

## Telenefrologia – rozwiązania dla przyszłości

Piotr PIECHOTA  
Michał NOWICKI

Klinika Nefrologii, Hipertensjologii  
i Transplantologii Nerek  
Centralnego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu  
Medycznego w Łodzi

### Słowa kluczowe:

- telenefrologia
- telemedycyna
- e-zdrowie
- przewlekła choroba nerek

### Key words:

- telenephrology
- telemedicine
- e-health
- chronic kidney disease

W artykule dokonano przeglądu nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych i elektronicznych oraz możliwości ich wykorzystania w telemedycynie w zakresie nefrologii (telenefrologii). Telenefrologia jest innowacyjną technologią, która jest coraz powszechniej wykorzystywana dla optymalizacji opieki nad pacjentem z chorobami nerek i jako element tzw. skoordynowanej opieki medycznej. Od czasu pandemii COVID-19, która przyspieszyła zapotrzebowanie na zdalną opiekę medyczną na całym świecie, obserwujemy nieustanny rozwój nowych rozwiązań mających na celu poprawę jakości, wydajności i efektywności kosztowej usług opieki zdrowotnej za pośrednictwem różnych środków elektronicznych. Charakterystycznymi cechami telemedycyny są pokonanie barier geograficznych i łączenie użytkowników znajdujących się fizycznie w różnej lokalizacji z wykorzystaniem różnego rodzaju informacji i technologii komunikacyjnych, oraz zapewnienie wsparcia klinicznego dla poprawy wyników zdrowotnych. Do optymalizacji opieki w ramach telenefrologii można wykorzystać nowe technologie, wśród nich są wideokonferencje w czasie rzeczywistym, przesyłanie elektronicznej dokumentacji medycznej w tym wyników badań obrazowych oraz laboratoryjnych w celu ich oceny przez specjalistę, a także zlecenie e-konsultacji. W publikacji omówiono też zasady organizacji usług medycznych, oceny efektów leczenia oraz zadowolenia i preferencji pacjentów dotyczących telemedycyny w zestawieniu z tradycyjnymi formami opieki medycznej. Autorzy proponują wykorzystanie telenefrologii jako innowacyjnej strategii, która umożliwiłaby współpracę pomiędzy nefrologami, lekarzami podstawowej opieki zdrowotnej oraz pacjentami.

(NEFROL DIAL POL 2022; 26: 39-42)

## Telenephrology – solutions for the future

The article reviews modern telecommunications and electronic technologies and the possibilities of their use in telemedicine in the field of nephrology (telenephrology). Telenephrology is an innovative solution that is increasingly used to optimize the care of patients with kidney diseases and as part of the so-called coordinated medical care. Since the COVID-19 pandemic, which has accelerated the demand for remote medical care around the world, we have seen a constant development of new solutions aimed at improving the quality, efficiency and cost-effectiveness of healthcare services through various electronic means. The characteristics of telemedicine are overcoming geographical barriers and connecting users physically located in different places using various types of information and communication technologies, and providing clinical support to improve health outcomes. New technologies can be used to optimize telenephrology care, including real-time videoconferencing, sending electronic medical records, including imaging and laboratory test results for evaluation by a specialist, as well as ordering e-consultations. The article also discusses the rules and conditions for the organization of medical services, the assessment

---

### Adres do korespondencji:

Prof. n. med. Michał Nowicki  
Klinika Nefrologii, Hipertensjologii i Transplantologii  
Nerek,  
Centralnego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu  
Medycznego w Łodzi,  
Pomorska 251, 92-213 Łódź, Polska,  
tel. +48 422014400, fax +48 422014401,  
e-mail: nefro@wp.pl

of the effects of treatment as well as the satisfaction and preferences of patients regarding telemedicine in comparison with traditional forms of medical care. The authors propose the use of telenephrology as an innovative strategy that would enable cooperation between nephrologists, primary care physicians and patients

(POL NEPHROL DIAL 2022; 26: 39-42)

## Wstęp

Wraz z rozwojem nowych technologii obserwujemy coraz powszechniejsze wykorzystywanie środków elektronicznych oraz mobilnych w ramach codziennej opieki zdrowotnej. Globalne rozprzestrzenianie się pandemii COVID-19 w ciągu ostatnich lat oraz związane z tym wyzwania, spowodowały powstanie pilnej potrzeby wprowadzenia nowych rozwiązań w zakresie telezdrowia i telemedycyny na całym świecie poprzez zdalną opiekę personelu medycznego nad pacjentem i ułatwienie obustronnej wymiany informacji zarówno pomiędzy pracownikiem ochrony zdrowia i pacjentem jak i samymi pracownikami w systemie świadczenia usług medycznych. Można przyjąć, że modyfikacja dotychczasowej formy świadczeń poprzez ograniczenie bezpośredniego kontaktu chorego z personelem medycznym odegrała kluczową rolę w ograniczaniu do minimum rozprzestrzeniania się zakażeń [1].

Zarówno telemedycyna jak i telezdrowie są pojęciami odnoszonymi się do technologii i działań mających na celu zdalne dostarczanie usług medycznych. Chociaż często te terminy są używane zamiennie, prezentują inny zakres technologii w systemie opieki zdrowotnej. Telezdrowie jest terminem używanym jako zdalne wykorzystanie technologii elektronicznych i telekomunikacyjnych w celu dostarczania usług medycznych oraz informacyjnych na odległość, między innymi poprzez zapewnienie szkolenia i kształcenia medycznego pacjentów i personelu medycznego w obszarze ochrony zdrowia. Natomiast zakres objęty pojęciem „telemedycyna” jest znacznie węższy gdyż dotyczy wyłącznie zdalnego przeprowadzania świadczeń usług medycznych w ramach opieki nad chorym, znajdującym się w miejscu odległym od lekarza i pla-

cówki opieki zdrowotnej [2]. Zastosowanie telemedycyny w opiece nad pacjentami z chorobami nerek, jest nazywane w tym opracowaniu telenefrologią.

Powyżej wspomniane technologie wciąż się dynamicznie rozwijają, a ich głównym celem jest zapewnienie poprawy jakości, wydajności i kosztów opieki zdrowotnej za pomocą rozmaitych środków elektronicznych. Umożliwiają one skuteczny dostęp do opieki zdrowotnej, oferują lepszą koordynację opieki i odgrywają kluczową rolę w poprawie wyników samoleczenia pacjenta za pomocą procesów elektronicznych, przy czym każda ma swoje unikatowe znaczenie w systemie ochrony zdrowia [3]. W opracowanym przez Światową Organizację Zdrowia raporcie dotyczącym rozwoju oraz perspektyw w telemedycynie zidentyfikowano cechy którymi powinna się ona charakteryzować, ma na celu pokonanie barier geograficznych i łączenie użytkowników znajdujących się fizycznie w różnej lokalizacji z wykorzystaniem różnego rodzaju informacji i technologii komunikacyjnych, oraz zapewnienie wsparcia klinicznego i poprawa wyników zdrowotnych [4].

Na całym świecie obserwuje się znaczne inwestycje oraz rozwój telemedycyny i telezdrowia. Także w Polsce także rozpoczęto wdrożenie „Programu Rozwoju e-Zdrowia” mającego na celu między innymi zwiększenie dostępności usług z zakresu telemedycyny. w szczególności dla osób starszych i innych osób wymagających wsparcia w codziennym funkcjonowaniu, a także poprzez cyfryzację dokumentacji oraz wdrożenie wymiany elektronicznej dokumentacji medycznej [5].

W niniejszym artykule dokonano przeglądu obszarów wiedzy związanych z rozwojem nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych i elek-

tronicznych oraz ich wykorzystaniem w zakresie telemedycyny dotyczącej nefrologii – telenefrologii. Przegląd będzie dotyczył między innymi organizacji usług medycznych, oceny efektów leczenia oraz zadowolenia i preferencji pacjentów dotyczących telemedycyny względem tradycyjnych form opieki medycznej. W poniższej publikacji proponujemy także wykorzystanie telenefrologii jako innowacyjnej technologii, która umożliwiłaby optymalizację opieki zdrowotnej nad pacjentem nefrologicznym poprzez ułatwienie skoordynowanej opieki pomiędzy nefrologami i lekarzami podstawowej opieki zdrowotnej oraz między świadczeniodawcami i pacjentem.

## Dyskusja

Telenefrologia jest pojęciem funkcjonującym w medycynie od niedawna, które zostało pierwszy raz użyte w 2008 roku przez Gómez-Martino i wsp. [6] w analizie dotyczącej przydatności telemedycyny w obserwacji pacjentów z chorobami nerek oraz mającej na celu przybliżenie konsultacji nefrologicznych do pacjenta ambulatoryjnego. Projekt ten zakładał wykonywanie w czasie rzeczywistym konsultacji nefrologicznych poprzez wideokonferencje u pacjentów będących na wizycie w ośrodku podstawowej opieki zdrowotnej. Na podstawie wyników tego badania ustalono, że teleopieka w nefrologii jest możliwa z zachowaniem odpowiedniej jakości przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów opieki i wizyt w szpitalu, głównie poprzez zmniejszenie liczby hospitalizacji oraz konsultacji wewnątrzszpitalnych [6].

Starzenie się populacji i wzrost liczby współwystępujących chorób przewlekłych, wymusza potrzebę sprawowania opieki nad pacjentami przez wielu świadczeniodawców, prowadząc do fragmentacji systemu opieki zdrowotnej i sprawia, że pa-

cyjenci coraz częściej wymagają skoordynowanej opieki medycznej. Wykazano, że u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek i schyłkową niewydolnością nerek wprowadzenie wielospecjalistycznych zespołów opieki oraz koordynacja opieki nefrologicznej wpływa istotnie na zmniejszenie zachorowalności i śmiertelności oraz redukuje obciążenie i koszty opieki medycznej. Do optymalizacji opieki telenefrologicznej można wykorzystać nowe technologie w postaci np. 1) wideokonferencji w czasie rzeczywistym; 2) przesyłanie w formie elektronicznej dokumentów medycznych, wyników badań obrazowych oraz laboratoryjnych celem ich oceny przez specjalistę; 3) e-konsultacje [7].

W badaniu autorstwa Diamantidis et al. [8] analizującym współpracę lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej (POZ) oraz specjalistów w zakresie nefrologii, dotyczącym opieki nad chorymi z przewlekłą chorobą nerek stwierdzono, że większość lekarzy życzyłaby sobie opieki nad pacjentami opartej na współpracy. Założono, że w procesie terapeutycznym i diagnostycznym pacjenta główna rola zostałaby zachowana

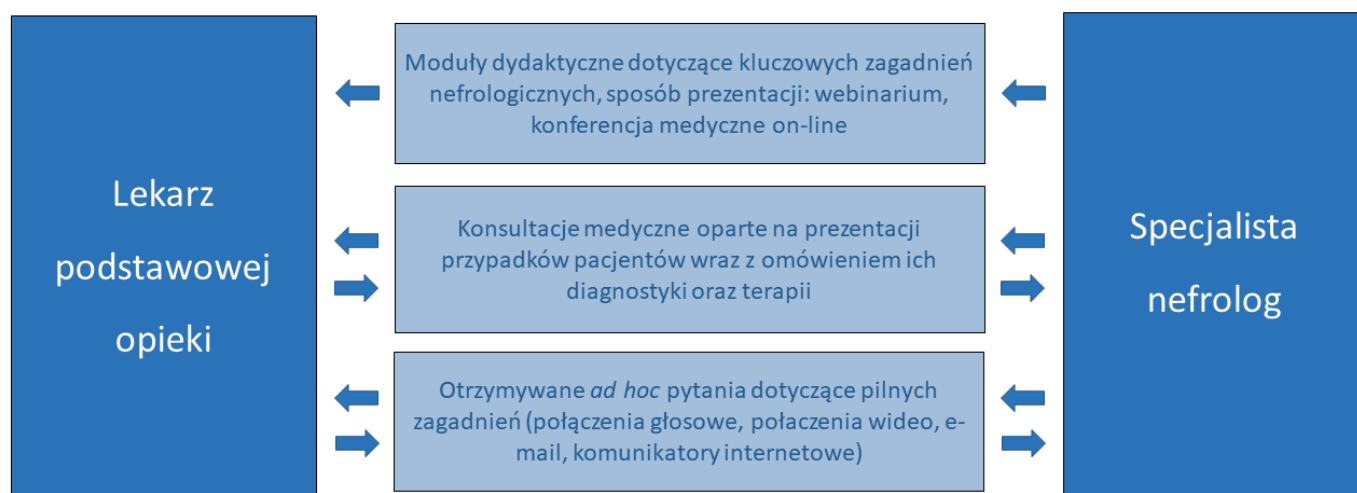
przez lekarza POZ. Zakres konsultacji nefrologicznych, których oczekiwaliby lekarze POZ obejmowałaby wskazówki dotyczące dalszego postępowania z pacjentem, schematu przyjmowanych leków, wykonania dodatkowych badań, potwierdzenia dokonanej oceny klinicznej oraz porad żywieniowych [8]. Powyższe wyniki wskazują na otwartość zarówno ze strony nefrologów, jak i lekarzy POZ do rozwijania i poprawy skoordynowanej opieki w zakresie nefrologii celem optymalizacji leczenia pacjentów z chorobami nerek. Dla realizacji tych celów, wykorzystanie telenefrologii umożliwiłoby świadczeniodawcom przede wszystkim możliwość konsultowania się ze specjalistami celem optymalizacji leczenia swoich pacjentów.

Telenefrologia w komunikacji świadczeniodawca - świadczeniodawca ma również znaczny potencjał w zakresie poprawy koordynacji opieki medycznej nad pacjentami - może ułatwić optymalizację planu leczenia, skutkować zmniejszeniem liczby niepotrzebnych przeniesień pacjentów lub konsultacji specjalistycznych oraz poprawić efektywność kosztową opieki. Gordon et al.

[7] zaproponowali odnoszący się do telenefrologii model rozwiązań organizacyjnych pomiędzy nefrologiem i lekarzem POZ. Zawiera on między innymi konsultacje medyczne oparte na prezentacji przypadków, moduły dydaktyczne dotyczące kluczowych tematów nefrologicznych oraz pytania ad hoc. Na tej podstawie zaproponowano schemat współpracy, mogącej znaleźć zastosowanie w telenefrologii w obszarze komunikacji świadczeniodawca-świadczeniodawca łączący potencjalne efekty w zakresie koordynacji opieki medycznej (Ryc. 1) [7].

Ishani et al. [10] przeprowadzili randomizowane, kontrolowane badanie dotyczące wprowadzenia programu telezdrowia w obszarze pacjent - świadczeniodawca u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek o nasileniu od umiarkowanej do ciężkiej. Na podstawie wyników tej analizy stwierdzono, że strategia telezdrowia prowadzona przez wielospecjalistyczny zespół mogłaby być skutecznie wdrożona zarówno u pacjentów z obszarów wiejskich, jak i miejskich, ale jej wprowadzenie nie wpłynęło między innymi na ryzyko zgonu, hospitalizacji oraz powikłań

### Schematyczne przedstawienie metod współpracy możliwych do wykorzystania w telenefrologii, w zakresie komunikacji świadczeniodawca - świadczeniodawca (lekarz – lekarz)



Czynniki wpływające na poprawę koordynacji opieki medycznej nad pacjentami: optymalizacja planu leczenia, zmniejszenie liczby niepotrzebnych przeniesień pacjentów lub konsultacji specjalistycznych oraz poprawa efektywności opieki.

Rycina 1 Schemat współpracy mogącej znaleźć zastosowanie w telenefrologii w obszarze komunikacji świadczeniodawca-świadczeniodawca oraz potencjalny wpływ jej wprowadzenia na koordynację opieki medycznej (na podstawie [7] w modyfikacji własnej).

w porównaniu do tradycyjnej formy opieki.

Dopiero jednak pandemia COVID-19 stała się impulsem do zmiany sposobu prowadzenia świadczeń opieki zdrowotnej oraz wprowadziła telenefrologię do codziennej praktyki medycznej. Miejsce zamieszkania pacjenta (jego dom) stał się teraz odpowiednim miejscem dla wizyt zdalnych poprzez wideo-wizyty, a ograniczenie w dostępie do opieki wynikające z miejsca zamieszkania, które wcześniej były główną przeszkodą, zostało usunięte. Pojawily się także innowacyjne strategie oparte na technologii mające na celu poprawę dostępu do opieki, jak i ochronę pacjentów nefrologicznych w sposób, który zawsze był możliwy, ale nigdy nie był osiągalny przed pandemią COVID-19. To właśnie w obecnych czasach zdaliśmy sobie sprawę z prawdziwego zakresu innowacji oraz, tego że przyszłość rozwiązań oparta na elektronicznych technologiach informacyjnych w nefrologii jest jasno wytyczona [11].

Przeprowadzono badanie w celu oceny stopnia akceptacji usług telenefrologicznych wśród pacjentów nefrologicznych w Indiach. Większość (95%) spośród biorących udział w badaniu chorych udało się pomyślnie zdalnie skonsultować, natomiast 90% pacjentów oceniło swoje zadowolenie z telekonsultacji na poziomie 4 lub wyższym, przy maksymalnej ocenie 5. Najważniejszymi dostrzeganymi korzyściami wynikającymi z telekonsultacji było zmniejszenie ryzyka zakażeń oraz korzyści ekonomiczne, natomiast główną wadą był brak badania przedmiotowego. Ponadto aż 84% pacjentów preferowało wybór połączenia telekonsultacji i tradycyjnej wizyty w warunkach poradni nefrologicznej po zakończeniu pandemii COVID-19 [12]. Wprowadzenie telenefrologii w krajach rozwijających się, takich jak Indie, gdzie większość ludności ma ograniczony dostęp do świadczeń opieki medycznej i mieszka daleko od ośrodka, ma ogromny potencjał, by zapewnić wysokiej jakości opiekę nefrologiczną.

W Stanach Zjednoczonych przeprowadzono niedawno badanie retrospektywne, obejmujące też zebranie opinii pacjentów na temat jakości ambulatoryjnej opieki nefrologicznej zapewnianej za pośrednictwem telenefrologii (połączenie telefoniczne i wideo), w porównaniu z tradycyjnymi wizytami osobistymi. Androga et al. przeanalizowali 4611 pacjentów, wśród których 3486 wizyt ambulatoryjnych z pacjentami odbyło się osobiście, 808 przez telefon i 317 przez wideo. Nie zaobserwowano znaczącej różnicy w postrzeganym przez pacjentów, dostępie do opieki zdrowotnej, zadowoleniu z usługodawcy lub ogólnej jakości opieki między pacjentami objętymi opieką telenefrologiczną i bezpośrednią opieką „twarz w twarz”. Zadowolenie pacjentów korzystających z każdego z modeli opieki było równie duże [13].

#### Wnioski

Reasumując, rozwój nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych i elektronicznych oraz ich zastosowanie w telenefrologii, umożliwia optymalizację systemu opieki zdrowotnej nad pacjentami z chorobami nerek. W czasie ostatnich lat popyt na rozwiązania w zakresie opieki zdalnej na całym świecie wzrasta, opracowano także nowe strategie mające na celu poprawę jakości, wydajności i opłacalności wykonywania usług opieki zdrowotnej za pośrednictwem różnych środków elektronicznych. Unikatową cechą telemedycyny jest pokonywanie barier geograficznych, łączenie fizycznie zlokalizowanych użytkowników za pomocą różnych technologii informacyjnych i komunikacyjnych oraz zapewnianie wsparcia klinicznego i lepszych wyników zdrowotnych. Powszechne wprowadzenie telenefrologii daje szansę na uzyskanie specjalistycznej pomocy przez pacjentów mających na co dzień problemy z dostępem do opieki nefrologicznej. Telenefrologia to obiecujące i innowacyjne podejście, które może pomóc zoptymalizować opiekę nad pacjentami z chorobami nerek oraz umożliwić uzyskanie satysfakcjonującej współpracy na linii

pacjent-lekarz oraz pomiędzy świadczeniodawcami, w celu zagwarantowania najlepszych dostępnych w danym czasie metod diagnostycznych i leczniczych.

#### Piśmiennictwo

1. **Blandford A, Wesson J, Amalberti R, AlHazme R, Allwihan R.** Opportunities and challenges for telehealth within, and beyond, a pandemic. *Lancet Glob Health.* 2020; 8: 1364-1365.
2. **Chaet D, Clearfield R, Sabin JE, Skimming K.** Council on Ethical and Judicial Affairs American Medical Association. Ethical practice in Telehealth and Telemedicine. *J Gen Intern Med.* 2017; 32: 1136-1140.
3. **Ahmad RW, Salah K, Jayaraman R, Yaqoob I, Ellahham S, Omar M.** The role of blockchain technology in telehealth and telemedicine. *Int J Med Inform.* 2021; 148:104399.
4. World Health Organization. Telemedicine: opportunities and developments in member states. Report on the second global survey of eHealth. Global Observatory for eHealth Series. Vol. 2. Geneva, Switzerland, 2010.
5. Program Rozwoju e-Zdrowia na lata 2022-2027. Ministerstwo Zdrowia, 2022.
6. **Gómez-Martino JR, Suárez MA, Gallego SD et al.** Telemedicine applied to Nephrology. Another form of consultation. *Nefrologia.* 2008; 28: 407-412.
7. **Gordon EJ, Fink JC, Fischer MJ.** Tele-nephrology: a novel approach to improve coordinated and collaborative care for chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28: 972-981.
8. **Diamantidis C, Powe NR, Jaar BG et al.** Primary care-specialist collaboration in the care of patients with chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011; 6: 334-343.
9. **Mahnke C, Jordan C, Bergvall E et al.** The Pacific Asynchronous TeleHealth (PATH) system: review of 1,000 pediatric teleconsultations. *Telemed J E-Health.* 2011; 17: 35-39.
10. **Ishani A, Christopher J, Palmer D et al.** Telehealth by an Interprofessional Team in Patients With CKD: A Randomized Controlled Trial. *Am J Kidney Dis.* 2016; 68: 41-49.
11. **Jain G, Ahmad M, Wallace EL.** Technology, Telehealth, and Nephrology: The Time Is Now. *Kidney360.* 2020; 1: 834-836.
12. **George K, Subbiah A, Yadav RK et al.** Utility and patient acceptance of telemedicine in nephrology. *J Nephrol.* 2022; 35: 2325-2331.
13. **Androga LA, Amundson RH, Hickson LJ et al.** Telehealth versus face-to-face visits: A comprehensive outpatient perspective-based cohort study of patients with kidney disease. *PLoS One.* 2022; 17: e0265073.