

IBERSZER, Konrad, LITWINIUK, Maria, ZANIUK, Marcin, HURKAŁA, Kamil, ANTONIK, Dominika, DENYS, Barbara, GÓRA, Karolina, ZDZIENICKI, Wojciech, ZIMNICKI, Patryk & LATO, Marta. Influence of social media on the fight against COVID-19 pandemic – literature review. Journal of Education, Health and Sport. 2023;39(1):17-28. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.39.01.002> <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/43861> <https://zenodo.org/record/8016730>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu). © The Authors 2023; This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper. Received: 05.05.2023. Revised: 05.06.2023. Accepted: 05.06.2023. Published: 13.06.2023.

Influence of social media on the fight against COVID - 19 pandemic – literature review **Wpływ social mediów na walkę z pandemią COVID - 19 – przegląd literatury**

Konrad Iberszer¹, Maria Litwiniuk², Marcin Zaniuk³, Kamil Hurkała⁴, Dominika Antonik⁵, Barbara Denys⁶, Karolina Góra⁷, Wojciech Zdziennicki⁸, Patryk Zimnicki⁹, Marta Lato¹⁰,

¹ Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 4, ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin, Poland

² WOJEWÓDZKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY im. Stefana Kardynała Wyszyńskiego Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Lublinie, Al. Kraśnicka 100, 20-718 Lublin, Poland

³ Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej MSWiA w Lublinie, ul. Grenadierów 3, 20-331 Lublin, Poland

⁴ Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu, ul. Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość, Poland

⁵ 5 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Krakowie, ul. Wrocławska 1/3, 30-901 Kraków, Poland

⁶ WOJEWÓDZKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY im. Stefana Kardynała Wyszyńskiego Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Lublinie, Al. Kraśnicka 100, 20-718 Lublin, Poland

⁷ Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 4, ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin, Poland

⁸ Uniwersytecki Szpital Kliniczny w Poznaniu - ul. Przybyszewskiego 49, 60-355 Poznań, Poland

⁹ Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej MSWiA w Lublinie, ul. Grenadierów 3, 20-331 Lublin, Poland

¹⁰ SZPITAL SPECJALISTYCZNY IM.J.DIETLA W KRAKOWIE - Skarbowa 1, 31-121 Kraków, Poland

Konrad Iberszer, ORCID: 0000-0002-4290-9883; e-mail: konrad.iberszer@gmail.com

Maria Litwiniuk, ORCID: 0009-0004-5396-7482; e-mail: litwiniuk.mm@gmail.com

Marcin Zaniuk, ORCID: 0000-0003-4643-0594; e-mail: marcin.zaniuk@gmail.com

Kamil Hurkała, ORCID: 0009-0007-5961-9894; e-mail: kamilhurkala@gmail.com

Dominika Antonik, ORCID: 0009-0004-7575-8016; e-mail: antonikdominika97@gmail.com
Barbara Denys, ORCID: 0009-0003-1951-1142; e-mail: barbaradenys11@gmail.com
Karolina Góra, ORCID: 0000-0002-5377-3010; e-mail: gora.karolina7@gmail.com
Wojciech Zdziennicki, ORCID: 0009-0005-1254-9740; e-mail: wojtekzdzienicki@gmail.com
Patryk Zimnicki, ORCID: 0000-0002-5808-8661; e-mail: patryk.zimnicki.97@o2.pl
Marta Lato, ORCID: 0000-0003-4121-3400; e-mail: coronarysulcus@gmail.com

ABSTRAKT

Wprowadzenie I cel pracy: COVID-19 to choroba dróg oddechowych będąca wynikiem zakażenia drugim koronawirusem ciężkiego ostrego zespołu oddechowego, SARS-CoV-2. Brak wiedzy na temat wirusa i lęk przed infekcją sprawiły, że media stanęły przed wyzwaniem, jakim była jasna i skuteczna komunikacja dotycząca ryzyka zdrowotnego. Celem naszej pracy było omówienie i podsumowanie doniesień na ten temat dostępnych w literaturze w taki sposób, aby zwiększyć szansę na skuteczne i bezpieczne wykorzystywanie przekazu medialnego w przyszłych sytuacjach kryzysowych.

Aktualny stan wiedzy: W trakcie pandemii portale społecznościowe były wykorzystywane w celu publikowania informacji na temat potencjalnych zagrożeń dla zdrowia. Media społecznościowe odegrały dużą rolę w procesie edukacji, zarówno szkolnej, jak i ochotników czy pracowników ochrony zdrowia.. Należy mieć jednak na uwadze, że sposób, w jaki rozprzestrzeniane są informacje w mediach społecznościowych może być przytłaczające dla wielu pracowników ochrony zdrowia. Ponadto, regularna ekspozycja na media społecznościowe korelowała z wysokimi szansami wystąpienia lęków oraz depresji. Fałszywe doniesienia dotyczące szczepionek na COVID – 19 podważały zaufanie społeczne do szczepień szczególnie w okresie, kiedy szczepionki zostały wprowadzone do dystrybucji.

Podsumowanie: Media społecznościowe były jednym z głównych źródeł informacji po wybuchu pandemii. Dzięki platformom takim jak Twitter, możliwe było znalezienie istotnych informacji od rzetelnych autorów. Nie wolno jednak bagatelizować zjawiska, jakim jest infodemia. Dezinformacja i teorie spiskowe mogą mieć negatywny wpływ na zdrowie psychiczne. Kluczowe jest zatem zrozumienie mechanizmów i ulepszenie systemów

Keywords: „COVID-19”, „Social Media”, “Pandemic”, “Vaccine hesistancy”, “Mental Health”

ABSTRACT

Introduction and purpose of the study: COVID-19 is a respiratory illness resulting from infection with the second coronavirus of Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS-CoV-2. Lack of knowledge about the virus and fear of infection made it challenging for the media to communicate clearly and effectively about health risks. The purpose of our work was to discuss and summarize reports on this topic available in the literature in such a way as to increase the chances of effective and safe use of media messages in future emergencies.

Current state of knowledge: During the pandemic, social networks were used to post information about potential health risks. Social media played a large role in the education process, both for schools and for volunteers or health care workers. However, it is important to keep in mind that the way information is spread on social media can be overwhelming for many health care workers. In addition, regular exposure to social media correlated with high odds of anxiety and depression. False reports about COVID - 19 vaccines undermined public confidence in vaccination especially during the period when the vaccines were introduced for distribution.

Summary: Social media was one of the main sources of information after the pandemic outbreak. Thanks to platforms such as Twitter, it was possible to find relevant information from reliable authors. However, the phenomenon of infodemia should not be underestimated. Disinformation and conspiracy theories can have a negative impact on mental health. It is therefore crucial to understand the mechanisms and improve the systems that manage the flow of information.

Keywords: „COVID-19”, „Social Media”, “Pandemic”, “Vaccine hesistancy”, “Mental Health”

Wprowadzenie i cel pracy

COVID-19 to choroba dróg oddechowych będąca wynikiem zakażenia drugim koronawirusem ciężkiego ostrego zespołu oddechowego, SARS-CoV-2 [1]. Zarówno pierwsze doniesienia o zakażeniach tym wirusem, wywodzącym się z Wuhan, z prowincji Hubei w Chinach [1], jak i stopniowe, aczkolwiek nieubłagane rozprzestrzenianie się epidemii z kraju do kraju, z kontynentu na kontynent było na bieżąco obserwowane przez miliardy ludzi każdej narodowości, etniczności czy też zawodu. Groźba infekcji chorobą, o której wówczas wiadomo było tak niewiele [2], była poważnym wyzwaniem nie tylko dla rządów, służb, czy też opieki medycznej, ale również dla mediów, które przekazywały ludziom informacje o sytuacji na świecie.

Wybuch pandemii sprawił, że pilnie podjęto szereg działań, takich jak izolacja podejrzanych i zdiagnozowanych przypadków, odwoływanie przyjęć, przedłużanie urlopów i sugerowanie pozostania w domu [3,4]. W wyniku wywołanej tym izolacji i paniki, ludzie często spędzali mnóstwo czasu w internecie, chcąc być na bieżąco z rozwojem sytuacji [5]. Niewystarczająca wiedza na temat wirusa, lęk przed infekcją, troska o bliskich, stres spowodowany koniecznością zmiany trybu życia sprawiały, że zarówno stacje telewizyjne, portale i fora internetowe jak i organy rządowe stanęły przed niespotykanym dotychczas wyzwaniem, jakim była jasna i skuteczna komunikacja dotycząca ryzyka zdrowotnego [3,6]. Czynność ta ma decydujący wpływ na rozprzestrzenianie się pandemii. Właściwie prowadzona komunikacja przyczynia się do sprawnego wdrażania zachowań zapobiegawczych, ma olbrzymie znaczenie w utrzymaniu zdrowia psychicznego społeczeństwa, z kolei nieprawidłowo przekazywana, bądź nieprawdziwa informacja może prowadzić do utrudniania walki z rozprzestrzenianiem się infekcji oraz depresji, zachowań agresywnych, samobójstw [7].

Praca przedstawia obecny stan wiedzy na temat: wpływ social mediów na walkę z pandemią COVID-19. Naszym celem było omówienie i podsumowanie doniesień na ten temat dostępnych w literaturze w taki sposób, aby umożliwić lepsze zrozumienie problemu i zwiększyć szansę na skuteczne i bezpieczne wykorzystywanie przekazu medialnego w przyszłych sytuacjach kryzysowych.

Stan wiedzy

Naukowcy w social mediach.

Platformy społecznościowe obejmują serwisy sieciowe (np. Facebook), platformy rozpowszechniające informacje (np. YouTube), czy też serwisy mikroblogowe (np. Twitter). W trakcie pandemii były one szeroko wykorzystywane w celu publikowania wiedzy oraz informacji na temat potencjalnych zagrożeń dla zdrowia. Rozpowszechniały także strategie zdrowotne i porady dotyczące zdrowego stylu życia [3,6,8].

Twitter już przed wybuchem pandemii był jednym z najczęściej używanych przez naukowców portali internetowych [9]. Umożliwiał on interakcję pomiędzy przedstawicielami różnych środowisk naukowych. Wielu autorów twierdzi, iż artykuł wysoko oceniany na tej platformie społecznościowej może być odbierany jako bardziej wartościowy oraz może stanowić przedmiot debaty w klubach dziennikarskich oraz dalszej oceny przez środowiska naukowe [10]. Ponadto, portal ten umożliwia ekspertom opieki zdrowotnej bezpośrednią komunikację ze społeczeństwem oraz dzielenie się informacjami tradycyjnie zarezerwowanymi dla periodyków medycznych oraz szpitalnych seminariów. Dowodem na to jest istnienie wielu kont prowadzonych przez wspomnianych ekspertów, które są obserwowane przez dużą liczbę użytkowników niebędących przedstawicielami opieki zdrowotnej ani środowisk naukowych. Przykładami mogą być dr Ester Choo, dr Megan Ranney czy dr Jeremy Faust, którzy wykorzystywali m.in. właśnie Twittera, aby rozpowszechniać wiedzę i zwiększać świadomość społeczeństwa w zakresie potrzeb zdrowia publicznego. Ponadto, eksperci mogą podejmować otwarte dyskusje na tematy zdrowotne, lub też identyfikować i kwestionować fałszywe informacje na bieżąco [11]. Wiele czasopism ma swoje konta na tej platformie społecznościowej. Współpraca pomiędzy oficjalnymi kontami takich czasopism może mieć znaczny wpływ na szybkie i sprawne rozpowszechnianie wiarygodnych informacji [8]. Sam Twitter również zadbał o walkę z dezinformacją, weryfikując konta ekspertów w dziedzinie ochrony zdrowia aktywne na łamach portalu, po czym publikując je w formie listy. Publikowanie takich list, a także promowanie aktywności kont na nich obecnych może istotnie zwiększyć ich zasięgi, a tym samym podnieść skuteczność przekazywania wiedzy [11].

Analiza danych epidemiologicznych

W ciągu ostatnich kilku lat dane z różnych portali społecznościowych, a w szczególności dane z Twittera umożliwiały nadzór syndromiczny w czasie rzeczywistym,

zapewniając błyskawiczną analizę i informacje zwrotne dla organów odpowiedzialnych za działania następcze w sprawie potencjalnych ognisk chorób zakaźnych [12]. Huang X i wsp. w swojej pracy udowodnili, iż wzorce mobilności użytkowników uzyskane z danych z Twittera mogą ilościowo odzwierciedlać dynamikę mobilności w pandemii COVID – 19 w różnych skalach geograficznych [13]. Poprzez zastosowanie korelacji opóźnionej udowodniono istnienie zależności pomiędzy wzrostem trendu dla słowa kluczowego „koronawirus” jak i liczbą potwierdzonych laboratoryjnie przypadków czy też nowymi podejrzanymi przypadkami zarówno w Google Trends, Baidu Search Index jak i Sina Weibo Index [14]

Nauka w szkołach i na uniwersytetach

Media społecznościowe odegrały dużą rolę w procesie edukacji, nie tylko w aspekcie zdalnego nauczania w szkołach czy też na uniwersytetach [15], ale także szkolenia ochotników i pracowników ochrony zdrowia [16]. Wiele jednostek wykorzystało te platformy do szkolenia świadczeniodawców opieki zdrowotnej. Masowa edukacja może być skuteczna poprzez portale takie jak Twitter czy YouTube [17], gdyż gotowość społeczności do radzenia sobie z chorobą przenoszoną drogą kropelkową, jaką jest COVID-19, może mieć daleko idące korzyści [8]. W wyniku wybuchu pandemii e-learning zastąpił tradycyjne metody nauczania [18]. Zdolność studentów do korzystania z systemów e-learningowych w krajach rozwiniętych była mniejszym problemem niż w krajach rozwijających się, ponieważ dokonano w nich już postępu w wykorzystywaniu tychże systemów. Zauważalny był natomiast fakt, że przepaść cyfrowa między krajami rozwiniętymi a rozwijającymi się pozostawała przeszkodą w przyjęciu systemów e-learningowych [18].

Komunikaty rządowe

Komunikaty rządowe rozpowszechniane za pośrednictwem mediów społecznościowych mają coraz większe znaczenie w zwalczaniu infodemii i promowaniu rzetelnych i wiarygodnych informacji dla obywateli [19]. Niewiele jednak jest badań analizujących, jak wydajne i skuteczne są te komunikaty w kwestii prowadzenia do zmian zachowań lub przekonań użytkowników. Podobnie nie ma pewności, czy rządowe posty w mediach społecznościowych będą miały zasięgi większe, niż infodemia [14].

Infodemia

Należy mieć na uwadze, że sposób, w jaki rozprzestrzeniane są informacje w mediach społecznościowych może stanowić wyzwanie i być przytłaczające dla wielu pracowników ochrony zdrowia. Przykładem jest fakt, iż World Health Organisation (WHO) zarejestrowało maksymalną ilość rozmów związanych z COVID – 19 na Twitterze w ciągu jednego dnia na poziomie 548,152,410 [20].

Infodemia to nadmiar informacji - niektórych dokładnych, a niektórych nie - występujący podczas epidemii. Rozprzestrzenia się ona między ludźmi poprzez cyfrowe i fizyczne media, utrudniając znalezienie wiarygodnych źródeł i rzetelnych wskazówek [21]. Już w poprzednim stuleciu stwierdzono, że korzystanie z wielu jednoczesnych metod przekazywania wiedzy może wprowadzać przeciążenie poznawcze, dezorientację i zwiększa szansę na popełnienie błędu. Ponadto zdarza się, że algorytmy na platformach internetowych opierają się na tzw. „Kardashian Index”, polegającym na założeniu, że popularność i ilość użytkowników obserwujących danego autora koreluje z częstotliwością, z jaką jego praca jest cytowana i przekazywana dalej [22]. Dezinformacja może być też związana z plagiatyzmem oraz złą walidacją danych badawczych w celu jak najszybszej publikacji prac w czasopismach medycznych. Dobrym przykładem takiego zjawiska jest praca Basso i wsp., w której opisano przypadki dysfunkcji serca spowodowane zapaleniem mięśnia sercowego w przebiegu infekcji SARS-CoV-2 [23]. Praca ta okazała się nie być poparta dowodami, a wnioski były efektem nadinterpretacji [24]. Jako inny przykład, Fernandes i wsp. podaje w swojej pracy doniesienie o pacjentce, która z własnej inicjatywy przyjmowała kilka różnych leków przeciwkrzepliwych w celu zapewnienia sobie profilaktyki przed zgłaszanymi w mediach powikłaniami zakrzepowymi infekcji SARS-CoV-2. W efekcie była ona hospitalizowana z powodu skutków ubocznych przyjmowania wspomnianych medykamentów [25].

Zdrowie psychiczne

Innym, nie mniej ważnym aspektem, na który wpływ miały media społecznościowe jest stan psychiczny [26]. Gao J i wsp. w swojej pracy podają, iż regularna ekspozycja na media społecznościowe, szczególnie w początkowym okresie pandemii, korelowała z wysokimi szansami wystąpienia lęków oraz depresji. Autorzy twierdzą, że przyczynami może być zarówno dezinformacja, którą użytkownicy social mediów bombardowani byli na początku pandemii, jak i fakt, iż wiele osób na forach czy czatach publicznie opisywało doświadczenia z infekcji wirusem [27] oraz wyrażało swój strach, obawy i lęki co mogło

udzielać się innym użytkownikom [28]. Jednym z elementów mediów społecznościowych są relacje (lub „feeds”), czyli zebrane w jednym miejscu treści pojawiające się na bieżąco na stronach głównych portali społecznościowych. Z reguły zapoznają użytkownika z aktualnie gorącymi tematami. W sytuacji pandemicznej ludzie mają wewnętrzną potrzebę zrozumienia aktualnych zdarzeń, co wykorzystywały „feeds”, przekazując użytkownikom autentyczne i osobiste informacje, jak blogi i nagrania udostępniane przez pracowników ochrony zdrowia lub osoby narażone na COVID-19 [29].

Szczepienia

Fałszywe doniesienia dotyczące szczepionek na COVID – 19 podważały zaufanie społeczne do kampanii na rzecz szczepień szczególnie w okresie, kiedy szczepionki zostały wprowadzone do dystrybucji [30]. Mylne informacje pochodzące z różnych źródeł stanowiły zagrożenie dla globalnego zdrowia publicznego. Aktywiści antyszczepionkowi zaczęli również wykorzystywać platformy takie jak Twitter do promowania swoich poglądów [31]. Stosowane w mediach społecznościowych hasztagi takie jak #novaccineforme czy #vaccineinjury wyrażały silne nastawienie antyszczepionkowe. Pojawiały się też posty z hasztagami #depopulation, #arrestbillgates, rozpowszechniające teorie spiskowe dotyczące szczepień. Zaobserwować dało się też hasztagi #learntherisk, #informedconsent, z reguły w postach przekazujących wątpliwości odnośnie bezpieczeństwa szczepionek. W linkach do stron i artykułów publikowanych z tego typu hasztagami w znacznym stopniu przeważały strony internetowe o niskiej wiarygodności. Często cytowane były też materiały z NCBI i PubMed, ale po zbadaniu kontekstu często okazywało się, że prace te i artykuły cytowane były z fałszywymi i mylącymi wnioskami. Zdarzało się, że zwolennicy ruchu antyszczepionkowego udostępniali prace naukowe dokumentujące rzadkie efekty uboczne szczepionek, jednocześnie wyolbrzymiając zaobserwowane przypadki i wzywając do bojkotu szczepionek [31].

Wnioski i podsumowanie

Media społecznościowe stanowiły kluczowy element łańcucha komunikacji oraz były jednym z głównych źródeł informacji po wybuchu pandemii. Dzięki algorytmom i narzędziom dostępnym na platformach takich jak Twitter, możliwe było znalezienie istotnych informacji od rzetelnych autorów. Komunikacja pomiędzy ekspertami z dziedziny ochrony zdrowia a zwykłymi użytkownikami pozwalała na podjęcie działań mających realny wpływ

na świadomość społeczeństwa oraz rozpowszechnianie zachowań prozdrowotnych. Te pozytywne aspekty nie powinny jednak sprawiać, że będziemy bagatelizować zjawisko, jakim jest infodemia. Dezinformacja i teorie spiskowe, połączone z ogromem informacji stresujących dla użytkowników social mediów mogą mieć wpływ negatywny nie tylko na zdrowie psychiczne, ale również mogą prowadzić do powstawania błędnych przekonań oraz propagowania zachowań niebezpiecznych nie tylko dla jednostki, ale i dla całego społeczeństwa. Kluczowe jest zatem zrozumienie mechanizmów i ulepszenie systemów zarządzających przepływem informacji, aby chronić ludzi przed szkodliwymi treściami. Obowiązkiem ekspertów z zakresu ochrony zdrowia oraz organów państwowych powinno być dbanie o zwalczanie dezinformacji.

Piśmiennictwo

1. Yüce M, Filiztekin E, Özkaya KG. COVID-19 diagnosis -A review of current methods. *Biosens Bioelectron.* 2021 Jan 15;172:112752. doi: 10.1016/j.bios.2020.112752. Epub 2020 Oct 24. PMID: 33126180; PMCID: PMC7584564.
2. Shivalkar S, Pingali MS, Verma A, Singh A, Singh V, Paital B, Das D, Varadwaj PK, Samanta SK. Outbreak of COVID-19: A Detailed Overview and Its Consequences. *Adv Exp Med Biol.* 2021;1353:23-45. doi: 10.1007/978-3-030-85113-2_2. PMID: 35137366.
3. Al-Dmour H, Masa'deh R, Salman A, Abuhashesh M, Al-Dmour R. Influence of Social Media Platforms on Public Health Protection Against the COVID-19 Pandemic via the Mediating Effects of Public Health Awareness and Behavioral Changes: Integrated Model. *J Med Internet Res.* 2020 Aug 19;22(8):e19996. doi: 10.2196/19996. PMID: 32750004; PMCID: PMC7439806.
4. Sharma A, Ahmad Farouk I, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses.* 2021 Jan 29;13(2):202. doi: 10.3390/v13020202. PMID: 33572857; PMCID: PMC7911532.
5. Cuan-Baltazar JY, Muñoz-Perez MJ, Robledo-Vega C, Pérez-Zepeda MF, Soto-Vega E. Misinformation of COVID-19 on the Internet: Infodemiology Study. *JMIR Public Health Surveill.* 2020 Apr 9;6(2):e18444. doi: 10.2196/18444. PMID: 32250960; PMCID: PMC7147328.

6. Al-Surimi K, Khalifa M, Bahkali S, El-Metwally A, Househ M. The Potential of Social Media and Internet-Based Data in Preventing and Fighting Infectious Diseases: From Internet to Twitter. *Adv Exp Med Biol.* 2017;972:131-139. doi: 10.1007/5584_2016_132. PMID: 28004307; PMCID: PMC7120659.
7. Sher L. The impact of the COVID-19 pandemic on suicide rates. *QJM.* 2020 Oct 1;113(10):707-712. doi: 10.1093/qjmed/hcaa202. PMID: 32539153; PMCID: PMC7313777.
8. Goel A, Gupta L. Social Media in the Times of COVID-19. *J Clin Rheumatol.* 2020 Sep;26(6):220-223. doi: 10.1097/RHU.0000000000001508. PMID: 32852927; PMCID: PMC7437428.
9. Sinnenberg L, Buttenheim AM, Padrez K, Mancheno C, Ungar L, Merchant RM. Twitter as a Tool for Health Research: A Systematic Review. *Am J Public Health.* 2017 Jan;107(1):e1-e8. doi: 10.2105/AJPH.2016.303512. Epub 2016 Nov 17. PMID: 27854532; PMCID: PMC5308155.
10. A. Verner Venegas-Vera, Gates B Colbert, Edgar V. Lerma. Positive and negative impact of social media in the COVID-19 era. *Rev. Cardiovasc. Med.* **2020**, 21(4), 561-564.
<https://doi.org/10.31083/j.rcm.2020.04.195>
11. Gottlieb M, Dyer S. Information and Disinformation: Social Media in the COVID-19 Crisis. *Acad Emerg Med.* 2020 Jul;27(7):640-641. doi: 10.1111/acem.14036. Epub 2020 Jun 24. PMID: 32474977; PMCID: PMC7300599.
12. Gupta A, Katarya R. Social media based surveillance systems for healthcare using machine learning: A systematic review. *J Biomed Inform.* 2020 Aug;108:103500. doi: 10.1016/j.jbi.2020.103500. Epub 2020 Jul 2. PMID: 32622833; PMCID: PMC7331523
13. Huang X, Li Z, Jiang Y, Li X, Porter D. Twitter reveals human mobility dynamics during the COVID-19 pandemic. *PLoS One.* 2020 Nov 10;15(11):e0241957. doi: 10.1371/journal.pone.0241957. PMID: 33170889; PMCID: PMC7654838.
14. Tsao SF, Chen H, Tisseverasinghe T, Yang Y, Li L, Butt ZA. What social media told us in the time of COVID-19: a scoping review. *Lancet Digit Health.* 2021 Mar;3(3):e175-e194. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30315-0. Epub 2021 Jan 28. PMID: 33518503; PMCID: PMC7906737.

15. Camargo CP, Tempski PZ, Busnardo FF, Martins MA, Gemperli R. Online learning and COVID-19: a meta-synthesis analysis. *Clinics (Sao Paulo)*. 2020 Nov 6;75:e2286. doi: 10.6061/clinics/2020/e2286. PMID: 33174948; PMCID: PMC7605278.
16. Naciri A, Radid M, Kharbach A, Chemsì G. E-learning in health professions education during the COVID-19 pandemic: a systematic review. *J Educ Eval Health Prof*. 2021;18:27. doi:
17. Andika R, Kao CT, Williams C, Lee YJ, Al-Battah H, Alweis R. YouTube as a source of information on the COVID-19 pandemic. *J Community Hosp Intern Med Perspect*. 2021 Jan 26;11(1):39-41. doi: 10.1080/20009666.2020.1837412. PMID: 33552412; PMCID: PMC7850399.
18. Alqahtani A.Y., Rajkhan A.A. E-Learning Critical Success Factors during the COVID-19 Pandemic: A Comprehensive Analysis of E-Learning Managerial Perspectives. *Educ. Sci*. 2020;10:216. doi: 10.3390/educsci10090216.
19. Dadaczynski K, Okan O, Messer M, Leung AYM, Rosário R, Darlington E, Rathmann K. Digital Health Literacy and Web-Based Information-Seeking Behaviors of University Students in Germany During the COVID-19 Pandemic: Cross-sectional Survey Study. *J Med Internet Res*. 2021 Jan 15;23(1):e24097. doi: 10.2196/24097. PMID: 33395396; PMCID: PMC7813561.
20. D'Agostino, M. "Analysis of social media data about COVID-19 in the Americas." *WHO*.(2020) <https://www.who.int/docs/default-source/epi-win/presentations-of-all-speeches/webinar-18-sgs-ib-8-april-2020.pdf> (2020).
21. Tangcharoensathien V, Calleja N, Nguyen T, Purnat T, D'Agostino M, Garcia-Saiso S, Landry M, Rashidian A, Hamilton C, AbdAllah A, Ghiga I, Hill A, Hougendobler D, van Andel J, Nunn M, Brooks I, Sacco PL, De Domenico M, Mai P, Gruzd A, Alaphilippe A, Briand S. Framework for Managing the COVID-19 Infodemic: Methods and Results of an Online, Crowdsourced WHO Technical Consultation. *J Med Internet Res*. 2020 Jun 26;22(6):e19659. doi: 10.2196/19659. PMID: 32558655; PMCID: PMC7332158.
22. Hall N. The Kardashian index: a measure of discrepant social media profile for scientists. *Genome Biol*. 2014 Jul 30;15(7):424. doi: 10.1186/s13059-014-0424-0. PMID: 25315513; PMCID: PMC4165362.
23. Basso, Cristina, et al. "Pathological features of COVID-19-associated myocardial injury: a multicentre cardiovascular pathology study." *European heart journal* 41.39 (2020): 3827-3835.

24. Frangogiannis, Nikolaos G. "The significance of COVID-19-associated myocardial injury: how overinterpretation of scientific findings can fuel media sensationalism and spread misinformation." *European heart journal* 41.39 (2020): 3836-3838.
25. Fernandes, Caio Julio, et al. "The other side of the coin: Risks of media discussions of scientific medical data during the covid-19 pandemic." *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 115 (2020): 278-280
26. Hossain MM, Tasnim S, Sultana A, Faizah F, Mazumder H, Zou L, McKyer ELJ, Ahmed HU, Ma P. Epidemiology of mental health problems in COVID-19: a review. *F1000Res*. 2020 Jun 23;9:636. doi: 10.12688/f1000research.24457.1. PMID: 33093946; PMCID: PMC7549174.
27. Guo JW, Sisler SM, Wang CY, Wallace AS. Exploring experiences of COVID-19-positive individuals from social media posts. *Int J Nurs Pract*. 2021 Oct;27(5):e12986. doi: 10.1111/ijn.12986. Epub 2021 Jun 14. PMID: 34128296; PMCID: PMC8420411.
28. Gao J, Zheng P, Jia Y, Chen H, Mao Y, Chen S, Wang Y, Fu H, Dai J. Mental health problems and social media exposure during COVID-19 outbreak. *PLoS One*. 2020 Apr 16;15(4):e0231924. doi: 10.1371/journal.pone.0231924. PMID: 32298385; PMCID: PMC7162477.
29. Zhao N, Zhou G. Social Media Use and Mental Health during the COVID-19 Pandemic: Moderator Role of Disaster Stressor and Mediator Role of Negative Affect. *Appl Psychol Health Well Being*. 2020 Dec;12(4):1019-1038. doi: 10.1111/aphw.12226. Epub 2020 Sep 17. PMID: 32945123; PMCID: PMC7536964.
30. Troiano G, Nardi A. Vaccine hesitancy in the era of COVID-19. *Public Health*. 2021 May;194:245-251. doi: 10.1016/j.puhe.2021.02.025. Epub 2021 Mar 4. PMID: 33965796; PMCID: PMC7931735.
31. Muric G, Wu Y, Ferrara E. COVID-19 Vaccine Hesitancy on Social Media: Building a Public Twitter Data Set of Antivaccine Content, Vaccine Misinformation, and Conspiracies. *JMIR Public Health Surveill*. 2021 Nov 17;7(11):e30642. doi: 10.2196/30642. PMID: 34653016; PMCID: PMC8694238.