

## THE INFLUENCE OF THE COMPUTER ON CHILDREN'S HEALTH AND WELL-BEING

### INFLUENȚA COMPUTERULUI ASUPRA SĂNĂTĂȚII ȘI STĂRII DE BINE A COPIILOR

*Cătălina Croitoru, Nadina Lupescu*

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Republica Moldova

*Autor corespondent: Cătălina Croitoru, email [catalina.croitoru@usmf.md](mailto:catalina.croitoru@usmf.md)*

#### **Abstract**

*Introduction:* Research topicality state of health in relation to computer activity is determined by the continuous increase in the area of computer use in different sectors of the economy, at the same time in the training process of children and young people.

Contemporary medicine cannot concretely answer the question, how does computer work to influence the human body, because first of all – the duration of research does not allow to draw definite conclusions; secondly, it is impossible to comply with the strict requirements of the experiment and thirdly, the parameters of the computers change radically over time.

*Objective:* identification of average, minimum, maximum values and the direction of changes in students' hemodynamic indices during the computer lesson.

*Materials and Methods:* The research included 2 stages: (1) the analysis of the specialized literature to evaluate the conditions of students' activity at the computer and their influence on health; (2) the analysis of the changes in the hemodynamic indices of the students during the computer lesson. 118 7th and 8th grade students participated in the study, assessed during the computer science lesson. After signing the informed consent, pulse and blood pressure were measured (at the beginning and end of the computer lesson).

*Results:* Multiple studies argue that incorrect computer activity contributes to disorders of the visual organ, osteoarticular, neuromuscular, cardiovascular and may have a negative influence on the nervous and endocrine mechanisms regulating the physiological functions of the child's body.

The assessment of hemodynamic indices in students at the beginning of the lesson showed data included within the limits of the age norm, and towards the end of the computer lesson, the decrease in the values of all determined and calculated hemodynamic indices was recorded. Both the minimum and maximum values of hemodynamic indices in most students decreased during the computer lesson.

*Conclusion:* Physiological changes in hemodynamic indices during the computer lesson demonstrate the development of the fatigue state in working with the computer. After a long-term activity, not respecting the breaks and the regime of work and rest can lead to various pathologies.

#### **Rezumat**

*Introducere:* Actualitatea cercetărilor stării de sănătate în relație cu activitatea la calculator este determinată de creșterea continuă a ariei de utilizare a calculatoarelor în diferite sectoare ale economiei, în același timp în procesul de instruire al copiilor și tinerilor. Medicina contemporană nu poate răspunde concret la întrebarea despre influența activităților la calculator asupra stării de sănătate a omului, deoarece, în primul rând durata de timp a cercetării nu permite de a face concluzii adevărate; în al doilea rând este greu de respectat cu strictețe cerințele experimentelor și în al treilea rând, parametrii calculatoarelor, pe durata cercetărilor, se modifică în timp.

*Obiectiv principal al studiului:* identificarea valorilor medii, minime, maxime și a direcției modificărilor indicilor hemodinamici ai elevilor în timpul lecției de informatică.

*Materiale și metode:* Cercetarea a cuprins 2 etape: (1) analiza literatura de specialitate pentru evaluarea condițiilor de activitate a elevilor la computer și influența lor asupra sănătății; (2) analiza modificărilor indicilor hemodinamici a elevilor pe parcursul lecției de informatică. În studiu au participat 118 elevi din clasele a 7-a și a 8-a, evaluați în timpul lecției de informatică. După semnarea consimțământului informat au fost măsurate pulsului și tensiunii arteriale (la începutul și sfârșitul lecției de informatică).

*Rezultate:* Multiple studii argumentează că activitatea incorectă la calculator contribuie la apariția dereglărilor din partea organului vizual, sistemului circulator, sistemelor osteo-articular și neuromuscular, și poate avea influență negativă asupra mecanismelor endocrine și nervoase de reglare a funcțiilor fiziologice ale organismului tânăr.

Evaluarea indicilor hemodinamici la elevi la începutul lecției a prezentate date incluse în limitele

normei de vârstă, iar către sfârșitul lecției de informatică au fost înregistrată scăderea valorilor tuturor indicilor hemodinamici determinați și calculați. Atât valorile minime cât și cele maxime ale indicilor hemodinamici la majoritatea elevilor au scăzut pe parcursul lecției de informatică.

**Concluzii:** Modificările fiziologice ale indicilor hemodinamici pe parcursul lecției de informatică demonstrează dezvoltarea stării de oboseală în lucrul cu computerul. După o activitate de lungă durată, fără respectarea pauzelor și regimului de muncă și odihnă poate duce la diverse patologii.

**Key-words:** *computer, children, health, well-being, hemodynamic indices*

**Cuvinte cheie:** *computer, copii, sănătate, stare de bine, indici hemodinamici*

## Introducere

În ultimii ani, societatea a fost inundată tehnologii informaționale, în special accentul major se pune pe computere. Sociologii au remarcat impactul pe care l-ar putea avea creșterea utilizării computerelor asupra societății, pe măsură ce acestea încep să înlocuiască contactul uman (Afaf et al. 2014).

Tehnologiile informaționale au revoluționat societatea modernă, iar copiii cresc și trăiesc într-o lume în care aceste tehnologii sunt omniprezente. După cum arată multe studii, dacă copiii cresc într-o epocă digitală nu e obligator să devină dependenți de tehnologii, competenți din fire și încrezători în aceste tehnologii. De fapt utilizarea tehnologiilor informaționale este limitată în special la activități în afara școlii, specifice timpului liber, și în același timp folosirea tehnologiilor în scop educațional rămâne insuficientă (OECD 2015, Comisia Europeană/ EACEA/ Eurymice 2019).

Computerele au fost implementate în masă în procesul de instruire în școli, în curriculum fiind inclusă lecția de informatică și tehnică de calcul la mijlocul anilor '80 a secolului XX. În anul 1990 calculatoarele au stat la baza sistemului de instruire în practica instituțiilor de învățământ de la diferite nivele. Tot în această perioadă a început să fie utilizat termenul „tehnologii informaționale noi de studiu”. Aceste tehnologii au fost prevăzute de programele de instruire și reprezentau un sistem de metode și mijloace care asigurau atingerea scopurilor didactice (Bulman and Fairlie 2016, Cairns, Len and Malloch 2017).

Scopul cercetării a rezumat în evaluarea modificărilor indicilor hemodinamici la elevii care utilizează calculatorul.

## Material și metode

Studiul actual a fost realizat în 2 etape:

analiza literaturii de specialitate și determinarea modificărilor indicilor hemodinamici la elevii care activează la computer.

Pentru analiza referințelor bibliografice au fost utilizate motoarele de căutare precum *Hinari, ResearchGate, GoogleScholar eLibrary, EuroPub* pe o perioadă de 5 ani și au fost analizate 33 surse.

Studierea literaturii de specialitate a permis evaluarea condițiilor de activitate a elevilor la computer și influența asupra sănătății.

Pentru etapa a doua a fost analizat orarul în scopul selectării claselor cu lecțiile de informatică pentru realizarea cercetării, a fost semnat de către elevi sub supravegherea dirigintelui clasei acordul de preluare a măsurărilor pulsului și tensiunii arteriale.

Au fost măsurate pulsul (băt./min.) și tensiunea arterială sistolică (mmHg) și diastolică (mmHg) la începutul și sfârșitul lecției de informatică. Utilizând datele obținute au fost calculați următorii indici: tensiunea pulsatilă, mmHg; tensiunea dinamică medie, mmHg; volumului sistolic, ml.; minut-volumul cardiac, l/min.

Eșantionul pentru studiul de caz a fost constituit din 118 elevi, dintre care 38% băieți și 62% fete. Limitele de vârstă ale eșantionului au fost cuprinse între 15-17 ani, cu o medie de  $16 \pm 0,8$  ani.

## Rezultate

*Avantajele și dezavantajele utilizării computerului de către copii*

Computerul este un instrument util în asigurarea feedbackul în procesul de instruire, modelarea proceselor, fenomenelor studiate, ajută la căutarea informațiilor într-un număr mare de surse, contribuie la organizarea lucrului colectiv (Cairns, Len and Malloch 2017, Sakshi and Dhull 2017, Dabas 2018).

Computerul îi ajută pe elevi să învețe să

caute și să utilizeze informația, folosind mai multe surse; să-și îmbogățească cunoștințele cu informații din variate domenii; să practice jocuri care dezvoltă gândirea logică, viteza de reacție, spiritul competitiv. Copiii mici pot învăța prin joc literele, cifrele, culorile, figurile și formele geometrice etc. Elevii învață să folosească un instrument pe care îl vor folosi în următorii ani în activitatea profesională și fără de care ar avea un handicap față de colegii de generație (Briceag and Garbuz 2012, Sakshi and Dhull 2017).

Sunt pedagogi care pun sub semnul întrebării procesul real de alfabetizare computerizată. Unii consideră că calculatoarele sunt încă unul din mijloacele de a sustrage a atenția copiilor. Alți pedagogi menționează că este imposibil să pregătești profesori pentru utilizarea calculatorului la lecții fără o pregătire profesională serioasă în domeniul tehnicii computerizate. Sunt și o categorie care își exprimă îngrijorarea față de utilizarea permanentă a computerelor în procesul de instruire, afirmând că aceasta va conduce la situații în care întreaga generație nu va putea aduna sau scădea numere, dacă în apropiere nu va fi un computer (Bhalla 2013, Carter et al. 2016, Yebowaah 2018, Harris et al. 2020).

Analizând toate beneficiile folosirii computerului și a instruirii la distanță, nu se poate nega că există și unele dezavantaje.

În procesul instruirii cu ajutorul computerului 90-100% elevi acuză oboseală generală, 55,0-85,0% dintre elevi au senzații neplăcute în regiunea ochilor (obosire, usturime ș. a.) (Ponzo 2011, Tolbert 2015, Yebowaah 2018).

Utilizarea computerului un timp îndelungat are o serie de efecte precum: (Ponzo 2011, Briceag and Garbuz 2012, Harris et al. 2020)

- 1) poate conduce la tulburări emoționale: iritabilitate, anxietate, toleranță scăzută la frustrare, uneori depresie;
- 2) poate fi considerat factor de risc pentru obezitate din cauza sedentarismului și tendinței constante de a consuma ceva în timpul folosirii computerului;
- 3) conduce la tulburări de comportament: introversie, retragere socială, comportament exploziv iritant atunci când i se cere să facă altceva, agresivitate verbală sau fizică.

Deși instruirea online oferă flexibilitate, ușurință, capacitate de acces de la distanță la o anumită lecție, materiale, enciclopedii, dicțio-

nare etc., copiii pot simți un sentiment de izolare. Așa cum tehnologiile informaționale avansează elevii se pot implica activ în comunicarea cu profesorii sau cu alți colegi folosind instrumente precum conferințe video, rețelele sociale și forumuri de discuții (LLC Epignosis 214AD, Sakshi and Dhull 2017).

Activitatea îndelungată la computer poate fi cauza dereglărilor de ținută, piciorului plat, tulburărilor severe neuromusculare, osteoarticulare, tulburărilor cardiovasculare. Cele mai răspândite afecțiuni sunt sindromul de tunel carpian, sindromul de ochi uscat (Loh and Reddy 2008, Morten 2011, Briceag and Garbuz 2012, Tolbert 2015, Carter et al. 2016).

### **Efectele activității la computer asupra sănătății**

Activitatea incorectă la computer poate conduce la apariția dereglărilor din partea analizatorului vizual, aparatului osteoarticular, sistemelor neuromuscular și cardiovascular, poate avea influență negativă asupra mecanismelor nervoase și endocrine de reglare a funcțiilor fiziologice ale organismului copilului (Loh and Reddy 2008, Morten 2011).

Pe măsură ce computerele devin parte din viața noastră de zi cu zi, tot mai mulți oameni se confruntă cu o varietate de simptome oculare legate de utilizarea computerului. Acestea includ oboseala ochilor, iritație, roșeață, vedere încețoșată și vedere dublă, denumite în mod colectiv sindromul vederii computerizate. Astăzi, milioane de copii folosesc computerele zilnic. Vizualizarea exagerată a ecranului computerului poate duce la disconfort ocular, oboseală, vedere încețoșată, uscarea ochilor și dureri de cap. Aceste simptome pot fi cauzate de iluminare slabă, strălucirea ecranului monitorului, amenajarea necorespunzătoare a stației de lucru, probleme de vedere de care persoana nu era conștientă anterior sau o combinație a acestor factori. Cu toate acestea, unele aspecte unice ale modului în care copiii folosesc computerele îi pot face mai susceptibili decât adulții la dezvoltarea acestor probleme (Afaf et al. 2014).

Activitatea frecventă la computer timp de două ore, fără pauze are efecte negative acute, cu creșteri semnificative clinic ale disconfortului în zona lombară și șold/coapsă/fese. La început poate apărea disconfort sau stare de tensiune la nivelul mușchilor spatelui, care ulterior pot

conduce la poziții vicioase ale coloanei vertebrale (scolioze, cifoze) (Afaf et al. 2014, Baker et al. 2018). Problema întâlnită cel mai frecvent la utilizatorii de computere este legată de mușchi și schelet. Aceste probleme au fost raportate în principal ca fiind dureri de spate, dureri în regiunea gâtului și umerilor. Circa 95% dintre cei care au raportat utilizarea pe termen lung a computerului au suferit de dureri la nivelul gâtului și defecte de vedere și 77% au avut dureri de cap. Lucrul de durată la computer favorizează apariția tendinitelor, caracterizate prin durere severă la nivelul tendonului extensorului degetului mare, ca rezultat a repetatelor apăsări pe butoane (Gunduz 2007).

Utilizarea tehnologiilor informaționale este asociată cu sedentarismul, ceea ce poate conduce la stări patologice, mai răspândită fiind obezitatea. Studiile au descoperit o relație semnificativă între creșterea indicelui de masă corporală/obezitate și sedentarism, vizionarea televizorului, utilizarea computerului și jocurile video (OECD 2019, Alotaibi et al. 2020).

Utilizarea pe o perioadă lungă de timp a computerului poate contribui la dezvoltarea tulburărilor emoționale: iritabilitate, anxietate, toleranță scăzută la frustrare, depresie. O număr impunător de adolescenți preferă să utilizeze computerul când se simt abandonați de familie, când stau timp îndelungat singuri acasă, părinții fiind la servicii sau ocupați cu diverse probleme. La nivel neurologic, acest lucru este îngrijorător, deoarece utilizarea sporită a computerului poate dezvolta obiceiuri care întăresc anumite zone ale creierului și, ca urmare, nu le permit altora să se consolideze la întregul lor potențial. Acest lucru este îngrijorător mai ales când vine vorba de copii, deoarece creierul lor continuă să se dezvolte de-a lungul adolescenței (Afaf et al. 2014, Kardefelt-Winther 2017).

În ceea ce privește funcția cognitivă, s-a observat o oarecare deteriorare a rezolvării creative a problemelor, dar nu a existat niciun impact asupra atenției (Baker et al. 2018).

Computerele, telefoanele mobile, tabletele, care de-a lungul timpului au evoluat pentru a avea ecrane mai mari și mai luminoase sunt dispozitive care emit lumină albastră sau lumină cu lungime de undă scurtă. Astfel, utilizarea unuia dintre aceste dispozitive auto-luminoase seara este asociată cu concentrații reduse de

melatonină și ca rezultat cu dereglarea ritmului circadian și a somnului. Adolescenții ar putea fi mai sensibili la lumină decât adulții și folosirea unui dispozitiv, o durată mai lungă de timp, este asociată cu o reducere mai mare a răspunsului la melatonină (OECD 2019).

### Studiu de caz

Primul indice analizat a fost frecvența contracțiilor cardiace. La începutul lecției de informatică valoarea acestuia a variat între minimum 72 băt./min. și maximum 85 băt./min., cu o valoare medie de  $76,3 \pm 2,8$  băt./min., la sfârșitul lecției valorile au scăzut, frecvența minimă fiind de 67 băt./min. și cea maximă de 80 băt./min., respectiv valoarea medie de  $71,2 \pm 3,2$  băt./min. (tabelul 1).

Următorul indice măsurat la elevi a fost tensiune arterială, fiind caracterizate separat valorile tensiunii arteriale sistolice și diastolice. La începutul lecției de informatică tensiunea arterială sistolică minimă a fost de 100 mmHg și cea maximă de 109 mmHg, valoarea medie fiind de  $106,3 \pm 3,4$  mm Hg. La sfârșitul lecției tensiunea arterială sistolică a scăzut și valoarea minimă a înregistrat valoarea de 90 mm Hg iar cea maximă – de 108 mm Hg, cu valoarea medie de  $104,2 \pm 4,7$  mm Hg. (tabelul 1).

Tensiunea arterială diastolică la începutul lecției a indicat valoarea minimă de 75 mm Hg și valoarea maximă – 88 mm Hg, cu o valoare medie de  $79,5 \pm 3,1$  mm Hg, iar la sfârșitul lecției – valoarea minimă de 71 mm Hg și 80 mm Hg, cu media de  $76,8 \pm 3,6$  mm Hg. (tabelul 1).

Următorii indici hemodinamici analizați au fost obținuți prin metode de calcul. Tensiunea pulsatilă, adică diferența dintre tensiunea arterială sistolică și cea diastolică, a variat la începutul lecției între 24 mm Hg valoarea minimă și 35 mm Hg valoarea maximă, valoarea medie fiind de  $32,5 \pm 2,8$  mm Hg. La sfârșitul lecției, valoarea minimă a tensiunii pulsatile a fost de 25 mm Hg, cea maximă – de 33 mm Hg și media pe grupul de cercetare –  $28,9 \pm 3,8$  mm Hg (tabelul 1).

Tensiunea dinamică medie, de asemenea, este un indice calculat în baza formulei (tensiunea pulsatilă împărțită la trei, la care se adaugă valoarea tensiunii arteriale sistolice), folosind atât valori calculate (presiunea pulsului) cât și valori măsurate (tensiunea arterială

sistolică). La începutul lecției de informatică valoarea minimă înregistrată a fost de 101 mm Hg, iar cea maximă – 111 mm Hg, cu media de 107,9±3,5 mm Hg, la sfârșitul lecției valorile au fost următoarele: valoarea minimă – 99, valoarea maximă – 108 mm Hg, valoarea medie – 105,2±4,1 mm Hg (tabelul 1).

Variațiile debitului sistolic se calculează, cunoscând presiunea pulsului, tensiunea arterială diastolică și vârsta persoanei. La începutul lecției a fost înregistrat un debit sistolic minim de 51,5 de ml și maxim – 65,5 de ml, cu o valoare medie

de 59,6±3,8 ml. La sfârșitul lecției, debitul sistolic minim a fost de 50,3 și cel maxim – de 63,7 ml cu media de 58,1±3,8 ml (tabelul 1).

Utilizând indicele anterior (debitul sistolic) și frecvența pulsului poate fi calculat debitul cardiac. La începutul lecției de informatică acest indice a constituit minim 4,2 l/min și maxim – 6,2 l/min, cu o medie de 5,1±0,2 l/min, iar la sfârșitul lecției, valoarea minimă a fost de 3,7, valoarea maximă – 5,9 l/min și media – 4,9±0,2 l/min (tabelul 1).

Indici hemodinamici	Media aritmetică		Eroarea valorii medii		Valoarea minimă		Valoarea maximă	
	începutul lecției	sfârșitul lecției	începutul lecției	sfârșitul lecției	începutul lecției	sfârșitul lecției	începutul lecției	sfârșitul lecției
Pulsul, băt./min.	76,3	71,2	2,8	3,2	72	67	85	80
Tensiunea arterială sistolică, mm Hg	106,3	104,2	3,4	3,9	100	90	109	108
Tensiunea arterială diastolică, mm Hg	79,5	76,8	3,1	3,6	75	71	88	80
Tensiunea pulsatilă, mm Hg	32,5	28,9	2,8	3,8	24	25	35	33
Tensiunea dinamică medie, mm Hg	107,9	105,2	3,5	4,1	101	99	111	108
Debitului sistolic, ml.	59,6	58,1	3,8	3,8	51,5	50,3	65,5	63,7
Debitul cardiac, l/min.	5,1	4,9	0,2	0,2	4,2	3,7	6,2	5,9

Tabelul 1. Valorile indicilor hemodinamici în procesul de activitate la computer

### Discuții

Accesul la surse digitale de informație constituie un mare avantaj, deoarece computerul contribuie la ridicarea eficacității lucrului de sine stătător, oferă noi posibilități pentru crearea, obținerea și întărirea cunoștințelor, permit realizarea formelor și metodelor principial noi de instruire. Computerul reprezintă nu doar un interlocutor perfect, dar permite copiilor fără a ieși din încăperea să asiste la cursurile pedagogilor și savanților cu renume, să fie martorii evenimentelor istorice, să viziteze cele mai însemnate muzee și centre culturale din lume, colțuri îndepărtate și destul de interesante ale lumii.

Computerul este un instrument utilizat la lecțiile de informatică și tehnică de calcul, dar este folosit cu succes și în cadrul lecțiilor de cultură generală, unde scad monotonia lecției, redau lecției emoționalitate și contribuie la creșterea capacității de muncă și a reușitei elevilor.

Actualmente, una din cele mai răspândite

maladii, sunt cele cardiovasculare (Gordon-Larsen P., Nelson M. 2004, Croitoru 2015, Masliak and Mameshina 2018).

Activitatea la calculator presupune încordare emoțională, care la rândul său poate dezvolta modificări funcționale, urmate de tulburări organice din partea sistemului circulator și a organismului în întregime.

Procesului dezvoltării generale a organismului îi sunt caracteristice perfecționarea structurii histologice a țesuturilor, dar și diferențierea proprietăților funcționale ale sistemului circulator cu manifestarea formelor ușor aparente de dereglare a ritmului cardiac (Grosu 2008, Davis 2012, do Prado et al. 2015).

La vârsta adolescenței, de obicei are loc dezvoltarea armonioasă a cordului și a vaselor sangvine cu organismul în întregime. În alte cazuri, dezvoltarea cordului nu este în concordanță cu dezvoltarea celorlalte organe și sisteme de organe, ceea ce se manifestă prin procese

intense de dezvoltare a cordului și poate duce la hipertrofie, concomitent cu mărirea dimensiunilor transversale ale cordului, hipertrofia atriului stâng, iar uneori a ambilor atrii. Alteori se observă o corelație inversă – încetinirea dezvoltării cordului și a diferențierii elementelor histologice, care duce la așa-numitul cord „mic”, „atârnat”, „sub formă de picătură”. Diametrul vaselor relativ mic în comparație cu volumul cavităților cordului contribuie la dezvoltarea diferitelor tipuri de hipertensiune arterială (Masliak and Mameshina 2018). Aceste modificările, de obicei, nu se examinează ca o patologie, dar ca o deviere fiziologică, ca variante a dezvoltării normale. Însă posibilitățile funcționale ale sistemului cardio-vascular în prezența acestor modificări pot fi limitate (do Prado et al. 2015).

Analiza indiciilor hemodinamici a demonstrat includerea valorilor în limitele normei de vârstă la începutul lecției.

La vârsta de 15-18 ani pulsul variază între 70 și 80 băt./min. Rezistența periferică în arborile vascular este redusă până la pubertate și crește apoi prin dezvoltarea musculaturii inimii și printr-o dezvoltare mai redusă a patului vascular. De aceea la pubertate, ca urmare a schimburilor hemodinamice, se înregistrează creșteri ale tensiunii arteriale: TA medie crește de la 75/51 din primele luni, la 116-125 /76-85 la tineri. Volumul sistolic constituie aproximativ 60 cm<sup>3</sup> la vârsta adolescenței, minut-volumul – 3-4 litri la 14-16 ani (Gabovici et al. 1991, Hăbășescu I. 1999).

Pe parcursul lecției de informatică indicii au demonstrat micșorarea valorilor la sfârșitul lecției, dinamică ce se descrie și în cercetările științifice (Masliak and Mameshina 2018, Harris et al. 2020).

Unii indici ai capacității de muncă se înrăutățesc spre sfârșitul săptămânii de studii. În circa 50% din cazuri se evidențiază micșorarea tensiunii pulsatile către sfârșitul săptămânii. În multe cazuri acest proces se desfășoară după un tip nefavorabil – din contul micșorării tensiunii arteriale maxime și mărirea celei minime. Nivelul capacității de muncă la sfârșitul săptămânii de studii se atinge pe contul încordării maxime, preponderent ale sistemului nervos central și cardiovascular al organismului elevilor. Deoarece luni și vineri, practic în toate clasele, sunt zilele cu capacitatea de muncă redusă, în aceste zile trebuie să fie excluse lucrările de control și interogarea elevilor, explicarea materialului nou

complicat etc. (Masliak and Mameshina 2018).

Activitățile intense la calculator, problemele în lucrul cu calculatorul duc la stări stresante, iar acțiunea factorului stresant pe perioadă îndelungată de timp poate duce la apariția patologiei cardiovasculare. Activitățile recreative pasive la calculator, navigarea pe Internet, jocurile la calculator sunt caracteristice tinerilor. O consecință a comportamentului respectiv este balanța energetică pozitivă, care poate conduce la sporirea prevalenței obezității și influența majoră a factorilor de risc cardiovascular (Gordon-Larsen P., Nelson M. 2004, Greenfield 2005, OECD 2019).

În timpul activităților la calculator, sub acțiunea efortului intelectual, în scoarța cerebrală se formează focare de excitație, care induc faza negativă a centrelor subcorticale, în cazul dat a centrelor vaso-motorii și cardio-reglatorii, care induc modificări din partea indicilor hemodinamici cu scăderea FCC și micșorarea TA. La unii elevi se constată accelerarea pulsului și creșterea TA, ceea ce de asemenea denotă oboseală și anume dezvoltarea stadiului I de oboseală – stadiu de excitație. Totodată, trebuie menționat faptul că modificările indicilor hemodinamici mai depind și de tipul sistemului nervos (Davis 2012).

Activitățile realizate de copii, la calculator se soldează cu adaptarea urgentă a sistemului circulator, care prezintă un complex de schimbări ale parametrilor circulației sangvine cerebrale, antebrațului, precum și ale acțiunii reglatorii nervoase autonome asupra ritmului cardiac (Croitoru 2015, Fordyce et al. 2020).

### Concluzii

- 1) Computerul influențează atât pozitiv cât și negativ organismul în creștere al copiilor.
- 2) Activitatea la computer, cu respectarea regimului de muncă, a condițiilor ergonomice nu influențează negativ starea de bine a organismului copiilor.
- 3) Modificările fiziologice ale indicilor hemodinamici pe parcursul lecției de informatică confirmă apariția oboselii, care poate duce la diverse patologii.

### Bibliografie

- [1] Afaf BJ, Rasha ZA, Enas II and Farah JM, *Impact of computer on human health*. J. of College of Education For Women, 2014: 25 (2): 489–501.
- [2] Alotaibi T, Rifan A, Johara A, Ethar A, Eman M and Alwhaibi R, *The relationship between*

- technology use and physical activity among. *Healthcare* [online], 2020; 8 (488), 1–14. DOI: 10.3390/healthcare8040488 Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/8/4/488/htm>.
- [3] Baker R, Coenen P, Howie E, Williamson A and Straker L, *The short term musculoskeletal and cognitive effects of prolonged sitting during office computer work*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018; 15 (8): 1–16.
- [4] Bhalla J, *Computer use by school teachers in teaching-learning process*. *Journal of Education and Training Studies*, 2013; 1 (2): 174–185. DOI: 10.3390/ijerph15081678. PubMed [30087262]
- [5] Briceag S. and Garbuz V. *Calculatorul: prieten sau inamic?* Tehnocopia: revistă științifico-metodică, 2012; 1 (2): 36–39.
- [6] Bulman G. and Fairlie RW. *Technology and education: computers, software, and the internet*. In: *Handbook of the Economics of Education*. Elsevier, 2016: 239–280. DOI: 10.1016/B978-0-444-63459-7.00005-1.
- [7] Cairns L. and Malloch M. *Computers in education: the impact on schools and classrooms*. *Education in the Asia-Pacific Region*, 2017: 603–617. DOI: 10.1007/978-981-10-3654-5\_36.
- [8] Carter SP, Greenberg KA and Walker MS, *The effect of computer usage on academic performance: evidence from a randomized control trial at the United States Military Academy*. 2016: DOI: 10.1016/j.econedurev.2016.12.005.
- [9] Comisia Europeană/EACEA/Eurydice, 2019. *Educația digitală în școlile din Europa*. Raport Eurydice. [online]. Luxemburg: Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene. Available from: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d7834ad0-ddac-11e9-9c4e-01aa75ed71a1/language-ro/format-PDF>.
- [10] Croitoru C. *Computerul și efectele lui asupra sănătății copiilor*. Chișinău: Print-Caro2015. ISBN 978-9975-56-283-6.
- [11] Dabas N. *Role of computer and information technology in education system*. *International Journal of Engineering and Techniques* [online], 4 (1), 570–574. 2018. Available from: <https://aisa.or.ke/resources/role-of-computer-and-information-technology-in-education-system/>.
- [12] Davis KC, *The effects of technology instruction on the academic achievement of fifth grade students*. 2012, Liberty University. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/58824579.pdf>
- [13] Fordyce CB, Katz JN, Alviar CL, Arslanian-Engoren C., Bohula EA, Geller BJ, Hollenberg SM, Jentzer JC, Sims DB., Washam JB. and Van Diepen S., 2020. *Prevention of complications in the cardiac intensive care unit: a scientific statement from the American Heart Association*. *Circulation*, E379–E406.
- [14] Gabovici RD, Poznanski SS and Șahbazean GX, 1991. *Igienă*.
- [15] Gordon-Larsen P, Nelson MPB, *Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: adolescence to adulthood*. *Am J Prev Med*, 2004. 27 (4), 277–283. DOI: 10.1016/j.amepre.2004.07.006. PubMed [15488356]
- [16] Greenfield DN, *Virtual Addiction: Help for Netheabs, Cyber and Those Who Love Them*. New York. 2005. ISBN-10: 1572241721
- [17] Grosu V, *Semnificația modificărilor indicilor hemodinamici în sindromul de insuficiență cardiacă cronică la copii și adolescenți*. *Anale științifice USMF “Nicolae Testemițanu”*, 2008. 5, 139–143. Available from: <https://repository.usmf.md/handle/20.500.12710/3484>
- [18] Gunduz, S., 2007. *Health problems with the use of information technologies* [online]. Semantic scholar. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Health-Problems-with-the-Use-of-Information-Gunduz/5de46806d011357cd0d26ef31b83232447ee96f8>.
- [19] Hăbășescu IMM, *Igiena copiilor și adolescenților*. Chișinău: Centrul Editorial-Poligrafic Medicina. 1999.
- [20] Harris JL, Al-Bataineh MT and Al-Bataineh A. *One to one technology and its effect on student academic achievement and motivation*. *Contemporary Educational Technology*, 2020.7 (4), 368–381. DOI: 10.30935/cedtech/6182
- [21] Kardefelt-Winther D, *How does the time children spend using digital technology impact their mental well-being, social relationships and physical activity? An evidence-focused literature review*. Florence, Italy. 2017. Available from: <https://www.unicef-irc.org/publications/925-how-does-the-time-children-spend-using-digital-technology-impact-their-mental-well.html>
- [22] LLC Epignosis, 214AD. *E-learning: concepts, trends, applications*. Epignosis LLC. Available from: <https://www.talentlms.com/old/wp-content/uploads/2018/09/elearning-101-concept-trends-applications.pdf>
- [23] Loh KY and Reddy SC. *Understanding and preventing computer vision syndrome*. *Malaysian Family Physician*, 2008; 3 (3): 128–130. PubMed [25606136]
- [24] Masliak IP and Mameshina MA, *Physical health of schoolchildren aged 14-15 years old under the influence of differentiated education*. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2018. 22 (2), 92. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK201497/>

- [25] Morten W. *Carpal Tunnel Syndrome as an Occupational Disease*. 2011. doi: 10.3238/arztebl.2011.0238. PubMed [21547163]
- [26] OECD, *How computers are related to students' performance*. In: *Students, computers and learning: making the connection*. Paris: OECD, 2015: 145–164. Available from: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264239555-9-en.pdf?expires=1645546815&id=id&acname=guest&checksum=5DCA1E3465AB172828D3326DBBA47FA1>
- [27] OECD, *Impacts of technology use on children: exploring literature on the brain, cognition and well-being*. 2019. Available from: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/8296464e-en.pdf?expires=1645546891&id=id&acname=guest&checksum=BEF321CDADCA BB0DEADB5A6FB06B659>
- [28] Ponzio M. *Does the way in which students use computers affect their school performance?* *Journal of Economic and Social Research*, 2011: 13 (2): 1–27. Available from: [https://mpira.ub.uni-muenchen.de/25483/1/Does\\_the\\_way\\_in\\_which\\_students\\_use\\_computers\\_matter\\_for\\_their\\_performance-PONZO.pdf](https://mpira.ub.uni-muenchen.de/25483/1/Does_the_way_in_which_students_use_computers_matter_for_their_performance-PONZO.pdf)
- [29] do Prado PP, de Faria FR, de Faria ER, Franceschini S do CC, and Priore SE, *Cardiovascular risk and associated factors in adolescents*. *Nutricion Hospitalaria*, 2015: 32 (2), 897–904. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n2/54originalotros02.pdf>
- [30] Sakshi M. and Dhull I. *Online learning*. *International Education & Research Journal*, 2017: 3 (8): 32–34.
- [31] Tolbert EJ, *The impact of busing on student achievement*. *Growth and Change*, 2015: 4 (4), 44–46. DOI: 10.1111/j.1468-2257.1973.tb00270.x.
- [32] Yebowaah FA, *Internet use and its effect on senior high school students in Wa Municipality of Ghana*. *Library Philosophy and Practice*. 2018. Available from: <http://ugspace.ug.edu.gh/handle/123456789/33010>

**Contribuția autorilor:** CC, NL – elaborarea conceptului; NL – culegerea datelor; NL – completarea bazei de date, prelucrarea și sistematizarea informațiilor; CC, NL – analiza datelor de specialitate; CC – interpretarea constatărilor; NL, CC – scrierea și pregătirea textului. Autorii au citit și au aprobat manuscrisul final

**Surse de finanțare:** niciuna

**Conflicte de interese:** autorii nu au conflicte de interese relevante pentru acest articol.

Autorii le mulțumesc instituției de învățământ preuniversitar pentru acceptarea realizării studiului.