

3. Lulli, L. G., Giorgi, G., Pandolfi, C., Foti, G., Finstad, G. L., Arcangeli, G., & Mucci, N. (). Identifying psychosocial risks and protective measures for workers' mental wellbeing at the Time of COVID-19: A Narrative Review. *Sustainability*. 2021;13(24):13869. 10.3390/su13241386 (In Engl).
4. Lertchaisataporn K, Boonsathorn W. Factors affecting the work passion of physicians during the COVID-19 pandemic: a qualitative study in Thailand. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2023 Dec;18(1):2235126. (In Engl).
5. Marvaldi M, Mallet J, Dubertret C, Moro MR, Guessoum SB. Anxiety, depression, trauma-related, and sleep disorders among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2021 Jul;126:252-264. (In Engl).
6. Scott HR, Stevelink SAM, Gafoor R, Lamb D, Carr E, Bakolis I, Bhundia R, Docherty MJ, Dorrington S, Gnanapragasam S, Hegarty S, Hotopf M, Madan I, McManus S, Moran P, Souliou E, Raine R, Razavi R, Weston D, Greenberg N, Wessely S. Prevalence of post-traumatic stress disorder and common mental disorders in health-care workers in England during the COVID-19 pandemic: a two-phase cross-sectional study. *Lancet Psychiatry*. 2023 Jan;10(1):40-49. (In Engl).
7. Akarachkova E. S., Klimov L. V., Kotova O. V. 21st CENTURY: From the COVID-19 pandemic to new psychosocial stresses. *Clinical Guide*. Moskva: Pero Publishing House. 2022:36 (In Russ).
8. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*. 1983;24:385-96. (In Engl).
9. Ababkov V.A., Baryshnikova K., Vorontsova-Venger O.V. [et al.] Validation of the Russian version of the questionnaire «Perceived Stress Scale-10». *Bulletin of St. Petersburg State University. Episode 16: Psychology. Pedagogy*. 2016.; 2:6-15. (In Russ).
10. Renovanz M, Soebianto S, Tsakmaklis H, Keric N, Nadjihl M, Beutel M, Ringel F, Wollschläger D, Hickmann AK. Evaluation of the psychological burden during the early disease trajectory in patients with intracranial tumors by the ultra-brief Patient Health Questionnaire for Depression and Anxiety (PHQ-4). *Support Care Cancer*. 2019 Dec;27(12):4469-4477. doi: 10.1007/s00520-019-04718-z. (In Engl).
11. Konstantakopoulos G, Sofianopoulou E, Touloumi G, Ploumpidis D. Ultra-short questionnaires for the detection of depression and anxiety. *Psychiatriki*. 2013 Oct-Dec;24(4):288-97. (In Engl).
12. Pogossova N.V., Dovzhenko T.V., Babin A.G., Kursakov A.A., Vygodin V.A. Russian version of PHQ-2 and 9 questionnaires: sensitivity and specificity in detection of depression in outpatient general medical practice Cardiovascular therapy and prevention. 2014;13(3):18-24. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2014-3-18-24> (In Russ).
13. García-Campayo, J., Zamorano, E., Ruiz, M.A. [et al.] The assessment of generalized anxiety disorder: psychometric validation of the Spanish version of the self-administered GAD-2 scale in daily medical practice. *Health Qual Life Outcomes* 10, 114 (2012). <https://doi.org/10.1186/1477-7525-10-114>. (In Engl).
14. Choi EY, Jang MH. The Moderating Role of COVID-19 Perceived Risk between Health Concern and Psychological Well-Being of Active Senior Campers Using PROCESS Macro Model. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Sep 10;19(18):11405. doi: 10.3390/ijerph191811405. (In Engl).
15. Krishnamoorthy Y, Nagarajan R, Saya GK, Menon V. Prevalence of psychological morbidities among general population, healthcare workers and COVID-19 patients amidst the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Res*. 2020 Nov;293:113382. doi: 10.1016/j.psychres. 2020.113382. Epub 2020 Aug 11. (In Engl).
16. Luo M, Guo L, Yu M, Jiang W, Wang H. The psychological and mental impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on medical staff and general public - A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Res*. 2020 Sep;291:113190. doi: 10.1016/j.psychres.2020.113190. Epub 2020 Jun 7. (In Engl).
17. Andreasen AJ, Johnson MK, Tranel D. Stability of Psychological Well-being Following a Neurological Event and in the Face of a Global Pandemic. *Rehabil Couns Bull*. 2022 Dec 21:00343552221139878. doi: 10.1177/00343552221139878. (In Engl).
18. Mazza MG, Palladini M, Poletti S, Benedetti F. Post-COVID-19 Depressive Symptoms: Epidemiology, Pathophysiology, and Pharmacological Treatment. *CNS Drugs*. 2022 Jul;36(7):681-702. doi: 10.1007/s40263-022-00931-3. (In Engl).
19. Hill C. Psychological health, wellbeing and COVID-19: Comparing previously infected and non-infected South African employees. *Front Psychol*. 2022 Nov 3;13:1013377. doi: 10.3389/fpsyg.2022.1013377. (In Engl).
20. Xu X, Manzoor F, Jiang S, Mumtaz A. Unpacking the Mental Health of Nurses during COVID-19: Evidence from Pakistan. *J Clin Med*. 2021 Aug 12; 10 (16):3546. doi: 10.3390/jcm10163546. (In Engl).
21. Vlasova AV, Vetluzhskaya MV, Lutokhina YuA, Haritonova PA. Cross-Sectional Online Study of the Psychological Status of Russian Doctors during the COVID-19 Pandemic. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2021;76(6):635-641. doi: <https://doi.org/10.15690/vramn1568> (In Russ).
22. Chew N.W.S., Lee G.K.H., Tan B.Y.Q. [et al.] A multinational, multicentre study on the psychological outcomes and associated physical symptoms amongst healthcare workers during COVID-19 outbreak // *Brain Behav. Immun*. 2020 ; 88:559-565. (In Engl).
23. Tabeeva G.R. Anxiety and depressive disorders during COVID-19 // *Behavioral Neurology*. 2021; 2: 24-32. DOI 10.46393/2712-9675_2021_2_24_32 (In Russ).
24. Zhu J, Sun L, Zhang L, Wang H, Fan A, Yang B, Li W, Xiao S. Prevalence and Influencing Factors of Anxiety and Depression Symptoms in the First-Line Medical Staff Fighting Against COVID-19 in Gansu. *Front Psychiatry*. 2020 Apr 29;11:386. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00386. Erratum in: *Front Psychiatry*. 2021 Mar 24;12:653709. (In Engl).
25. Evstifeeva S.E., Shalnova S.A., Makarova Yu.K., Yarovaia E.B., Balanova Yu.A., Imaeva A.E., Kapustina A.V., Muromtseva G.A., Maksimov S.A., Karamnova N.S., Artamonova G.V., Belova O.A., Grinshtein Yu.L., Petrova M.M., Duplyakov D.V., Efanov A.Yu., Kulakova N.V., Libis R.A., Chernykh T.M., Rotar O.P., Trubacheva I.A., Shabunova A.A., Konradi A.O., Boytsov S.A., Drapkina O.M. Is the population level of anxiety and depression associated with mortality? Data from the ESSE-RF study. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(5):3009 <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-3009>(In Russ).

УДК 616.743:616.7/-057.875-07:[613.65:621.395.721.5]

© Коллектив авторов, 2023

В.В. Пудваль, А.М. Мамоян, Ю.О. Новиков, Л.П. Герасимова, С. Амангелдиев
**ИЗМЕНЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
 И ИХ КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИ СМАРТФОН-ЗАВИСИМОСТИ**
*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
 Минздрава России, г. Уфа*

Цель – сравнительный анализ антропометрических показателей у студентов БГМУ при наличии выявленной смартфон-зависимости.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 79 студентов стоматологического факультета БГМУ, 35 (44,3%) юношей и 44 (55,7%) девушки, средний возраст которых составил 21,36±0,26 года. Смартфон-зависимость оценивали с ис-

пользованием программы для ЭВМ «Выявление смартфон-зависимости у пользователей гаджетами» (патент РФ № 2023666136, дата государственной регистрации 16.08.2023). Клинико-антропометрическое исследование проводили с определением постральных углов по методике L. Straker et al., используя угломер Smart Protractor.

Результаты. Исследование показало, что у всех участвующих в исследовании студентов БГМУ было выявлено наличие алгических синдромов в области головы, шеи, верхнего плечевого пояса различной степени выраженности. Длительность использования смартфонов составляла более 5 лет. Использование гаджета более 5 часов в день выявлено у 60 (75%) человек, 3-4 часа в день – у 19 (25%) человек, продолжительность использования текстового редактора существенно не отличалась и составляла до 70% времени пользования смартфоном. При антропометрическом исследовании постральных углов было установлено: угол наклона головы составил $24,11 \pm 4,92^\circ$, шейный и грудной углы – $41,92 \pm 8,56^\circ$ и $39,88 \pm 8,14^\circ$ соответственно, отведение плеча – $105,28 \pm 21,49^\circ$, плечевой асимметрии – $3,98 \pm 0,82^\circ$. Головные боли отмечали 52 (74,3%) человека, боли в шее – 31 (44,3%), в плече – 19 (27,1%) и запястье – 13 (18,6%), у одного обследуемого боль нередко была локализована в 2-3 отделах опорно-двигательной системы.

Заключение. Смартфон-зависимость может оказывать влияние на нарушение постральных углов шейно-грудного отдела позвоночника с ранним развитием мышечно-скелетных болей и формированием патопластических клинических проявлений.

Ключевые слова: антропометрические показатели, постральные углы, смартфон-зависимость, синдром «текстовая шея».

V.V. Pudval, A.M. Mamoyan, Yu.O. Novikov, L.P. Gerasimova, S.Amangeldiev

CHANGES IN ANTHROPOMETRIC INDICATORS AND THEIR CLINICAL MANIFESTATIONS ASSOCIATED WITH SMARTPHONE ADDICTION

Objective. Comparative analysis of anthropometric indicators of BSMU students in the presence of identified smartphone addiction.

Material and methods. The study involved 79 students of the Faculty of Dentistry of BSMU: 35 (44.3%) males and 44 (55.7%) females, whose average age was 21.36 ± 0.26 years. Smartphone addiction was assessed using the computer program called «Identification of smartphone addiction among gadget users» (RF Patent No. 2023666136, date of state registration 08/16/2023). A clinical and anthropometric study was performed with an assessment of postural angles according to the method of L. Straker et al., using a Smart Protractor goniometer.

Results. Studies have shown that all students of BSMU involved in the research revealed the presence of algic syndromes in the head, neck, upper shoulder girdle of varying degrees of severity. The duration of smartphone use was more than 5 years. The use of the gadget for more than 5 hours a day was detected in 60 people (75%), 3-4 hours a day - in 19 people (25%), and the duration of using a text editor did not differ significantly and amounted to up to 70% of the time of a smartphone use. Atropometric examination of postural angles revealed that the angle of inclination of the head was $24.11 \pm 4.92^\circ$, cervical and thoracic - $41.92 \pm 8.56^\circ$ and $39.88 \pm 8.14^\circ$, respectively, shoulder retraction – $105.28 \pm 21.49^\circ$, shoulder asymmetry - $3.98 \pm 0.82^\circ$. Headaches were noted by 52 people (74.3%), neck pain – 31 (44.3%), shoulder pain – 19 (27.1%), wrist pain – 13 (18.6%), and in one subject the pain could often be localized in 2-3 departments of the musculoskeletal system.

Conclusion. Smartphone addiction can have an effect on the violation of the postural angles of the cervical-thoracic spine with the early development of musculoskeletal pain and the formation of pathoplastic clinical manifestations.

Key words: anthropometric indicators, postural angles, smartphone addiction, text neck.

На современном этапе развития медицины все больше внимания уделяется превентивной стратегии в ведении пациента, которая нацелена на первичную профилактику и снижение риска развития отклонений в состоянии здоровья человека, а также замедление и уменьшение развития заболеваний [1]. Бесспорно, что функциональная анатомия, которая изучает изменение формы и строения организма в процессе его жизнедеятельности и функционирования, является базисным разделом персонифицированной медицины [2]. При исследовании опорно-двигательной системы важно учитывать антропометрические особенности человека, которые могут оказывать определенное влияние на формирование патологического процесса в разных отделах позвоночника [3].

Боль в шейном отделе позвоночника, согласно данным Международной ассоциации по изучению боли (IASP) встречается у 30-50% населения земного шара, причем в последнее десятилетие отмечается манифестация цервикалгии в более молодом возрасте. В качестве провоцирующих факторов выделяют травмы спортивного и производственного характера [4]. Одной из менее изученных причин шейного болевого синдрома является, так называемый, синдром «текстовой шеи». Синдром «текстовой

шеи» характеризуется флексией постановкой головы с формированием мышечно-тонических нарушений в области шеи и плечевого пояса, которые возникают при длительном использовании гаджетов, планшетов и работе за компьютером [6]. Многими исследователями также установлено определенное влияние интернет-аддикции на патопластику мышечно-скелетных болей в шейном отделе позвоночника [7]. Смартфон-зависимость и ее оценка в баллах по степеням наиболее полно представлены в статье М. Kwon [8].

Цель исследования – сравнительный анализ антропометрических показателей у студентов БГМУ при наличии выявленной смартфон-зависимости.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 79 студентов стоматологического факультета БГМУ, выразивших согласие принять участие в исследовании. Из них 35 (44,3%) юношей и 44 (55,7%) девушки, средний возраст которых составил $21,36 \pm 0,26$ года. Все обследуемые при анкетировании предъявляли жалобы на боли в голове, шейном отделе позвоночника и верхнем плечевом поясе. На первом этапе исследование проводили с помощью разработанной нами программы для ЭВМ «Выявление смартфон-зависимости у пользователей

гаджетами» (патент РФ № 2023666136, дата государственной регистрации 16.08.2023) [5]. Данная программа позволяет определить продолжительность пользования смартфоном, в том числе для работы в текстовом режиме, оценить смартфон-зависимость в баллах, а также наличие головной боли и боли в верхнем плечевом поясе, шее и др. [5].

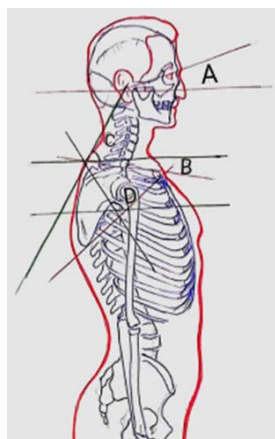


Рис. 1. Постуральные углы (сбоку)

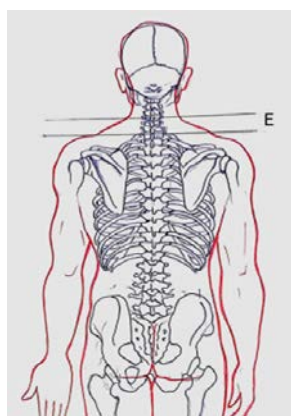


Рис. 2. Постуральные углы (сзади)

Второй этап включал в себя клинико-инструментальное и антропометрическое исследования. Измерение постуральных углов проводили согласно методике, предложенной L. Straker et al. [9]. Измерение проводили при помощи угломера Smart Protractor, который имеется в приложении Smart Tools для Android. Угломер основан на фотографической фиксации измерений. Шкала угломера неподвижна, а направляющая линия, отклонявшаяся от нулевой отметки, указывала на значение угла наклона. Оценивали угол наклона головы (А), измеряемый между линией, проведенной от угла глаза до середины козелка уха, и горизонтальной линией, проходящей через козелок; грудной угол (В) между линией, проведенной от остистого отростка C_{VII} до середины верхней границы рукоятки грудины и линией, проведенной от остистого отростка Th_{VIII} до середины верхней границы

рукоятки грудины; шейный угол (С) между линией, проведенной от середины козелка до остистого отростка C_{VII} , и горизонтальной линией, проходящей через остистый отросток C_{VII} ; угол отведения плеча (D) между линией, проведенной от середины головки плечевой кости до остистого отростка C_{VII} , и горизонтальной линией, проходящей через середину головки плечевой кости; угол плечевой асимметрии (Е) между линией, проведенной между акромиальными отростками лопаток, и горизонтальной линией, проходящей через остистый отросток C_{VII} (см. рис. 1,2).

Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации, все участники подписали информированное согласие.

Результаты и обсуждение

Исследование показало, что у всех участвующих в исследовании студентов БГМУ было выявлено наличие алгических синдромов в области головы, шеи, верхнего плечевого пояса различной степени выраженности. Было установлено, что длительность применения смартфонов составляла более 5 лет. Использование гаджета более 5 часов в день выявлено у 60 (75%) человек, 3-4 часа в день – у 19 (25%) человек, а использование текстового редактора существенно не отличалось и составляло до 70% времени пользования смартфоном. Головные боли отмечали 52 (74,3%) человека, боли в шее – 31 (44,3%), в плече – 19 (27,1%) и запястье – 13 (18,6%), причем у одного обследуемого боль могла быть локализована в 2-3 отделах опорно-двигательной системы. Наибольший интерес представил результат измерения постуральных углов, который сравнивали с нормой [10] (см. таблицу).

Таблица
Величина изучаемых антропометрических углов в сравнении с нормой

Изучаемые углы	Величина угла у обследуемых студентов в °	Средняя норма в ° (Prins, Y., 2008)
А (наклона головы)	24,11±4,92	14,65
В (грудной)	41,92±8,56	67,70
С (шейный)	39,88±8,14	39,60
Д (отведения плеча)	105,28±21,49	127,60
Е (плечевой асимметрии)	3,98±0,82	0

Величина угла А, которая позволяла судить о степени экстензии головы была значительно большей и указывала на наличие гиперлордоза шейного отдела позвоночника, тогда как угол В был меньше нормы, что позволяло определить степень уплощения грудного кифоза. Выявление угла Е, который в норме не выявляется, указывало на наличие асимметрии осанки. Смартфон-зависимость была выявлена

у всех обследуемых. Причем, тяжёлая степень зависимости (до 60 баллов) была выявлена у 17 (22%) студентов, у 54 (68%) определена средняя степень (40 баллов), легкая степень (до 20 баллов) – у 8 (10%) человек.

Выводы

Таким образом, проведенное антропометрическое исследование с помощью программы для ЭВМ позволило определить группы риска синдрома «текстовой шеи» у студен-

тов БГМУ с различными отклонениями в поструральных углах, формирующих неоптимальный двигательный стереотип, который, по нашему мнению, может привести к формированию дистрофических изменений в шейном отделе позвоночника и развитию мышечно-скелетных болей. Выявленная смартфон-зависимость может способствовать закреплению неоптимального положения головы, шеи и верхнего плечевого пояса.

Сведения об авторах статьи:

Пудваль Вадим Владимирович – студент 5 курса ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: pudval.vadim@mail.ru.

Мамоян Арман Манвелович – студент 5 курса ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: mamoiyan28@mail.ru.

Новиков Юрий Олегович – д.м.н., профессор кафедры нейрохирургии и медицинской реабилитации с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: profnovikov@yandex.ru.

Герасимова Лариса Павловна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: gerasimovalarisa@rambler.ru.

Амангелдиев Сулейман – студент 5 курса ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: amangeldiyev250200@gmail.com.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов, О.Э. Прогностическая медицина / О.Э. Карпов, А.Е. Храмов // Врач и информационные технологии. – 2021. – № 3. – С. 20-37. doi: 10.25881/18110193_2021_3_20.
2. Николенко, В.Н. Отечественная конституциональная анатомия в аспекте персонализированной медицины / В.Н. Николенко, Д.Б. Никитюк, С.В. Чава // Сеченовский вестник. – 2013. – № 4 (14). – С. 9-17.
3. Кокушин, Д.Н. Анализ анатомо-антропометрических параметров позвонков у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации с применением 3D-КТ-навигации / Д.Н. Кокушин, С.В. Виссарионов, А.Г. Баиндурашвили, В.А. Барт // Хирургия позвоночника. – 2016. – Т. 13, № 1. – С. 27-36.
4. Шейные болевые синдромы / под ред. Ю. О. Новикова. – Уфа: Верас, 2020. – 224 с.
5. Выявление смартфон-зависимости у пользователей гаджетами: пат. № 2023666136 Рос. Федерация; заявл. 03.08.2023; опубл.: 16.08.2023. Бюл. № 8.
6. Ahmadi, H. Musculoskeletal disorders associated with text neck syndrome: A systematic review. / Ahmadi H., Yalfani A., Gholami Borujeni B. // KAUMS Journal (FEYZ). – 2020. – Vol. 24, № 2. – P. 237-245.
7. Bottaro, R. The Association Between Upper Disorders and Psychological Well-Being and its Implication in Text Neck Syndrome: A Systematic Review / R. Bottaro, P. Faraci // Clin Neuropsychiatry. – 2022. – Vol. 19, N 5. – P. 280-287. doi: 10.36131/cnfliorteditore20220503.
8. Kwon, M. The smartphone addiction scale: development and validation of a short version for adolescents / M. Kwon, D.J. Kim, H. Cho, S. Yang // PLoS One. – 2013. – Vol. 8, N 12. – P. e83558. doi: 10.1371/journal.pone.0083558.
9. Straker, L. An evaluation of visual display unit placement by electromyography, posture, discomfort and preference / L. Straker, K. Mekhora // International Journal of Industrial Ergonomics. – 2000. – Vol. 26, № 3. – P. 389-398.
10. Prins, Y. The aetiology of upper quadrant musculoskeletal pain in high school learners using desktop computers: a prospective study: doctoral dissertation – Stellenbosch: Stellenbosch University, 2008. – 141 p.

REFERENCES

1. Karpov O.E., Hramov A.E. Predictive medicine. Medical Doctor and It. 2021; 3: 20-37. doi: 10.25881/18110193_2021_3_20. (in Russ)
2. Nikolenko V. N., Nikityuk D. B., Chava S. V. Native constitutional anatomy in the aspect of the personificative medicine. Sechenov Medical Journal. 2013;4 (14):9-17. (in Russ)
3. Kokushin D.N., Vissarionov S.V., Baindurashvili A.G., Bart V.A. Analiz anatomo-antropometricheskikh parametrov pozvonkov u detey s idiopaticeskim skoliozom grudnoj lokalizacii s primeneniem 3D-KT-navigacii (Analysis of anatomical and anatomical parameters of names in children with idiopathic scoliosis of large localization using 3D-KT navigation). Hirurgija pozvonochnika. 2016; 13(1):27-36. (in Russ)
4. Shejnye boleveye sindromy (Cervical pain syndromes). Pod red. Ju. O. Novikova. Ufa: Veras, 2020: 224. (in Russ)
5. Vyjavlenie smartfon-zavisimosti u pol'zovatelej gadzhetami (Identification of smartphone addiction among gadget users): pat. № 2023666136 Ros. Federacija; zajavl. 03.08.2023; opubl.: 16.08.2023. Bjul. № 8. (in Russ)
6. Ahmadi H., Yalfani A., Gholami Borujeni B. Musculoskeletal disorders associated with text neck syndrome: A systematic review. KAUMS Journal (FEYZ). 2020; 24(2):237-245. (in Engl)
7. Bottaro R., Faraci P. The Association Between Upper Disorders and Psychological Well-Being and its Implication in Text Neck Syndrome: A Systematic Review. Clin Neuropsychiatry. 2022;19(5):280-287. doi: 10.36131/cnfliorteditore20220503. (in Engl)
8. Kwon M., Kim D.J., Cho H., Yang S. The smartphone addiction scale: development and validation of a short version for adolescents. PLoS One. 2013; 8(12): e83558. doi: 10.1371/journal.pone.0083558. (in Engl)
9. Straker L., Mekhora K. An evaluation of visual display unit placement by electromyography, posture, discomfort and preference. International Journal of Industrial Ergonomics. 2000; 26(3): 389-398. (in Engl)
10. Prins, Y. The aetiology of upper quadrant musculoskeletal pain in high school learners using desktop computers: a prospective study: doctoral dissertation – Stellenbosch: Stellenbosch University, 2008: 141. (in Engl)