

Universitatea Tehnică a Moldovei

**METODE ȘI TEHNICI DE EVALUARE ȘI
MONITORIZARE A STRESULUI UMAN**

Student:

Țepurlan Mihail

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 departament MIB:
prof.univ.dr. Sontea Victor

„ 16 ” 01 2018

**METODE ȘI TEHNICI DE EVALUARE ȘI
MONITORIZARE A STRESULUI UMAN**

Teză de master

Masterand:  (Teopurlan Mihail)

Conducător:  (Sontea Victor)

Chișinău – 2018

ADNOTARE

la teza de master cu tema " Metode și tehnici de monitorizare și evaluare a stresului uman ".

Teza cuprinde introducerea și trei capitole, concluzii, bibliografia din 40 titluri 61 pagini text de bază, inclusiv 24 figuri, 6 scheme, 6 tabele.

Cuvinte cheie: evaluare, stres, răspuns electrodermal, managementul stresului.

Domeniul de cercetare îl constituie sănătatea publică, stresul, metodele de evaluare și monitorizare.

Scopul lucrării constă în evaluarea metodelor curente de cercetare a stresului și elaborarea unui soft cu o interfață sugestivă despre nivelul stresului.

Metodologia cercetării științifice se bazează pe aria largă de influență a stresului asupra organismului și efectele care se răsfrâng la nivelul multor sisteme vitale, glande endocrine și exocrine, sistemului digestiv, sistemului cardiovascular și sistemului respirator. Faza experimentală constă în expunerea pacienților la un agent stresor de natură video-audio și vizualizarea în timp real a rezultatelor cu calcularea nivelului de stres.

Noutatea și originalitatea: astăzi, costurile societății legate de efectele stresului sunt extrem de mari. La momentul actual în R.Moldova stresul este cercetat și studiat puțin, nu există metode de a cerceta și monitoriza stresul în timp real, care ar oferi date concrete și precise. Din acest context am propus de a elabora un utilaj medical eficient de detectare și specificare a nivelului de stres. Metoda presupune încadrarea a două module de monitorizare a semnalelor într-un dispozitiv compact, care ar afișa utilizatorului starea organismului ca răspuns la stres și nivelul evaluat de stres. De asemenea o astfel de metodă ar permite atât depistarea precoce a stresului la mai multe categorii de persoane, cât și managementului lui în diferite stadii.

Semnificația teoretică a lucrării o constituie inițierea în metodele de investigație utilizate în prezent și utilizarea acestora în scopuri de evaluare și prevenire a problemelor ce apar ca consecință după stres, de asemenea aprofundarea cunoștințelor în domeniului managementului și tratamentului stresului.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în elaborarea unei metode de cercetare a unor parametri și propunerea unui model de dispozitiv ce ar permite evaluarea stării de stres a omului.

ANNOTATION

to the master's thesis on "Methods and techniques for evaluation and monitoring of human stress". The thesis includes introduction and three chapters, bibliography of 40 titles, 61 pages of main text, including 24 figures, 6 schemes, 6 tables.

Keywords: assessment, stress, electro-dermal response, stress management.

The research domain is the public health, stress, monitoring and evaluation methods.

The purpose of this paper consists of the elaboration of a device for determining the categorization of human stress and stress conditions, the final target is the improvement of services provided by physicians and to facilitate the determination of the causes of some diseases.

The scientific research methodology is based on the wide range of influential stress on the body and which also refers to the effects of many vital systems, endocrine and exocrine glands, digestive system, cardiovascular system and respiratory system. Experimental phase consists of patient exposure to a stressor agent such as video, audio and real-time visualization of the results to calculate stress levels.

The novelty: today's society costs related to the effects of stress are extremely high. Currently in Moldova the stress is researched and studied less, there is no method to investigate and monitor stress in real time, which would provide concrete and precise data. In this context I proposed to develop an effective medical detection equipment and specification of the stress level. The method involves the employment of two modules for monitoring signals in a compact device that would show the user organism status as a response to stress and its assessed level. Also, such a method would enable both the early detection of stress in several categories of people, as well as management's various stages.

Theoretical significance of the study represents the initiation of the investigation methods used in present and their application for the assessment and prevention of problems arising as a result from stress as well as going further the knowledge in the field of stress management and care.

The applicative value of the work is to develop a research method of some parameters and to propose a device model that would allow assessment of one person stress level

CUPRINS

INTRODUCERE	6
I. CERCETAREA CLINICĂ A STRESULUI MINTAL	8
1.1. Evoluția și clasificarea stresului mintal	8
1.2. Metode de cercetare a stresului	12
1.2.1. Biosemnalele	15
1.2.2. Ritmul cardiac și stresul	19
1.2.3. Răspunsul galvanic al pielii și stresul	22
1.2.4. Electroencefalografia și stresul	24
1.2.5. Respirația și stresul	25
1.3. Tehnici de cercetare a stresului	25
II. METODOLOGIA ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII STRESULUI MINTAL	28
2.1. Obiectivele, metodele și întrebările cercetării	28
2.1.1. Testarea prealabilă	29
2.1.2. Elaborarea metodei de investigație	29
2.2. Recoltarea și obținerea datelor.	33
2.3. Elaborarea metodei de achiziție.	41
2.4. Elaborarea soft-ului de afișare.....	41
III. CERCETAREA STRESULUI MINTAL ÎN LABORATOR	49
3.1. Procesul de investigație.....	49
3.2. Rezultatele experimentale	50
BIBLIOGRAFIE.....	64

INTRODUCERE

Stresul mintal joacă un rol important în viața cotidiană a fiecăruia și are un impact important asupra sănătății întregului organism. Stresul negativ are o mulțime de urmări de durată scurtă și lungă și dacă nu se evită expunerea la acesta. Sănătatea psihică dar și cea a organelor interne poate fi sever afectată ca consecință a lucrului instabil a organismului pe o perioadă îndelungată.

Deoarece raza de acțiune a stresului este foarte extinsă, acesta deseori în timpul perioadei de diagnostic este privit de medici drept primă cauză a unor maladii, în alte cazuri acesta poate să nu fie luat deloc în calcul, fapt ce uneori duce la diagnoze eronate sau la trecerea directă la tratarea simptomelor fără a determina originile bolii. Aceasta se întâmplă din motivul că la momentul actual la noi în Republica Moldova, stresul este puțin cercetat și nu există metode de a cerceta și monitoriza stresul în timpul zilei, care ar oferi date concrete și precise. Din acest motiv am propus de a elabora o metodă eficientă de detectare și monitorizare a stresului mintal, cu perspectiva de a produce un dispozitiv precis și comod de utilizat.

Stresul reprezintă azi un concept al biologiei și medicinei cu implicații largi pentru societate. Totodată însuși termenul de stres a devenit popular, fiind adesea utilizat în mod exagerat sau impropriu. Cei 80 de ani care au trecut de la prima formulare a noțiunii de stres de către Selye, imensa experiență acumulată în laboratoare și în practica clinică sau psihosociologică justifică încercarea unei prezentări analitice și de integrare sistematică a întregii problematice a stresului. Stresul ridică stringente probleme de ordin practic și anume prevenirea și combaterea solicitărilor atât de frecvente în viața și munca omului contemporan și profilaxia unor îmbolnăviri cu component psihosomatic în care factorii stresanți ambientali, vulnerabilitatea la stres și modalitățile insuficiente de ajustare și adaptare rezează potențiali factori de risc. În viața cotidiană a fiecăruia stresul joacă un rol important cu impact asupra sănătății întregului organism. Stresul este imposibil de evitat că viața este însăși stres. Stresul cronic generează diferite boli sau le accentuează pe cele deja existente măbind discomfortul psihic și scăzând capacitatea de adaptare la solicitări, pofta de viață sau sensul de viață. Cu alte cuvinte stresul are o experiență eminate subiectivă percepută de fiecare în mod diferit, în funcție de o serie întreagă de factori, cum ar fi: încrederea în sine, gândirea pozitivă, optimismul, stilul explicativ, reziliența psihică, atitudinea în fața eșecului. Deoarece raza de acțiune a stresului este foarte extinsă acesta deseori în timpul perioadei de diagnostic este privit de medici ca prima cauză a unor maladii, în alte cazuri acesta poate să nu fie luat în calcul, fapt ce uneori duce la diagnoze eronate sau la trecerea directă la tratarea simptomelor fără a determina originile bolii. În cazul în care agentul stresor are o acțiune de durată vorbim de sindromul general de adaptare (sau stres) care presupune o evoluție stadială.

1. 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.

2. 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.

3. 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.

La momentul actual în R.Moldova stresul este cercetat și studiat puțin, nu există metode de a cerceta și monitoriza stresul în timpul zilei, care ar oferi date concrete și precise. Din acest context am propus de a elabora un utilaj medical eficient de detectare și monitorizare a stresului.

Scopul principal urmărit în această lucrare este determinarea la persoanele de diverse fenotipuri cu un nivel diferit de rezistență la factori stresanți a nivelului de stres, pentru a preveni avansarea stresului în faza cronică, a facilita stabilirea cauzelor unor maladii și a îmbunătăți serviciile medicale prestate de către medic.

Problema principală ce apare la cercetarea stresului psihic este faptul că manifestările acestuia sunt foarte asemănătoare cu cele a stresului fizic, iar stresul mintal pozitiv este dificil de diferențiat de cel negativ, motiv fiind faptul că acesta afectează practic tot organismul în întregime, de la glandele endocrine până la sistemul respirator, circulator și cel nervos, iar orice emoție și orice efort la fel influențează aceleași organe și sisteme.

Dat fiind faptul că stresul acționează asupra oricărui sistem vital, acesta oferă posibilitatea de a fi cercetat prin intermediul monitorizării în timp real a unor semnale biomedicale de natură diferită, fie termică, electrică sau optică.

Scopul principal urmărit în această cercetare este prevenirea avansării stresului în fază cronică, și obținerea unor indici ce ar facilita categorizarea acestuia și cercetarea individuală a persoanelor de diverse fenotipuri cu un nivel diferit de rezistență la factorii stresanți, astfel primul pas al acestei cercetări ar fi deducerea carametrilor sau grupului de parametri ce ar oferi cele mai precise date despre starea de stres mintal a organismului.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Selye, H. - "Stress and disease" (Oct 7, 1955).
- [2] <https://ro.wikipedia.org/wiki/Stres>
- [3] Mihai Golu, "Fundamentele psihologiei" (2007).
- [4] [https://en.wikipedia.org/wiki/Stress_\(biology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Stress_(biology)).
- [5] http://www.win.tue.nl/stressatwork/pdfs/stressdetection_hacdais11.pdf
- [6] <https://www.scribd.com/doc/296143508/Biosemnale-Curs-01>
- [7] "Instrumentaie biomedicală pentru Recuperare", Iași (2015).
- [8] http://repository.cmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=silicon_valley
- [9] <http://www.sweetwaterhrv.com/documentation/stressandhrv.pdf>
- [10] C. Darrow. The rationale for treating the change in galvanic skin response as a change in conductance. *Psychophysiology*, 1:31–38, March 1964.
- [11] H. Boucsein. *Electrodermal Activity*. New York: Plenum, 1992.
- [12] Johannes, K., Richard, W., and Ulrike, J. "The processing of word stress: EEG studies on task-related components", in 16th International Congress of Phonetic Sciences, 2007, pp. 709-712.
- [13] Matsunami, K., Homma, S., Han, X.Y. and Jiang, Y.F., "Generator sources of EEG Large Waves Elicited by mental stress of memory recall or mental calculation", *Jpn J Physiol.*, vol. 51, no. 5, pp. 621-624, 2001.
- [14] Lewis, R.S., Weekes, N.Y. and Wang, H.W. "The effect of a naturalistic stressor on frontal EEG asymmetry, stress, and health", *Biol. Psychol.*, vol. 75, no. 3, pp. 239-247, 2007.
- [15] Tucker, D.M. "Lateral brain function, emotion, and conceptualization", *Psychological Bulletin*, vol. 89, no. 1, pp. 19-46, 1981.
- [16] Seo, S.H., Gil, Y.J., and Lee, J.T. 2008a. The effect of auditory stressor, with respect to affective style, on frontal EEG asymmetry and ERP analysis. In proceedings of the international conference on networked computing and advances in information management (Kyungju, The South Korea, 662-667, 2008)
- [17] Seo, S.H., Gil, Y.J., and Lee, J.T. 2008b. The relation between affective style of stressor on EEG asymmetry and stress scale during multimodal task. In proceedings of the international conference on convergence and hybrid information technology (Busan, The South Korea, 461-466)
- [18] Davidson, R.J., Schwartz, G.E., Saron, C., Bennett, J. and Goldman, D.J., "Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect", *Psychophysiology.*, vol. 16, pp. 202-203, 1979.
- [19] Coan, J.A. and Allen, J.J.B., "Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion", *Biol. Psychol.*, vol. 67, no. 12, pp. 7-49, 2004.

- [20] Davidson, R.J., “Affective neuroscience and psychophysiology: Toward a synthesis”, *Psychophysiology*, vol. 40, no. 5, pp. 655-665, 2003.
- [21] Davidson, R.J., Jackson, D.C., and Kalin, N.H., “Emotion, plasticity, context and regulation: Perspectives from affective neuroscience”, *Psychol. Bull.*, vol. 126, 2000.
- [22] Davidson, R.J., “Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion”, *Brain Cogn.*, vol. 20, no. 1, pp. 125-151, 1992.
- [23] Bierhaus, A., Wolf, J., Addrassy, M., Rohleder, N., Humpert, P.M., Petrov, D. et al., “A mechanism converting psychosocial stress into mononuclear cell activation”, *Proc.Natl. Acad. Sci. USA.*, vol. 100, no. 4, pp. 1920-1925, 2003.
- [24] Segerstrom, S.C. and G.E. Miller, G.E. “Psychological stress and the human immune system:A meta-analytic study of 30 years of inquiry”, *Psychol. Bull.*, vol. 130, no. 4, pp. 601-630, 2004.
- [25] William M. Suess*, A. Barney Alexander, Deborah D. Smith, Helga W. Sweeney andRichard J. Marion, “The Effects of Psychological Stress on Respiration: A Preliminary Study of Anxiety and Hyperventilation”, “*Psychophysiology*” Volume 17, Issue 6, pages 535–540, November 1980
- [26] Robert Fried - “The Psychology and Physiology of Breathing In Behavioral Medicine, Clinical Psychology, and Psychiatry” (The Springer Series in Behavioral Psychophysiology and Medicine), 1993.
- [27] <http://www.counselingchicago.org/the-stress-response-and-its-affects-on-breathing.html>
- [28] <http://inhabitat.com/bandus-stress-detecting-wristwatch-helps-you-slow-down-chill-out/>
- [29] <http://healthtechinsider.com/2015/12/17/stress-monitor-detects-seizures/>
- [30] http://www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/100308_stress_assistent_per/index_EN
- [31] <https://specificare.com/articles/mood-mental-wellbeing/brain-vitality-personal-story>
- [32] Gaofeng Zhou, Yannian Wang and Lujun Cui (2015). Biomedical Sensor, Device and Measurement Systems, *Advances in Bioengineering*, Prof. Pier Andrea Serra (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/59941.
- [33] <https://www.angioscan.ru/en/radiascan/devices/radiascan-501/16-science/publish>
- [34] <https://www.biopac.com/product/skin-conductance-trans-tp/>
- [35] http://www.edmontonneurotherapy.com/Edmonton_Neurotherapy_QEEG_brain_mapping.html
- [36] <http://www.swharden.com/blog/2013-04-14-simple-diy-ecg-pulse-oximeter-version-2/>
- [37] http://www.jameco.com/webapp/wcs/stores/servlet/Product_10001_10001_2151486_-1
- [38] <https://processing.org/>
- [39] <https://www.arduino.cc/>
- [40] <https://www.google.com/>