

ZASTOSOWANIE ROZWIĄZAŃ TELEMEDYCZNYCH W NEONATOLOGII

APPLICATION OF TELEMEDICINE SOLUTIONS IN NEONATOLOGY

Piotr Pawałowski^{1,2}, Cezary Mazurek¹, Tomasz Szczapa²

STRESZCZENIE

Rozwiązania telemedyczne, umożliwiające konsultacje na odległość przy użyciu wideokonferencji lub innych systemów teleinformatycznych, są wykorzystywane w coraz szerszej grupie specjalizacji medycznych. Szczególnie okres pandemii COVID-19 pokazał, że telemedycyna staje się istotnym elementem usług medycznych, z jednej bowiem strony umożliwia kontynuację ich świadczenia pomimo ograniczeń epidemiologicznych, z drugiej zaś zwiększa bezpieczeństwo pacjentów i personelu medycznego. Niniejsza praca, będąca przeglądem badań dotyczących wykorzystania telemedycyny w neonatologii, wykazuje, iż telemedycyna znajduje coraz więcej zastosowań, zwłaszcza w obliczu nowych wyzwań, problemów i ograniczeń, z którymi mierzy się system opieki medycznej. Rozwiązania telemedyczne w coraz szerszym zakresie zapewniają dostęp do specjalistycznej opieki neonatologicznej, mogą poprawiać wyniki leczenia, jak również zmniejszać koszty opieki nad noworodkami w różnych środowiskach. Analiza prac z zakresu telemedycyny i jej dotychczasowego wykorzystywania w neonatologii wykazuje, że telemedycyna wypełnia lukę w dostępie do natychmiastowych, pilnych i nagłych konsultacji neonatologicznych, umożliwia bowiem neonatologowi zdalne wspomaganie działań realizowanych w odległych miejscach. Stosowanie rozwiązań telemedycznych w neonatologii pomaga ponadto w wyrównywaniu szans w dostępie do opieki lekarskiej pacjentów oraz ich rodzin zamieszkujących tereny wiejskie. Przyspieszony rozwój i ekspansja telemedycyny, wywołane na szeroką skalę przez pandemię COVID-19, zmieniły możliwości świadczenia opieki zdrowotnej nad noworodkami, a także zmieniły sposób myślenia. Ewolucja telezdrowia oferuje nowe usługi, służące wydajnej, skutecznej i niedrożej pediatrycznej opiece zdrowotnej na całym świecie.

SŁOWA KLUCZOWE: telemedycyna, neonatologia, telezdrowie, tele-rounding, telesymulacja

ABSTRACT

Telemedicine solutions, which enable remote consultations via videoconferencing or other ICT systems, are being used in a growing number of medical specialities. In particular, the period of the COVID-19 pandemic has shown that telemedicine is becoming an important element of medical services, on the one hand enabling their continuation despite epidemiological limitations and, on the other hand, increasing the safety of patients and medical staff. This paper, which is a review of research on the use of telemedicine in neonatology, indicates that telemedicine is finding more and more applications, especially in the face of new challenges, problems and limitations faced by the medical care system. Telemedicine solutions increasingly provide broader access to specialised neonatal care, can improve treatment outcomes, as well as reduce the costs of neonatal care in different settings. An analysis of the research in the field of telemedicine and its use in neonatology to date shows that telemedicine fills a gap in access to immediate, urgent and emergency neonatal consultations by enabling the neonatologist to remotely support activities in remote locations. The use of telemedicine solutions in neonatology also helps to equal opportunities between patients and their families living in urban and rural areas. The accelerated development and large-scale expansion of telemedicine triggered by the COVID-19 pandemic has changed the delivery of neonatal healthcare and opened up new ways of thinking. The evolution of telehealth offers new services for efficient, effective and affordable paediatric healthcare worldwide.

KEY WORDS: telemedicine, neonatology, telehealth, tele-rounding, telesimulation

WSTĘP

Telezdrowie to pojęcie obejmujące usługi wykorzystujące technologie informatyczne i komunikacyjne do dostarczania różnych informacji na temat zdrowia, zapobiegania chorobom, monitorowania pacjenta i opieki medycznej. Najszybciej rozwijającym się obszarem telezdrowia jest telemedycyna. Telemedycyna jest definiowana jako usługa medyczna za pośrednictwem zdalnego systemu informatycznego, w różnych

scenariuszach użycia. W dotychczasowej praktyce większość szpitalnych usług telemedycznych jest realizowana w scenariuszu „lekarz–lekarz”, podczas konsultacji czy przez dostarczanie specjalistycznej wiedzy medycznej. Kolejny scenariusz obejmuje usługi działające w relacji pacjent–lekarz, dzięki nim pacjenci mogą kontaktować się z lekarzami za pomocą narzędzi internetowych. Usługi telemedyczne można podzielić na: synchroniczne, asynchroniczne i zdalny monitoring. Usługi synchroniczne oznaczają

¹ Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe

² II Klinika Neonatologii, Pracownia Diagnostyki Biofizycznej i Terapii Krążeniowo-Oddechowych Noworodka, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Adres do korespondencji: Piotr Pawałowski, Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe, ul. Jana Pawła II 10, 61-139 Poznań, tel. 693 919 937, e-mail: astagor@man.poznan.pl

dostarczanie informacji o stanie zdrowia w czasie rzeczywistym, umożliwiającą dyskusję na żywo między lekarzami lub z pacjentem. Asynchroniczna telemedycyna bazuje na zapisie danych w czasie rzeczywistym i przekazaniu ich zbioru do późniejszej analizy. Urządzenie pacjenta lub system chmurowy gromadzi historię choroby, zdjęcia i wyniki badań dodatkowych, następnie przesyła je do lekarza specjalisty w celu uzyskania konsultacji diagnostycznej i leczniczej. Wreszcie, zdalne monitorowanie pacjenta obejmuje ciągłą ocenę stanu klinicznego pacjenta: czy to przez bezpośrednie monitorowanie wideo pacjenta, czy też przez przegląd testów i obrazów zebranych zdalnie.

Rozwiązania telemedyczne, umożliwiające konsultacje na odległość przy użyciu wideokonferencji lub innych systemów teleinformatycznych, są wykorzystywane w coraz szerszej grupie specjalizacji medycznych. Szczególnie okres pandemii COVID-19 pokazał, że telemedycyna staje się istotnym elementem usług medycznych, z jednej strony bowiem umożliwia kontynuację ich świadczenia pomimo ograniczeń epidemiologicznych, z drugiej zaś zwiększa bezpieczeństwo pacjentów i personelu medycznego. Telemedycyna ułatwia też wprowadzanie nowych koncepcji usług opieki zdrowotnej oraz udoskonalanie obecnych procesów.

Podstawowymi celami wprowadzania usług związanych z „telezdrowiem” oraz najnowszych rozwiązań telemedycznych jest poprawa „jakości, równości i przystępności/dostępności cenowej” w opiece zdrowotnej [1]. Telemedycyna w neonatologii jest używana od 1998 roku [2] i od tego czasu jej wykorzystanie rośnie w szybkim tempie. Obecnie neonatologia jest jedną z pięciu podspecjalizacji pediatrycznych, które w największym stopniu korzystają z „telezdrowia” [3]. Na szereg wyzwań, które stanęły przed opieką zdrowotną w związku z pandemią COVID-19, nakładają się kwestie natury systemowej. Niedobór lekarzy stał się problemem na skalę światową z powodu zwiększania się zapotrzebowania na medyków, przewyższającego podaż. Niedawno Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) ogłosiła, że na świecie brakuje blisko 4,3 mln lekarzy, pielęgniarek i innych pracowników służby zdrowia. Niedobór ten jest jeszcze większy w krajach rozwijających się, głównie z powodu ograniczonej liczby i możliwości dostępu do różnego rodzaju szkół medycznych w tych regionach świata [4].

W ostatniej dekadzie podejmowano próby wykorzystywania telemedycyny w neonatologii w celu zapewnienia możliwości konsultacji w zakresie echokardiografii, badań przesiewowych w kierunku retinopatii wcześniaków (ang. retinopathy of prematurity – ROP), edukacji, między innymi w ramach szkoleń z resuscytacji noworodków (ang. neonatal resuscitation program – NRP), obserwacji rozwoju po wypisie, a także opieki na oddziałach intensywnej terapii noworodków (OITN) [5]. Rosnące zapotrzebowanie na korzystanie z telemedycyny w dziedzinie neonatologii oraz pediatrii skłoniło Amerykańską Akademię Pediatrii do opracowania wytycznych

i promowania badań przeprowadzanych przez grupę o nazwie Supporting Pediatric Research on Outcomes and Utilization of Telehealth (SPROUT) [6].

ROP

Ważnym w neonatologii zagadnieniem diagnostycznym, w którym pomocne mogą być rozwiązania telemedyczne, są badania w kierunku ROP. Szczególnie w kontekście wspierania stacjonarnej opieki medycznej opieki w środowiskach ubogich w zasoby, jeśli okulisci pediatrizy nie są dostępni osobiście [7].

ROP jest jedną z głównych przyczyn ślepoty dzieci na świecie. Jednak dzięki szybkim badaniom przesiewowym i diagnozie stawianej przez wysoce wyspecjalizowanych okulistów są dostępne skuteczne metody leczenia, zmniejszające ryzyko utraty wzroku [8]. Ze względu na niedobór okulistów, wytyczne do badań przesiewowych ROP, określone przez Sekcję Okulistyki Amerykańskiej Akademii Pediatrii (American Academy of Pediatrics Section of Ophthalmology), Amerykańskiej Akademii Okulistyki (American Academy of Ophthalmology), Amerykańskiego Stowarzyszenia Okulistyki Dziecięcej i Zeza (American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus) oraz Amerykańskiego Stowarzyszenia Certyfikowanych Ortoptystów (American Association for Certified Orthoptists) umożliwiają stosowanie systemów telemedycznych do wstępnego badania ROP (badanie przesiewowe ze zdalnym przeglądem szerokokątnych obrazów siatkówki wraz z danymi klinicznymi). Przeprowadzane za pomocą telemedycyny badania związane z ROP dają większe możliwości i rozszerzają zasięg działania okulistów. Umożliwiają ponadto niemowlętom i ich rodzinom pozostawanie bliżej domu w czasie procedur diagnostycznych [9].

ECHOKARDIOGRAFIA

Telemedycyna może być wykorzystywana również w kardiologii dziecięcej, szczególnie w echokardiografii. Jej przydatność jest związana, tak jak w przypadku retinopatii wcześniaków, z niewystarczającą liczbą kardiologów dziecięcych w rejonach o niedostatecznym dostępie do opieki medycznej. Niedobór ten znacznie utrudnia przeprowadzanie badań w kierunku wrodzonych wad serca (WWS). Wykonanie badania echokardiograficznego wiąże się z przeniesieniem noworodków do regionalnych placówek z oddziałami intensywnej terapii noworodka (NICU) III/IV stopnia. Makkar i wsp. opisali badanie, którego celem była ocena dokładności, bezpieczeństwa i efektywności kosztowej teleechokardiografii w zaawansowanych badaniach przesiewowych w kierunku WWS na oddziale NICU II stopnia, gdzie był stosowany hybrydowy system telemedyczny. Badacze wykazali, że teleechokardiografia może być dokładna, bezpieczna i skuteczna w badaniach przesiewowych w kierunku WWS, to zaś zapobiega niepotrzebnemu przenoszeniu większości noworodków na regionalne oddziały

NICU III/IV poziomu, przyczynia się więc również do redukcji kosztów transportu [10].

Zastosowaniem telemedycyny w dziedzinie kardiologii dziecięcej zajęli się także Sable i wsp. Za pośrednictwem wideokonferencji ocenili oni 500 echokardiogramów u 364 noworodków w szpitalach gminnych, a wynik badania potwierdził skuteczność takiego rozwiązania. Zastosowanie telemedycznych narzędzi przyczyniło się do poprawy umiejętności lokalnych sonografistów i pozytywnie wpłynęło na proces przekazywania pacjentów [11].

INTENSYWNA TERAPIA NOWORODKA

Wczesniaki, których rodzice zamieszkują obszary o niedostatecznym dostępie do opieki medycznej, często są przewożone do szpitali na oddziały intensywnej opieki medycznej, znajdujące się w większości większych miast. To powoduje rozłączenie matki z dzieckiem oraz wywołuje u rodziców negatywne skutki emocjonalne z powodu ograniczonych możliwości odwiedzin dziecka, a także generuje wysokie koszty transportu. W 2012 roku Amerykańska Akademia Pediatrii zmieniła wytyczne dotyczące opieki nad noworodkami, dodając „domowe usługi dla noworodków” (ang. in-house) do zakresu działalności oddziałów OITN II stopnia. Również w tym obszarze duży wpływ na rozwój innowacyjnych rozwiązań związanych z wprowadzaniem usług telemedycznych ma ograniczona dostępność neonatologów na terenach o słabo rozwiniętej opiece medycznej.

Makkar i wsp. [12] wykazali, że w wyniku konsultacji telemedycznych podczas transportów pediatrycznych uzyskano lepsze skutki leczenia pacjentów w porównaniu z konsultacjami telefonicznymi. Jednak dotychczasowe obserwacje dotyczące wykorzystania telemedycyny w transporcie noworodków w większości są ograniczone do symulacji. Istnieje też niewiele danych na temat przydatności telemedycyny w intensywnej opiece nad noworodkami na oddziałach OITN I/II poziomu. Pojedyncze doniesienia wykazują, że stosowanie synchronicznej telemedycyny w opiece nad wcześniakami na oddziałach OITN niższego szczebla jest możliwe i bezpieczne. Jej użycie zapobiegało niepotrzebnym transferom i zapewniało podobną jakość opieki jak ta, którą dziecko otrzymałoby w ośrodku o wyższym stopniu opieki. Makkar i wsp. zaznaczyli, że dotychczasowe dane pochodzą z doświadczeń pojedynczych ośrodków, dlatego są konieczne dodatkowe badania i ocena skuteczności telemedycyny w tym zakresie.

OBSERWACJA NOWORODKÓW PO WYPISIE

Po wypisaniu z oddziału intensywnej terapii noworodki i ich rodziny stykają się z różnego rodzaju bieżącymi potrzebami medycznymi oraz rozwojowymi. DeMauro i wsp. w studium na temat stosowania telemedycyny w programach obserwacji rozwoju noworodków

powołują się na niewielkie badanie z randomizacją, przeprowadzone w Szwecji w 2016 roku [7]. Jego celem była ocena wykorzystania telemedycyny do uzupełnienia opieki domowej nad niemowlętami wypisanymi z oddziału OITN [13]. Niemowlęta z grupy badanej, w której korzystano z telemedycyny, odbyły mniej planowych wizyt w szpitalu oraz miały mniej wizyt domowej opieki zdrowotnej w nagłych wypadkach. Rodziny w większości stwierdziły, że dzięki stosowaniu rozwiązań telemedycznych czuły się pewniej w opiece nad swoimi dziećmi. Przydatność telemedycyny oceniano także w pilotażowym projekcie w Cleveland [14]. Wszystkim pacjentom wypisywanym z jednego oddziału OITN zaoferowano 20-minutową wizytę telemedyczną, która została zaplanowana po pierwszej wizycie u pediatry. Siedemdziesiąt procent spotkań zakończyło się sukcesem, a 68% rodzin uczestniczących w programie zadało pytania medyczne, na które neonatolog odpowiedział podczas wizyty telemedycznej.

W ostatnim czasie telemedycyna była wykorzystywana również do oceny stanu niemowląt urodzonych przez matki z potwierdzonym lub podejrzanym zakażeniem wirusem COVID-19. Programy kontynuacji leczenia noworodków są istotną usługą w przypadku wypisywanych z OITN pacjentów wysokiego ryzyka. Zapewniają one wsparcie rodzinie, koordynację opieki, ocenę rozwoju i poradnictwo oraz opiekę medyczną skoncentrowaną na następstwach wcześniactwa. Obecnie nie ma wystarczających danych empirycznych, które potwierdzałyby zasadność stosowania telemedycyny w celu zapewnienia noworodkom wielodyscyplinarnej opieki rozwojowej po wypisie z OITN. Z całą jednak pewnością pandemia COVID-19 wykazała, choćby tymczasowo, że telemedycyna stała się jedynym sposobem zapewnienia niezbędnej opieki rozwojowej w tej populacji [7].

IMPLEMENTACJA ROZWIĄZAŃ TELEMEDYCZNYCH

DeMauro i wsp. opisali lokalne doświadczenia z wykorzystywania telemedycyny do obserwacji noworodków w Szpitalu Dziecięcym w Filadelfii (Children's Hospital of Philadelphia, CHOP). Z powodu pandemii COVID-19 od 16 marca 2020 roku zawieszono w CHOP stacjonarny program obserwacji noworodków po wypisie. Od 30 marca do 16 czerwca 2020 roku dzięki możliwościom stworzonym przez rozwiązania telemedyczne program był realizowany wyłącznie zdalnie. Wznowienie obserwacji w trybie łączonym (obserwacja osobista/stacjonarna wraz z telemedycyną) nastąpiło 17 czerwca 2020 roku i w takiej formie jest ona kontynuowana do dziś. Badania z użyciem telemedycyny wykazały, iż podczas wizyt online rodzice korzystający z kamery dostarczali osobie nadzorującej więcej informacji. Lekarz lub pielęgniarka mieli możliwość ocenić u młodszych pacjentów na przykład ruchy gałek ocznych i reakcje na bodźce dźwiękowe, czy choćby zauważyć problemy

dermatologiczne. Autorzy stwierdzili, że telemedycyna stanowi skuteczną pomoc w przezwyciężaniu wielu barier, które mogą ograniczać zdolność rodzin do osobistego udziału w programach obserwacyjnych. Barierami tymi mogą być kwestie związane z czasem, logistyką, wiedzą czy chociażby stresem. Telemedycyna pomaga przezwyciężyć trudności związane na przykład z kosztami finansowymi i czasem niezbędnym na dojazd do znacznie oddalonej kliniki. Podkreśla się, że podczas największych obostrzeń związanych z pandemią COVID-19 opieka nad najmłodszymi bez stosowania telemedycznych rozwiązań w ogóle nie byłaby możliwa. Należy zwrócić również uwagę na inny ważny aspekt: jeśli wizyty oceniające rozwój dziecka odbywają się za pośrednictwem telemedycyny, to lekarz ma możliwość obserwowania dziecka w jego własnym, dobrze mu znanym środowisku. Dzieci czują się wtedy bardziej komfortowo, zachowują się naturalnie, co powoduje, że częściej prezentują niektóre umiejętności [7].

Podsumowując swoje badania, DeMauro i wsp. stwierdzili, iż chociaż telemedycyna nie jest w stanie całkowicie zastąpić osobistej opieki nad noworodkiem, jej wprowadzenie do CHOP było pozytywnym doświadczeniem zarówno dla rodzin, jak i dla świadczeniodawców. Telemedycyna umożliwiła stały kontakt z niemowlętami i dziećmi znajdującymi się w potencjalnie ciężkim stanie, a także podejmowanie interwencji oraz wydawanie i egzekwowanie zaleceń. Ponadto dała sposobność do obserwowania uczestników w ich naturalnym środowisku w momencie bezprecedensowych ograniczeń spowodowanych przez pandemię COVID-19. Według autorów z Filadelfii dalsze udoskonalenia rozwiązań telemedycznych zapewnią wizytom telemedycznym jakość dorównującą jakości opieki świadczonej w kontakcie twarzą w twarz [7].

HYBRYDOWE FORMY UŻYCIA TELEMEDYCYN

Hybrydowa forma telemedycyny łączy bezpośrednią opiekę specjalisty neonatologia, sprawowaną przez kilka dni w tygodniu, z teleopieką. Makkar, McCoy i wsp. przeanalizowali hybrydowy system telemedycyny i ocenili go jako bezpieczny i efektywny kosztowo sposób rozszerzenia intensywnej opieki nad późnymi wcześniakami (ang. late preterm neonates) w rejonach o niedostatecznym dostępie do opieki medycznej [15].

Autorzy publikacji na temat modelu hybrydowego zastosowania telemedycyny w szpitalach o niższych stopniach referencji analizowali sytuację, w której na miejscu była obecna pielęgniarka neonatologiczna wspierana zdalnie za pośrednictwem wideokonferencji przez neonatologa z afiliowanego OITN poziomu IV [16]. Badanie zakończyło się stosunkowo szybko, ponieważ analiza okresowa wykazała, że czas pobytu noworodków w szpitalu terenowym był krótszy, szybciej rozpoczynano karmienie doustne i pacjenci wymagali krócej trwającego nieinwazyjnego wspomaganie wentylacji w porównaniu z noworodkami przebywającymi na oddziale NICU poziomu IV. Ponadto studium

wykazało wyższy poziom uczestnictwa rodziców, wzrost zadowolenia rodziców oraz istotne oszczędności kosztów transportu. Dowiedziono, że „tele-rounding” może poszerzać zakres usług neonatologicznych w regionach o niedostatecznym zasięgu opieki medycznej, a jednocześnie zwiększać zadowolenie pacjentów, obniżać koszty i poprawiać wyniki leczenia. Jednakże podkreśla się, że hybrydowe formy wykorzystania telemedycyny należy wprowadzać ostrożnie i w sposób przemyślany [15].

ZDALNE SZKOLENIA I EDUKACJA – TELESYMULACJA

Edukacja medyczna i szkolenia uległy głębokim przeobrażeniom w czasie pandemii COVID-19, co zmusiło do poszukiwania nowych sposobów realizacji programów treningowych, opartych na symulacji (ang. simulation-based training – SBT). Telesymulacja jako aspekt edukacji na odległość umożliwia zdalne szkolenie zarówno młodym lekarzom, jak i studentom.

Mileder i wsp. przeprowadzili prospektywne obserwacyjne badanie pilotażowe w okresie od lipca 2020 roku do lutego 2021 roku. Uczestnicy byli rekrutowani spośród studentów-nauczycieli Centrum Umiejętności Klinicznych, Uniwersytetu Medycznego oraz personelu pielęgniarskiego oddziału neonatologii w Grazu (Austria) [17]. Autorzy wykazali, że telesymulacja jest możliwa do zastosowania w szkoleniu z zakresu resuscytacji noworodków i wiąże się z istotnym zwiększeniem wiedzy studentów medycyny i pielęgniarek neonatologicznych na temat wytycznych do resuscytacji. Zaznaczyli przy tym, iż opinie uczestników tego pilotażowego programu nauczania zostaną wykorzystane do jego dalszego doskonalenia. Zgodnie z ich oceną przedstawiony program telesymulacji może zostać przyjęty przez inne instytucje edukacyjne w czasach restrykcji związanych z pandemią COVID-19 zarówno do kształcenia absolwentów, jak i interprofesjonalnego podyplomowego szkolenia doskonalącego [17].

Lapcharoensap i wsp. [9] stwierdzili, że telesymulacja wykorzystująca telekomunikację i zasoby symulacyjne umożliwia doświadczonym instruktorom prowadzenie szkolenia z zakresu resuscytacji noworodka oraz instruktaz i edukację zdalnych studentów w sposób efektywny pod względem wykorzystania zasobów. Przeprowadzone przez badaczy analizy wykazują, że zdalne prowadzenie zajęć jest równie skuteczne jak szkolenie symulacyjne prowadzone osobiście [18, 19]. Ponadto telesymulacja może wspierać i wzmacniać relacje między większymi ośrodkami referencyjnymi a ich partnerami spoza obszarów miejskich, umożliwiać dzielenie się doświadczeniami wynikającymi z praktyki opartej na dowodach naukowych oraz współpracę w opiece nad pacjentami [20].

PORADY LAKTACYJNE

Telemedycyna znajduje coraz więcej zastosowań z powodu pojawiania się nowych wyzwań, problemów i ograniczeń w systemie opieki medycznej. Do nich

należą zagadnienia związane z laktacją. Dostarczanie mleka matki, gdy niemowlęta przebywają na oddziale intensywnej terapii, niejednokrotnie bywa utrudnione. Po wypisaniu dziecka do domu matki często potrzebują pomocy i profesjonalnych porad w zakresie laktacji. Telemedycyna może przyjść z pomocą, zmniejszając zarazem dysproporcje w dostępie do usług laktacyjnych między matkami zamieszkującymi tereny wiejskie a mieszkającymi w miastach [9].

Kapinos i wsp. [21] wykazali u mieszkających na wsi matek karmiących piersią i korzystających z dostępu do telemedycznych usług laktacyjnych wysoki wskaźnik wykorzystania (chętnie korzystały z porad) oraz wysoki poziom zadowolenia. Większość matek korzystała z usług w pierwszym miesiącu po porodzie, a bez rozwiązań telemedycznych nie miałyby one dostępu do konsultacji laktacyjnej.

W innym badaniu osoby korzystające z usług telelaktacyjnych wykazały kilka ich zalet w porównaniu z telefoniczną i osobistą pomocą laktacyjną: usługi telelaktacyjne zapewniały wsparcie laktacyjne na żądanie i służyły jako pomost między wizytami u pediatry. Nowe rozwiązania zwiększyły również pewność siebie lokalnych pielęgniarek w zakresie udzielania pomocy laktacyjnej. Wstępna testowa rozmowa telelaktacyjna przed wypisem ze szpitala zmniejszyła obawy matek przed rozmową z obcą osobą za pośrednictwem wideo [22].

WNIOSKI

Wykorzystywanie rozwiązań telemedycznych w coraz szerszym zakresie zwiększa dostęp do specjalistycznej opieki neonatologicznej i może poprawiać wyniki leczenia. Rozwiązania te mogą również zmniejszać koszty opieki nad noworodkami w różnych środowiskach. Coraz więcej organizacji, na przykład Amerykańska Akademia Pediatrii, uznaje telemedycynę za wartościowy sposób rozwoju usług ambulatoryjnych [23].

Wielu autorów podkreśla, że telemedycyna wypełnia lukę w dostępie do natychmiastowych, pilnych i nagłych konsultacji neonatologicznych, umożliwia neonatologowi zdalne wspomaganie działań prowadzonych w odległych miejscach, w mniejszych ośrodkach, gdzie na specjalistyczną pomoc bez użycia nowoczesnych technologii trzeba by długo czekać [24]. Wiąże się to z kolejną istotną korzyścią podkreślaną przez badaczy – telemedycyna istotnie pomaga w wyrównywaniu szans pacjentów oraz ich rodzin zamieszkujących tereny wiejskie i pacjentów mieszkających w miastach. Jednym z największych walorów korzystania z telezdrowia jest zwiększenie dostępu do usług związanych z opieką zdrowotną na obszarach, gdzie jest za mało lekarzy. W publikacjach jako przykład podaje się Stany Zjednoczone, gdzie około 20% populacji zamieszkuje tereny wiejskie, a tylko 9% lekarzy obsługuje te obszary [25].

Ponadto wykorzystywanie rozwiązań telemedycznych w neonatologii może zmniejszać różnego rodzaju niedogodności oraz koszty. Bardziej kompleksowa i szersza opieka dzięki zastosowaniu telemedycyny umożliwi zatrzymanie noworodków w lokalnych szpitalach zamiast transportowania ich do szpitali referencyjnych. Takie rozwiązanie pozostawia nienaruszoną kluczową relację matka–noworodek, a dodatkowo poprawia rentowność mniejszych szpitali oraz zmniejsza obciążenia finansowe rodzin i systemów opieki zdrowotnej. Często w literaturze przedmiotu jest podkreślane również zmniejszenie ryzyka związanego z transportem noworodków [9]. Opisywano także przeprowadzaną w warunkach symulacyjnych resuscytację noworodków, wspomaganą przez telemedycynę, która nie tylko poprawiła jakość samej resuscytacji, ale także zmniejszyła liczbę niepotrzebnych transportów noworodków do szpitali o wyższym poziomie opieki.

Naukowcy szacują, iż korzystanie na szerszą skalę z telezdrowia może zaoszczędzić systemowi opieki zdrowotnej Stanów Zjednoczonych ponad 4 miliardy dolarów rocznie. Zastosowanie rozwiązań telemedycznych może zmniejszyć liczbę skierowań do szpitali, usprawnić diagnostykę i wydawanie opinii medycznych, a także zmniejszyć obciążenie związane z występowaniem niektórych chorób. Wydatki związane z leczeniem chorób przewlekłych stanowią 75% kosztów leczenia. Proponuje się, aby przez monitorowanie pacjentów w domu, nadzorowanie przestrzegania zaleceń lekarskich drogą elektroniczną oraz zapewnienie sprawnego dostępu do lekarza ograniczyć finansowe obciążenie związane z potrzebą ponownej hospitalizacji [25].

Przyspieszony rozwój i ekspansja telemedycyny na szeroką skalę, wywołane przez pandemię COVID-19, zmieniły możliwości świadczenia opieki zdrowotnej nad noworodkami, zmieniły także sposób myślenia. Ewolucja telezdrowia wiąże się z wprowadzaniem nowych usług, które mają zapewnić wydajną, skuteczną i niedrogą pediatryczną opiekę zdrowotną na całym świecie. Badacze jednak podkreślają, że nadal istnieje szereg barier utrudniających wykorzystywanie telemedycyny w praktyce. Wyzwanie stanowi, między innymi, ustanowienie niezbędnej infrastruktury technicznej, administracyjnej i operacyjnej.

Analiza prac w zakresie telemedycyny i jej dotychczasowego wykorzystywania w neonatologii wykazuje potrzebę pilnego rozwoju badań na temat wpływu telemedycyny na wyniki leczenia pacjentów, możliwości optymalizacji kosztów i efektywności systemów opieki zdrowotnej.

PIŚMIENNICTWO

1. Diamantidis CJ. A fundamental theorem of telehealth. *Adv Chronic Kidney Dis* 2017;24(1):4–5.
2. Whitehall J, Bliganault I, French C i wsp. Telemedicine in neonatology: lessons from North Queensland. *Aust J Rural Health* 1998;6:140–143.
3. Olson CA, McSwain SD, Curfman AL, Chuo J. The current pediatric telehealth landscape. *Pediatrics* 2018;141:e20172334.

4. Aluttis C, Bishaw T, Frank MW. The workforce for health in a globalized context – global shortages and international migration. *Glob Health Action* 2014;7:1, 23611.
5. Hoffman AM, Lapcharoensap W, Huynh T i wsp. Historical perspectives: telemedicine in neonatology. *Neoreviews* 2019;20(3):e113–e123.
6. Makkar A, Siatkowski RM, Szyld E, Ganguly A, Sekar K. Scope of telemedicine in neonatology. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi* 2020 May;22(5):396–408.
7. DeMauro SB, Duncan AF, Hurt H. Telemedicine use in neonatal follow-up programs – What can we do and what we can't – Lessons learned from COVID-19. *Semin Perinatol* 2021;45(5):151430.
8. Fierston WM. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity. *Pediatrics* 2018;142(6):e20183061.
9. Lapcharoensap W, Lund K, Huynh T. Telemedicine in neonatal medicine and resuscitation. *Curr Opin Pediatr* 2021;33(2):203–208.
10. Makkar A, Milsten J, McCoy M, Szyld EG, Lapadula MC, Ganguly A, DeShea LA, Ponniah U. Tele-echocardiography for congenital heart disease screening in a level II neonatal intensive care unit with hybrid telemedicine system. *Telemed J E Health* 2021;(10):1136–1142.
11. Sable CA, Cummings SD, Pearson GD i wsp. Impact of telemedicine on the practice of pediatric cardiology in community hospitals. *Pediatrics* 2002;109(1):E3.
12. Makkar A, Sandhu T, Machut K, Azzuqa A. Utility of telemedicine to extend neonatal intensive care support in the community. *Semin Perinatol* 2021 Aug;45(5):151424.
13. Robinson C i wsp. Using telemedicine in the care of newborn infants after discharge from a neonatal intensive care unit reduced the need of hospital visits. *Acta Paediatr* 2016;105(8):902–909.
14. Das A i wsp. Telemedicine, a tool for follow-up of infants discharged from the NICU? Experience from a pilot project. *J Perinatol* 2020;40(6):875–880.
15. Makkar A, McCoy M, Hallford G, Escobedo M, Szyld E. A Hybrid form of telemedicine: A unique way to extend intensive care service to neonates in medically underserved areas. *Telemed J E Health* 2018 ;24(9):717–721.
16. Makkar A, McCoy M, Hallford G i wsp. Evaluation of neonatal services provided in a level II NICU utilizing hybrid telemedicine: a prospective study. *Telemed J E Health* 2020;26:176–183.
17. Mileder LP, Bereiter M, Wegscheider T. Telesimulation as a modality for neonatal resuscitation training. *Med Educ Online* 2021;26(1):1892017.
18. Fang JL, Campbell MS, Weaver AL i wsp. The impact of telemedicine on the quality of newborn resuscitation: a retrospective study. *Resuscitation* 2018;125:48–55; Donohue LT, Hoffman KR, Marcin JP. Use of telemedicine to improve neonatal resuscitation. *Children (Basel)* 2019;6:50.
19. Ikeyama T, Shimizu N, Ohta K. Low-cost and ready-to-go remote -facilitated simulation-based learning. *Simul Healthc* 2012;7:35–39.
20. Papanagnou D. Telesimulation: a paradigm shift for simulation education. *AEM Educ Train* 2017; 1:137–139.
21. Kapinos K, Kotzias V, Bogen D i wsp. The use of and experiences with telelactation among rural breastfeeding mothers: secondary analysis of a randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2019;21:e13967.
22. Demirci J, Kotzias V, Bogen D i wsp. Telelactation via mobile app: perspectives of rural mothers, their care providers, and lactation consultants. *Telemed J E Health* 2019;25:853–858.
23. Committee On Pediatric, Marcin JM, Rimsza ME, Moskowitz WB. The use of telemedicine to address access and physician workforce shortages. *Pediatrics* 2015;136(1):202–209.
24. Fang JL, Collura CA, Johnson RV i wsp. Emergency video telemedicine consultation for newborn resuscitations: the Mayo clinic experience. *Mayo Clin Proc* 2016;91:1735–1743; Beck JA, Jensen JA, Putzier RF i wsp. Developing a newborn resuscitation telemedicine program: a comparison of two technologies. *Telemed J E Health* 2018;24:481–488.
25. Mechanic OJ, Persaud Y, Kimball AB. *Telehealth Systems 2021* Sep 18. W: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2022 Jan.

Data przyjęcia pracy - 22.06.2022
Data akceptacji - 22.07.2022