závažnosti psychopatologického stavu pacienta, ako aj pre zavádzanie rôznych terapeutických postupov a kontrolu ich účinnosti.

Diskusia

Ak porovnáваме naše výsledky výskumu bioelektrickej aktivity kože v patologických podmienkach s výskumami iných autorov, prichádzame k záveru, že neexistuje tu jednoznačná zhoda. Tak napríklad Peterson a Jung (1907) zistili u psychiatrických pacientov podobné reakcie ako u normálnych osôb. McCowen dosiahol väčšiu, zatiaľ čo Odegard, Syz a Kinder pozorovali menšiu bioelektrickú aktivitu kože u psychotikov. M. Koltuv, R. Hayes, A. Fuchs, L. Welch (1959) vyšetrovali 36 pacientov, u ktorých bola diagnostikovaná akútna schizofrénia alebo psychotická depresia. Kontrolnú skupinu tvorilo 58 študentov. Vek pacientov sa pohyboval od 15 do 73 rokov. V experimente bola použitá metodika nepravého reakčného času (nešlo o sledovanie pohotovosti reagovania, o čom však pacient nevedel). Každá p. o. dostala inštrukciu o možnosti vyhnúť sa aplikácii zvuku, ak bude rýchlejšie reagovať. Uvedení autori získali štatisticky významovo menšie KGR u psychotických pacientov ($P < 0,01$). A. S. Paintal (1951) uskutočnil výskum so 450 normálnymi osobami a 450 psychotikmi. Porovnával u nich KGR na faradický šok s odpoveďou, ktorú vyvolal iba vyhrážkou, že šok bude aplikovaný. Výsledky ukázali, že fyziologický mechanizmus KGR nie je u psychotikov narušený. Autor získal však významovo nižšiu odpoveď na vyhrážku u psychotikov v porovnaní s normou. Vzhľadom na to, že sme elektrokožný podnet nepoužili, bolo by ťažko robiť nejaké porovnania našich a Paintalových výsledkov. P. H. Venables (1960) snímal kožný potenciál u 32 chronických schizofrenikov, ktorých na základe dvoch ortogonálnych faktorov rozdelil do 4 skupín (akútni paranoici, akútni neparanoici, subakútni paranoici a subakútni neparanoici). Porovnával ich so 16 normálnymi subjektami. Ako podnety použil zvuk o intenzite 90 db a 1000 c/sec, ako aj svetelný podnet. Pritom si všimol aj vzájomné ovplyvnenie účinkov týchto podnetov tým, že pri aplikácii zvukového podnetu nechal pôsobiť svetlo ako vedľajší podnet (pozadie) a pri aplikovaní svetelného podnetu zas zvukový podnet. Všimol si výskyt odpovedí, amplitúdu a časové komponenty odpovede (čas vzostupnej fázy). Zistil, že základná úroveň palmárneho kožného potenciálu na začiatku experimentu je nezávislá od diagnózy. Ne-

zistil signifikantné rozdiely, ak porovnával skupinu schizofrenikov s normou. Takúto závislosť sme pozorovali aj v našom experimente v hodnotách základnej hladiny odporu. Ďalej autor získal vyššiu amplitúdu odpovede, ak podnety pozadia neboli aplikované, a opačne, nižšiu, ak pozadie bolo prítomné. Pozoroval aj väčšiu reaktibilitu u akútnych schizofrenikov a väčšiu rýchlosť odpovede u subakútnych schizofrenikov, ak primárny podnet bol aplikovaný v podmienkach pozadia. Faktor pozadia sa prejavil u akútnych schizofrenikov tak v amplitúde, ako aj vo výskyte odpovedí. Venables pri interpretácii svojich výsledkov uvažoval mechanizmus arouzal efektu, ktorý, ako autor uvádza, prejavuje sa odlišným spôsobom u akútnych a subakútnych schizofrenikov.

Pokiaľ možno porovnávať uvedené údaje, ktoré získali rôzni autori, s výsledkami našimi, treba konštatovať určité odlišnosti. V prvom rade treba poznamenať, že diferencie môžu byť spôsobené použitím rôznych snímacích techník, aplikáciou odlišných podnetov alebo hodnotiacich mier a nie v poslednom rade rôznorodosťou diagnostických skupín, v ktorých sa mohlo uplatňovať nejednotné kritérium pre posudzovanie psychopatologického stavu pacienta.

Ďalšou diskutabilnou otázkou je interpretácia plynulého poklesu kožno-galvanickej krivky. Pri snímaní elektrokožného javu pomocou jednosmerného prúdu dochádza totiž niekedy k plynulému poklesu kožno-galvanickej krivky (k zvýšeniu vodivosti) a to v niektorých prípadoch v priebehu celého sedenia, ale hlavne v počiatkovej fáze pokusu. Toto klesanie odporovej krivky niektorí autori vysvetľujú vplyvom prechádzajúceho jednosmerného prúdu. Dokonca tento pokles je často hodnotený ako artefakt, pre ktorý mnohí autori zamietli použiť techniku snímania KGR pomocou jednosmerného prúdu. Ak by uvedené platilo, znamenalo by to, že výsledky, ktoré sme v našom experimente na psychotikoch dosiahli, boli nesprávne interpretované. Zamerali sme sa preto na analýzu uvedeného problému a uskutočnili sme nasledujúci experiment.

P. o. sme zmerali základný odpor na začiatku a na konci sedenia. V priebehu sedenia osobou prúd neprechádzal. Napriek tomu však hodnota základného odporu bola na konci sedenia vždy nižšia a percentuálny pomer hodnôt odporu na začiatku a na konci sedenia zodpovedal pomeru hodnôt nameraných v podmienkach, keď p. o. prechádzal prúd počas celého sedenia. Odpor sa znížil aj v takom prípade, ak počiatkové a konečné hodnoty základného odporu boli namerané z oboch rúk, pričom v priebehu sedenia bola p. o. zapojená do prúdového okruhu iba prstami jednej ruky.

Zaujímavé bolo zistenie, ak p. o. po zmeraní počiatkového odporu prešla do normálnych pracovných podmienok alebo bežnej činnosti na dobu 20 minút až 2 hodín. Namerané hodnoty základného odporu po tomto čase boli buď na úrovni hodnôt počiatkových, alebo vyššie, nikdy nie však nižšie.

Uskutočnili sme aj ďalší experiment so 16 p. o. vo veku 9–10 rokov zameraný na analýzu uvedeného problému. Cieľom bolo zistiť, či tento plynulý pokles nie je ovplyvnený hysterézou kože alebo elektród, ku ktorej môže dôjsť pod vplyvom pôsobenia merného prúdu. Experiment mal dva varianty. V prvom variante sme uskutočnili meranie základnej hladiny kožného odporu na začiatku a na konci pokusu trvajúceho 5 minút. Počas sedenia p. o. prúd neprechádzal a sedenie sa uskutočnilo bez akejkoľvek vonkajšej experimentátorom kontrolovateľnej stimulácie. V druhom variante sme uskutočnili tri merania základnej hladiny odporu a to na začiatku sedenia, po piatich minútach a po polhodine, pričom p. o. bola v experimentálnych podmienkach iba v čase merania.

Vo výsledkoch nezistili sme žiadnu zákonitosť v smere zmeny základnej hladiny odporu. Z nameraných hodnôt základnej hladiny odporu na začiatku a na konci pokusu trvajúceho päť minút (v prvom variante experimentu) zaznamenali sme u 10 p. o. pokles základnej hladiny odporu a u 6 p. o. vzostup. V druhom variante experimentu zaznamenali sme po 5 minútach trvania pokusu pokles základnej hladiny odporu u 5 p. o. a vzostup u 8 p. o. Z nameraných hodnôt na konci ďalšej fázy pokusu, trvajúcej pol hodiny, zaznamenali sme u 8 p. o. pokles základnej hladiny odporu, u 2 p. o. vzostup a u 3 p. o. bola hladina nezmenená. Ak sme porovnávali tieto hodnoty odporu s hodnotami nameranými po 5 minút trvajúcom pokuse, zistili sme, že u tých p. o., u ktorých po 5 minútach došlo k vzostupu základnej hladiny odporu, zmenila sa táto hladina odporu po polhodine v smere poklesu. U ostatných p. o. zaznamenali sme v tejto fáze buď ďalší pokles základnej hladiny, alebo jej vyrovnanie.

Na základe výsledkov analýzy hodnôt základnej hladiny odporu možno hovoriť o určitej opodstatnenosti názoru, podľa ktorého výrazný pokles základnej hladiny odporu (stúpanie vodivosti) na začiatku kludovej fázy pokusu nie je spôsobený polarizačnými zmenami elektród alebo kože, ku ktorým za určitých podmienok môže dôjsť, ak p. o. preteká rovnosmerný prúd. Ak však uvažujeme nami použitý typ kalomelových prstových elektród a nízku intenzitu merného prúdu, nazdávame sa, že tieto zmeny sú zanedbateľné. Dominantnú úlohu podľa našej mienky hrá tu zvýšená aktivita vegetatívneho nervového systému, ktorá je takmer zákonite prítomná najmä v počiatočnej fáze adaptácie organizmu na experimentálne podmienky. Platnosť tohto záveru je potvrdená aj tým, že vždy nedochádza k uvedenému poklesu, hoci fyzikálne podmienky sú zachované. Nakoniec treba ešte povedať, že závery, ktoré tu vyslovujeme, vyplývajú z niekoľkoročných skúseností, ktoré máme s používaním metodiky KGR v experimentálnom výskume.

Analyzovaný problém plynulého poklesu kožno-galvanickej krivky, s ktorým sme sa stretli v našom výskume kožno-galvanickej reaktivity psychotikov, možno posudzovať aj z hľadiska vzťahu teploty fyziologického roztoku elektród k teplote povrchu tej oblasti kože, z kto-

rej sme KGR snímali. Mohlo by sa tu totiž namietat, že plynulý pokles alebo stúpanie elektrodermogramu je spôsobený vyrovnávaním uvedených tepelných rozdielov. Ak má povrch kože oblastí, z ktorých sa KGR sníma (v našom prípade koniec ukazováka a stredného prsta), nižšiu teplotu, ako je teplota fyziologického roztoku, do ktorého sú vložené prsty, nastáva postupné otepľovanie povrchu kože a tým znižovanie základnej hladiny odporu, ktoré sa prejavuje klesaním kožno-galvanickej krivky. Ak je teplota prstov vyššia ako teplota elektród, dochádza zas k ochladzovaniu miest, z ktorých sa aktivita sníma, čím sa zvyšuje základná hladina odporu a krivka stúpa. Tejto skutočnosti sme si boli vedomí, a preto sme si overili závažnosť tohto vplyvu. Zistili sme, že k uvedenému javu dochádza pomerne výrazne iba v extrémnych podmienkach, ktoré sme vyvolali umele (zohriatie roztoku, alebo chladenie prstov), keď tepelné rozdiely medzi prstami a elektródami sú veľké. Pritom treba zdôrazniť, že takéto tepelné vyrovnávanie sa uskutočnilo už v priebehu niekoľkých sekúnd a neskôršie nemalo vplyv na trend krivky. Vzhľadom na to, že v našom výskume dochádzalo k uvedenému poklesu v dlhšom časovom úseku než si vyžaduje proces vyrovnávania teploty elektród a prstov, nemožno pokles považovať za prejav teplotných vplyvov. Okrem toho bolo možno pozorovať, že klesajúci trend krivky sa náhle zastavil alebo zmenil, ak boli aplikované zvukové podnety. V tejto súvislosti treba ešte povedať, že je málo pravdepodobné, že k týmto zmenám došlo pod vplyvom tepelných mikrozmen, ktoré nastanú po špecifickej stimulácii organizmu. Tento vplyv sa nedá predpokladať preto, lebo ide o veľmi malé zmeny, ktoré možno pozorovať iba použitím špeciálneho snímača po patričnom zosilnení. Okrem toho tepelné mikrozmeny majú oveľa pomalší priebeh ako bioelektrické zmeny kože.

Zo všetkého, čo sme tu v súvislosti s plynulým poklesom kožno-galvanickej krivky uviedli, dá sa predpokladať správnosť našej interpretácie týchto zmien z hľadiska procesov adaptácie a habituácie.

Резюме

В десятой главе содержатся результаты исследования кожно-гальванической реактивности на звуковые и словесные раздражители в патологических условиях и указывается на возможность использования методики кожно-гальванических рефлексов для изучения динамики кожно-гальванического компонента ориентировочного рефлекса и его изменений после применения хлорпромазина и электрошока.

Для регистрации кожно-гальванического рефлекса мы применили мостиковое включение методики по Фере. Кожно-гальванический рефлекс был снят с концов указательного и среднего пальцев правой руки при помощи каломелевых электродов и зарегистрирован на оптическом кимографе. Звуковым раздражителем являлся тон час-

тотой в 435 колебаний в секунду и интенсивностью в 90 децибелов, и тон частотой в 435 колебаний в секунду и интенсивностью в 60 децибелов. Реактивность на словесные раздражители регистрировалась в ходе беседы с больным. Испытуемыми были 27 больных со следующими диагнозами:

1. schizophrenia simplex (2 человека)
2. schizophrenia paranoides (6)
3. schizophrenia catatonica (4)
4. мания (3)
5. schizophrenia hebefrenica (1)
6. деменция (5 эпилептическая, 3 органических)
7. прогрессивный паралич (4)
8. истерия (3).

Группу контрольных лиц составляли 8 служащих лечебницы, произвольно выбранных.

С каждым больным было проведено 2 и больше сеансов в разное время.

Из зарегистрированной кожно-гальванической кривой мы сделали оценку, главным образом, амплитуды реакции, характера кривой в ее восходящей и нисходящей фазе, равно как и общего trend'a кривой в ходе всего сеанса. При оценке реакции мы всегда принимали во внимание величины основного сопротивления.

Результаты

У всех больных была установлена патологическая картина кожно-гальванической реактивности. По отдельным диагностическим группам мы получили следующие данные:

1. У больных с диагнозом schizophrenia simplex была отмечена сильно пониженная внутрисигнальная реактивность и реактивность на звуковые раздражители, и лишь малая реактивность на словесные раздражители. Влияние хлорпромазина не проявилось.

2. У группы с диагнозом schizophrenia paranoides была обнаружена относительно большая реактивность на звуковые раздражители в сравнении с первой диагностической группой. На словесные раздражители в беседе, за исключением двух больных, не было обнаружено никаких реакций. Влияние хлорпромазина очень выразительно проявилось в торможении реактивности на звуковые и словесные раздражители и в относительном повышении основного сопротивления.

3. У больных с диагнозом schizophrenia catatonica за исключением одного больного, не было отмечено ни внутрисигнальной реактивности, ни реактивности на звуковые и словесные раздражители. Влияние электрошока проявилось резким понижением основного сопротивления в ходе адаптации, и выравниванием кривой сопротивления в ходе стимуляции. У одного из этих больных было отмечено также торможение общего моторного беспокойного состояния и оборонительного рефлекса на звуковые раздражители.

4. У больного с диагнозом мания мы отметили появление внутрисигнальных реакций и реакций на звуковые раздражители без реактивности на словесные раздражители. У следующего больного с тем же диагнозом можно было наблюдать выразительные внутрисигнальные реакции и реакции на звуковые и словесные раздражители. Влияние хлорпромазина у этого больного очень выразительно проявилось в повышении основного сопротивления и в торможении внутрисигнальной реактивности и реактивности на звуковые и словесные раздражители.

5. У больного с диагнозом эпилептическая деменция было отмечено обилие внутрисигнальных реакций на фоне резкого понижения основного сопротивления в процессе адаптации, и большая реактивность на словесные раздражители в ходе беседы. На

звуковые раздражители слабой и сильной интенсивности у этого больного не было установлено вообще никаких реакций. У больного с диагнозом органическая деменция не было обнаружено ни внутрисигнальной реакции, ни реакции на звуковые и словесные раздражители. Влияние хлорпромазина проявилось у него в повышении величин основного сопротивления. У другого больного с тем же самым диагнозом мы отметили только лишь минимальную внутрисигнальную реактивность и реактивность на звуковые раздражители слабой интенсивности. На звуковые раздражители сильной интенсивности больной совершенно не реагировал. У следующего больного с диагнозом органическая деменция не было отмечено никакой внутрисигнальной реактивности, также как и ни словесной реактивности. Наблюдалась, однако, реактивность на звуковые раздражители слабой и сильной интенсивности.

6. У больных с диагнозом прогрессивный паралич мы не отметили ни внутрисигнальной реактивности, ни реактивности на звуковые и словесные раздражители.

7. Больной с диагнозом истерия отличался значительной внутрисигнальной реактивностью, равно как и реактивностью на звуковые раздражители. На словесные раздражители больной совершенно не реагировал. У другого больного с тем же самым диагнозом мы отметили кроме внутрисигнальной реактивности и реактивности на звуковые раздражители еще и реактивность на словесные раздражители. Влияние хлорпромазина проявилось у этого больного в торможении внутрисигнальной реактивности и реактивности на звуковые раздражители. У больного с диагнозом зуд с предполагаемой истерией не было отмечено никакой реактивности на звуковые раздражители слабой и сильной интенсивности. На словесные раздражители мы получили у него реакцию значительной амплитуды.

Если мы делаем оценку результатов, полученных исследованием кожно-гальванической реактивности на звуковые и словесные раздражители в патологических условиях с точки зрения ориентировочного рефлекса в процессе условно-рефлекторной деятельности, то можем сказать, что отсутствие кожно-гальванического рефлекса, как одного из компонентов этого рефлекса показывают патологические изменения во включательной функции соответствующих структур головного мозга. Исходя из этой предпосылки, можно в тех случаях, в которых не было установлено никаких реакций на звуковые раздражители разной силы, предполагать нарушение включательной функции в области первой сигнальной системы. О нарушении этой функции на уровне второй сигнальной системы можно говорить опять таки в случаях, в которых не было отмечено никаких реакций на словесные раздражители.

Данные, полученные методикой КГР и разобранные в этой главе, имеют большое значение как для установления серьезности психопатологического состояния больного, так и для внедрения разных психотерапевтических методов и контроля их результатов в терапевтическом процессе вообще.

Summary

Chapter X contains results of the research of galvanic skin reactivity to sound and verbal stimuli in pathological conditions, and points at the possibilities of using the GSR for the observation of dynamics of the galvanic skin component of the orienting reflex and its changes after application of Chlorpromazine (Clp) and electric shock.

For the recording of the GSR we used the bridge connection of the technique according to Féré. The GSR was recorded from the tips of the right hand forefinger and middle finger by means of calomel electrodes and was registered on an optic kymograph. As sound stimulus we used a tone with a frequency of 435 c/sec. and an intensity of 90 db, and a tone with a frequency of 435 c/sec. and an intensity

of 60 db. We recorded the reactivity to verbal stimuli during a conversation with the patient. The subjects used were 27 patients with diagnoses as follows:

1. schizophrenia simplex (2 persons)
2. schizophrenia paranoides (6)
3. schizophrenia catatonica (4)
4. mania (3)
5. schizophrenia hebephrenica (1)
6. dementia (1 epileptic, 3 organic)
7. progressive paralysis (4)
8. hysteria (3).

The group of controls consisted of 8 employees of the medical institution selected randomly.

Two and more sessions were held with each patient in various time intervals.

From the registered galvanic skin curve we evaluated mainly the amplitude of the reaction, the character of the curve in its ascending and descending phases, and also the general trend of the curve during the whole session. When evaluating the reactions we always took into consideration the values of basic resistance.

Results

In all patients we found a pathological picture of galvanic skin reactivity. In individual diagnostic groups we obtained the following data:

1. In patients with the diagnosis schizophrenia simplex we recorded a highly reduced intrasignal reactivity and reactivity to sound stimuli, and only a low reactivity to verbal stimuli. The influence of Clp did not manifest itself.

2. In the diagnostic group of schizophrenia paranoides a relatively higher reactivity to sound stimuli in comparison with the first diagnostic group was present. During the conversation no reactions, with the exception of two patients, occurred to verbal stimuli. The influence of Clp manifested itself very conspicuously in inhibiting the reactivity to sound and verbal stimuli, and in a relative increase of basic resistance.

3. In patients with the diagnosis schizophrenia catatonica no intrasignal reactivity was recorded, with the exception of one patient, neither the reactivity to sound and verbal stimuli. The influence of the electric shock manifested itself in a rapid descending of basic resistance during adaptation and in equalization of the resistance curve during stimulation. In one patient also the inhibition of the general motor unrest and of the defense reflex to sound stimulus was recorded.

4. In patient with the diagnosis mania we recorded the occurrence of intrasignal reactions and reactions to sound stimuli without reactivity to verbal stimuli. In another patient with the same diagnosis we could observe conspicuous intrasignal reactions and reactions to sound and verbal stimuli. In this patient the influence of Clp manifested itself very conspicuously in the increase of basic resistance and in inhibition of the intrasignal reactivity and the reactivity to sound and verbal stimuli.

5. In the patient with the diagnosis epileptic dementia we ascertained a rich occurrence of intrasignal reactions with underlying rapid decrease of basic resistance during adaptation, and a high reactivity to verbal stimuli during the conversation. In this patient no reactions, whatsoever, to sound stimuli of weak or strong intensity were recorded. The patient with diagnosis organic dementia did not show any intrasignal reactivity to sound and verbal stimuli. In him the influence of Clp manifested itself in the increase of values of basic resistance. In another patient

with the same diagnosis we recorded only a minimal intrasignal reactivity and a reactivity to sound stimuli of weak intensity. The patient did not respond at all to the sound stimuli of strong intensity. In another patient with the diagnosis organic dementia no intrasignal reactivity, neither reactivity to verbal stimuli was obtained. Nevertheless, the reactivity to sound stimuli of weak and strong intensity was present.

6. In patients with the diagnosis progressive paralysis we did not record any intrasignal reactivity, neither the reactivity to sound and verbal stimuli.

7. For the patient with the diagnosis hysteria a considerable intrasignal reactivity and also the reactivity to sound stimuli was characteristic. The patient did not respond at all to verbal stimuli. In another patient with the same diagnosis we recorded, in addition to an intrasignal reactivity and a reactivity to sound stimuli, also reactions to verbal stimuli. In this patient the influence of Clp manifested itself in inhibition of the intrasignal reactivity to sound stimuli. In the patient with the diagnosis pruritus with suspicion of hysteria no reactivity to sound stimuli of weak or strong intensity was recorded. In him we obtained reactions of considerable amplitude to verbal stimuli.

When evaluating the results obtained in the research of galvanic skin reactivity to sound and verbal stimuli in pathological conditions from the standpoint of the role of the orienting reflex in the process of conditioned reflex activity, we may say that the absence of the GSR as one of the components of this reflex indicates probably the pathological changes of the switching function of the corresponding cerebral structures. Starting from this assumption we can presuppose a disturbance of the switching function in the sphere of the first signal system in those cases in which no reactions to sound stimuli of various intensity occurred. On the level of the second signal system we can speak of a disturbance of this function in those cases in which no reactions to verbal stimuli occurred.

We think that the data obtained by the GSR technique and analysed in this chapter are important for ascertaining the relevance of the patient's psychopathological state on the one hand, and for the introduction of various therapeutic procedures and the control of their results in the therapeutic process, on the other.

Literatúra

Alakrinskij V. V., *Tormoznyje uslovnyje refleksy na različnyje intensivnosti odnogo i toho že razdražitelja u detej*. Tr. inst. fiziol. im. I. P. Pavlova I, 1952.

Aleksejev M. A., Apanova A. A., *Osobnosti KGR pri ego voznikovenii na slabyje razdražiteli u čeloveka*. Tr. fiziol. labor. im. I. P. Pavlova, T. 4, 1949.

Allen Ch. K., Hill A., Wickens D. D., *The orienting reflex as a function of the interstimulus interval of compound stimuli*. J. exp. Ps., 1963, 65 (3), 309–316.

Anochin P. K., *Vnutrenneje tormoženie kak problema fiziologii*, Moskva, 1958.

Antonova A. A., *Obrazovanije uslovných refleksov pri „pokritii“ na razdražiteli različnoj fizičeskoj sily*. Trudy inst. vysšej nervnoj dejatel'nosti, I, 1955.

Arjapefanc M. G., *O vlijanii veličiny bezuslovnogo piščevogo podkrepjenja na predel rabotosposobnosti korkovoj kletki*. Tr. inst. vysšej nervnoj dejatel'nosti I, 1955.

Arnott W. M., MacFie J. M., *Effect of ulnar nerve block on blood flow in the reflexy vasodilated digit*. J. Phys., 1948, 107, 233–238.

Asafov B. D., *Izmenenije dinamiki vegetativnych komponentov orientirovočnogo refleksa pri primenenii zvukovyh razdražitel'ej vozrastajuščej intensivnosti. Orientirovočnyj refleks i orientirovočno-issledovatel'skaja dejatel'nost'*, Moskva 1958, 123.

Asafov A. M., Zimkina A. M., Stepanov A. I., *Ob osobennostach orientirovočnoj reakcii na zvukovyje razdražiteli u slepyh*. Fiziol. žurn. SSSR, T. 41, No 3, 1955.

Aveling F., McDowall R. J., *The effect of the circulation on the electrical resistance of the skin*. J. Phys., 1925, 60, 316–321.

Aveling F., *A note on the psychogalvanic reaction of anesthetised cats*. Br. J. Ps., 1925, 16, 50–52.

Bagchi B. K., Grenwald D. U., *Elektrodermal changes during certain types of attention*. J. genl. Ps. 1937, 17, 235–248.

Barcroft H., Swan H. J. C., *Sympathetic control of human blood vessels*. London, Arnold, 1953.

Bartlett R. J., *Does the psychogalvanic-phenomenon indicate emotion?* Br. J. Ps. 1927, 18, 30–50.

Bažány M., Uherík A., *Vplyv intenzity podmieneného a nepodmieneného podnetu na priebeh jednoduchej a podmienenej reakcie*. I. Kožno-galvanický reflex. Psychologické štúdie SAV, I, 1956.

Bayley N., *A study of fear by means of the psychogalvanic technique*. Ps. Monogr. 1928, 176.

Bayliss W. M., *The electrical changes in electrical tissues*. Br. med. J., 1919, 1, 670–671.

- Beaton L. E. et. al., *Spinal distribution of thermoregulatory pathways in the monkey*. J. Neurophys., 1943, 6, 37-38.
- Beaton L. E. et. al., *Thermoregulatory pathways in the cat's brain stem*. J. Neurophys., 1943, 6, 29-35.
- Beljavskij E. A., Chvilivickij T. J., *A sootnošenii kožno-galvaničeskoj i motornoj reakcij. Voprosy izučeniya i vospitaniya ličnosti*. 1930, 1-2.
- Berlyne D. E., *The influence of complexity and novelty in visual figures on orienting responses*. J. exp. Ps., 1958, 3, 55.
- Berry R. N., *Task difficulty, performance and skin conductance levels*. Percept. mot. Skills, 1962, 15 (2), 474.
- Bethe A., *Ist die lebende menschliche Fingerspitze mehr befähigt, Reibungselektrizität hervorzurufen, als tote Materialien geeigneter Beschaffenheit?* Zbl. f. Phys., 1905, 8.
- Bethe A., *Pflüg. Arch.* 127, 1907, 219.
- Bethe A., *Pflüg. Arch.* 163, 1916, 147.
- Bitterman N. E., Holtzman W. H., *Conditioning and extinction of the galvanic skin response as a function of anxiety*. J. Abn. Soc. Ps., 1952, 47, 615-623.
- Bloch V., *Nouveaux Aspects de la méthode psychogalvanique ou électrodermographique (EDG) comme critère des tensions affectives*. Ann. Ps., 1952, 52, 329-362.
- Block J. D., *Awareness of stimulus relationships and physiological generality of response in autonomic discrimination*. Recent adv. biol. Psychiat., 1962, 4, 43.
- Block J. D., Reiser M. F., *Discrimination and recognition of weak stimuli*. Arch. genl. Psychiat., 1962, 25-38.
- Block J. D., Bridger W. H., *The Law of Initial Value in psychophysiology, A reformulation in terms of experimental and theoretical considerations*. Annals of New York Academy of Science, 1962, 98, 1229-1241.
- Bolton B., Carmichael E. A., Sturup G. J., J. Phys., 1936, 86, 63.
- Branc A. A., *Seemantic generalization et the level of the conditioning experiment*. Amer. J. Ps., 1957, 4, 289.
- Bricker P. D., Chapanis A., *The incorrectly perceived tachistoskopik stimuli convey some information?* Ps. Rev., 1953, 60, 181-188.
- Brickner R. M., *Certain characteristic of cortical influence over the sympathetic nervous system in man*. J. nerv. ment. Dis., 1930, 71, 689-713.
- Brjulova S. V., *O nekotorych osobennostach orientarovočnogo refleksa u lic perenessich zakrytuju travmu glavnogo mozga, i lic boľnyh nevrozami*. Orientirovočnyj refleks..., Moskva 1958, 265.
- Bruesch S. R., Richter C. P., *Cutaneous distribution of peripheral nerves as determined by the electrical skin resistance method*. Johns Hopkins Hosp. Bull., 1946, 78, 235-260.
- Brunswik E., *Probability as a determiner of rat behavior*. J. exp. Ps., 1939, 25, 175-197.
- Burch N. R., Greiner T. H., *Drugs and human fatigue: GSR parameters*. J. Ps., 1958, 45, 3-10.
- Carmichael E. A., Honeyman W. M., Kolb L. C., Stewart W. K., *A physiological study of the skin resistance response in man*. J. Phys., 1941, 99, 329-337.
- Clausen I., Gjesvik A., Urdal A., *Changes in galvanic skin resistance as indication of pain threshold*. J. gen. Ps., 1953, 49, 261-271.
- Clausen I., King H. E., *Determination of the pain threshold on intrained subject*. J. Ps., 1950, 30, 299-306.
- Clausen I., *Repetition effect in pain threshold determination*. J. genl. Ps., 1954, 51, 185-192.

- Cole K., Howard S., Curtis J., *Cold Spring Harbor Symposium on Biol.*, 1936, 4, 73.
- Conklin J. E., College W., *Three factors affecting the general level of electrical skin resistance.* Amer. J. Ps., 1951, 64, 78-86.
- Cook S. W., Harris R. E., *The verbal conditioning of the GSR.* J. exp. Ps., 1937, 21, 202-210.
- Coombs C. G., *Adaptation of the galvanic response to auditory stimuli.* J. exp. Ps., 1938, 22, 244-268.
- Cooper J. B., *Emotion in prejudice physiological tests support the thesis that prejudicial attitudes are attended by relatively strong emotion.* Science, 1959, 130, 314.
- Craig C. B., Hare C. C., *Sweating reactions in patients with diseases of the spinal cord.* Arch. Neurol. Psychiat., 1935, 33, 478-491.
- Cummins H., *The skin and mammary glands.* From Morris H., *Human anatomy* (10th Ed), Philadelphia, Blakiston 1942.
- Curdy H. R., *Consciousness and the galvanometer.* Ps. Rev., 1950, 6, 322-325.
- Dale H. H., *Nomenclature of fibers in the autonomic system and their effects.* J. Phys., 1933, 80, 10-11.
- Dale H. H., Feldberg W., *The chemical transmitter of nervous stimuli to the sweat glands of the cat.* J. Phys., 1934, 81, 11-40.
- Dorcus R. M., Harrel T. W., *Some relations between initial body polarity and polarity during the psychogalvanic reflex.* J. genl. Ps., 1937, 16, 489-491.
- Darling R., Darrow C. W., *Determining activity of the autonomic nervous system from measurements of autonomic change.* J. Ps., 1938, 5, 85-89.
- Darrow C. W., *Sensory, secretory and electrical changes in the skin following bodily excitation.* J. exp. Ps., 1927, 10, 197-226.
- Darrow C. W., *Electrical and circulatory responses to brief sensory and ideational stimuli.* J. exp. Ps., 1929, 12, 267-300.
- Darrow C. W., *Differences in the physiological reactions to sensory and ideational stimuli.* Ps. Bull., 1929, 26, 185-201.
- Darrow C. W., *The galvanic skin reflex and finger volume changes.* Amer. J. Phys., 1929, 88, 219-229.
- Darrow C. W., *The relation of the galvanic skin reflex recovery curve to reactivity, resistance level and perspiration.* J. genl. Ps., 1932, 7, 261-273.
- Darrow C. W., *Uniform current for continuous, standard unit resistance recorders.* J. genl. Ps., 1932, 6, 471-473.
- Darrow C. W., *Considerations for evaluating the galvanic skin reflex.* Amer. J. Psychiat., 1933, 13, 285-298.
- Darrow C. W., *Quantitative records of cutaneous secretory reactions.* J. genl. Ps., 1934, 11, 445-453.
- Darrow C. W., *The significance of the galvanic skin reflex in the light of its relation to quantitative measurements of perspiration.* Ps. Bull., 1934, 31, 697-698.
- Darrow C. W., *The significance of skin resistance in the light of its relation to the amount of perspiration.* J. genl. Ps., 1934, 11, 451.
- Darrow C. W., Freeman G. L., *Palmar skin-conductance changes contrasted with nonpalmar changes and rate of insensible weight loss.* J. exp. Ps., 1934, 17, 739-748.
- Darrow C. W., *Palmar skin conductance (sweating), on accessory to activity of the postural mechanism.* Ps. Bull., 1935, 32, 720-721.
- Darrow C. W., *The galvanic skin reflex (sweating), and blood pressure as preparatory and facilitative functions.* Ps. Bull., 1936, 33, 73-94.

- Darrow C. W., *The palmar galvanic skin reflex (sweating) and parasympathetic activity*. Amer. J. Ps., 1936, 48, 522-524.
- Darrow C. W., *The galvanic skin reflex (sweating), and blood pressure as preparatory and facilitative functions*. Ps. Bull., 1936, 33, 79-82.
- Darrow C. W., *The equation of the galvanic skin reflex curve. The dynamics of reaction in relation to excitation-back-ground*. J. genl. Ps., 1937, 16, 285-309.
- Darrow C. W., *Neural mechanism controlling the palmar galvanic skin reflex and palmar sweating*. Arch. Neu. Psychiat., 1937, 37, 641-663.
- Darrow C. W., Jost H., Solomon A. P., Mergener J. C., *Automic indications of excitatory and homeostatic effects in the electroencephalogram*. J. Ps., 1942, 14, 115-130.
- Darrow C. W., Wilcott R. C., Siegel A., Wilson J., Watanabe K., Vieth R., *The mechanism of diphasic skin potential response*. EEG clin. Neurophys., 1957, 9, 169.
- David E., *Über die sekundär-elektronischen Eigenschaften der menschlichen Haut*. Pflüg. Arch. ges. Phys., 1922, 195, 101-111.
- Davis R. C., *Factors affecting the galvanic reflex*. Arch. Ps. N. Y., 1930, 115.
- Davis R. C., *Electrical skin resistance before, during and after a period of noise stimulation*. J. exp. Ps., 1932, 1, 108-117.
- Davis R. C., *Modification of the galvanic reflex by daily repetition of a stimulus*. J. exp. Ps., 1934, 17, 594-535.
- Davis R. C., Kantor J. R., *Skin resistance during hypnotic states*. J. genl. Ps., 1935, 13, 62-81.
- Davis R. C., *Motor effect of strong auditory stimuli*. J. exp. Ps., 1948, 38, 257.
- Davson H., Danielli J. F., *The permeability of natural membranes*. New York, Macmillan 1943.
- Dennig H., *Die Bahn des psychogalvanischen Reflexes im Zentralnervensystem*. Z. f. Neu. Psychiat., 1924, 92, 373.
- Densham H. B., Wells H. M., *The effect of circulation on the skin-constrictor (psychogalvanic) reflex*. Q. J. exp. Phys., 1927, 18, 283-289.
- Densham H. B., Wells H. M., *The mechanism by which the electrical resistance of the skin is altered*. Q. J. exp. Phys., 1927, 18, 175-184.
- Dobrijakova O. A., *Ob odnoremennom izmenenii čuvstvitel'nosti organov čuvstv pri razdraženii odnogo iz nich*. Voprosy psichofiziologii. Izv. APN RSFSR, 1947.
- Doebeli H., *Beiträge zur Lehre von den Sensibilitäten*. Schweiz. Arch. Neu. Psychiat., 1921, 9, 75, 227.
- Dolin A. O., Zborovskaja I. I., Zamachover Š. N., *K charakteristike roli orientirovočno-issledovatel'skogo refleksa v uslovnoreflektornoj dejatel'nosti*. Orientirovočnyj refleks..., Moskva 1958, 47.
- Duffy E., Lacey O. L., *Adaptation in energy mobilization: changes in general level of palmar resistance*. J. exp. Ps., 1946, 36, 437-452.
- Ebbecke U., *Die lokale galvanische Reaktion der Haut*. Pflüg. Arch., 1921, 190, 230.
- Ebbecke U., *Pflüg. Arch.*, 1922, 195, 360.
- Eckstrand G., Gilliland A. R., *The psychogalvanometric method for measuring the effectiveness of advertising*. J. appl. Ps., 1948, 32, 415-425.
- Edelberg R., *The relationship between the galvanic skin response, vasoconstriction and tactile sensitivity*. J. exp. Ps., 1961, 62(2) 187-195.
- Edelberg R., Greiner T., Burch N. R., *Role of a selective membrane in the galvanic skin reflex*. Fed. Proc., 1957, 16, 33.
- Edwards A. L., *Statistical methods for the behavioral sciences*. New York, Rinehart, 1954.

- Einthoven W., Roos J., *Die aktionsströme des herzens*. Hdb. norm. path. Phys. VIII/2, 789.
- Elkonin D. B., *Některé problémy fyziologie vyšší nervové činnosti a dětská psychologie*. Sovětska věda, Pedagogika-Psychologie, 2, 1952, 187–211.
- Enke W., *Die Affektivität der Konstitutionstypen im psychogalvanischen Versuch*. Z. f. Neu. Ps., 1932, 138.
- Erbs W., *Der psychogalvanische Reflex bei Pferd und Hund*. Diss., Berlin 1920.
- Eriksen W. Ch., *Subception: Fact or artifact?* Ps. Rev., 1956, 63, 74–80.
- Essen K. V., *Dtsch. Arch. Klin. Med.*, 1935, 177, 144.
- EstaBrooks, G. H., *The Psychogalvanic reflex in hypnosis*. J. genl. Ps., 1930, 3.
- Farmer E., Chambers E. G., *Concerning the use of psychogalvanic reflex in psychological experiments*. Br. J. Ps., 1925, 15, 237–254.
- Fauville, *Arch. internat. Phys.*, 1921, 16, 58.
- Féré C., *Note sur les modifications de la résistance électrique sous l'influence des excitations sensorielles et des émotions*. C. R. Soc. biol. Mem., 1888, 40, 217–219.
- Figar Š., *Výskum funkcii periferních cék člověka grafickou vyšetřovací metodou*. Kand. diz. práca, Praha 1956.
- Figar Š., *K otázce původu tzv. kožních galvanických reflexů u člověka*. Čsl. fysiол., 1958, 3, 181–182.
- Floyd W. F., Keele C. A., *Some observations on skin potentials in human subjects*. Trans. Faraday Soc., 1937, 33, 1046–1049.
- Foa C., Peserico, *Arch. di Fisiol.*, 1923, 21, 119.
- Forbes T. W., Landis C., *The limiting A. C. frequency for the exhibition of the galvanic skin („psychogalvanic“) response*. J. genl. Ps., 1935, 13, 188–193.
- Forbes T. W., *Skin potential and impedance response with recurring shock stimulation*. Amer. J. Phys., 1936, 2, 189–199.
- Freeman G. L., Darrow C. W., *Insensible perspiration and the galvanic skin with „exciting“ and non – „exciting“ stimuli*. J. Ps., 1936, 2, 273–285.
- Fowler R. L., Kimmel H. D., *Operant conditioning of the GSR*. J. exp. Ps., 1962, 63, 563–567.
- Fraisse P., Bloch V., *Sur éinfluence des attitudes dans l'efficiencie en rapidité ou en précision*. Ann. Ps., 1950, 49, 99–118.
- Fraisse P., Bloch V., *Activité psychogalvanique et rapidité dans une epreuve sensorimotrice complexe*. Acta Ps., 1957, 2, 128.
- Freeman G. L., Darrow C. W., *Insensible perspiration and the galvanic skin reflex*. Amer. J. Phys., 1935, 111, 55–63.
- Freeman G. L., *Cortical autonomous rhythmus and the excitation levels of other bodily tissues*. J. exp. Ps., 1940, 27, 160–171.
- Freeman G. L., Giffin L. L., *The measurement of general, reactivity under basel conditions*. J. genl. Ps., 1939, 21, 63–72.
- Freeman G. L., Simpson R. M., *The effect of experimentally induced muscular under basel conditions*. J. genl. Ps., 1939, 21, 63–72.
- Freeman G. L., Simpson R. M., *The effect of experimentally induced muscular tension upon palmar skin resistance*. J. genl. Ps., 1938, 18, 319–326.
- Freeman G. L., *The relationship between performance-level and bodily activity level*. J. exp. Ps., 1940, 26, 602–608.
- French J. W., *A comparison of finger tremor with the galvanic skin reflex and pulse*. J. exp. Ps., 1944, 34, 494–505.
- Frommann F., *Das psychogalvanische Phänomen und seine typologische Bedeutung*. Diss. Tübingen 1932.
- Fulton J. F. et al., *Autonomic representation in the cerebral cortex*. Amer. J. Phys., 1934, 109, 37.

- Gamburg A. L., *Orientalovočnaja i oboronitel'naja reakcii pri prostoj i paranoidnej formach šizofrenii, Orientirovočnyj refleks...*, Moskva 1958, 270.
- Gamburg A. L., *Orientalovočnaja i oboronitel'naja reakcii pri postravmatičeskich cerebroastenii i encefalopatii. Orientirovočnyj refleks...*, Moskva 1958, 276.
- Georgi F., *Beiträge zur Kenntnis des psychogalvanischen Phänomens*, Arch. Psychiat. Nervenk., 1921, 62, 571.
- Geras G., *Perseweracja a symptom psychogalwaniczny*. Przegląd psychologiczny, 1962, 5, 54.
- Geršuni G. V., *Fiziologičeskie osnovanija objektivnoj audiometrii*. Problemy fiziol. akustiki, 1950, T. 2.
- Gildemeister M., Arch. Psychiat., 1913, 52.
- Gildemeister M., *Über die im tierischen Körper bei elektrischer Durchströmung entstehenden Gegenkräfte*. Pflüg. Arch., 1913, 149, 389.
- Gildemeister M., *Der sogenannte psychogalvanische Reflex und seine physikalisch-chemische Deutung*. Pflüg. Arch., 1915, 149, 489.
- Gildemeister M., *Zur Theorie der sekundär-elektromotorischen Eigenschaften der menschlichen Haut*. Pflüg. Arch., 1922, 195, 112.
- Gildemeister M., *Der galvanische Hautreflex als Teilerscheinung eines allgemeinen autonomen Reflexes*. Pflüg. Arch., 1922, 197, 432.
- Gildemeister M., Ellinghaus J., *Über die Abhängigkeit des galvanischen Hautreflex von der Temperatur der Haut*. Pflüg. Arch. ges. Phys., 1923, 200, 262–277.
- Gildemeister M., *Die Elektrizitätserzeugung der Haut und der Drüsen*. Hdb. norm. path. Phys., 1928, 8/2, 766–784.
- Gildemeister M., *Die passiv-elektrischen erscheinungen im Tier und Pflanzenreich*. Hdb. norm. path. Phys., 1928, VIII, 7/2, 2 Hf, 693.
- Gilliat R. W., J. Phys., 1948, 107, 76.
- Goadby K. W., Goadby H. K., *The nervous pathway of the psychoemotive reflex*. J. Phys., 1949, 109, 177–184.
- Goadby K. W., Goadby H. K., *Simultaneous photographic records of the potential and resistance effects of the psycho-emotive response*. J. Phys., 1936, 86, 11.
- Golla F. L., *The objective study of neurosis*. Lancet, 1921, 2, 215–221.
- Gottlob K., Hoffmann, *Die Diagnostische Bedeutung das psychogalvanische Reflexphänomens, untersucht an Kindern*. Z. f. Ps., 1937, 141, 66.
- Granit R., *Sensory mechanism of the retina*, London, Oxford Univ. Press 1947.
- Grant D. A., Meyer D. R., Hake H. W., *Proportional reinforcement and extinction of the conditioned GSR*. J. genl. Ps., 1950, 42, 97.
- Grant D. A., Schneider D. E., *Intensity of the conditioned stimulus and strenght of conditioning. I. The conditioned eyelid response to light*. J. exp. Ps., 1948, 690–696.
- Grant D. A., Schneider D. E., *Intensity of the conditioned stimulus and strenght of conditioning. II. The conditioned galvanic skin response to an auditory stimulus*. J. exp. Ps., 1949, 39, 35–40.
- Gregor A., *Zur Kenntnis der physikalischen Bedingungen des psychogalvanischen Reflexphänomens*. Z. f. Neu. Psychiat., 1912, 12.
- Gregor A., Gorn W., *Zur psychopathologischen und Klinischen Bedeutung des psychogalvanischen Phänomens*. T. f. g. Neu. Ps., 1913, 16.
- Gregor A., *Das psychogalvanische Phänomen*. Abderhaldens Hdb. biol. Arbeit-smethoden, 1927, Abt. VI. A, 1123.
- Green R. T., *The attetion — getting value of structural change*. Br. J. Ps., 1958, 49.
- Greenwald D. U., *Circuits now available for the measurement of electrodermal responses*. Ps. Bull., 1935, 32, 779–791.

- Greenwald D. U., *J. exp. Ps.*, 1935, 47, 682.
- Greenwald D. U., *Ps. monogr.*, 1936, 48, 1.
- Grings W. W., *Methodological considerations underlying electrodermal measurement*. *J. Ps.*, 1953, 35, 271–282.
- Grings W. W., Shmelev V., *Changes in GSR to a single stimulus as a result of training on a compound stimulus*. *J. exp. Ps.*, 1959, 58, 129.
- Grünbaum A., *Le réflex psychogalvanique et sa valeur psychodiagnostique*. *Arch. néederl.* 5, S. 1–36, 121.
- Gurevič K. M., Rozanova T. V., *O zavisimosti latentnogo perioda reakcii ot sily zvukovykh razdražitelej*. *Voprosy psichologii*, 1955, 2.
- Gurevič B. Ch., „Razumnye“ avtomaty i vyssie funkcii mozga. *Voprosy psich.*, 1959, 4.
- Haggard E. A. *Experimental studies in affective processes. II. On the quantification and evaluation of „measured“ changes in skin resistance*. *J. exp. Psychol.*, 1945, 35, 46–56.
- Haggard E. A., Gerbrands R., *An apparatus for measuring continuous changes in palmar skin resistance*. *J. exp. Ps.*, 1947, 37, 92–98.
- Haggard E. A., *On the application of analysis of variance to GSR data, I. The selection of an appropriate measure*. *J. exp. Ps.*, 1949, 39, 378–392.
- Haggard E. A., *On the application of analysis of variance to GSR data. II. Some effects of the use of inappropriate measures*. *J. exp. Ps.*, 1949, 39, 861–867.
- Hardy J. D., Wolff H. G., Goedell H., *Studies on pain: Discrimination of differences in intensity of a pain stimulus as a basis of a scale of pain intensity*. *J. clin. Invest.*, 1947, 26, 1152–1158.
- Hemphill R. E., *Electrical resistance of the skin*. *J. ment. Sci.*, 1942, 88, 285–305.
- Henriques F. C., Moritz A. R., *The conduction of heat to and through the skin and the temperatures attained therein*. *Amer. J. Pathol.*, 1947, 23, 531–540.
- Heřmanská D., Severová M., *O vztahu a velikosti elektrokožního reflexu a délky latenci slovných reakcí v asociačním experimentě*. *Čsl. psych.*, 1958, 18–33.
- Herr V. V., Kobler F., *Instructions and personality type as related GSR changes*. *J. genl. Ps.*, 1957, 297–305.
- Hilgard E. R., Jones L. V., Kaplan S. J., *Conditioned discrimination as related to anxiety*. *J. Ps.*, 1951, 42.
- Hilgard E. R., *Methods and procedures in the study of learning*. In S. S. Stevens (Ed.) *Hdb. exp. Ps.*, New York, Wiley, 1951.
- Holubař J., *Elektroencefalografické projevy kožního galvanického reflexu u člověka*. *Čsl. fyziol.*, 1958, 179.
- Hovland C. I., Riesen A. H., *Magnitude of galvanic and vasomotor response as a function of stimulus intensity*. *J. genl. Ps.*, 1940, 23, 103–121.
- Howe E. S., *GSR conditioning in anxiety states, normal, and chronic functional schizophrenic subjects*. *J. abn. soc. Ps.*, 1958, 56, 183–189.
- Howes D., *A statistical theory of subception*. *Ps. Rev.*, 1954, 61, 98–110.
- Hubbel M. B., *Configuration properties considered „good“ by naive subjects*. *Amer. J. Ps.*, 1940, 1.
- Hull C. L., *The problem of primary stimulus generalisation*. *Ps. Rev.*, 1947, 120–134.
- Hull C. L., *Principles of behavior*, 1943.
- Humphreys L. G., *The effect of random alternation of reinforcement on the acquisition and extinction of conditioned eyelid reactions*. *J. exp. Ps.*, 1939, 25, 141–158.
- Humphreys L. G., *Extinction of conditioned psychogalvanic responses following two conditions of reinforcement*. *J. exp. Ps.*, 1940, 27, 71–75.

- Hunt W. A., Hunt E. B., *Comparison of five methods of scoring the galvanic skin response*. J. exp. Ps., 1935, 2, 383.
- Champion R. A., Jones J. E., *Forward, backward and pseudoconditioning of the GSR*. J. exp. Ps., 1961, 62, 58-61.
- Jakobson J. S., *Novyj metod issledovanija sosudistych reakcij v različnych častach tela*. Doklady Akad. Nauk SSSR, 1952, 84, 1, 189.
- Jeffress L. A., *Galvanic phenomena of the skin*. J. exp. Ps., 1928, 11, 130-144.
- Jermolajeva - Tomina L. B., *Demaskirovka temperamenta i jej pedagogičeskoje značenije*. Sov. ped. 11, 1953, 72.
- Johnson L. C., *Some attributes of spontaneous autonomic activity*. J. comp. phys. Ps., 1963, 56 (2), 415-422.
- Johnson L. C., Corah N. L., *Racial differences in skin resistance*. Science, 1963, 139, 766-767.
- Jones H. E., *Conditioned psychogalvanic responses in Infants*. Ps. Bull., 1928, 25, 183-194.
- Jones H. E., Wechsler D., Amer. J. Ps., 1928, 40.
- Jones H. E., *The galvanic skin reflex in infancy*. Child Devel., 1930, I, 106-110.
- Jones M. C., *The Conditioning of children's Emotions*. Hdb. Child Ps. Clark Univ. 1931.
- Kasianov V. M., Frukto A. L., *Vlijanije sily zvukovogo signala na skorost dvigateľnych aktov čeloveka*. Fiziol. žurnal SSSR, 38/6, 1952.
- Kaswan J., *Associated of nonsense figures as a function of fittingness and intention to learn*. Amer. J. Ps., 1957, 447.
- Kennard M. A., *Vasomotor disturbances resulting from cortical lesions*. Arch. Neu. Psychiat., 1935, 33, 537-545.
- Kennard M. A., et al. *The syndrome of the premotor cortex in man*. Brain, 1934, 57, 69-84.
- Kimble G. A., *Hilgard and Marquis' conditioning and Learning*, New York, Appleton-Century-Crofts 1961.
- Kimmel E., Kimmel H. D., *A replication of operant conditioning of the GSR*. J. exp. Ps., 1963, 65 (2), 212-213.
- Kimmel H. D., Hill F. A., *Operant conditioning of the GSR*. Ps. Rev., 1960, 7, 555-562.
- Kimmel H. D., Hill F. A., *A comparison of two electrodermal measures of response to stress*. J. comp. phys. Ps., 1961, 54, 395-397.
- Kimmel H. D., Pennypacker H. S., *Differential GSR conditioning as a function of the CS - UCS interval*. J. exp. Ps., 1963, 65 (6), 559-563.
- Kim Bon-Chan, *Výskum substancie systému Kenrak*. (Krátke zdelenie prednesené na vedeckej konferencii Pchenjanského medicínskeho inštitútu 18. aug. 1961.)
- Kinder E. F., Syz H. C., *Further aspects of the galvanic skin reflex in different psychopathological groups*. Proc. IX. Intern. Congr. Ps., 1929, 9.
- Kling J. W., Schlosberg H., *The uniqueness of patterns of skin-couductance*. Amer. J. Ps., 1961, 1, 74.
- Kohlrausch A., Schilf E., *Der galvanische Hautreflex bei Fröschen auf Sinnesreizung*. Pflüg. Arch., 1924, 194.
- Koltuv M., Hayes R., Fuchs A., Welch L., *A comparison of the GSR's of psychiatric patients and normals in an avoidance situation*. J. Ps., 48, 1959, 115-119.
- Konorskij J., Miller S., *On two types of conditioned reflex*. J. genl. Ps., 1937, 16, 264-272.
- Kostial K., Vouk V. B., *The influence of temperature on the acetylcholine output from a sympathetic ganglion*. J. Phys., 1956, 132, 239-241.

- Koževnikov V. A., *Pribory dľa isledovania kožno-galvaničeskich reflexov v laboratorii i klinike*. Fiziol. žurnal SSSR, No 2, 1954, 226.
- Koževnikov V. A., *Sravnitel'naja charakteristika kožno-galvaničeskich reflexov, nabludajemych pri izmerenii raznosti kožnych potencialov i kožnogo soprotivlenija*. Fiziol. žurn. SSSR, T. 41, No 2, 1955.
- Köcher Z., *Thermická sekrece kůže a změny zdanlivého kožního odporu*, CLC, 1937, 6, 165.
- Krasnogorskij N. I., *Razvitje učenija o fiziologičeskoj dejatel'nosti mozga u detej*, 1939.
- Krogh A., *Anatomy and physiology of the capillaries*, New Haven, Conn. Yale Univ. Press., 1929.
- Kuno V., *The physiology of human perspiration*, London, 1934.
- Kuntz A., *The autonomic nervous system*, Philadelphia, Lea and Febiger, 1945.
- Kupalov P. S., *O zavisimosti meždu siloj uslovnogo razdražitelja i veličinoj uslovnogo reflexa*. Tr. fiziol. lab. akad. I. P. Pavlova, II/2, 1928.
- Kučák E. N., Uljanova A. A., *Izmenenije elektroprovodnosti koži čeloveka v ontogeneze*. Fiziol. žurnal. SSSR, No 1, 1954, 82–85.
- Küppers E., *Über die Deutung der plethysmographischen Kurven*. Z. f. Ps., 1919, 81.
- Küppers E., *The place of the psychogalvanic reflex in psychology*. Ps. Bul., 129, 26.
- Küppers E., *Psychogalvanic reflex*. Enciclop. Br., 1929, 18.
- Küppers E., *The psychogalvanic reflex compared to other measures or criteria of emotion*. Proc. IX. Cong. Ps., 1929, 9.
- Küppers E., *Psychology and the psychogalvanic reflex*. Ps. Rev., 1930, 27.
- Lacey O. L., Siegel P. S., *An improved potentiometric circuit for measuring of level of galvanic skin resistance*. J. exp. Ps., 1947, 449–457.
- Lacey O. L., Siegel P. S., *An improved potentiometric circuit for measuring the galvanic skin response*. Amer. J. Ps., 1948, 272–274.
- Lacey O. L., Siegel P. S., *An analysis of the unit of measurement of the galvanic skin response*. J. exp. Ps., 1949, 39, 122–127.
- Landis C., Dewick N., *The electrical phenomena of the skin (psychogalvanic reflex)*. Ps. Bull., 1929, 26, 64–119.
- Landis C., *The electrical phenomena of the skin (psychogalvanic skin response)*. Ps. Bull., 1932, 29, 693–752.
- Landis C., Forbes T. W., *An investigation methods of measurement of the electrical phenomena of the skin*. Psychiat. Q., 1933, 7, 107–114.
- Landis C., Hunt W. A., *The conscious correlates of the galvanic skin response*. J. exp. Ps., 1935, 18, 506–529.
- Lang P. J., Geer J., Hnatiow M., *Semantic generalization of conditioned autonomic responses*. J. exp. Ps., 1963, 65 (6), 555–558.
- Langworthy O. R., Richter C. P., *The influence of efferent cerebral pathways upon the sympathetic nervous system*. Brain, 1930, 53, 178–193.
- Larson J. A., *The cardio-pneumo-psychogram in deception*. J. exp. Ps., 1923, 6, 420–454.
- Lauer A. E., Smith E. A., *A quantitative study of the relation between pulse and breathing changes and electro-biochemical responses*. Amer. J. Ps., 1932, 44, 732–739.
- Lazarus R. S., McCleary R. A., *Autonomic diskrimination without awareness: a study of subception*. Ps. Rev., 1951, 58, 113–122.
- Lazarus R. S., *Subception, Fact or artifact? A reply to Eriksen*. Ps. Rev., 1956, 6, 343–347.

Lazarus R. S., Speisman J. C., Mordkoff A. M., *The relationship between autonomic indicators of psychological stress: Heart rate and skin conductance.* Psychosom. Med., 1963, 25 (1), 19–30.

Lesák J., *Objektivní audiometrie, ČLČ, 1955, 3, 45.*

Lesný I., *Diagnostický význam křivek změn intenzity a odporu kožního. ČLČ, 1942, 40, 1089.*

Lesný I., *Diagnostické hodnocení křivek elektrické vodivosti kožní. ČLČ, 1944, 49, 1478.*

Lesný I., *Měření změn intenzity procházejícího proudu (elektrické vodivosti) u chorob nervových. ČLČ, 1945, 84, 730.*

Lesný I., Kellarová H., *Normální křivky elektrické vodivosti. Neurologie a Psychiatrie 1948, 10, 1.*

Levine M., *Psychogalvanic reflex to painful stimuli in hypnotic and hysterical anesthesia. Johns Hopk. Hosp. Bull., 1930, 46, 331–339.*

Lienert G. A., Traxel W., *The effects of meprobamate and alcohol on galvanic skin response. J. Ps., 1959, 48, 329–334.*

Linde E., *Über das psychogalvanische Reflexphänomen. Z. f. Ps., 1930, 115, 34.*

Linde E., *Zur Frage vom psychischen Korrelate des Psychogalvanischen Reflexphänomens. Proc. Eight Intern. Congr. of Ps., 1928, 8.*

Littmann R. A., *Conditioned generalisation of the galvanic skin reaction to tones. J. exp. Ps., 1949, 39, 868.*

Majorov F. P., *O zavisimosti sily tormoznogo procesa ot fizičeskoj intenzivnosti tormoznogo razdražitelja. Tr. fiziol. lab. I. P. Pavlova, 1938, 8.*

Makaryčev A. I., *Zákon sily v učení o vyššej nervnoj dejatelnosti, 1947.*

Mall G., *Des galvanische reflexphänomen in dienste psychologischer persönlichkeitsforschung. Z. f. Ps., 1936, 138, 329.*

Malmo R. B., et. al., *Standardized pain stimulation as controlled stress in physiological studies of psychoneurosis. Science, 1948, 108, 509–511.*

Mandler G., *Final report on Grant M-2442, Washington, United States Public Health Service 1960.*

Markbreiter R., *The effect of atropine on the emotive response. Proc. roy. Soc. Lond., Series B, 1919–1920, 91, 40–43.*

Martin I., *GSR conditioning and pseudoconditioning. Br. J. Ps., 1962, 53, 365.*

Maruseva A. M., *Problemy fiziologičeskoj akustiki, 1955, 3.*

Maulsby R. L., Edelberg R., *The interrelationship between the galvanic skin response, basal resistance and temperature. J. Comp. Phys. Ps., 1960, 53, 475–479.*

McCleary R. A., *The nature of the galvanic skin response. Ps. Bull., 1950, 47, 97–117.*

McCleary R. A., Lazarus R. S., *Autonomic discriminations without awareness: An interim report. J. Prs. 1949, 18, 171.*

McCurdy H. G., *Consciousness and the galvanometer. Ps. Rev., 1950, 57, 322–327.*

McDowall R. J. S., Wells H. M., *The skin constriction (psychogalvanic) reflex. Nature 1926, 118.*

McDowall R. J. S., *The physiology of the psychogalvanic reflex. Q. J. exp. Phys., 1933, 23, 277–285.*

Mjasiščev B. N., *Elektro-dermalnyje pokazateli nervno-psichičeskogo sostojanja u človeka. Dissertacija, T. 1–3, M., 1945.*

Mládek A., *Sborník lék., 1940, 42, 331.*

Moeller G., *The CS – UCS interval in GSR conditioning. J. exp. Ps., 1954, 48, 162–166.*

Morawsik E. E., *Experimente über das psychogalvanische Reflexphänomen. J. Ps. Neu., 1912, 18.*

- Mowrer O. H., *Preparatory set (expectancy): A determinant in motivation and learning*. Ps. Rev., 1938, 45, 62—91.
- Mundy-Castle C. A., Mac Kiver B. L., *The psychological significance of the galvanic skin response*. J. exp. Ps., 1953, 46, 15—24.
- Musjaščikova S. S., *Sravnitel'naja charakteristika choda ugasanija vegetativnych reakcij pri razdraženii raznych analizatorov*. Fiziol. žurnal SSSR, 1951, 6, 718.
- Musjaščikova S. S., *Ugasanije vegetativnych reakcij pri razdraženii periferičeskich priborov raznych analizatorov*. Voprosy fiziologii interocepicii., 1956, 1.
- Müller E. K., *Das elektrische Leitvermögen des menschlichen Körpers als Masstab seiner Nervosität*. Schweizerische Blätter f. Elektrotechnik.
- Müller E. K., *Experimentelle Beiträge zur physikalischen Erklärung des psychogalvanischen Phänomens*. Diss. Zürich 1909.
- Müller V. J., *Zur Kenntnis der Leitungsbahnen des Psychogalvanischen Reflexphänomens*. Mschr. f. Psychiat., 1913, 33.
- Neumann E., *A study of palmar skin resistance*. Thesis. Ph. D. Brown. Univ., 1950.
- Noble C. E., *Conditioned generalization of the galvanic skin response to a subvocal stimulus*. J. exp. Ps., 1950, 15—25.
- Novikova L. A., Sokolov J. N., *Issledovanije elektroencefalogrammy, dvigatelnych i kožno-galvaničeskich reakcij pri orientirovočnych i uslovných refleksach u čeloveka*. Žurn. vysš. nerv. dejat., 1957, T. 7, 3.
- O'Leary W. D., *The autonomic nervous system as a factor in the psychogalvanic reflex*. J. exp. Ps., 1932, 15, 767—772.
- Osgood C. E., *Method and theory in experimental psychology*. New York: Oxford Univer. Press., 1953.
- OuriEFF G. J., *Caractère du reflexe galvanique pendant un travail de force moyenne et de durée différente*. Le Travail Humain, Tome III, 1935, 441.
- Odegaard O., *The psychogalvanic reactivity in affective disorders*. Br. J. med. Ps., 1932, 72, 132—150.
- Paintal A. S., *A comparison of the galvanic skin responses of normals and psychotics*. J. exp. Ps., 1951, 425—428.
- Pavlov I. P., *Sebrané spisy III/2*, 74, 52, 53.
- Peiper A., *Die Eigenart der Kindlichen Hirntätigkeit*, Leipzig 1949, 16.
- Peterson F., *The Galvanometer as a measure of emotions*. Br. Med. J., 1907, 2.
- Peterson F., Jung C. G., *Psychophysical investigations with the galvanometer and pneumograph in normal and insane individuals*. Brain, 1907, 30, 153—218.
- Phares M. L., *Behaviour of the psychogalvanic reflex in a study music appreciation*. Ps. Bull., 1931.
- Porter J. P., *The psychogalvanic compared with other measures of emotional reactions*. Ps. Bull., 1926, 26.
- Porter J. M. Jr., *Adaptation of the galvanic skin response*. J. exp. Ps., 1938, 23, 553—557.
- Prideaux E., *The psychogalvanic reflex, a review*. Brain, 1920, 43, 50—73.
- Rážran G. H. S., *The observable unconscious and the inferable conscious in current Soviet psychophysiology: Interoceptive conditioning, semantic conditioning, and the orienting reflex*. Ps. Rev., 1961, 68, 81—147.
- Redlich F. C., *Organic and hysterical anesthesia*. Amer. J. psychiat., 1945, 102, 318—324.
- Regelsberger H., *Über den Galvanismus der menschlichen Haut*. Z. exp. Med., 1924, 42, 159.
- Regelsberger H., *Apparat zur Polarisationsmessung der menschlichen Haut*. Fortschr. Geb. Roentgenstrahlen, 1930, 3, 379.

- Regelsberger H., *Grundsätzliches über die Polarisationsmessungen an der menschlichen Haut*. Z. exp. Med., 1931, 76, 635.
- Regelsberger H., *Zur Methodik des Elektrodermatogramms*. Z. exp. Med., 1932, 81, 298.
- Regelsberger H., *Hautwasseabgabe und Körpertemperatur in Ihrer Beziehung zum Dermatogramm*. Z. exp. Med., 1934, 93, 222.
- Regelsberger H., *Die hautelektrische Prüfung des vegetativen Nervensystems*. Med. Klin., 1935, 51, 1961.
- Regelsberger H., *Das Elektrodermatogramm und seine Messung*. Med. Klin., 1949, 44, 817.
- Regelsberger H., *Der bedingte Reflex und die vegetative Rhythmik des Menschen dargestellt am Electrodermatogramm*. Wien 1952, 172.
- Remak E., *Grundriss der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie*, Berlin 1909.
- Richards R. L., *The peripheral circulation in health and disease*. Edinburgh: E. and S. Livingstone, 1946.
- Richter C. P., *The significance of changes in the electrical resistance of the body during sleep*. Proc. Nat. Acad. Sci., 1926, 12, 214-222.
- Richter C. P., *A study of the electrical skin resistance and the psychogalvanic reflex in a case of unilateral sweating*, Brain 1927, 50, 216.
- Richter C. P., *Physiological factors involved in the electrical resistance of the skin*. Amer. J. Phys., 1929, 88, 595-615.
- Richter C. P., *Pathological sleep and similar conditions studied by electrical skin resistance method*. Arch. Neu. Psychiat. 1929, 21, 363-375.
- Richter C. P., *Galvanic skin reflex from animals with completa transection of the spinal cord*. Amer. J. Phys., 1930, 93, 468-472.
- Richter C. P., *The sweat glands studied by the electrical resistance method*. Amer. J. Physiol., 1924, 68, 147.
- Richter C. P., *Sleep produced by hypnotics studied by the electrical skin resistance method*. J. Pharm. exp. Therap., 1931, 42, 471-486.
- Richter C. P., Hines M., *Experimental production of the grasp reflex in adult monkeys by frontal lobe lesions*. Amer. J. Phys., 1932, 101, 87-88.
- Richter C. P., Woodruff B. G., *Facial patterns of electrical skin resistance; their relation to sleep, external temperature, hair distribution sensory dermatomes and skin disease*, Johns Hopk. Hosp. Bull., 1942, 70, 442-459.
- Richter C. P., Whelan F., *Sweat gland responses to sympathetic stimulation by the galvanic skin response method*. J. Neurophysiol., 1943, 6, 191-194.
- Richter C. P., Woodruff B. G., Eaton B. C., *Hand and foot patterns of low electrical skin resistance. Their anatomical and neurological significance*. J. Neurophys. 1943, 6, 417-424.
- Richter C. P., Woodruff B. G., *Lumbar sympathetic dermatomes in man determined by the electrical skin resistance method*. J. Neurophysiol., 1945, 8, 323.
- Rikman V. V., *K voprosu o sile refleksov*. Tr. fiziol. lab. akad. I. P. Pavlova, 1928, II/2.
- Ringness T. A., *GSR during learning activities of children of low, average and high intelligence*. Child Devel., 1962, 4, 879-891.
- Riazaňskij B. V., *Kožno-galvaničeskije reakcii pri depressivnyh sostojaniach različnogo geneza*. Orientirovočnyj refleks, Moskva 1958, 288.
- Rothman St., *Resorption durch die Haut*. Hdb. norm. path. Phys., 1929, IV, 141.
- Sachnilina G. G., *Kožno-galvaničeskij refleks v processe razvitia složnyh dvigatelnyh aktov*. Bjul. eksperiment. biol. i med., T. 17, No 6, 1944.
- Salomonson W., *Resistance, polarisation and the psychogalvanic reflex*. Versl. Konink. Akad. Weten. Amster. 18, u 20, 1916.

- Samsonova V. G., Značenie rozličných javlenij uslovnogo refleksa dľa analiza zritel'nykh razdražitel'ej v različnykh uslovijach vzaimodejstvija signalnykh sistem. Žurn. vysš. nervn. dej., T. 6, vyp. 2, 1956.
- Schiff E., Dougan C., Welch L., The conditioned PGR and the EEG as indicators of anxiety. J. Abn. Ps., 1949, 44, 549—552.
- Schiff E., Schubert A., Über das sogenannte psychogalvanische Reflexphänomen beim Frosch und seine Beziehungen zum vegetativen Nervensystem. Pflüg. Arch., 1922, 195, 175.
- Schlosberg H., The relationship between success and the laws of conditioning. Ps. Rev., 1937, 44, 379—394.
- Schlosberg H., Stanley W. C., A simple test of the normativity of twenty-four distributions of electrical skin conductance. Science, 1953, 117, 35—37.
- Schlosberg H., Three dimensions of emotion. Ps. Rev., 1954, 61, 81—88.
- Schwartz H. G., Reflex activity within the sympathetic nervous system. Amer. J. Phys., 1934, 109, 593—603.
- Schwartz H. G., Effect of experimental lesions of the cortex on the psychogalvanic reflex in the cat. Amer. Neu. Psychiat., 1937, 38, 308—320.
- Schwartz M. M., Galvanic skin responses accompanying the picture-frustration study. J. Cl. Psych., 1957, 4.
- Sears R., Psychogalvanic responses in arithmetical work. Arch. Ps., N. Y., 1933, 155—168, 174, 865.
- Semenovskaja E. N., O vlijanii sluchovogo razdraženija na posledujuščuju svetovuju čuvstvitel'nost periferičeskogo zrenija. Problemy fiziol. optiki, T. 3, 1946.
- Semenovskaja E. N., Roľ vnimanija v izmenenii čuvstvitel'nosti organov čuvstv. Izb. APN RSFSR. Vyp. 8, 1947.
- Semenovskaja E. N., Stručkov M. I., O sostojanii funkcional'noj podvižnosti zritel'nogo analizatora v temnote i na svetu. Problemy fiziol. optiki, T. 8, 1953.
- Severová M., K otázkám terminologie, psychologické interpretace a metodiky elektrokožních reflexů člověka. Čsl. psych., I, 2, 1957, 160.
- Seward J. P., Seward G. H., The relation of galvanic skin reactions to preceding resistance. J. exp. Ps., 1935, 18, 64—79.
- Shock N. W., Coombs C. H., Changes in skin resistance and effective tone. Amer. J. Ps., 1937, 49, 611—620.
- Sidis B., Nelson L., The nature and causation of the galvanic phenomenon. I. The nature of the galvanic phenomenon. Ps. Rev., 1910, 17, 98—146.
- Sidis B., The nature and cause of the galvanic phenomenon. J. abnorm. Ps., 1910, 5, 69—74.
- Skinner B. F., The behavior of organisms: An experimental analysis. New York, Appleton-Century, 1938.
- Sokolov J. N., Paramonova N. P., K voprosu o roli orientirovočnogo refleksa v obrazovanii dvigatel'nykh reakcij u čeloveka. Žurnal vysšej nervnoj dejatel'nosti, 1956, 5.
- Sokolov J. N., Danilova N. N., Michalevskaja N. B., Kožno-galvaničeskije reakcii čeloveka pri dejstvii indifferentnykh i uslovnnykh razdražitel'ej. Voprosy psihologii, 1957, 2, 68—81.
- Sokolov J. N., Vosprijatie i uslovnnyj refleks, Moskva 1958.
- Soskin S., Levinę R., A relationship between the blood sugar level and the rate of sugar utilization affecting the theories of diabetes. Amer. J. Phys., 1935, 120, 761—770.
- Spiegel E. A., Hunsicker W. C., Conduction of nervous impulses of anatomic system. J. nerv. ment. Dis., 1936, 83, 252—274.

- Spooner A., Kellogg W. N., *The backward conditioning curve*. Amer. J. Ps., 1947, 60, 321–334.
- Starch D., *Mental processes and concomitant galvanometric changes*. Ps. Rev., 1910, 17, 19–36.
- Staudt V., Kubis J. F., *The psychogalvanic response (PGR) and its relation to changes in tension and relaxation*. J. Ps., 1948, 25, 443–453.
- Stepanov A. J., *K voprosu ob ispolzovanii nekotorych svojstv orientirovočnogo refleksa dla izučeniya vyššej nervnoj dejatel'nosti čeloveka*. Orientirovočnyj refleks..., Moskva 1958, 300.
- Stewart M. A., Stern J. A., Vinokur G., Fredman S., *Analysis of GSR conditioning*. Ps. Rev., 1961, 68, 60–67.
- Stewart M. A., Vinokur G., *Adaptation and conditioning of the GSR in psychiatric patients*. J. ment. Sci., 1959, 105, 102–111.
- Syz H. C., *Psycho-galvanic studies on sixty-four medical students*. Br. J. Ps., 1926, 17, 54–69.
- Syz H. C., Kinder E. F., *The galvanic skin reflex. Further aspects in psychopathological groups*. Arch. Neu. Psychiat., 1931, 26, 146–155.
- Syz H. C., Kinder E. F., *Electrical skin resistance in normal and in psychotic subjects*. Arch. Neu. Psychiat., 1928, 19, 1026–1035.
- Šourek K., *Význam galvanického kožního reflexu pro lokalizaci lézí nervového systému*. Čsl. neurologie, 1962, 5, 354.
- Tarchanoff J., *Über die galvanischen Erscheinungen in der Haut des Menschen bei Reizungen der Sinnesorgane und bei verschiedenen Formen der psychischen Thätigkeit*. Pflüg. Arch. ges. Phys., 1890, 46, 46–55.
- Tarchanov J., *O galvanických javlenijach v kože čeloveka pri razdraženii organov čuvstv i različnyh formach prichičeskoj dejatel'nosti*. Vestnik kliničeskoj i sudebnoj psichiatrii i nervopatologii, T. 7, 1889.
- Thompson J., *Patterns of electrical skin resistance following sympatectomy*. Arch. Surg., 1950, 3, 60.
- Thouless R. H., *The technique of experimentation on the psychogalvanic reflex phenomenon and the phenomenon of Tarchanoff*. Br. J. Ps., 1930, 20, 219–240, 309–321.
- Toit Du J. M., *Skin conductance and peripheral vascular reactions*. J. exp. Ps., 1956, 6, 392.
- Tower S., Richter C. P., *Injury and repair within the sympathetic nervous system*. Arch. Neu. Psychiat., 1932, 28, 1139–1152.
- Traugott N. N., Balonov L. J., Kaufmann D. A., Ličko A. J., *O dinamike narušenij orientirovočnyh refleksov pri nekotorych psichotičeskich sindromach*. Orientirovočnyj refleks..., Moskva 1958, 308.
- Traxel W., Becher S., *Beiträge zur mesmethodik und interpretation von hautwiderstandsänderungen*. Z. f. Ps., Bd. 160, 1957, Hf 3–4.
- Traxel W., *Über das zeitmass der Psychogalvanischen reaktion*. Z. f. Ps., Bd. 161, 1957, Hf 3–4.
- Tríska K., *Problém diferenciacie a indukce*. Čsl. psych., 1957, 148.
- Trehub A., Tucker J., Cazavelan J., *Epidermal b-waves and changes in basal potentials of the skin*. Am. J. Ps., 1962, I, 140–143.
- Trueblood H., Gring W., *A DC amplifier for GSR and low-frequency potential measurement*. J. Ps., 1950, 30, 401–403.
- U Bao-Chua, *Individualnyje različija kožno-galvaničeskoj reakcii u čeloveka*. Doklady Akademii pedagogičeskich nauk RSFSR, No 1, 1958, 99–103.
- Uhlenbrück P., *Über den Autonomem Reflex*. Z. f. Biol., 1924, 81, 51.
- Uherík A., Bažány M., *Vplyv intenzity podmieneného a nepodmieneného pod-*

netu na priebeh jednoduchej a podmienenej reakcie. I. Kožno-galvanický reflex. Psychologické štúdie SAV, I, 1956.

Uherík A., *K otázke využitia metodiky KGR pre výskum VNČ človeka*. Referát prednesený na I. celoštátnej pracovnej konferencii o metodike výskumu VNČ človeka a zvierat dňa 25.–27. mája 1959, Olomouc.

Uherík A., *KGR ako ukazovateľ aktívnej hodnoty štruktúry podnetu*. Referát prednesený na II. konferencii Čsl. psychológov, konanej v Prahe v dňoch 28.–31. okt. 1959.

Uherík A., *Elektrická vodivosť kože a psychika*. Naša veda, 1960, 8.

Uherík A., *Vplyv intenzity podmieneného podnetu a veku na vypracovávanie a diferenciaciu podmieneného kožno-galvanického reflexu*. Psychologické štúdie SAV, II, 1960.

Uherík A., *Kožno-galvanický reflex ako ukazovateľ procesov VNČ*. Kandidátska dizertačná práca, Bratislava 1961.

Uherík A., *Možnosti využitia metodiky KGR v diagnostickej praxi*. Psychologické štúdie SAV, III, 1961.

Uherík A., *Methodische grundfragen der erforschung der Psychogalvanischen Reaktion*. Probleme und Ergebnisse der Psychologie, VII, 1963, 87.

Uherík A., *Bioelektrická aktivita kože a habituácia*. Psychologické štúdie SAV, VI, 1964.

Uherík A., *Miera pre hodnotenie záznamu bioelektrickej aktivity kože*. Psychol. štúdie SAV, VI, 1964.

Uherík A., *K otázke využitia kožno-galvanického reflexu*. *Activitas nervosa superior*, 1963.

Uherík A., Soudková M., *Diskriminačné učenie vo vizuálnej oblasti*. II. *Kožno-galvanická reaktivita u jednodimenzionálnych podnetov*. Psychol. štúdie SAV, V, 1963.

Vávra R., Mělka J., *Nárys moderní elektrofysiologie*, Praha 1949, 65.

Vejnger R. A., *K vzniknoveniju kožno-galvaničeskogo reflexa pri zritel'nych i zvukovyh razdražitelach u detej v postnatal'nom ontogeneze*. Fiziol. žurnal SSSR, No 6, 1950, 653.

Venables P. H., *The relationships between PGR scores and temperature and humidity*. Q. exp. Ps., 1953, 7, 12.

Venables P. H., *The effect of auditory and visual stimulation on the skin potential response of schizophrenics*. Brain 1960, 83, 77.

Veraguth O., *Über den galvanischen psychophysischen Reflex*. Bericht über den 2. Kongress für experimentelle Psychologie in Würzburg 1906, 219.

Veraguth O., *Das psychoalgalanische Reflexphänomen*, Berlin 1909.

Vigouroux A., *Étude sur la résistance électrique chez les mélancholiques*. Thèse de Paris 1890.

Vigouroux R., *Sur le rôle de la résistance électrique des tissus dans l'electro-diagnostic*. Gazette Méd. de Paris 1, C. R. Soc. biol. 1897, 31, 336.

Vigouroux R., *L'Électricité du corps humain*. C. r. Soc. Biol. 1888, 5.

Vlasova M. M., *K charakteristike kožno-galvaničeskoi reakcii i dychatel'noj krivoj pri nekotorych emocional'nyh sostojanijach*. Izv. APN RSFSR, Vyp. 53, M, 1954.

Waller A. D., *Concerning emotive phenomena*. I. *Periodic variations of conductance of the palm of the human hand*. II. *The influence of drugs upon the electrical conductivity of the palm of the hand*. R. Soc. Lond. Proc., 1919, B 91, 17–31, 32–43.

Waller A. D., *The galvanometric measurement of „emotive“ physiological changes*. Proc. roy. Soc. Lond., Series B, 1918, 90, 214–217.

- Wang H. G., Richter C. P., *Action currents from the pad, of the cats foot produced by stimulation of the tuber cinereum*. Chin. J. Phys., 1928, 2, 279-283.
- Wang G. H., Lu T. W., *The rate of conduction in the post-ganglionic sympathetic nervous fibers to the sweat glands in the cat's food pad*. Chin. J. Phys., 1929, 3, 335-339.
- Wang G. H., Pan J. G., Lu T. W., *The galvanic skin reflex in normal, thalamic, decerebrated and spinal cats under anaesthesia*. Chin. J. Phys., 1929, 3, 109-122.
- Wang G. H., Lu T. W., *Galvanic skin reflex induced in the cat by stimulation of the motor area of the cerebral cortex*. Chin. J. Phys., 1931, 4, 303-324.
- Wang G. H., *On the intensity of the galvanic skin reflex induced by stimulation of post-ganglionic sympathetic nerve fibers with single induction shocks*. Chin. J. Phys., 1930, 4, 393-399.
- Wang G. H., *Galvanic skin reflex and the measurement of emotions*. Canton, China, Sun Yat Sen Univers. Press 1930.
- Wang G. H., Mok W. H., *The effect of hemisection of the cervical spinal cord on the galvanic skin reflex induced by cortical stimulation*. Chin. J. Phys., 1931, 5, 141-148.
- Wechsler D., Jones H. E., *The psychogalvanic reflex in the association experiment*. Ps. Bull., 1927, 24.
- Weisberger Ch. A., *Conscious perseveration and the persistence of autonomic activity as measured by recovery from the psychogalvanic response*. J. genl. Ps., 1951, 45, 83-93.
- Welch L., Kubis J. F., *The effects of anxiety on the conditioning rate and stability of the PGR*. J. Ps., 1947, 23, 83-91.
- Wells F. L., Forbes A., *On certain electrical processes in the human body and their relation to emotional reactions*. Arch. Ps., N. Y., 1911, 16, 1-39.
- Wells F. L., *The effect of the circulation on the electrical resistance of the skin of man*. Q. J. exp. Phys., 1927, 18, 33-44.
- Wenger M. A., Irwin O. C., *Fluctuations in the skin resistance of infants and adults and their relation to muscular processes*. Univ. Ja. Stud. Child Welf., 1936, 12, 143-179.
- White M. M., *Relation of bodily tension to electrical resistance*. J. exp. Ps., 1930, 13, 267-277.
- White C. T., Schlosberg H., *Degree of conditioning of the GSR as a function of the period of delay*. J. exp. Ps., 1952, 43, 357-362.
- Wickens D. D., Cross H. A., *Resistance to extinction as a function of temporal relations during sensory preconditioning*. J. exp. Ps., 1963, 65 (2), 206-211.
- Wilcott R. C., Darrow C. W., Siegel A., *Uniphasic and diphasic wave forms of the skin potential response*. J. comp. phys. Ps., 1957, 50, 217-219.
- Wilcott R. C., *Correlation of skin resistance and potential*. J. com. phys. Ps., 1958, 51, 691-696.
- Wilcott R. C., *Effects of local blood removal on skin resistance and potential*. J. comp. phys. Ps., 1958, 51, 295-300.
- Wilcott R. C., *A comparison of palmar and on palmar skin conductance*. J. comp. phys. Ps., 1960, 53, 38-41.
- Wittkower E., Fechner O., *Über affektivosomatische Veränderungen*. 5. Mitteilung. Der psychogalvanische Reflex. Z. f. Neu. Ps., 1931, 136.
- Woodeow H., *The psychogalvanic reflex*. Ps., Bull., 1926, 23.
- Woodworth R. S., Schlosberg H., *Experimental psychology*, London 1954, 143, 147, 575.
- Zimny G. H., Weidenfeller E. W., *Effects of music upon GSR of children*. Child Develop., 1962, 4, 891.

Vecný index

- Akčný prúd 30
Aktivácia funkcií 137
Aktívna elektróda 66
Aktívny bod 32, 33
Alterácia KGR 142
Analýza bioelektrickej aktivity kože
(kvantifikácia, miery)
amplitúda 63, 68, 112, 147
bezstimulačná fáza 69
časová miera 131
časový priebeh krivky 55
čistá pozitívna vlna 65
difázická zmena kožného potenciálu 63
dĺžka krivky 124, 134
druhá odmocnina vodivosti 40
druh kriviek 55
endosomatičná kožno-galvanická reaktivita 66
fáza stimulačná 69
forma vlny 65
forma vlny kožného potenciálu 63
frekvencia 50
charakter krivky 147
interindividuálne porovnávanie 132, 147
interindividuálny rozdiel 70
intraindividuálna schéma 54
intrasignálna reaktivita 146
klesanie odporovej krivky 170
kontinuitný záznam 55, 132
korelačná metóda 70
kožný odpor 63, 64, 65
kožný potenciál 63, 64, 65
kľudová fáza 171
latencia 63
lóg zmeny odporu 40
log zmeny vodivosti 40
negatívna fáza 67
negatívna vlna kožného potenciálu 64
nepalmárna vodivosť kože 67
palmárna vodivosť 28, 67, 68
percentuálna zmena odporu 40
percentuálna zmena vodivosti 40
pokles základnej hladiny odporu 171
polovičný čas 41, 132
pozitívna vlna KGR 64, 66
priebeh kožno-galvanickej odpovede 131
priebeh krivky 131
spontánne zmeny kožného potenciálu 65
spontánny výskyt KGR 69
stúpanie vodivosti 171
tvar krivky 131, 133
unifázická pozitívna „b“ vlna 67
veľkosť reflexu 23
vzostup krivky 131
vzostupná fáza 147
vzostup základnej hladiny odporu 171
výskyt základných reakcií 115
základná hladina kožného odporu 63, 65, 69
základná kožno-galvanická reakcia 87
základný potenciál 24
zmena odporu 40
zmena vodivosti 40
zostupná fáza krivky 147
Aparatúry a prístroje
akumulátor 49, 81
elektroencefalograf 48, 69
elektrónkový voltmeter 48
elektrónkový zosilňovač 48
elektroskop 47
elektrotachografická metóda 47
galvanometer 47
galvanometrické zapojenie 48
generátor pravouhlých kmitov 84

- kalomelové elektródy 83, 133, 146
- kapilaroelektrometer 47
- kvadrantový elektrometer 48
- miliampérmeter 48, 81, 83
- nízkočreknvenčný generátor 84
- optický kymograf 83, 134
- polyreograf 48
- registračný ampérmeter 48
- registračný pisadlový systém 84
- reproduktor 84, 146
- sľučkový a strunový galvanometer 47
- štrbinová lampa 83
- zrkadlový galvanometer 83, 134
- Wheatstonov mostík 47, 81
- Aplikačná možnosť 16
- Arousal efekt 68
- Artefakt 49, 85, 132
- Artérioskleróza 27
- Asociačný experiment 165
- Asociatívna tvorba 138
- Autonómny impulz 31
- Bezzmyslové slabiky 75
- Bioelektrická aktivita kože 15, 19
- Bioelektrická aktivita kože a –
 - aktivácia 130
 - aktivačná úroveň 70
 - akt vnímania 76
 - alfa rytmus 142
 - arteriálna oklúzia 64, 65
 - bezstresová situácia 70
 - cievna reakcia 142
 - citový stav 60
 - duševná práca 60
 - dýchacie zmeny 21
 - dýchanie 69, 142
 - experimentálna sympatektómia 38
 - exsanguinácia 64, 65
 - exsanguinácia nohy 64
 - fyzická práca 21
 - generalizácia 21
 - hypnóza 59
 - inštrukcia 59, 133, 134
 - intraindividuálna osobitosť 52
 - jednoduchá štruktúra podnetu 133, 135
 - konfliktná situácia 21
 - kožná teplota 69
 - krvný tlak 69
 - mozgové prúdy 69
 - muskulárna kontrakcia 30
 - napätie (v zmysle vegetatívnej a muskulárnej aktivity) 59, 60
 - obťažnosť úlohy 21
 - ontogenéza 20
 - orientačný reflex 21, 116, 119
 - periférna vazokonstrikcia 27
 - periférne cievné zmeny 28
 - podmieňovací pokus 21
 - pohlavie 58
 - pohybové komponenty 21
 - poloha tela 58
 - postoj 58
 - potenie 130
 - proprioceptívne podráždenie 21
 - reklama 21
 - rozlíšenie podnetov 21
 - sakrálna sympatektómia
 - slovný podnet 84, 162
 - spánok 59, 69
 - staroba 52
 - stresová situácia 70
 - subjektívna námaha 58
 - svalová činnosť 58
 - svalová uvoľnenosť 130
 - svetelná citlivosť zrakového orgánu 22
 - svetelný podnet 84
 - sympatická denervácia 63
 - špecifická stimulácia 172
 - štruktúra podnetu 75, 135
 - štruktúra vizuálneho podnetu 131
 - taktálna citlivosť 70
 - taktílny prah 69
 - teplota 130
 - tepová frekvencia 69
 - typ vyššej nervovej činnosti 21
 - účinnosť elektrického prúdu 27
 - účinnosť hudby 56
 - úloha 60
 - úlohová situácia 130, 131, 133, 134, 137
 - únava 58
 - úroveň aktivácie 133
 - úsilie 60
 - úzkosť 22
 - vazomotorické zmeny 27, 69
 - vek 52
 - vizuálny podnet 134
 - vnímanie podnetu 138
 - výkon 58
 - vývoj 51

- zážitok úľavy 59
- zložitá štruktúra podnetu 133, 135
- zmena prekrvenia 27
- zrakový podnet 21
- zvukový podnet 20, 146, 161
- Bioelektrická aktivita kože v patologic-
kých podmienkach
 - akúttni neparanoici 169
 - akúttni paranoici 169
 - blud 145
 - demencia 146
 - efektórny stupor 145
 - elefantiáza 141
 - epilepsia 144
 - ekzém 142
 - funkčné ochorenie 142
 - funkčný stav 144, 161
 - halucinácia 145
 - hemiplégia 141
 - hemoragia 142
 - hystéria 141, 146
 - hysterická anestézia 141
 - mánia 146
 - melanchólia 141
 - meningitída 141
 - neuróza 142
 - organická lézia 143
 - organické ochorenie 142
 - paranoidný syndróm 145
 - patologický stav 142
 - posttraumatická cerebroasténia 144
 - posttraumatický stav 144
 - progresívna paralýza 146
 - pruritus 167
 - psoriáza 142
 - psychotik 169
 - receptórny stupor 145
 - schizofrénia 142, 144
 - schizophrenia catatonica 146
 - schizophrenia habephrenica 146
 - schizophrenia paranoides 146
 - schizophrenia paranoides 146
 - sklerodermia 141
 - skrytá mozgová trauma 144
 - subakúttni neparanoici 169
 - subakúttni paranoici 169
 - syringomyélie 141
 - trauma lebky 141
 - traumatická neuróza 141
- Bioelektrická zmena kože 172
- Cirkulácia 23
- Depolarizačný prúd 29
- Dermatóm 27, 38
- Diagnostický účel 20, 141
- Diagnóza 142
- Diferenciácia 89
 - diferenciačný podnet 111, 112
 - diferenciačný útlm 112
 - kladná indukcia 113
 - kladný podnet 112, 113
- Dimenzia 133
 - Diskriminácia 75
 - autonómna diskriminácia 75
 - diskriminácia v auditívnej oblasti 76
 - diskriminačný proces 76
 - experiment s priestorovou diskrimináciou na koži 76
 - objektívne sledovanie diskriminácie 76
 - podmienená diskriminácia 75
 - psychologická a fyziologická diskriminácia 76
 - verbálna diskriminácia 75
- Dokresľovanie 136
- Dorzálna časť 68
- Elektrodermatogram 172
- Elektroódy 48
 - dva rôzne kovy 49
 - fyziologický roztok 48, 49
 - platinová ihla 49
 - roztok 49
 - striebro 49
 - sulfátzinok 49
 - zinková elektróda 49
- Elektrokardiografická pasta 49
- Elektrošok 145
- Elektrokožný fenomén 66
- Elektrokožný jav 20, 84
- Emocionálna reaktibilita 46
- Energetická mobilizácia 137
- Esmarchova manžeta 63
- Excitabilita 115, 143, 162
- Excitácia 56, 141
- Experimentálny výskum zvierat 71
- Experiment s ľudským subjektom 71
- Extirpácia arey 6, 39
- Farmakologické látky 46
 - adrenalín 46
 - atropín 46
 - chlórpromazín 145
 - meprobamat 46
 - pilocarpín 46
 - uretán 46
- Férého reflex 19

- Geometrický útvar 133
- Hladisko ontogenetické 74
- Humorálny vplyv 28
- Hyperhydróza 26
- Inhibícia 56
- Integrita psychických procesov 37
- Interakcia 70
- Interdisciplinárna závislosť 15
- Interpretácia 36
- Kenchel 31, 33
- Kenmjak 33
- Kenrak 31
- Koncepcia aktivačnej teórie 37
- Kontinuitne premenný stav 37
- Kontrolná skupina 168
- Kovové elektródy 85
- Kožno-galvanický reflex 19
- Kretschmerov typ 55
- Kritérium 74
- Kvantifikácia 40
- Kybernetika 15
- Leptozómnny typ 55
- Lézia 142
- Lokálna zmena 142
- Lumbálna sympatektómia 27
- Luminál 163
- Matematika 15
- Medzsignálny vzťah 162
- Membrána 23
- Metodické otázky 15
 - adaptácia 61, 62, 118, 147, 172
 - druh a intezita podnetu 70
 - elektrický úder 35
 - evaporácia 85
 - exosomatický jednosmerný prúd 123, 134
 - exosomatický striedavý prúd 50
 - experimentálne podmienky 54, 70, 134, 171
 - experimentálna procedúra 52
 - frekvencia striedavého prúdu 84
 - funkčný stav CNS 161
 - fyzikálna vlastnosť podnetu 137
 - fyzikálne podmienky 171
 - fyziológický účinok 137
 - habituácia 61, 62, 118, 172
 - hysteréza 84
- impedancia 84
- individuálna variácia základnej hladiny kožného odporu 65
- individuálna variácia odporu 68
- individuálne osobitosti 138
- indukčná zložka 84
- intenzita použitého podnetu 70
- interindividuálne variácie 107
- intersignálny vzťah 73
- intraindividuálne relácie 70
- jednosmerný prúd 65
- kapacitná zložka 84
- lokalizácia elektród 67
- lokalizácia neutrálnej elektródy 66
- merný prúd 49, 171
- očakávanie elektrického úderu 116
- ohmický odpor 84
- optická registrácia 84
- polarizácia 50
- polarizačný artefakt 84
- pomocný exosomatický striedavý prúd 84
- pomocný jednosmerný prúd 84
- postoj 74
- potenciometrické zapojenie 48
- prítlak elektród 66
- prítlakový artefakt 84
- registračné zariadenie 132
- skúsenosť 74
- snímacie zariadenie 132
- snímanie 85
- striedavý obvod 84
- styčnosť podnetu a reakcie 71
- technika 48
- teplotúra 20
- vlhkosť 20
- výber prípadov 107
- základná orientačná reakcia 91
- zvukotesná komora 84
- Metodický problém 74
- Metodologické hladisko 36
- Mimovedomie 76
- Nedonosené dieťa 51
- Negatívna indukcia 93
- Neurofyziologická podstata 37
- Neurofyziologický mechanizmus KGR —
 - efektor, dráhy, centrá
 - aferečná dráha 39
 - brodmanova oblasť 38
 - corio 23
 - činnosť potných žliaz 24

- eferentná dráha 39
epidermis 24
formatio reticularis 38, 39
hypotalamus 38, 39
lokálny neurofyziologický mechanizmus
b. a. k. 64, 65
mechanizmus 68
mechanizmus nervovej kontroly 67
mozgový kmeň 38
paramedulárna aferentná dráha 39
potná žľaza 69
prične pružované svalstvo 23
pyramídová dráha 39
rozloženie krvných ciev 23
senzomotorická oblasť kôry 38
spinálna dráha 39
sympatický nervový systém 65
sympatikus 37
- Obranná reakcia 144
- Palmárna a dorzálna časť ruky 66
Patologická krivka 142
Patofyziologický mechanizmus 141
Perseverácia 55
Plantárna časť 23
Podkôrová oblasť 143
Podmieňovanie KGR 21, 118
antepozícia 84, 85
intenzita nepodmieneného podnetu 95
klasické podmieňovanie 71, 117
latencia 92, 110
latencia podmienenej reakcie 94
nepodmienený podnet 22
operačné podmieňovanie 71
operačný experiment 71
optimálny interval 22
počet posilnení 22
podmieňovaný podnet 22
posilnenie 71
pravá a nepravá podmienená odpoveď 118
predpodmieňovacia fáza experimentu 73
prerušované posilňovanie 71
pseudopodmieňovanie 71, 118, 119
rýchlosť podmieňovania 22
senzitivizácia 118, 119
sila podmieňovania 22
spätne podmieňovanie 71
teória očakávania 71
vyhasinací pokus 115
vyhasínanie podmienenej reakcie 94
- vypracúvanie podmieneného reflexu 92
výskyt podmienených reakcií 92, 115
- Podstata KGR 37
Pokrmové centrum 51
Polarizácia membrán 29
Polarizačná teória 29
Polarizačné zmeny 171
Poranenie mozgu 143
Prestávka 136
Problémová oblasť 16
Projektívna skúška 136
Prúdový okruh 170
Psychická funkcia 37
Psychogalvanický reflex 20
Psychologický výskum 15
- Reaktivita 147, 162
Reprodukcia 138
Rozdiel typologický 55
- Sémantická generalizácia 74
antonymá 74
slová homofónne 74
synonymá 74
- Senilná hypohydróza 28
Signálna sústava 144, 162, 167
Slabosť vnútorného útlmu 144
Stavba experimentu 115
Stimulácia sympatika 37
Subsenzorný 76
- Taktilný podnet 70
Termoregulačná funkcia 67
Termoregulačný mechanizmus 69
Terapeutický zásah 161
Tonusový potenciál 24
Trvanie použitého podnetu 70
Typ pyknický 55
- Útlm 141
Utlmovanie 86
Utlmovanie základného KGR 115
- Vegetatívna reakcia 143
Vegetatívne prejavy 70
Vegetatívny komponent 141
Verbálny podnet 74
Vibrotaktilný stimulátor 76
Vnútorný útlm 115, 143
- Zakresľovanie 135
Záporná indukcia 145
Zmena polarizácie membrán 31
Zvýšenie aktivácie 135



ANTON UHERÍK, CSC.

BIOELEKTRICKÁ AKTIVITA KOŽE
JEJ VYUŽITIE V EXPERIMENTÁLNEJ
PSYCHOLÓGII

*Prebal a väzbu navrhol Rastislav Majdlen
Redaktorka Alžbeta Ondrušová
Korektorky Vilma Repáňová a Edita Holčíková
Technický redaktor Ondrej Betko*

Prvé vydanie

Vydalo Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied v Bratislave,
1965, ako svoju 988. publikáciu. Strán 200, obrázkov 63.
Vytlačili Polygrafické závody, n. p., závod 2, Bratislava
AH 15,68 (text 14,15, obr. 1,53), VH 16,32. Náklad 950
výtlačkov. K-09*41475.

71 - 026 - 65

02/9 - I-9

Kčs 23,50