



Universitatea Tehnică a Moldovei

Teza de master

**ELABORAREA DISPOZITIVULUI PENTRU
EVALUAREA ȘI MONITORIZAREA
STRESULUI UMAN**

Masterand:

Gușan Constantin

Conducător:

Prof.univ., dr. Șontea Victor

Chișinău – 2018

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Inginerie Biomedicală”



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union

Cu suportul proiectului TEMPUS Inițiativa Tempus Educație în
Inginerie Biomedicală în Aria de Vecinătate Estică (BME-ENA)



Admis la susținere
Șef department MIB:
prof.univ.dr. Șontea Victor

” _____ ” _____ 2018

ELABORAREA DISPOZITIVULUI PENTRU
EVALUAREA ȘI MONITORIZAREA
STRESULUI UMAN.

Teza de master

Masterand: _____ (Gușan Constantin)

Conducător: _____ (Șontea Victor)

Chișinău – 2018

ADNOTARE

la teza de master cu tema “Elaborarea dispozitivului pentru evaluarea și monitorizarea stresului uman”,

Teza cuprinde introducerea, patru capitole, concluzii, bibliografia din 43 titluri, 66 pagini text de bază, inclusiv 43 figuri și 10 tabele.

Cuvinte cheie: stres, electroencefalograf, ritmul cardiac, fotopletismograf, răspunsul galvanic al pielii.

Domeniul de cercetare îl constituie aplicarea cunoștințelor teoretice în practică în cadrul orelor de laborator la electronica medicală, fiziologia umană. Dispozitivul poate fi utilizat pentru măsurarea fiecărui parametru în parte, fără a măsura stresul.

Scopul lucrării constă în proiectarea unui dispozitiv pentru detecția și evaluarea stresului uman. Acest dispozitiv urmează a fi utilizat în instituțiile medico-sanitare publice de către medici și bioingineri. Acest fapt va permite îmbunătățirea calității oferirii serviciilor medicale.

Metodologia cercetării științifice se bazează pe analize, lucrări, publicații.

Noutatea și originalitatea ajutorul personalului medical din instituțiile medico-sanitare publice în oferirea serviciilor medicale, de diagnosticare, tratare. Acest dispozitiv de asemenea va putea fi utilizat în cadrul universității pentru a permite studenților să învețe principiile de lucru a celor trei module incorporate în cadrul dispozitivului.

Semnificația teoretică a lucrării o constituie proiectarea și implementarea unui dispozitiv pentru detecția și evaluarea stresului uman pentru studiul stresului în domeniul medicinei și a dispozitivelor medicale.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în elaborarea unui dispozitiv pentru detecția și evaluarea stresului uman. Dispozitivul permite, personalului calificat din cadrul instituțiilor medicale, măsurarea parametrilor necesari pentru detecția nivelului de stress. Va spori calitatea oferirii serviciilor medicale în cadrul instituțiilor medicale și va fi o treaptă a dezvoltării domeniului de bioinginerie medicală.

ANNOTATION

for the thesis “Developing of device for assessing and monitoring human stress”.

The thesis includes introduction, four chapters, conclusions, bibliography containing 43 titles, thereby : totally 66 pages of basic text including 43 figures and 10 tables.

Keywords: stress, electroencephalograph, heart rate, photoplethysmograph, galvanic skin response.

Research domain is represented by the applying knowledge in practice at the laboratory hours at medical electronics, human physiology. The device can be used for measuring each parameter, without measuring stress.

The purpose of the paper is to design a development a device for detecting and evaluating human stress. This device is to be used in public medical institutions by doctors and bioengineers. This will allow improving the quality of providing medical services.

Scientific research methodology is based on analysis, achievements, publications.

The novelty and the originality help medical personnel in public medical institutions in providing medical services, diagnostic, treatment. This device also can be used in the university to allow students to learn the working principles of the three modules incorporated within the device.

The theoretical significance of this achievement is designing and implementing a device for detecting and evaluating human stress for the study of human stress in the field of medicine and medical devices.

The achievement's practical value represents the elaboration of a device for detecting and evaluating human stress. The device allows qualified personnel in medical institutions, to measure necessary parameters to detect the level of stress. Will enhance the quality of providing medical services in medical institutions and will be a stage of development medical field of bioengineering.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	6
I. METODE DE CERCETARE ȘI FIZIOLOGIA STRESULUI UMAN.....	7
1.1. Stresul psihologic.....	7
1.2. Tipurile de stress psihologic.....	13
1.3. Fiziologia stresului psihologic.....	18
1.4. Cercetarea clinică a stresului mintal.....	21
1.5. Metodele de diagnosticarea stresului.....	25
II. ELABORAREA ȘI PROIECTAREA DISPOZITIVULUI PENTRU DETECȚIA STRESULUI UMAN.....	29
2.1. Elaborarea schemei bloc al dispozitivului pentru detecția stresului uman.....	29
2.2. Elaborarea sursei de alimentare al dispozitivului.....	31
2.3. Elaborarea electroencefalografului.....	32
2.4. Elaborarea fotopletismografului.....	42
2.5. Elaborarea dispozitivului pentru determinarea Răspunsului Galvanic al Pielii.....	49
III. ELABORAREA ȘI TESTAREA DISPOZITIVULUI PENTRU DETECȚIA STRESULUI UMAN.....	57
3.1. Algoritmul de funcționare al dispozitivului.....	57
3.2. Elaborarea plachetelor.....	59
3.3. Caracteristicile și parametrii dispozitivului pentru detecția stresului uman.....	62
3.4. Datele tehnice ale dispozitivului.....	65
CONCLUZII.....	66
BIBLIOGRAFIE.....	67

INTRODUCERE

Stresul reprezintă sindromul de adaptare pe care individul îl realizează în urma agresiunilor mediului; ansamblu care cuprinde încordare, tensiune, constrângere, forță, solicitare, mobbing.

Pornind de la conceptul de stres, menționăm că termenul aparține lui Hans Hugo Bruno Selye care consideră că stresul se leagă de sindromul de adaptare la reacția de stress pe care individul îl realizează în urma agresiunilor mediului. Hans Selye definește stresul ca ansamblu de reacții al organismului uman față de acțiunea externă a unor agenți cauzali (fizici, chimici, biologici și psihici) constând în modificări morfo-funcționale, cel mai adesea endocrine. În cazul în care agentul stresor are o acțiune de durată vorbim de sindromul general de adaptare care presupune o evoluție stadială.

Primul stadiu este cel al reacțiilor de alarmă și are două subetape:

-faza de șoc;

-faza de contrașoc, când organismul individului realizează o contracarare a simptomelor din faza de șoc și are la bază răspunsuri de tip endocrin. Acest stadiu este caracteristic perioadei copilăriei când rezistența biologică este foarte scăzută.

Stadiul al doilea este cel de rezistență specifică (revenire), când după primul contact cu agentul stresor organismul se adaptează, comportamentul individului fiind aparent normal, persistând modificări specifice stadiului anterior, în special de la faza de contrașoc. În plan ontogenetic, acest stadiu corespunde maturității, când individul are o rezistență bună, fiind posibilă adaptarea la aproape orice tip de stres din mediu.

Stadiul al treilea este cel de epuizare (aparține bătrâneții) când scad aproape toate resursele adaptative ale organismului. Adaptarea nu se mai menține din cauza scăderii reacțiilor de tip vegetativ. Apar vădit consecințele negative ale acțiunii îndelungate a acestor mecanisme neurovegetative.

Orice tip de stres apare pe fondul adaptării permanente a organismului la mediu când se poate produce un dezechilibru marcant între solicitările mediului și posibilitățile de răspuns reale ale individului. Adaptarea presupune păstrarea integrității organismului care este în permanență amenințată de agenții stresori de toate tipurile. În plus adaptarea presupune realizarea unui echilibru dinamic cu mediul. Stresul apare în momentul când acest echilibru al adaptării se perturbă. Această perturbare este reversibilă. Stresul reprezintă, după Landy, un dezechilibru intens perceput subiectiv de către individ între cerințele organismului și ale mediului și posibilitățile de răspuns individuale.

În funcție de natura agentului stresor, stresul poate fi psihic, fizic, chimic și biologic. În funcție de numărul persoanelor afectate, stresul poate fi individual sau colectiv.

BIBLIOGRAFIA

- [1]SELYEH. - "*Stress and disease*" (Oct 7, 1955),Vol. 122, Issue 3171, pp. 625-631
- [2]ION BRADU IAMANDESCU – "*Psihologia Medicală*" (1997), Ed. INFO Medica, p. 315
- [3]LAMANDESCU I.B. – „*Stresul psihic si Bolile Interne*”, vol. 1, Ed. All. 1993
- [4] SCHNEIDERMAN, N.; IRONSON, G.; SIEGEL, S. D. - "*Stress and health: psychological, behavioral, and biological determinants*" , Ann Rev Clin Psychol 2005;1:607– 628
- [5]Stress (biology)
[https://en.wikipedia.org/wiki/Stress_\(biology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Stress_(biology)) , accesat la 17.10.2017
- [6]J. B. LIPPINCOTT CO - „*Stress Without Distress.*” , Philadelphia., 1974 , p.171
- [7]LAZARUS, R.S. - "*Psychological Stress and the Coping Process.*” New York: McGraw-Hill. (1966), p. 466
- [8]SELYE. - "*Confusion and controversy in the stress field*" (1975),British Journal of Experimental Pathology, 17, 234
- [9]MATLIN M. – „*Psychology.*” Harcourt Brace College Publishers, 1992
- [10]W. B. CANNON – „*Physiological Regulation of Normal States: Some Tentative Postulates Concerning Biological Homeostatics;*” IN: A. Pettit (ed.)
- [11]SCHECHTER DS, MOSER DA, GIACOBINO A, STENZ L, GEX-FABRY M, ADOUAN W, CORDERO MI, SUARDI F, MANINI A, SANCHO-ROSSIGNOL A, MERMINOD G, AUE T, ANSERMET F, DAYER AG, RUSCONI-SERPA S. (epub May 29, 2015) Methylation of NR3C1 is related to maternal PTSD, parenting stress and maternal medial prefrontal cortical activity in response to child separation among mothers with histories of violence exposure. *Frontiers in Psychology.*
<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2015.00690/abstract>
- [12]J. P. HENRY UND P. M. STEPHENS – „*Stress, Health and the Social Environment, A Sociobiologic Approach to Medicine.*” 282 Seiten, Springer Verlag, New York, Heidelberg, Berlin 1977.
- [13]SHANKAR, A.A.; DANDEKAR, R.C. - "*Assessment of stress in patients with Recurrent Aphthous Stomatitis, by salivary alpha amylase using a Cocorometer*" dissertation submitted for Oral Pathology to Maharashtra University of Health Sciences, Nashik in December 2009.
- [14] Iamandescu I. B. – „*Stresul psihic din perspectivă psihologică și psihosomatică.*” Ed. Infomedica. 2002
- [15] LUBAN-PLOZZA B., POZZI U., CARLEVAROC T. -, „*Convietuirea cu stresul*” Ed. Medicala, Bucuresti, 2000.

- [16] LUBAN-PLOZZA B, LAMANDESCU LB. - „*Dimensiunea psihosocială a practicii medicale*”. Ed. Infomedica.2002
- [17] Quiz 3
<http://www.cram.com/flashcards/quiz-3-4893111> , accesat la 22.11.2017
- [18] Running an EEG experiment: Piloting your Experiment, by Iris Mulders
<http://uilo-labs.wp.hum.uu.nl/how-to/running-an-eeeg-experiment-pilot/> , accesat la 22.11.2017
- [19] An Ambulatory EEG Episode
<http://wkyeung.blogspot.md/2011/05/ambulatory-eeeg-episode.html>, accesat la 24.10.2017
- [20] WESLEY NGUYEN AND RYAN HORJUS – „*Heart-Rate Monitoring Control System Using Photoplethysmography (PPG)*” , ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, 2011.
- [21] Photoplethysmogram
<https://en.wikipedia.org/wiki/Photoplethysmogram> , accesat la 11.12.2017
- [22] Electrodermal activity
https://en.wikipedia.org/wiki/Electrodermal_activity , accesat la 13.12.2017
- [23] What is GSR (galvanic skin response) and how does it work?
<https://imotions.com/blog/gsr/> , accesat la 15.11.2017
- [24] <https://www.robofun.ro/lcd-16x2-i2c-negru-verde> [online] [Accesat 25.11.2017]
- [25] *Stress and Heart Rate Variability*
<http://www.sweetwaterhrv.com/documentation/stressandhrv.pdf>. [online] [Accesat la 26.11.2017].
- [26] <http://team.simplab.ru/proektyi-simplab/izmerenie-pulsa-na-arduino> [online] [Accesat 13.12.2017]
- [27] <http://pulsesensor.com/pages/pulse-sensor-amped-arduino-v1dot1> [online] [Accesat 5.11.2017]
- [28] <http://elth.ucv.ro/student1/Cursuri/Mircea%20Paul%20Mihai/Electrosecuritate/Tema%204.pdf> online [Accesat la 4.12.2017]
- [29] Claudiu Mirescu¹, Traian Bocu "Aspecte electrofiziologice ale răspunsului galvanic al pielii în timpul efortului fizic de intensitate redusă"
Palestrica Mileniului III – Civilizație și Sport Volumul X, Nr. 2 (36), Iunie 2009, 212–215
- [30] K.Sato,W.H.Kang,K.Saga," Biology of sweat glands and their disorders.I.Normal sweat gland function", vol.20, apr.1989
- [31] Dr Jason J Braithwaite {Behavioural Brain Sciences Centre, School of Psychology, University of Birmingham, UK} Dr Derrick G Watson {School of Psychology, University of Warwick, UK} Robert Jones {Linton Instrumentation, UK} Mickey Rowe {Biopac, USA} A Guide for Analysing Electrodermal Activity (EDA) & Skin Conductance Responses (SCRs) for Psychological Experiments (Revised version: 2.0)

- [32] <http://henrysbench.capnfatz.com/henrys-bench/arduino-voltage-measurements/ltc2400-arduino-voltmeter-module-user-manual/> online [Accesat 3.12.2017]
- [33] <http://www.coldtears-electronics.com/images/LTC2400.pdf> online [Accesat la 1.12.2017]
- [34] John Cacioppo, Luis G. Tassinary, Gary G. Berntson " The handbook of psychophysiology", Cambridge, Third edition.
- [35] <http://www.mediculmeu.com/boli-si-tratamente/fiziologie/curentul-galvanic-continuu.php> online [Accesat la 12.12.2017]
- [36] *Valentina Golumbeanu* REACTII PSIHO-FIZIOLOGICE LA STRESS
http://www.psihologiaonline.ro/download/art/A092_Reactii_psihofiziologice_stres.pdf
- [37] Elliot și Eisdorfer, 1982
[http://www.armyacademy.ro/reviste/2_2002/r10.pdf]
- [38] <http://medlive.hotnews.ro/femeile-si-barbatii-reactioneaza-diferit-la-stres.html>
- [39] Eduard Apetrei, Institutului de Boli Cardiovasculare „C.C. Iliescu” din București. [adevarul.ro/sanatate/medicina/atentie--pulsul-marit-semnala-boli-grave-1_50aed10c7c42d5a663a0ddac/index.html]
- [40] Consecințe ale stresului <https://psihologiecotidiana.wordpress.com/2013/07/04/reactiile-organismului-la-stres-si-consecinte-ale-stresului>
- [41] Teodora Gheorghevici - „*Combaterea stresului la locul de muncă*”, Carte Universitară
- [42] Patrick Legeron – „*Cum să te aperi de stres*”, Editura TREI, 2003
- [43] Adrian Restian, „Bazele medicinei de familie”, Editura medicală BUCUREȘTI, 2003