

THE DIGITAL TRANSFORMATION OF HEALTHCARE IN THE CONDITIONS OF COVID-19

Kristina Kilova

Department of Medical Informatics, Biostatistics and e-Learning, Faculty of Public Health, Medical University of Plovdiv, Bulgaria, k_kilova@abv.bg

Abstract: Introduction. The COVID-19 pandemic has had a positive impact on digitalisation in a number of industries and in society as a whole. Healthcare organizations responded to the first phase of the pandemic by quickly adopting new digital solutions and state-of-the-art technological tools to deal with COVID-19.

The aim of this article is to study and analyze digital solutions in the field of healthcare in the context of COVID-19. Material and methods. A keyword search was performed in the databases of ScienceDirect Database, Google Scholar, SpringerLink, PubMed, as well as in the official websites of various governmental and non-governmental institutions. The search was conducted from June 1, 2021 to August 31, 2021.

Results. The modern digital solutions and technological tools in the field of healthcare in the conditions of COVID-19 have been studied and analyzed.

Conclusion. During a pandemic, digital technologies can mitigate or even solve many challenges, thus improving the delivery of healthcare. The current health situation in which the world currently finds itself favors the implementation of digital solutions with unprecedented speed and impact. Many of the solutions developed and executed during the health emergency can be consolidated in the future, contributing to the definition and adoption of new digital models of healthcare.

Keywords: e-health, digital technologies, COVID-19, telemedicine.

ДИГИТАЛНАТА ТРАНСФОРМАЦИЯ НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО В УСЛОВИЯТА НА COVID-19

Кристина Килова

Катедра Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение, Факултет по обществено здраве, Медицински университет – Пловдив, България, k_kilova@abv.bg

Резюме: Въведение. Пандемията COVID-19 се отрази благоприятно върху дигитализацията в редица индустрии и в обществото като цяло. Здравните организации реагираха на първата фаза на пандемията, като бързо приеха нови дигитални решения и съвременни технологични инструменти за справяне с COVID-19.

Целта на настоящата статия е да се проучат и анализират дигиталните решения в областта на здравеопазването в условията на COVID-19.

Материал и методи. Осъществено е търсене по ключови думи в базите данни на ScienceDirect Database, Google Scholar, SpringerLink, PubMed, както и в официални сайтове на различни правителствени и неправителствени институции. Търсенето е проведено от 1 юни 2021 г. до 31 август 2021 г.

Резултати. Проучени и анализирани са съвременните дигитални решения и технологични инструменти в областта на здравеопазването в условията на COVID-19.

Заключение. По време на пандемия, дигиталните технологии могат да смекчат или дори да решат много предизвикателства, като по този начин подобрят предоставянето на здравни грижи. Спешната здравна ситуация, в която се намира света в момента, благоприятства внедряването на цифрови решения с безпрецедентна скорост и въздействие. Много от решенията, разработени и внедрени по време на спешната здравна ситуация, могат да бъдат консолидирани в бъдеще, допринасяйки за дефинирането и приемането на нови дигитални модели на здравни грижи.

Ключови думи: електронно здравеопазване, дигитални технологии, COVID-19, телемедицина.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Здравните системи и органите на общественото здраве са изправени пред пандемията от COVID-19, която засяга не само отделните индивиди, но и цели общества. Не за първи път огнището на респираторно заболяване, причинено от коронавирус, засяга световното здраве. През последните две десетилетия са наблюдавани поне две подобни ситуации. Тежкия остър респираторен синдром (SARS) през 2002 г. и респираторният синдром в Близкия изток (MERS) през 2012 г. мобилизираха цялата общност на

общественото здраве за предотвратяване и ограничаване на обхвата на тези заболявания. Коронавирусната болест 2019 (COVID-19) споделя много епидемиологични и клинични аспекти с тези предишни епизоди.

„Сега повече от всякога“ идва нуждата от електронно здравеопазване. Кризата от COVID-19 през 2020 г. доведе до бързо въвеждане на цифрови системи за здравеопазване в много голяма част от страните. Пандемията доказа, че съществува глобална нужда от нова организация на здравната система. Волята за трансформация беше неактивна и необходимостта стана очевидна при кризата с COVID-19. Цифровите решения оформят електронното здравеопазване, добавяйки стойност към остарелите здравни системи, родени през 20-ти век. Развитието на електронното здравеопазване в Португалия е ярък пример за това как е възможна промяна по време и след криза (Health Tech Hub Copenhagen, 2020).

Благодарение на технологиите и глобалното интернет пространство Световната здравна организация (СЗО) публикува информационно табло за COVID-19 (WHO, 2020). То позволява достъп до актуални и надеждни данни за случаите на COVID-19, подадени директно на СЗО от отделните държави. Програмата е разработена и подкрепена от технологични компании, обединени от СЗО за борба с пандемията (Health Tech Hub Copenhagen, 2020).

Нова функция в програмата е пускането на мобилната версия. В допълнение таблото за управление разполага с изчистен и модерен интерфейс и няколко инструмента за визуализация на данни, за да се разбере по-добре текущото състояние на COVID-19, докато ситуацията се развие. Потребителите вече могат да преглеждат:

- нови и потвърдени случаи и смъртни случаи в световен мащаб с ежедневна статистика;
- информация за конкретна държава, като щракнете върху която и да е държава на интерактивната карта;
- интерактивна диаграма, показваща докладвани случаи по регион на СЗО, включително ежедневна и кумулативна статистик;
- потвърдени и смъртни случаи, както и промени с течение на времето в конкретна държава, регион или територия в интерактивната карта.

Нов раздел Explorer е предназначен да предоставя сложни набори от данни за лесен достъп и употреба. Той позволява на потребителите да избират променливи през три оси, което помага да се видят корелациите и връзките, които могат да предоставят информация за COVID-19 и как общностите реагират на пандемията.

Изключително важно е всички държави да могат да докладват за ситуацията си с COVID-19. Актуализираното табло за управление на СЗО вече ще предоставя по-изчерпателна информация за епидемиологията и отговора на COVID-19 на глобално ниво.

Здравната информация и цифровите здравни решения играят ключова роля за справяне с продължаващото огнище на COVID-19. Епидемиологичното наблюдение, основано на реални данни, заедно с телемедицината и мобилните здравни приложения, допринасят положително за устойчивостта на системата за предоставяне на здравни услуги. Бъдещите инвестиции със сигурност трябва да вземат под внимание заразните болести.

Пандемията COVID-19 показва на хората колко полезно може да бъде цифровото здраве при извънредни ситуации в областта на общественото здраве (Hollander & Carr, 2020).

Целта на настоящата статия е да се проучат и анализират дигиталните решения в областта на здравеопазването в условията на COVID-19.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Осъществено е търсене по ключови думи в базите данни на ScienceDirect Database, Google Scholar, SpringerLink, PubMed, както и в официални сайтове на различни правителствени и неправителствени институции.

Търсенето е проведено от 1 юни 2021 г. до 31 август 2021 г. по ключови думи „e-health“ или „Digital technology“ и „Coronavirus“ или „COVID-19“.

3. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Пандемията от COVID-19, както всички световни кризи в човешката история, причинява безпрецедентни здравни и икономически смущения в много страни. Но в същото време тази нова ситуация благоприятства прехода към цифрови решения в много индустрии и в обществото като цяло. Един пример за този преход е образованието (Robbins et al, 2020); целият този сектор, от началните училища до университетите, е разработил нови стратегии за дистанционно преподаване, преминавайки от лекции в класните стаи към конференции на живо или уеб базирани курсове (Gewin, 2020). По същия начин здравните организации реагираха на пандемията от COVID-19 чрез бързото приемане на дигитални решения и съвременни технологични инструменти. По време на пандемия дигиталните технологии могат да смекчат или дори да решат много предизвикателства, като по този начин подобряват предоставянето на здравни грижи (Atliev,

Bakova & Semerdjieva, 2017). Приложени са цифрови инструменти за задоволяване на остри нужди, възникнали като пряка или косвена последица от пандемията (напр. приложения за проследяване на пациенти, спешни услуги за триажно триадиране). Въпреки това, много от решенията, разработени и внедрени по време на спешната ситуация, могат да бъдат консолидирани в бъдеще, допринасяйки за дефинирането и приемането на нови дигитални модели на грижи.

Списъкът с нови дигитални решения бързо нараства (Ramsetty & Adams, 2020). В допълнение към „видео посещенията“ тези опции включват приложения за електронна поща и мобилни телефони, както и използване на носими устройства, чатботове, диагностични инструменти с изкуствен интелект (Yaneva, 2016), системи за гласов интерфейс и мобилни сензори като интелигентни часовници, кислород монитори или термометри. Нова категория услуги е надзорът на лицата в домашна карантина и широкомащабно наблюдение на населението. Телемедицината и дистанционните консултации вече са се доказали като ефективни във времето, когато достъпът до здравни услуги за пациенти, които нямат COVID-19 или за пациенти с неакутарен COVID-19, е предотвратен, възпрепятстван или отложен. Според Keesara et al (2020) вместо да се използва модел, структуриран по исторически необходимия модел на лични взаимодействия между пациентите и техните клиницисти (грижа лице в лице), настоящите здравни услуги и помощта за пациента може да бъде гарантирана от разстояние чрез цифрови технологии.

Преди пандемията COVID-19 се очакваше дигиталната трансформация в здравеопазването да бъде толкова разрушителна, колкото трансформациите, наблюдавани в други индустрии. Както е обсъдено от Hermann et al (2018) и потвърдено от Perakslis (2017), „въпреки непрекъснатото въвеждане на нови технологии, тази промяна тегърва трябва да се осъществи“. Разпространението на COVID-19 изглежда най-накрая е предоставило неизбежно основателна причина за пълно възприемане на дигиталната трансформация. Освен това симулациите показват, че много държави вероятно ще се сблъскат с няколко вълни на заразяване и ще настъпят нови блокировки (Kissler et al, 2020). Поради това стана необходимо да се преразгледат дигиталните технологии, които са били използвани по време на аварийния период, и да се обмислят за продължителна употреба във времето или циклично в случай на повтарящи се огнища (Golinelli et al, 2020). Мобилните здравни приложения – за насочване на хората да преминават през центрове за изпитване и наблюдение на движението на хора с положителен тест за COVID-19, са приложени успешно (Hernández-García & Giménez-Júlvez, 2020).

Миналите дългосрочни инвестиции в информационните и комуникационни технологии (ИКТ) в цифровото здраве сега са от значение за повишаване на реакцията при спешни случаи в областта на общественото здраве.

През 2020 г. много хора са свикнали да разполагат с информация в реално време и **данните текат по-бързо и по-задълбочено** от всякога така, че да информират за всяко едно решение, което хората вземат. Въпреки това, **неточна или фалшива информация** също се разпространява бързо чрез социалните медии и изкривява общественото възприятие. Това значи, че органите на общественото здравеопазване трябва да управляват добре тези процеси.

От професионална гледна точка **епидемиологичното наблюдение** се възползва от усъвършенстваните интегрирани здравни информационни системи, които дават възможност на органите на общественото здраве да прилагат стратегии за лекуване на клиенти, основани на данни. Епидемиолозите и изследователите в обществените здравни центрове за контрол на болестите провеждат множество прогнози и симулации на модели на инфекциозни болести: те ги използват, за да предскажат разпространението и тежестта на болестта и да информират правителствата за подходящи мерки за приемане (Anderson et al, 2020).

На този **по-широк фон в областта на общественото здраве** кризата от COVID-19 дава няколко примера за използването на цифрови технологии за защита на здравето.

Първо, **дистанционната работа и алтернативите на срещи лице в лице като видеоконферентни връзки** сега се разглеждат широко като мярка за обществено здраве, която трябва да се използва в началото на епидемията, и в същото време като принос към зелената програма срещу изменението на климата.

Телемедицината, здравната версия на дистанционната работа, се използва във все повече страни като **подходящо средство за предоставяне на грижи** в средата на огнището на коронавируса.

Второ, **мобилното здраве** открива нови приложения на цифровите технологии за справяне с тестването и лечението на COVID-19.

В Япония например японското министерство на здравеопазването, труда и социалните грижи предостави 2000 мобилни телефона на пътниците и екипажа, които бяха в изолация на круизния кораб Diamond Princess, за да им даде възможност да провеждат телеконсултации с лекар (Xu et al, 2020).

В Южна Корея правителствената стратегия за контрол на разпространението на болестите се подкрепя от **мобилно приложение**, което насочва хората да преминават през тестови центрове и наблюдава движението

на тези хора, които са положително тествани (Choi, 2020). Много други примери следват този маршрут по целия свят.

Тези два примера илюстрират как **трите приоритета на** цифровата трансформация на здравеопазването и грижите **на** Европейската комисия се прилагат в контекста на извънредна ситуация в областта на общественото здраве:

- насърчаване на гражданите да имат достъп до здравни портали, за да намерят точна здравна информация;
- намиране на нови приложения за вторично използване на здравни данни за предотвратяване на болести;
- овластяване на пациенти и доставчици на здравни услуги чрез използване на виртуална грижа.

От гледна точка на дигиталното здраве през последните години **общественото здраве до известна степен е пренебрегнато като поле за приоритетни действия.**

В страните с висок и среден доход дигиталната трансформация на здравеопазването и грижите се фокусира повече върху хроничните заболявания, засягащи хората, отколкото върху инфекциозните заболявания. Може да се търсят обяснения за това, които се отнасят до: икономическата тежест, причинена от хронични заболявания; и заразните болести, които се разглеждат главно като основен проблем само в страните с ниски и средни доходи. Въпреки това през последните години има нужда от **непрекъснатост на информацията и координация** между доставчиците на здравни услуги и пациентите (Yaneva & Mateva, 2017).

Следователно електронните здравни досиета, системите за обмен на здравна информация, мобилните приложения за лично здраве и инструментите за телездраве са в центъра на вниманието, за да **оборудват здравните системи, доставчиците и пациентите с цифрови иновации, които подобряват здравето и грижите по целия свят.** Понастоящем някои от тези дългосрочни инвестиции в ИКТ се разкриват като релевантни, когато има **належаща необходимост да се изправят пред извънредни ситуации в общественото здраве.** Необходими са обаче и **нови инвестиции, за да се гарантира, че заразните болести** наистина се разглеждат като приоритет (Ting et al, 2020).

В **дигиталната ера** съвременните системи за обществено здраве са изложени на **дигиталната трансформация на своите операции.** Според Европейския център за контрол на заболяванията (ECDC) обучението по обществено здраве, подготвеността за извънредни ситуации и подкрепата за реагиране и наблюдението са всички ключови функции в областта на общественото здраве. Регионалният офис на СЗО за Европа също дефинира десет основни операции за обществено здраве (ЕРНО). Всички **ключови функции на ECDC за общественото здраве и ЕРНО могат да станат по-ефективни чрез** цифрови активи. През март 2020 г. Европейската здравна телематична асоциация (ЕНТЕЛ) беше поканена да участва в **консултативна среща** по тази тема.

На този фон инициативата на Европейската комисия за изграждане **на** Европейско пространство за здравни данни ще открие нови възможности за подпомагане на здравните органи да вземат основани на факти решения за подобряване на достъпността, ефективността и устойчивостта на здравните системи.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пандемията от COVID-19 благоприятства внедряването на цифрови решения с безпрецедентна скорост и въздействие. Затова се препоръчва да се следят идеите и решенията, предложени днес, за да се приложат най-добрите практики и модели на грижи утре, както и да се подготвят за бъдещи национални и международни извънредни ситуации. Струва си да се възползваме от импулса, предоставен от кризата, пред която сме изправени в момента, за да приложим поне някои от решенията, предложени в научната литература особено в националните здравни системи, които през последните години се оказаха особено устойчиви на цифровия преход.

БЛАГОДАРНОСТИ

Тази статия е финансирана по ННП „Електронно здравеопазване в България“ (е-здраве), по споразумение с МОН Д-01-200/16.11.2018 г.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

- Anderson, R. M., Heesterbeek, H., Klinkenberg, D., & Hollingsworth, T. D. (2020). How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic?. *Lancet*, 395(10228), 931–934.
- Atliev. K., Bakova, D., & Semerdjieva, M. (2017). Triage systems in emergency care (review). *Knowledge - International Journal*, 19 (4), 1509-1514.
- Choi J. Y. (2020). COVID-19 in South Korea. *Postgraduate medical journal*, 96(1137), 399–402. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-137738>

- Gewin, V. (2020). Five tips for moving teaching online as COVID-19 takes hold. *Nature*, 580(7802), 295–296. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00896-7>
- Golinelli, D., Boetto, E., Carullo, G., Nuzzolese, A. G., Landini, M. P., & Fantini, M. P. (2020). Adoption of Digital Technologies in Health Care During the COVID-19 Pandemic: Systematic Review of Early Scientific Literature. *Journal of medical Internet research*, 22(11), e22280. <https://doi.org/10.2196/22280>
- Health Tech Hub Copenhagen. (2020). Available at: <https://www.healthtechhub.org/>
- Hernández-García, I., & Giménez-Júlvez, T. (2020). Assessment of Health Information About COVID-19 Prevention on the Internet: Infodemiological Study. *JMIR public health and surveillance*, 6(2), e18717. <https://doi.org/10.2196/18717>
- Herrmann, M., Boehme, P., Mondritzki, T., Ehlers, J. P., Kavadias, S., & Truebel, H. (2018). Digital Transformation and Disruption of the Health Care Sector: Internet-Based Observational Study. *Journal of medical Internet research*, 20(3), e104. <https://doi.org/10.2196/jmir.9498>
- Hollander, J.E., & Carr, B.G. (2020). Virtually perfect? Telemedicine for COVID-19. *N Engl J Med*, 382, 1679–1681. doi.org/10.1056/NEJMp2003539
- Keesara, S., Jonas, A., & Schulman, K. (2020). Covid-19 and Health Care's Digital Revolution. *The New England journal of medicine*, 382(23), e82. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2005835>
- Kissler, S. M., Tedijanto, C., Goldstein, E., Grad, Y. H., & Lipsitch, M. (2020). Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the postpandemic period. *Science (New York, N.Y.)*, 368(6493), 860–868. <https://doi.org/10.1126/science.abb5793>
- Perakslis E. D. (2017). Strategies for delivering value from digital technology transformation. *Nature reviews. Drug discovery*, 16(2), 71–72. <https://doi.org/10.1038/nrd.2016.265>
- Ramsetty, A., & Adams, C. (2020). Impact of the digital divide in the age of COVID-19. *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA*, 27(7), 1147–1148. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa078>
- Robbins, T., Hudson, S., Ray, P., Sankar, S., Patel, K., Randeva, H., & Arvanitis, T. N. (2020). COVID-19: A new digital dawn?. *Digital health*, 6, 2055207620920083. <https://doi.org/10.1177/2055207620920083>
- Ting, D., Carin, L., Dzau, V., & Wong, T. Y. (2020). Digital technology and COVID-19. *Nature medicine*, 26(4), 459–461. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0824-5>
- Xu, J. W., Wang, X. Y., Qin, Z., Song, H. L., Wang, H., Luo, H. Y., Ye, L., & Feng, Z. H. (2020). Deep thought of COVID-19 based on Diamond Princess's quarantine and home quarantine. *European review for medical and pharmacological sciences*, 24(7), 4027–4029.
- WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard (2020) Available at: <https://covid19.who.int/>
- Yaneva, A. (2016). From data to meaningful knowledge – data mining in healthcare. *Knowledge - International Journal*, 12 (2), 285-289.
- Yaneva, A. & Mateva, N. (2017). Effect assessment of a cognitive training platform in healthy older adults, *CBU International Conference Proceedings*, 5, 1032-1035.