

STUDIUL VARIAȚIEI PULSULUI ȘI A TENSIUNII ARTERIALE ÎN RAPORT CU STIMULII AUDITIVI ȘI VIZUALI

Ing. Robert PĂCURARU¹, Ș.I. dr. ing. Ionel ȘERBAN¹, Ș.I. dr. ing. Corneliu Nicolae DRUGĂ¹

¹ Universitatea „Transilvania” din Brașov, Brașov, România

REZUMAT. Pulsul și tensiunea arterială sunt parametri vitali ce pot varia în funcție de diferiți stimuli la care un subiect este supus. Lucrarea prezintă generalități cu privire la acești parametri, condițiile în care pot suferi modificări, echipamentele utilizate pentru monitorizarea acestora, dar și cum pot stimuli auditivi și cel vizual să influențeze valorile pulsului și ale tensiunii arteriale. Experimentul prezentat evidențiază variațiile tensiunii arteriale și ale pulsului în funcție de modul în care stimuli au fost utilizați. În final, se realizează concluzionarea ipotezei lucrării pe baza valorilor obținute.

Cuvinte cheie: puls, tensiune arterială, stimul vizual, stimul auditiv.

ABSTRACT. The pulse and the blood pressure are vital parameters that can vary according to different stimuli. The paper presents generalities regarding pulse and blood pressure, factors that can cause different changes, equipment used for monitoring, and how auditory and visual stimuli could influence the values of pulse and blood pressure. The experiment highlights the variation of pulse and blood pressure depending on how stimuli were used. Finally, the hypothesis of the work is concluded based on the obtained values.

Keywords: pulse, blood pressure, visual stimulus, auditory stimulus.

1. INTRODUCERE

Emoțiile au efecte diverse asupra sistemului nervos, după cum bine știm, senzații precum palpitația sau hiperventilația. [1, 2, 3, 4]

Procesele emoționale duc la modificări ale ritmului cardiac, a variabilității acestuia și bineînțeles contractilitate.

Conform unui studiu realizat de Dishman [5] și colegii săi, s-a arătat o funcție cardiacă redusă în rândul bărbaților și femeilor care au avut parte de mai mult stres în săptămâna dinaintea evaluării.

Alte studii susțin faptul că imaginile vizuale aduc un aport considerabil în ceea ce privește atât tensiunea arterială, cât și valori ale pulsului. Aceste imagini își pun adânc amprenta asupra subiecților. [6]

Datorită percepției umane, imaginile stârnesc trăiri, comportamente și reacții. Avigail Weiner [7] împreună cu ceilalți autori cu care a colaborat, susțin faptul că pe seama unor experimente au ajuns la concluzii precum faptul că imaginile vizuale aduc modificări clare asupra tensiunii sistolice și diastolice ca răspuns la imagini violente (negative) comparându-le cu reacții obținute pe seama imaginilor neutre [7].

Frica, la fel ca și alte stări care influențează variația pulsului dar și tensiunea arterială, este o emoție general

universală care este des trăită de către populație în orice punct al vârstei. Așadar, corpul uman este mereu solicitat și forțat să răspundă în anumite moduri pentru a se putea adapta situațiilor, fie ele reale, imagine sau virtuale. Într-un alt studiu, se specifică faptul că subiecții pe care s-au realizat experimente, au răspuns acestora, ajungându-se la concluzii care să ateste faptul că sesiunea de imagini a dus la creșterea ritmului cardiac al participanților care au experimentat sentimentul de frică. [8]

Multe din momentele trăite de-a lungul vieții, care includ senzațiile amintite anterior, pot duce la anxietate prin stimularea unor sensibilități.

În ceea ce privește fiecare trăire pe care o avem zilnic, putem trage concluzia că fiecare din noi a observat modificările stărilor prin creșterea tensiunii, a frecvenței cardiace.

Frecvența cardiacă sau pulsul reprezintă numărul de bătăi (contractii) pe care le efectuează inima într-un minut, pentru a asigura pomparea sângelui către celelalte organe.

Prin măsurarea pulsului se cuantifică numărul de impulsuri electrice generate de cord. În mod fiziologic, impulsul electric al inimii este generat la nivelul nodului sino-atrial (anatomic situat la nivelul atriului drept, în preajma orificiului venei cave superioare). De la acest nivel, impulsul este condus pe calea unor

STUDIUL VARIAȚIEI PULSULUI ȘI A TENSIUNII ARTERIALE ÎN RAPORT CU STIMULII...

fascicule (asemănător unei rețele electrice) în tot cordul, astfel realizându-se contracția.

Valoarea normală a pulsului în repaus variază între 60 și 100 de bătăi pe minut.

Femeile au o frecvență cardiacă ușor mai crescută decât a bărbaților, din cauza dimensiunilor mai reduse ale cordului.

Pulsul variază pe durata unei zile. Acesta se adaptează la nevoile energetice ale corpului. Astfel, pulsul crește în timpul efortului fizic, în condiții de stres, după consumul de excitante cardiace (cafea, tutun, energizante, alcool) sau după masă. Scade în timpul somnului.

Măsurarea pulsului ne indică valoarea frecvenței cardiace. Aceasta poate fi: în limite normale; scăzută (bradicardie, definită ca o valoare sub 60 de bătăi pe minut); crescută (tahicardie, definită ca o valoare peste 100 de bătăi pe minut).

Se pornește de la ideea că cel puțin o dată de-a lungul vieții am fost martorii unor acțiuni a factorilor externi asupra noastră, factori precum:

- auditivi („scoateți o foaie de hârtie”; „acte dvs. la control”; alarma telefonului sau un apel neașteptat; pronunțarea numelui la un moment neașteptat; „ați fost acceptat pentru postul dorit”);
- vizuali (Jump scare-uri în filme de tip horror; momente sensibile sau motivaționale; momentul când o persoană „dragă” dintr-un film trece printr-un moment mai greu; momente de reușită ale personajelor considerate fără ajutor; momente realiste din secvențe ale unor clipuri video în care camera cade de la înălțime inducând astfel simularea propriei căderi în gol);

Ipoteza acestui studiu este: “Stimulii auditivi și vizuali pot influența valorile pulsului și ale tensiunii”. Astfel pornind de la o selecție a unor stimuli din cei prezentați mai sus, s-a urmărit confirmarea sau infirmarea ipotezei.

2. ECHIPAMENTELE UTILIZATE ÎN REALIZAREA EXPERIMENTULUI

Echipeamente utilizate (elemente precursoare) (Fig 2.1):

Pulsoximetru Model HS-OX

Caracteristici tehnice:

- Sistem de afișare LED (Light-Emitting Diode);
- Rezoluția ecranului este de 128 x 64 px;
- Afișare SpO2 (Saturația Oxigenului din sângele periferic) și puls;
- Valori măsurate: puls (30-250bpm, cu o acuratețe de $\pm 2\%$; SpO2 35-99% cu o acuratețe

de $\pm 2\%$ pentru intervalul 70%-100%, sub valoarea de 70% fiind nespecificat).

Pulsoximetrul este folosit pentru a monitoriza starea de sănătate a persoanelor cu orice tip de afecțiune care influențează nivelul de oxigen din sânge, dar și capacitatea unei persoane de a tolera o activitate fizică. Cu ajutorul unui pulsoximetru poți monitoriza capacitatea de efort fizic, folosind aparatul în timpul desfășurării exercițiilor fizice.



Fig. 2.1. Dispozitivele utilizate în cadrul experimentului pentru monitorizarea pulsului: laptop, pulsoximetru, resurse video.

Modul de funcționare: în timpul unei citiri fasciculul de lumină trece prin sângele din deget, măsurând cantitatea de oxigen. Acest lucru este posibil prin măsurarea schimbărilor de absorbție a luminii în sângele oxigenat sau dezoxigenat. Procedul este neinvaziv și permite determinarea pulsului și a saturației de oxigen.

Tensiometrul Model Omron RS1

Caracteristici tehnice:

- Funcție de alarmă
- Valori măsurate: puls, tensiune diastolică, tensiune sistolică
- Interval de măsurare: 0 ~ 300 mmHg
- Precizie: presiune - ± 3 mmHg, puls - $\pm 5\%$ din valoarea afișată

Instrument pentru măsurarea presiunii arteriale. Tensiometrul permite o evaluare a acestei presiuni în milimetri de coloană de mercur. El determină presiunea sistolică (valoarea maximă) și cea diastolică (valoarea minimă).

În cadrul studiului au fost realizate diverse măsurători care să confirme ipoteza de la care s-a plecat, ce susține corelația dintre datele primite de sistemul vizual și cel auditiv cu modificări ale pulsului și ale tensiunii arteriale. Măsurătorile au fost făcute în zile diferite, având subiecți diferiți și stimuli vizuali și auditivi diversificați. În lucrare se vor prezenta câteva

exemple de valori înregistrate, care s-au considerat relevante.

Pentru măsurarea pulsului a fost folosit un pulsoxi-metru digital, plasat pe arătător, mâna stângă/dreaptă. (Fig. 2.2)

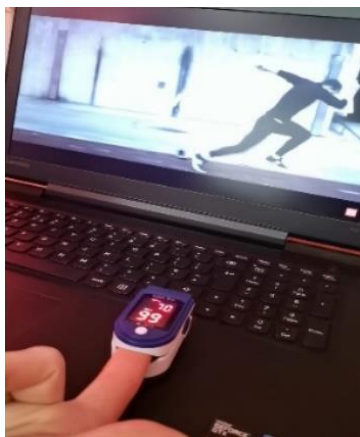


Fig. 2.2. Monitorizarea pulsului în timpul vizionării clipurilor motivaționale

Experimentul s-a bazat pe realizarea următorilor pași/etape:

1. Măsurarea pulsului în stare normală
2. Vizualizarea în perfectă atenție a unor clipuri motivaționale [exemplu: <https://www.youtube.com/watch?v=mgmVOuLgFBO>] - pe întreg parcursul clipului, pulsul a fost măsurat)

În clipuri erau prezentați oameni de succes, sportivi și modele din diverse domenii, exprimând într-o notă gravă sfaturi și sugestii pentru îmbunătățirea vieții de zi cu zi, toate încadrate pe un fundal muzical antrenant. Toate acestea determinau creșterea dopaminei, care în urma studiilor de specialitate este dovedit că influențează și creșterea pulsului.

În continuare, s-a luat o pauză de 10 minute.

3. După minutele de pauză s-a trecut la următoarea etapă, etapă ce a avut în prim plan un material video emoționant, care prezenta un copil supus nedreptății și unor condiții de viață nefericite. Stările pe care le genera acest clip, puneau subiectul într-o postură sensibilă, care stârneau empatie, milă, revoltă și în concluzie, determinau o creștere a numărului de bătăi pe oră.

De precizat este faptul că subiecții participanți au fost de diferite vârste, neluându-se în calcul în acest studiu starea de sănătate, sexul, condiția fizică, istoricul medical și alți parametri ce pot influența valorile măsurate. Un alt criteriu avut în evidență a fost greutatea. Aceasta, deși a fost notată pentru fiecare individ, nu a fost luată în calcul în cadrul analizelor și nu s-a considerat a fi un reper esențial. Observațiile au fost făcute strict pe baza modificării valorilor pe baza stimulilor vizuali și auditivi.

4. Continuarea experimentului, după încă o pauză de 10 minute, a fost făcut pe baza unui material video horror, un scurt metraj cu scene înfricoșătoare care au confirmat ipoteza.
5. După o pauză de 10 minute, s-au realizat măsurători și în urma audierii unui play-list de „theta healing”. Undele theta sunt de frecvență joasă, acestea sunt asociate creierului în momentele apropiate de ciclul somnului, momente clar asociate cu un puls scăzut, dat fiind încetinirea funcțiilor vitale.
6. Vizualizarea unei compilații cu practicarea unor sporturi extreme, după încă 10 minute de pauză, a determinat mărirea numărului de bătăi prin stimularea dorinței de aventură pe care cei mai mulți dintre oameni o manifestă. Astfel pulsul a crescut doar prin concentrarea asupra imaginilor palpitate.

Reacțiile corpului uman pot să difere de la individ la individ, desigur valorile fiind orientative, iar posibilitatea stimulării interesului și captării atenției unei persoane depinde și de interese, personalitate, modul de gândire, lucruri preferate.

7. Astfel a fost înregistrată și modificarea numărului de bătăi pe minut, înainte și după ce subiectul a urmărit un material video amuzant. Acest lucru a făcut parte din următoarea etapă (7), etapă ce a avut loc după cele 10 minute de pauză. Valoarea obținută indicând un puls mărit precum în urma depunerii unui efort fizic. Când ceva ne amuză, râsul se declanșează automat, crescând frecvența respirației, care automat stimulează circulația și nivelul de oxigen crește odată cu bătăile inimii.
8. Această etapă a adus în prim plan un alt test ce a fost făcut prin apariția bruscă a unui element pe ecran în timpul vizualizării unui model, această apariție neașteptată a crescut valoarea pulsului. Am dorit să subliniem faptul că valorile pot crește, dar pot și să scadă, prin urmărirea unor cadre naturale (munți, ape, plante) și sunete precum susurul apei, ciripitul păsărilor, foșnetul frunzelor, care sunt dovedite științific „drept calmante”.

După alte 10 minute de pauză, au fost puse în prim plan imaginile nud sau care prezintă conotație sexuală, care au de asemenea un efect puternic asupra creierului uman, și care trimite anumite impulsuri în corp mărind frecvența respiratorie și implicit pulsul. S-a constatat o creștere doar prin vizualizarea clipului unei melodii pop în trend.

Totodată, în cadrul realizării practice, s-a abordat și măsurarea tensiunii arteriale, pentru care s-a utilizat un tensiometru digital cu manșetă.

Pentru a susține ipoteza s-au folosit sunete și imagini naturale, prin petrecerea perioadei dintre

STUDIUL VARIAȚIEI PULSULUI ȘI A TENSIUNII ARTERIALE ÎN RAPORT CU STIMULII...

măsurători, în aer liber. S-a constatat o scădere a tensiunii arteriale, dar menținerea valorii pulsului.

Un alt caz care a atras atenția a avut la bază stimulii audio-vizuali, urmăriți după o pauză de încă 10 minute, stimuli generați de o peliculă de acțiune. În acest caz tensiunea a scăzut de la valorile inițiale la valorile finale ale măsurătorii, în timp ce pulsul a fost invers proporțional, crescând pe parcursul măsurătorii.

3. INTERPRETAREA DATELOR

În cadrul studiului, au fost monitorizați indivizi atât de gen feminin cât și de gen masculin. Aceștia, la momentul monitorizării au avut vârsta cuprinsă între 16 și 34 de ani cu o greutate medie de 82.6Kg. În continuare se vor prezenta, sub formă tabelară, valorile măsurate cu ajutorul pulsoximetrului (Tabelul 1) și valorile măsurate cu ajutorul tensiometrului (Tabelul 2).

Experimentul a fost realizat pe un număr de 20 de persoane, procedeul de monitorizare fiind cel prezentat în cadrul capitolului anterior, pentru fiecare individ în parte, în mod identic.

Tabelul 1. Valori măsurate cu ajutorul pulsoximetrului HS-OX

Nr. Crt	Vârsta [ani]	Greutate [kg]	Puls Vinit. [bpm]	Puls Vfinal [bpm]	Tip mat. video
1	22	75	73	77	M
2	22	56	89	80	M
3	34	93	100	84	H
4	32	100	95	73	T
5	20	80	101	75	S
6	16	87	120	68	A
7	18	66	82	58	F
8	18	117	84	56	N
9	20	73	91	60	N
10	20	71	89	66	CS
11	22	61	73	77	H
12	20	79	71	80	M
13	31	90	90	70	T
14	24	89	95	71	T
15	24	93	90	77	S
16	26	85	94	81	N
17	22	80	84	95	F
18	29	85	88	97	F
19	27	79	93	85	E
20	33	93	101	78	A
Media/ Abaterea standard	24/ 5.37	82.6/ 13.98	86.85/ 12.98	78.7/ 12.41	-

Notatiile semnifică: *M* – motivațional, *H* – horror, *T*-, „theta healing”, *S* – video cu secvențe din cadrul

sporturilor extreme, *A* – amuzant, *F* – Materiale de tip Jump Scare, *E* – emoționant, *N* – cadre naturale, *CS* – conotație sexuală.

Tabelul 2. Valori măsurate cu ajutorul tensiometrului, model Omron RS1

Nr. Crt	Vârsta [ani]	Vinițială tensiune [mmHg]	Vfinală tensiune [mmHg]	Tip mat. video
1	22	121/74	130/88	M
2	22	118/76	132/85	M
3	34	130/59	143/86	H
4	32	111/63	122/82	T
5	20	119/59	130/85	S
6	16	120/61	122/84	A
7	18	125/77	141/94	F
8	18	111/74	107/69	N
9	20	118/61	128/88	S
10	20	120/77	128/83	CS
11	22	117/65	159/95	H
12	20	125/77	131/89	M
13	31	121/80	129/80	T
14	24	115/66	121/81	T
15	24	120/77	133/87	S
16	26	110/76	106/88	N
17	22	115/80	144/89	F
18	29	125/86	139/91	F
19	27	120/80	122/82	E
20	33	119/69	126/82	A

Relația grafică, dintre greutate și variația valorilor pulsului în forma inițială și finală, poate fi observată în fig. 3.1.

În continuare se vor reprezenta grafic valorile obținute în cadrul măsurătorilor ce au avut loc la urmărirea materialelor de tip jump-scare (Fig. 3.2), a cadrelor naturale (Fig. 3.3) dar și a materialelor ce conțineau secvențe de tip Theta Healing (Fig. 3.4), acestea fiind considerate cele mai relevante.

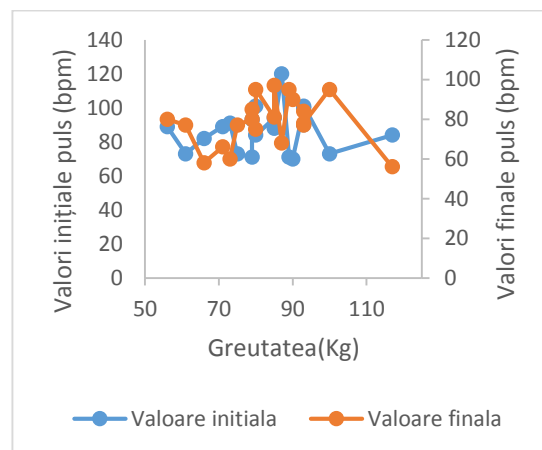


Fig. 3.1. Valori măsurate ale pulsului.

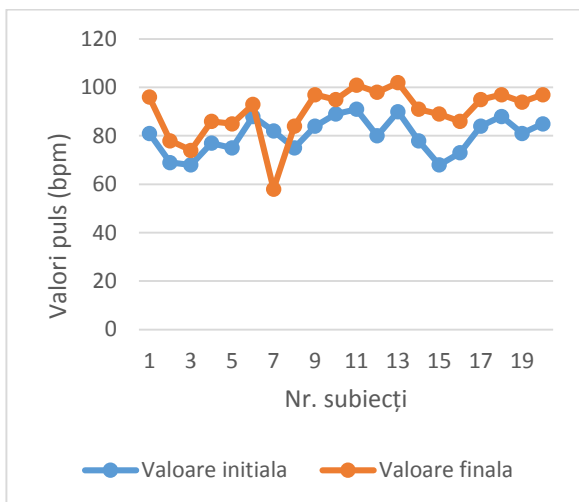


Fig. 3.2. Valorile măsurate ale pulsului pentru materiale de tip Jump Scare.

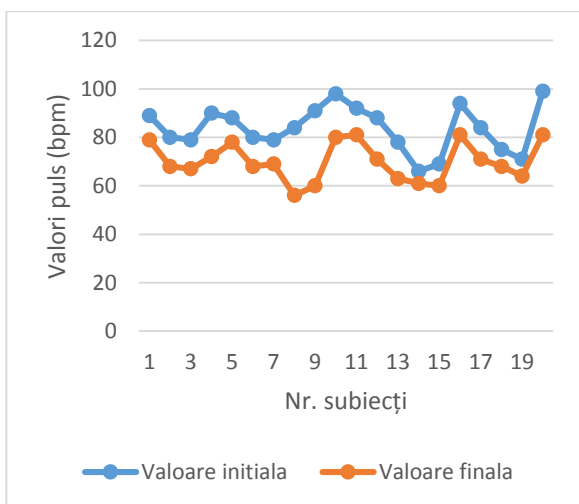


Fig. 3.3. Valorile măsurate ale pulsului pentru video cadre naturale.

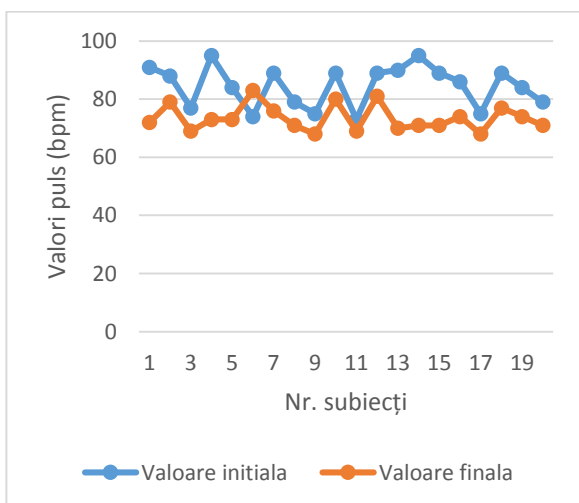


Fig. 3.4. Valorile măsurate ale pulsului pentru video Theta healing.

4. CONCLUZII

În concluzie, ipoteza pe baza căreia s-a realizat acest studiu este adevărată. Mai exact, imaginile și sunetele au efecte asupra parametrilor vitali, precum pulsul și tensiunea, în funcție de tipul acestora.

Această ipoteză a fost susținută prin valorile obținute și observate de-a lungul măsurătorilor

Totodată, s-a observat o creștere a pulsului în situații precum clipuri motivaționale, imagini emoționante, secvențe horror, secvențe de la practicarea unor sporturi extreme or secvențe ce prezintă conotații sexuale, dar și scăderea acestuia la vizualizarea unor imagini din natură, ascultarea melodiilor cu cîrîpît de păsările, sunete din natură ori playlist tetha healing.

Se poate observa (Fig. 3.2), faptul că materialele de tip Jump-Scare au adus un aport serios în modificarea la valorile superioare ale pulsului, iar cadrele naturale au avut o influență pozitivă, coborînd nivelul pulsului (Fig. 3.3).

Astfel, este bine să avem mereu grijă ce urmărim ori ascultăm în anumite momente din viață precum condusul pe distanțe lungi, concentrarea asupra unor activități ori înainte de culcare.

Deși uneori nu putem controla ceea ce observăm, este bine să alegem ceea ce urmărim în momentele în care avem posibilitatea de a alege, încercînd a pune în balanță imaginile vizuale cât și ceea ce ascultăm, pentru a oferi un echilibru parametrilor fiziologici ai corpului.

BIBLIOGRAFIE

1. Beck, A. T., *Cognitive Therapy and the Emotional Disorders*, International Universities, New York, 1976 Google Scholar
2. Lazarus, R. S., Thoughts on the Relations between Emotion and Cognition, *American Psychologist*, 37, pp. 1019–1024, 1982
3. Choi, K., Kim, J., Kwon, O. S., Kim, M. J., Ryu, Y. H., & Park, J. (2017). Is heart rate variability (HRV) an adequate tool for evaluating human emotions? – A focus on the use of the International Affective Picture System (IAPS). *Psychiatry Research*, 251, 192-196. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.02.025>
4. Pollatos, O., Herbert, B. M., Matthias, E., & Schandry, R. (2007). Heart rate response after emotional picture presentation is modulated by interoceptive awareness. *International Journal of Psychophysiology*, 63(1), 117-124. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.09.003>
5. Dishman RK, Nakamura Y, Garcia ME, Thompson RW, Dunn AL, Blair SN. Heart rate variability, trait anxiety, and perceived stress among physically fit men and women. *Int J Psychophysiol.* 2000;37:121–133.
6. Tsunetsugu, Y., Miyazaki, Y. and Sato, H., 2007. Physiological effects in humans induced by the visual stimulation of room interiors with different wood quantities. *Journal of Wood Science*, 53(1), pp.11-16.

STUDIUL VARIAȚIEI PULSULUI ȘI A TENSIUNII ARTERIALE ÎN RAPORT CU STIMULII...

7. Wiener A;Goldstein P;Alkoby O;Doenya K;Okon-Singer H; Blood pressure reaction to negative stimuli: Insights from continuous recording and analysis, *Psychophysiology*. U.S. National Library of Medicine. (Accessat la data de 30 martie, 2022).
8. Aly B., Eversten F., Omoba O., Schaeller R., Terlap Em. Effects of Auditory Stimuli on Blood, Pressure, Respiration Rate, and Heart Rate Changes While Watching a Suspensful Video, University of Wisconsin – *Madison Physiology* 435.

Despre autori

Ing. **Robert PĂCURARU**

Universitatea „Transilvania” din Brașov, Brașov, România

Absolvent al Facultății de Design de Prods și Mediu, specializarea Mecatronică (promoția 2020). A urmat cursurile de Studii Aprofundate (specializarea Sisteme Mecatronice pentru Industrie și Medicină) din cadrul aceleiași facultăți.

Sef. lucr. dr. ing. **Ionel ȘERBAN**

Universitatea Transilvania din Brașov, Brașov, România

Absolvent al Facultății de Mecanică, specializarea Mecanică Fină și Mecatronică (promoția 2008). A urmat cursurile de master în cadrul Facultății de Inginerie Tehnologică, specializarea Ingineria și Managementul Calității în Industrie. A absolvit studiile doctorale în anul 2011, în cadrul Facultății Design de Prods și Mediu, în domeniul Inginerie Mecanică. Din 2012 este angajat, șef de lucrări, al Universității Transilvania din Brașov, la Facultatea de Design de Prods și Mediu.

Sef. lucr. dr. ing. **Corneliu Nicolae DRUGĂ**

Universitatea Transilvania din Brașov, Brașov, România

Absolvent al Facultății de Mecanică, specializarea Mecanică Fină (promoția 1998). A urmat cursurile de Studii Aprofundate (specializarea Structuri de Mecanică Fină pentru Managementul Sistemelor Tehnice) în cadrul aceleiași facultăți. Din 2001, este angajat al Universității Transilvania din Brașov, la Facultatea de Inginerie Mecanică, iar din 2011 este Doctor în domeniul Inginerie Mecanică. Din 2013, este șef de lucrări la Departamentul de Design de Prods, Mecatronică și Mediu din cadrul Universității Transilvania din Brașov.