

Znaczenie telemedycyny, ze szczególnym uwzględnieniem teleradiologii, w percepcji studentów elektroradiologii

Importance of telemedicine, with particular emphasis on teleradiology, in perception of electroradiology students

MICHAŁ POLSKI^{1/}, PIOTR KUŁAK^{2/}, ELŻBIETA GOŚCIK^{2/}, ELŻBIETA KRAJEWSKA-KUŁAK^{3/}

^{1/} Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu

^{2/} Zakład Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

^{3/} Zakład Zintegrowanej Opieki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Wprowadzenie. Zarówno w Polsce, jak i na całym świecie, znanych jest bardzo wiele zastosowań telemedycyny i teleradiologii.

Cel. Ocena znaczenia telemedycyny, ze szczególnym uwzględnieniem teleradiologii w percepcji studentów elektroradiologii.

Materiały i metody. Badanie przeprowadzono w grupie 113 studentów kierunku elektroradiologia i wykorzystano w nim kwestionariusz ankietowy złożony z 26 pytań.

Wyniki. 71% ankietowanych słyszało o systemach telemedycznych i e-zdrowie; w skali 0-5 punktów, średnio ich przydatność ankietowani ocenili na $3,68 \pm 1,3$ pkt. Zdaniem 63% systemy e-zdrowia pozwolą na łatwiejszą i szybszą rejestrację wizyty w gabinecie lekarskim. 66% ankietowanych sądziło, że telemedycyna pozwala na wymianę specjalistycznych informacji przysyłając obrazy statystyczne, jak i dynamiczne. W systemach teleradiologicznych chcieliby pracować 59% badanych. Za główną zaletę teleradiologii uznano zwiększenie dostępu do usług (59%), a za wadę – kwestię niedostatecznego bezpieczeństwa danych (51%).

Wnioski. Zdecydowana większość ankietowanych słyszała o systemach telemedycznych oraz e-zdrowie i znała ich definicje. W opinii większości badanych teleradiologia jest usługą umożliwiającą lekarzowi nie-radiologowi uzyskanie oceny obrazu przez radiologa znajdującego się poza miejscem jego aktywności oraz zezwalającą na tzw. teleekspertyzę – wymianę opinii pomiędzy radiologami. Znaczna większość ankietowanych chciałaby pracować w systemach teleradiologicznych. Prawie wszyscy ankietowani wyrazili chęć pozyskiwania informacji na temat teleradiologii, najlepiej w ramach studiów I stopnia, głównie w formie zajęć praktycznych.

Słowa kluczowe: telemedycyna, teleradiologia, studenci elektroradiologii

Introduction. Both in Poland and worldwide various applications of telemedicine and teleradiology are known.

Aim. To evaluate the importance of telemedicine with particular emphasis of teleradiology in the perception of electroradiology students.

Material & Method. The study was conducted in a group of 113 electroradiology students with the use of an original questionnaire containing 26 questions.

Results. 71% of the respondents heard of telemedicine systems and e-health, and on the 0-5 point scale they assessed their usefulness on the average at 3.68 ± 1.3 points. According to 63% of the students the e-health systems allowed for easier and faster registration of visits to the doctor's office. 66% of the respondents reported that telemedicine enabled the exchange of specialized statistical information by sending both dynamic and statistical images. 59% of the students would like to work in the teleradiology systems. 59% of the respondents reported that the major teleradiology advantage was an increased access to services but as a disadvantage 51% reported inadequate data security.

Conclusion. The majority of respondents heard of telemedicine systems and e-health, and knew their definitions. In the opinion of the majority of respondents teleradiology is a service that allows the physicians who are not radiologists to obtain an image evaluation by a radiologist outside their area of activity, and to allow the so-called tele-diagnosis - the exchange of opinions between radiologists. The vast majority of respondents would like to work in the teleradiology systems. Almost all respondents expressed their desire to obtain information on teleradiology, ideally during the first degree studies, mainly in the form of practical classes.

Key words: telemedicine, teleradiology, electroradiology students

© Hygeia Public Health 2015, 50(4): 549-557

www.h-ph.pl

Nadesłano: 01.12.2015

Zakwalifikowano do druku: 15.12.2015

Adres do korespondencji / Address for correspondence

prof. dr hab. n. med. Elżbieta Krajewska-Kułak
Zakład Zintegrowanej Opieki Medycznej, Uniwersytet Medyczny
w Białymstoku
ul. Skłodowskiej-Curie 7A, 15-096 Białystok
tel. 601 81 38 56, e-mail: elzbieta.krajewska@wp.pl

Wprowadzenie

Pojęcie telemedycyny pojawiło się stosunkowo niedawno i wywodzi się z angielskiego słowa *medicus* i greckiego *tele* [1]. Definicję telemedycyny, zaproponował w 1971 r. amerykańsin Thomas Bird [2], dosłownie tłumacząc ją jako „medycyna na odległość”.

Obecnie telemedycyna zaczyna być traktowana jako nauka dyscyplinarna, świadczona przez lekarza, chociaż świadczeniobiorcą tej usługi może być zarówno pacjent, jak i lekarz [3].

Według definicji Komisji Europejskiej [4] telemedycyna jest to „szybki dostęp do wspólnej, jak i zdalnej

wiedzy medycznej z wykorzystaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, bez względu na to, gdzie znajduje się pacjent lub istotne informacje”. Według Szarpak [5], to „szybkie, nieograniczone narzędzie opieki zdrowotnej, któremu rozwój telekomunikacji i informatyki umożliwia dostęp do opieki zdrowotnej bez względu na bariery geograficzne i lokalizację pacjenta”.

Telemedycyna w celu wymiany informacji i danych zawartych w dokumentacjach medycznych pomiędzy różnego rodzaju instytucjami medycznymi (szpitale, kliniki, apteki, lekarze specjaliści, przychodnie itd.), wykorzystuje najnowocześniejsze technologie multimedialne, wideokomunikacje oraz Internet [6]. Można ją podzielić na wiele sposobów i np. wyodrębnić systemy sprawdzające się w przypadku konsultacji, które mogą odbyć się w dowolnym czasie, na pracujące [5, 7] *offline* – gdy dane pacjenta i informacje o jego procesie leczenia oraz wyniki badań są zbierane w różnych ośrodkach specjalistycznych, na dyskach przeznaczonych do tego komputerów, analizowane przez lekarzy w dogodnym dla nich czasie, a następnie odsyłane z powrotem oraz *online* – gdy dane pacjenta oraz wszystkie informacje podawane są w czasie rzeczywistym, z wykorzystaniem pracujących na bieżąco systemów monitorujących lub diagnostycznych oraz wideokonferencji. Zaletą tego systemu jest szybkie otrzymanie porady specjalistycznej w przypadkach, gdy decyzje muszą być podejmowane niezwłocznie i na bieżąco interpretowane [7].

Innym rodzajem klasyfikowania telemedycyny jest podział na konkretne dziedziny, których dotyczy, ponieważ powoli wkracza w każdą specjalizację medycyny, na takie grupy jak np.: teleradiologia, teledermatologia, telekardiologia, teleneurologia, telenefrologia, telepatologia kliniczna, teleonkologia, telediabetologia, telemedyczna opieka domowa i teleratownictwo medyczne [3]. Klasyfikację tę można uzupełnić praktycznie we wszystkich aspektach opieki i konsultacji medycznej, w każdej dziedzinie medycyny. Telemedycynę można także podzielić ze względu na funkcjonalność systemów na: telediagnostykę, teleterapię, telezarządzanie, teleedukację, telekonsultację i telechirurgię [3].

Zarówno w Polsce, jak i na całym świecie, znanych jest bardzo wiele zastosowań telemedycyny i teleradiologii [3]. Niektóre z nich wykorzystywane są już od wielu lat, a inne dopiero kształtują się. Przykładem tych pierwszych jest np. monitorowanie i diagnozowanie w domu zdrowia pacjentów chorujących np. na astmę, cukrzycę lub choroby serca. Takie rozwiązanie jest korzystne zarówno dla lekarza (który ma podgląd i możliwość obserwowania stanu pacjenta na bieżąco), jak i dla pacjenta (który nie musi leżeć w szpitalu, czuje się bezpiecznie w swoim domu i ma świadomość stałej

opieki lekarskiej). Radiologia to jedna z dziedzin medycyny, w której telemedycyna rozwinęła się w dużym stopniu. Wykorzystuje się w niej przekształcanie radiogramów lub cyfrowych obrazów na postać cyfrową, które w celu uzyskania opisu badania są przesyłane na odległość do lekarzy specjalistów [3].

Według Wyke [6], autorki książki „Medycyna przyszłości”, w 2050 r. każda amerykańska rodzina będzie w posiadaniu niewielkiego osobistego urządzenia medycznego, które będzie nosiła na przegubie ręki, a którego zadaniem będzie całodobowe monitorowanie stanu zdrowia. W razie wystąpienia objawów choroby u posiadacza takiego urządzenia, wyśle ono sygnał do komputerów znajdujących się w domu, które alarmem zawiadomią pozostałych domowników o niewłaściwym stanie zdrowia, np. dziecka. Następnie rodzice, po skierowaniu kamery na dziecko i udzieleniu kilku odpowiedzi na stawiane przez „komputerowego lekarza” pytania, usłyszą prawdopodobną diagnozę i ewentualne zalecenie skontaktowania się z lekarzem rodzinnym lub innym specjalistą [6].

Cel

Ocena znaczenia telemedycyny, ze szczególnym uwzględnieniem teleradiologii w percepcji studentów elektroradiologii.

Materiały i metody

Na prowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku (R-I-002/236/2014). Dobór próby był celowy. Badanie przeprowadzono w grupie 113 studentów kierunku, co stanowiło 68,5% wszystkich 165 studentów kierunku Elektroradiologia Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. Zastosowano metodę sondażu diagnostycznego, z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankietowego złożonego z 26 pytań, podzielonych na III części:

- część I – 6 pytań metryczkowych;
- część II – 14 pytań o to, czy studenci słyszeli o systemach telemedycznych i e-zdrowie, czy ich zdaniem są to systemy o istotnym znaczeniu dla nowoczesnej ochrony zdrowia, jakie usługi medyczne ułatwiają systemy e-zdrowia, czy znają definicję telemedycyny, teleradiologii oraz najważniejsze stwierdzenia dotyczące teleradiologii, o ocenę znaczenia teleradiologii, o to czy chcieliby pracować w systemie usług teleradiologii, kto może takie usługi sprawować, co umożliwia teleradiologia radiologowi mającemu bezpośredni kontakt z pacjentem znajdującym się poza miejscem wykonania badania, co umożliwiło rozwój teleradiologii, o wskazanie zalet i wad teleradiologii, o znajomość czynników niezbędnych do zapewnienia wysokiej klasy usług w zakresie teleradiologii;

– część III – 6 pytań o to, czy mieli w trakcie zajęć przekazywane informacje na temat teleradiologii, czy chcieliby aby takie treści były w programie studiów, jaką formę zajęć z tego zakresu by preferowali, czy ich zdaniem takie zajęcia powinny być prowadzone na studiach, kto ich zdaniem takie zajęcia powinien prowadzić, czy chcieliby pracować w placówce, w której funkcjonuje usługa teleradiologii.

Uzyskane wyniki ankiet poddano analizie statystycznej.

Wyniki

W badaniu wzięło udział 81% kobiet oraz 19% mężczyzn, 52% studentów studiów stacjonarnych oraz 48% studentów studiów niestacjonarnych, 11% studiujących i pracujących zawodowo oraz 89% tylko studiujących. Średnia wieku wynosiła 22 ± 4 lata. Najmłodsze osoby miały po 19 lat (21%), najstarsza 53 lata (1%). W mieście mieszkało 79% badanych, na wsi – 21%. Swoją sytuację materialną oceniło jako dobrą 46% badanych, a 30% jako przeciętną. Za bardzo dobrą uznało ją 8%, a za złą lub bardzo złą – po 2%. Pozostałe 1% miało problem z deklaracją.

Zdecydowana większość ankietowanych (71%) słyszała o systemach telemedycznych i e-zdrowie, w tym 40% osób pracujących i studiujących oraz 60% tylko studiujących ($p > 0,05$). Nie słyszało o nich 19% badanych, a 10% nie udzieliło jednoznacznych odpowiedzi w tej kwestii.

Studenci mieli ocenić w skali od 0 do 5, w jakim stopniu telemedycyna i e-zdrowie są istotne dla nowoczesnej ochrony zdrowia. Okazało się, że wszyscy badani ich przydatność ocenili średnio na $3,68 \pm 1,3$ pkt. Studenci studiów magisterskich niżej ocenili ważność istnienia telemedycyny, jako systemu zarządzania informacją medyczną (średnia ocen $3,3 \pm 1,32$ pkt.), niż studenci studiów licencjackich (średnia ocen $4,03 \pm 1,04$ pkt.), jednakże nie była to zależność istotna statystycznie ($p = 0,723$). Powyższe może świadczyć, że świadomość zalet telemedycyny wśród osób badanych po zakończeniu nauki o systemach telemedycznych była większa niż na początku studiów.

W ankiecie przedstawiono definicje telemedycyny oraz teleradiologii i poproszono ankietowanych o wskazanie, które są prawdziwe lub nie. 76% ankietowanych zgodziła się z definicją, że „telemedycyna jest to świadczenie usług zdrowotnych za pomocą ICT (*Information and Communication Technology*) w sytuacjach, gdy specjaliści z zakresu ochrony zdrowia i pacjent nie znajdują się w tym samym miejscu. Obejmuje bezpieczny przepływ danych i informacji medycznych: tekstu, dźwięku, obrazów lub informacji w innej postaci, które są niezbędne w przypadku pro-

filaktyki, diagnozy, leczenia i kontroli pacjentów...”; odmienną opinię wyraziło 2% badanych, a 22% nie potrafiło się jednoznacznie zadeklarować.

Z opinią, że „teleradiologia jest to usługa telemedyczna, obejmująca elektroniczny przesył obrazów radiologicznych z jednego miejsca geograficznego do innego w celu interpretacji i konsultacji” zgodziło się 77% badanych, nie akceptowało jej 4% badanych, a 19% badanych nie miało zdania w tej kwestii.

Zdaniem studentów pomoc systemów e-zdrowia, pozwala na:

- łatwiejszą i szybszą rejestrację na wizytę w gabinecie lekarskim/poradni (63%);
- gromadzenie wyników badań i dokumentacji medycznej na osobistym koncie internetowym dostępnym z każdego miejsca (41%);
- dostęp do wyników badań oznaczonych w laboratorium diagnostycznym (35%);
- dostęp do wyników badań radiologicznych (35%);
- konsultacje z lekarzem (20%);
- możliwość kontaktu z lekarzem lub pielęgniarką w celu wyjaśnienia wątpliwości dotyczących leczenia (19%);
- kontrolowanie parametrów życiowych na odległość, np. EKG, czynności serca i oddechowej (19%);
- dziennik elektroniczny do kontroli przebiegu chorób (w tym szczególnie przewlekłej) dla pacjenta (15%);
- możliwość kontaktu z pracownikiem ochrony zdrowia w razie zaostrzenia dolegliwości choroby (15%);
- zgłoszenie zapotrzebowania na odnowienie recepty do lekarza prowadzącego (14%);
- dostęp do zasobów edukacyjnych dostosowanych do potrzeb pacjenta (7%);
- zgłaszanie nasilenia dolegliwości choroby do lekarza (5%).

Teleradiologia, jako usługa medyczna, w opinii większości (66%) ankietowanych pozwala na wymianę specjalistycznych informacji przesyłając obrazy statystyczne, jak i dynamiczne (najwyższej jakości zdjęć USG, MRI) oraz, że pozwala na diagnozę na odległość – opisywanie badań zrealizowanych w mniej lub bardziej odległych ośrodkach, w dowolnym miejscu na świecie (62%). Inne opinie badanych na temat znaczenia teleradiologii, to:

- łączenie w sobie elementów telekomunikacji, informatyki oraz radiologii (27%);
- radiolog może jednocześnie obsługiwać kilka placówek medycznych zdalnie, nie wychodząc z prywatnego gabinetu; możliwości szybkiego uzyskania tą drogą (bez względu na odległość) tzw. drugiej opinii w trudnych przypadkach (27%);
- umożliwiała przysyłanie obrazów o wysokiej rozdzielczości, a także interaktywną transmisję

- audiowizualną z dużą dokładnością i w czasie rzeczywistym (19%);
- obniżeniu kosztów funkcjonowania szpitali i innych jednostek ochrony zdrowia (18%);
- pacjent bezpośrednio nie uczestniczy w procesie (17%);
- jest odpowiedzią na wzrost zapotrzebowania na diagnostykę obrazową (rośnie ok. 15% rocznie), podczas gdy lekarzy radiologów przyrasta rokrocznie jedynie 2% (16%);
- teleekspertyza może odbywać się na bieżąco lub może być odłożona w czasie; może być stosowana w celach diagnostyki podstawowej w nocy i w weekendy oraz dni świąteczne (15%);
- systemy wideokomunikacyjne (wideokodery) pracują na ogólnodostępnych cyfrowych liniach transmisyjnych ISDN, w ogólnosięciowej sieci Internet, a także na liniach satelitarnych (3%).

Zdecydowana większość badanych (74%) chciałaby pracować w placówce, w której funkcjonuje usługa teleradiologii. Nie widziało takiej potrzeby 2% badanych, a 24% miało problem z deklaracją. Znaczna większość ankietowanych (59%) chciałaby zatrudnić się do bezpośredniej pracy w systemach teleradiologicznych, w tym 53% niepracujących i 6% pracujących i studiujących ($p < 0,001$). Wśród 35% osób, które nie były zdecydowane na pracę z systemem teleradiologicznym przeważały osoby niepracujące (32%), a pracujących i studiujących było jedynie 3% ($p < 0,05$). Problem z deklaracją miało 6% badanych, w tym 4% niepracujących i 2% pracujących i studiujących ($p > 0,05$).

Badani zapytani o to, kto powinien pracować w systemie usług teleradiologii, wskazywali przede wszystkim lekarza radiologa (64%) lub technika/licencjanta/mgr elektroradiologii (47%). W następnej kolejności wymieniali każdego innego lekarza (23%) i informatyka (20%), a 14% miało problem z jednoznacznością deklaracją w tej kwestii.

Zdaniem badanych teleradiologia umożliwia radiologowi mającemu bezpośredni kontakt z pacjentem pozyskanie opinii teleradiologa znajdującego się poza miejscem wykonania badania w celu: przeprowadzenia badania w sposób najbardziej odpowiedni do stanu klinicznego pacjenta (6%), ponownej oceny obrazów radiologicznych oraz wyjaśnienia lub potwierdzenia diagnozy (51%). Wszystkie powyższe warianty wskazało 37% badanych. 2% studentów stwierdziło, że w określonych przypadkach może być przydatna do wskazania pacjentowi co ma robić, a 4% respondentów nie wyraziło w tej kwestii swojej opinii.

Ankietowani uważali, że teleradiologia jest możliwa dzięki:

- cyfryzacji materiałów (najczęściej obrazów, zestawów obrazów, ewentualnie innych danych

- o pacjencie i wyników jego badań) z diagnostyki obrazowej (79%);
- zapewnieniu tanich łączy transmisyjnych (najczęściej sieci komputerowych) oraz systemów informatycznych: Szpitalny System Informacyjny (HIS – *Hospital Information System*), Radiologiczny System Informacyjny (RIS – *Radiology Information System*), System archiwizacji obrazu i komunikacji (PACS – *Picture Archiving and Communications System*) o odpowiednich parametrach i właściwościach (48%);
- cyfrowej archiwizacji danych medycznych, a przez to łatwemu, szybkiemu i ciągłemu dostępowi do badań pacjenta (44%);
- zapewnieniu infrastruktury teleinformatycznej umożliwiającej zarówno dostęp do medium metodą „zapamiętaj i prześlij” niewymagającej jednoczesnej obecności obu stron komunikacji, jak i transmisję w czasie rzeczywistym (22%);
- powstaniu sprzętu umożliwiającego zdalny dostęp do wszystkich lub tylko wybranych funkcji stacji diagnostycznych (21%);
- coraz szerszemu wykorzystaniu diagnostyki obrazowej w opiece zdrowotnej (19%);
- potrzebie zapewnienia dostępności przedmiotowych usług bez względu na porę doby i dzień tygodnia, również w trybie pilnym (12%);
- ograniczonej dostępności do wysoko wykwalifikowanych specjalistów medycznych (11%);
- konieczności poszukiwania przez placówki opieki zdrowotnej rozwiązań tańszych i umożliwiających lepsze gospodarowanie zasobami (10%);
- nacisku pacjentów na podwyższenie jakości opieki zdrowotnej (4%).

Zdaniem respondentów do zapewnienia wysokiej klasy usług w zakresie teleradiologii niezbędne jest:

- bezpieczeństwo danych i dostęp do nich na zasadzie dostępu koniecznego (53%);
- standaryzacja procedur: przygotowania pacjenta, obrazowania, komunikacji, transmisji danych i ich kompletności itd. (47%);
- stosowanie systemów kontroli jakości: zapobieganie błędom, wyrównoważona kontrola przez ekspertów, *peer-review* itp. (46%);
- odpowiednia infrastruktura techniczna (41%);
- specjalizacja w zakresie schorzeń, rodzaju obrazowania, w tym jednocześnie wieloma metodami itp. (26%);
- wydajna organizacja pracy (24%);
- opracowanie odpowiednich procedur awaryjnych i pomocy technicznej (24%);
- selekcja specjalistów (2%).

Za zalety teleradiologii ankietowani uznali:

- zwiększenie dostępu do usług (59%);
- usprawnienie pracy pracowni radiologicznej (50%);

- obniżenie kosztów przechowywania dokumentacji medycznej (38%);
- możliwość konsultacji specjalistycznych (35%);
- możliwość archiwizacji obrazów (33%);
- lepsze rozdysponowanie zasobów kadrowych (21%);
- lepsze wykorzystanie sprzętu (15%);
- spełnia wymogi formalne niezbędne do ochrony danych osobowych pacjentów (12%);
- poprawa jakości świadczonych usług diagnostyki obrazowej (8%);
- spełnia wymogi formalne niezbędne do autoryzacji osób korzystających z tej formy przekazywania obrazu (5%);
- możliwość edukacji *online* (4%);
- łatwiejsze szkolenie personelu medycznego przy wykorzystaniu systemu teleradiologii (3%).

Do wad teleradiologii badani zaliczyli:

- kwestię niedostatecznego bezpieczeństwa danych (58%);
- brak ujednoczenia systemów informatycznych szpitali (43%);
- duże koszty przygotowania i wdrożenia systemu informatycznego (31%);
- brak stałego dostępu do Internetu – problemy z przesyłaniem danych (26%);
- brak standardu komunikacyjnego i formatu danych dla całej usługi teleradiologicznej (24%);
- potencjalne błędy medyczne wynikające z nagromadzenia pilnych badań (18%);
- możliwość błędów medycznych wynikających z faktu, że nadzorowanie badania było prowadzone bez udziału lekarza radiologa (17%);
- wysokie wymagania w zakresie bezpieczeństwa i funkcjonalności systemu informatycznego (16%);
- kwestia autoryzacji opisu badania (14%);
- ograniczenie dostępności do konsultacji międzynarodowych wynikające z niejasności prawnych (14%);
- izolacja lekarzy zatrudnionych w systemie teleradiologii od pozostałych środowisk lekarskich (14%);
- brak standardu lub systemu monitoringu/akredytacji jakości monitorów stacji opisowych (12%);
- ciągła konieczność szkolenia personelu z zakresu obsługi komputera (11%);
- duże koszty przygotowania personelu przy implementacji teleradiologii (8%).

Na podstawie uzyskanych informacji wynika, że 30% badanych, w tym 27% pracujących i studiujących i 3% niepracujących ($p < 0,05$) twierdziło, iż na studiach nie miało przekazywanych treści na temat teleradiologii. 42% badanych, w tym 40% nie pracujących i 2% pracujących i studiujących ($p < 0,001$) było przekonanych, iż o teleradiologii mówiono na

zajęciach w ramach informatyki medycznej lub rentgenodiagnostyki; zaś 28%, w tym 24% nie pracujących i 4% pracujących i studiujących ($p < 0,05$) nie pamiętało, czy takie treści były im przekazywane.

Prawie wszyscy ankietowani (77%) wyrazili chęć pozyskiwania informacji na temat teleradiologii; sugerowali, by zajęcia były prowadzone na studiach licencjackich (52%) lub magisterskich (25%). Powyższe było obojętne dla 21%, a 2% nie widziało potrzeby realizacji tego przedmiotu na studiach. Studenci preferowaliby zajęcia w formie ćwiczeń (33%), wykładów (27%), seminariów (17%), szkoleń (16%) lub kursów (13%). Na praktyki zawodowe z teleradiologii wskazało 3,5% badanych, a 8,8% miało problem z jednoznaczną deklaracją. W opinii badanych zajęcia powinny być prowadzone przez różnych specjalistów, w tym przede wszystkim magistrów elektroradiologii (28%), lekarzy radiologów (23%), techników radiologii (4%) lub informatyków (14%); 2% twierdziło, że powinny to być inne osoby, nie precyzując jakie, a problem z odpowiedzią miało aż 29% badanych.

Dyskusja

Amerykańskie Stowarzyszenie Telemedycyny (ATA) [8] uważa, iż telemedycyna „jest formą wymiany informacji medycznych pomiędzy dwoma stronami, przebiegającą przy wykorzystaniu narzędzi telekomunikacyjnych i której celem jest poprawa stanu zdrowia pacjenta”. WHO [cyt. za 9] podaje, że telemedycyna to „dostarczanie przez specjalistów usług medycznych, w przypadku, gdy dystans jest kluczowym czynnikiem, wykorzystując technologie komunikacyjne do wymiany istotnych informacji dla diagnozy, leczenia, profilaktyki, badań, konsultacji, czy wiedzy medycznej w celu polepszenia zdrowia pacjenta”. Teleradiologia, wg Baranieckiego [10], gwarantuje poprzez polepszenie opieki zdrowotnej na odizolowanych lub odległych obszarach, bardziej równomierny dostęp do usług medycznych w całym kraju. Jak zauważa Bujok i wsp. [9], jednocześnie z rozwojem mobilnych technologii komunikacyjnych zaczął rozwijać się rynek usług związanych ze zdrowiem, typu: profilaktyka zdrowotna, kształtowanie zachowań prozdrowotnych, telemonitoring, teleopieka, usługi telemedyczne.

Z badań własnych wynika, że ankietowani zgadzają się z tymi słowami, uważając, że jednym z najważniejszych znaczeń teleradiologii jest to, iż pozwala na diagnozę na odległość („opisywanie badań zrealizowanych w mniej lub bardziej odległych ośrodkach, w dowolnym miejscu na świecie”) oraz na tzw. teleekspertyzę – wymianę opinii pomiędzy radiologami.

Z badania przeprowadzonego w 2007 r. przez Ośrodek Badania Opinii Publicznej (TNS OBOP)

[11] na reprezentatywnej grupie 1 004 Polaków, w wieku powyżej 15 lat, wynikało iż 65% osób nigdy nie słyszało o istnieniu telemedycyny; 67% nie wiedziało o możliwości korzystania z nich w Polsce. Ci, którzy o słyszeli o telemedycynie najczęściej uważali, że jest to możliwość uzyskania informacji o dostępie do specjalisty lub zamawiania wizyty za pośrednictwem Internetu, czy telefonu (22%), zdalne diagnozowanie, które umożliwia pomiar parametrów życiowych (9%), czy też telekonsultacje lekarzy z odległych ośrodków lub operacje teleasystowane (10%). Badanie Centrum Badań Opinii Społecznych (CBOS) pt. „Korzystanie z usług medycznych przez Internet” [cyt. za 9] wykazały, że im młodszy byli respondenci, tym częściej deklarowali zainteresowanie telemedycyną; częściej też z takiej oferty medycznej skorzystałoby mieszkańcy dużych miast (powyżej 100 tys. mieszkańców) oraz osoby z wykształceniem wyższym. Dwustu lekarzy badanych przez Duplage i Grysztara [12] wykazywało natomiast wysoką świadomość o dostępności systemów e-zdrowia w zatrudniających ich placówkach medycznych. W obecnym badaniu 76% ankietowanych znało definicję telemedycyny, a 77% teleradiologii.

We wspomnianym powyżej badaniu Duplage i Grysztara [12] zdecydowana większość (85%) lekarzy podkreślała duże znaczenie systemów informacyjnych, zarówno dla systemu ochrony zdrowia, jak i pracy lekarzy. Według Mikołajewskiej i Mikołajewskiego [13], jedną z wad teleradiologii, jest brak uregulowania kwestii bezpieczeństwa danych (np. autoryzacji opisu badania). Z kolei Szarpak [5] podkreśla, że zaletami telemedycyny są stale rozwijające się różnego rodzaju technologie, systemy informatyczne, medyczne i telekomunikacyjne. W obecnym badaniu studenci elektroradiologii za zalety teleradiologii uważali przede wszystkim zwiększenie dostępu do usług oraz usprawnienie pracy pracowni radiologicznej, a za jej wady – kwestię niedostatecznego bezpieczeństwa danych oraz brak ujednolicenia systemów informatycznych szpitali.

Bezpieczeństwo danych jest najważniejszym elementem do zaplanowania w fazie przygotowawczej nowego systemu informatycznego zgodnego z Ustawą o Ochronie Danych Osobowych. Jednakże pomimo obaw wskazanych przez obecnie ankietowanych, jak i innych autorów, podjęcie takiego ryzyka wydaje się konieczne w celu umożliwienia rozwoju telemedycyny. Problem z przechowywaniem danych oraz ryzykiem utraty informacji, nie należy traktować jako wady systemu, ale jako element składowy, niezbędny do powstania systemu teleinformatycznego, który powinien być odpowiednio zabezpieczony. W opinii Mikołajewskiej i Mikołajewskiego [13] telemedycyna może zaistnieć tylko i wyłącznie dzięki wprowadzeniu cyfryzacji materiałów diagnostycznych, jak i cyfryzacji archiwów,

co pozwoli na łatwy do nich dostęp, nawet po jakimś czasie od badania. W literaturze [14] sugeruje, że „poprzez ucyfrowienie funkcjonujących sprzętów medycznych nastąpi oszczędność środków finansowych w zakresie diagnostyki obrazowej, wydatkowanych na zakup klisz i odczynników do wywoływarki zdjęć RTG i utrzymywania wywoływarki do zdjęć RTG. Wiąże się to również z pozytywnym oddziaływaniem na rzecz ochrony środowiska, poprzez ograniczenie emisji substancji chemicznych zawartych w odczynnikach. Ponadto realizacja projektu pozwoli na szybkie przesyłanie wyników badań w formie elektronicznej do innego ośrodka...”. Na podstawie analizy obecnych wyników stwierdzono, że ankietowani zgadzają się w dużej mierze z tymi słowami, uważając w dużej większości (79%), że cyfryzacja zarówno materiałów, jak i archiwizacji, to najistotniejsza rzecz dla zaistnienia i pełnego działania telemedycyny. Oprócz cyfryzacji według nich duże znaczenie ma także zapewnienie tanich łączy przesyłu danych.

Binkowska-Bury i wsp. [15] zwracają uwagę, iż z telemedycyną związane jest również nowe pojęcie – tzw. teleobecność, czyli wykorzystanie zaawansowanych technologii, jak np. wirtualna rzeczywistość przypisana dla odpowiednio zaawansowanego postępowania medycznego (zabieg, operacja), podczas którego, zdalnie sterowane roboty oraz wirtualna rzeczywistość powinny być zintegrowane z obsługą narzędzi chirurgicznych. Istotne problemy, za Lau [16, 17], dotyczą także globalizacji teleradiologii oraz związaną z powyższym kontrolą jakości i zapobieganiem błędom. Obecnie badani respondenci w mniejszym stopniu zwracali uwagę na ten problem, a bardziej skupili się na braku ujednolicenia systemów szpitalnych (32%) oraz wygenerowanie potężnych kosztów, aby przygotować i wdrożyć odpowiedni system informatyczny (27%).

Zdaniem Lady i Brzezińskiego [18] niezaprzeczalnym atutem obrazów, które są przechowywane w systemie teleradiologii, jest ich dostępność w każdej chwili i o każdej godzinie we wszystkich placówkach, które połączone są w sieć. Według nich „możliwość równoczesnego dostępu wielu osób (lekarzy specjalistów) do tych samych obrazów znakomicie ułatwia ich współpracę, a tym samym przyczynia się do podnoszenia jakości opracowywanych w ten sposób diagnoz i – pośrednio – do podnoszenia jakości usług medycznych, co ma wpływ na stan zdrowia diagnozowanych pacjentów”. Tego samego zdania było 12% obecnie ankietowanych.

W Polsce, za Kielar i Fil [19], rozwój telemedycyny napotyka na liczne ograniczenia, spowodowane wysokimi kosztami związanymi z wdrożeniem technologii telemedycznych, brakiem odpowiednich regulacji prawnych, skonsolidowanych działań na rzecz bar-

dziej powszechnego realizowania usług zdrowotnych wykorzystujących systemy telemedyczne, brakiem analiz uzasadniających opłacalność ekonomiczną i efektywność procedur telemedycznych, aby można było je objąć refundacją przez płatnika publicznego, czy też dostatecznym brakiem przekonania środowiska lekarskiego odnośnie zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych w praktyce klinicznej. W opinii Bujoka i wsp. [9] głównymi problemami rozwoju rynku telemedycyny w Polsce są bariery: informacyjne (społeczny odbiór), finansowe (świadczenia zdrowotne finansowane ze środków publicznych), związane ze współpracą na styku technologie teleinformatyczne – medycyna, inwestycyjne (zastosowanie odpowiednich technologii) i prawne (brak regulacji prawnych). Wskazują, że za element ograniczający rozwój telemedycyny należy uznać niską świadomość społeczną płynących z nich korzyści dla pacjentów oraz brak zaufania, zwłaszcza osób starszych, do tego typu rozwiązań, ale także brak przekonania w środowisku medycznym. Badani przez Duplage i Grysztara [12] lekarze w zróżnicowany sposób akceptowali poszczególne rodzaje aplikacji e-zdrowia, przy czym najwyższą cenili rozwiązania, które umożliwiały pacjentowi realizację aktywności wspomagających usługi medyczne (dostęp do wyników badań, rejestracja, czy edukacja zdrowotna). W stopniu najmniejszym akceptowali wykorzystanie technologii telekomunikacyjnych w kontaktach z pacjentem, np. dla potrzeb konsultacji lub informowania o stanie zdrowia [26]. Wspomniane już wcześniej badanie „Korzystanie z usług medycznych przez Internet” [cyt. za 9] zrealizowane w 2013 r. przez CBOS wykazało, iż największą popularnością wśród ankietowanych cieszyła się możliwość zasięgnięcia anonimowej porady lekarskiej (67,5%), internetowe konsultacje z lekarzem w razie nagłej potrzeby (64,3%), rzadziej skorzystałoby z otrzymania recepty, skierowania lub zaświadczenia (35,5%), zdalnej interpretacji wyników badań (33,8%), konsultacji z zakresu zdrowia psychicznego (22,9%). Generalnie 35,7% respondentów nie zdecydowałoby się na korzystanie z internetowych usług medycznych. Zdaniem 41% obecnie ankietowanych, pomoc systemów e-zdrowie polega na gromadzeniu wyników badań i dokumentacji medycznej na osobistym koncie internetowym dostępnym z każdego miejsca. Większość obecnych respondentów uważała za najważniejsze w teleradiologii to, że pozwala ona na wymianę specjalistycznych informacji w drodze przesyłu obrazów statycznych i dynamicznych (66%) oraz pozwala na diagnozę na odległość – opisywanie badań zrealizowanych w mniej lub bardziej odległych ośrodkach w dowolnym miejscu na świecie (62%).

Rożko [20] podkreśla rewelacyjne możliwości telemedycyny, zwłaszcza w sytuacjach, gdy proces

diagnozy pacjenta wymaga konsultacji przez kardiochirurga, kardiologa, anestezjologa, pulmonologa itd., a nie ma ich w miejscu pobytu chorego. Wówczas taką konsultację można przeprowadzić korzystając z usług lekarzy znajdujących się w dowolnym miejscu, nie tylko w kraju, ale i na świecie. Beckjord i wsp. [21] powołując się na dane pochodzące z badania *Health Information National Trends Surveys*, które przeprowadzono w USA w 2005 r., podają iż już w tamtym okresie 10% respondentów kontaktowało się za pośrednictwem Internetu z pracownikami ochrony zdrowia. Richards i wsp. [22] badaniem objęli 154 lekarzy rodzinnych z wiejskich ośrodków w Wielkiej Brytanii i wykazali, że aż 79% z nich potwierdziło przydatność kliniczną wideotelekonstatacji z pacjentem zamiast tradycyjnej wizyty w gabinecie lekarskim. W badaniu TNS OBOP [11] wykazano, że w 2007 r. ogólna akceptacja dla wprowadzenia telemedycyny w Polsce kształtowała się na poziomie 42% i w porównaniu z 2006 r. uwiódrcznięła się jednak lekka tendencja spadkowa, gdyż wówczas akceptację deklarowało 46% badanych. Zdaniem obecnie ankietowanych (35%) niewątpliwą zaletą telemedycyny jest możliwość konsultacji specjalistycznych.

Teleopieka według Labus [23] to system, który „polega na kontrolowaniu stanu zdrowia podopiecznych za pomocą różnego rodzaju sensorów i urządzeń, które przekazują dane do centrum monitorowania. Informują także o zagrożeniach i nieprawidłowościach oraz przypominają o zażyciu leków czy zgaszeniu światła. Daje to poczucie bezpieczeństwa osobom starszym”. Według raportu „Uwarunkowania rozwoju telemedycyny w Polsce” [9] zdalny monitoring pacjentów, może być zasadniczym sposobem na ograniczenie wizyt w poradni. Przekonanych o tym było 88% badanych lekarzy, którzy twierdzili, iż mogliby i chcieliby swoim pacjentom zaoferować w domu monitorowanie parametrów życiowych, takich jak: temperatura, masa ciała, poziom glukozy we krwi, poziom ciśnienia krwi, puls, ocena saturacji, EKG, KTG, EMG, EEG i aktywność fizyczna (ruchowa) [cyt. za 9]. Obecni respondenci doceniali także możliwość kontrolowania parametrów życiowych na odległość, np. EKG, czynności serca i oddechowej, a pozytywnie oceniło taką możliwość 19% osób.

W grupie respondentów z badania TNS OBOP [11] jedynie usługa związana z zamawianiem wizyty (np. przez Internet) lub informacja o dostępie do specjalisty, częściej spotykała się opiniami pozytywnymi (46%), niż negatywnymi (44%). Usługę e-recepta popierało 41% badanych, telekomunikację lekarzy i operacje teleasystowane (31%), zdalne diagnozowanie (29%), telewizyty w domu chorego (27%), telerehabilitację (25%), a teleopiekę pielęgniarską (22%). Ahmad i wsp. [24] podkreślają, iż reakcje

personelu medycznego na rosnące kompetencje informacyjne pacjentów w odniesieniu do zagadnień zdrowotnych są dość zróżnicowane, a lekarze często postrzegają informacje, które pacjenci zdobywają z Internetu, jako potencjalne źródło różnych problemów. W opinii Mastersa [25], bardziej intensywne korzystanie z Internetu i poczty elektronicznej przez lekarzy, może być spowodowane wzrostem satysfakcji pacjentów oraz przekonanie o możliwości poprawy jakości usług, ponieważ możliwość wykorzystania aplikacji e-zdrowia dla zapewnienia rozmaitych form wsparcia dla pacjentów, ściśle powiązana jest nie tylko z możliwościami technicznymi i ekonomicznymi placówek ochrony zdrowia, ale także z zaangażowaniem ich pracowników. Badania amerykańskie [cyt. za 9], prowadzone przez firmę Ernst & Young (E&Y) w grupie lekarzy, wykazały, iż telemedycyna może wpłynąć na poprawę jakości i komfortu pracy lekarzy. Co trzeci ankietowany lekarz stwierdził, że dostęp do dokumentacji poprzez urządzenia mobilne, dzięki dostępowi do bardziej dokładnych danych w czasie rzeczywistym, może być pomocny w podejmowaniu dobrych decyzji; 40% badanych lekarzy potwierdziło, że dzięki telemedycynie (zdalne monitorowanie zdrowia, e-mail, SMS z pacjentami) można wyeliminować od 11 do 30% wizyt w poradni. Obecni respondenci byli przekonani, że pracować w systemie usług teleradiologii, powinien przede wszystkim lekarz radiolog (64%) lub technik/licencjat/mgr elektroradiologii (47%).

W raporcie uwarunkowania rozwoju telemedycyny w Polsce podkreśla się [9], że w celu przełamania mentalnej bariery do korzystania z nowoczesnych technologii w procesach leczenia konieczne jest przeprowadzenie szkolenia personelu medycznego z zakresu ich wykorzystania. W literaturze przedmiotu [3] zauważa się, iż jednym z podstawowych warunków

do dalszego rozwoju telemedycyny jest wprowadzenie takiego przedmiotu na studiach medycznych, by przyszli lekarze i pielęgniarki potrafili z niej korzystać w praktyce. Osoby biorące udział w obecnym badaniu w znakomitej większości opowiedziały się za włączeniem zagadnień z telemedycyny do programu nauczania na studiach, w tym 52% w ramach studiów licencjackich, a 25% w ramach studiów magisterskich. Można przyjąć, że w przyszłości będzie systematycznie wzrastać zapotrzebowanie na diagnostykę obrazową (przybyło jej w dzisiejszych czasach o 15%). W obecnym badaniu stwierdzono także zauważalny wzrost znaczenia teleradiologii dla ankietowanych nie pracujących, co potwierdza fakt, że aż 59% ankietowanych wyrażało chęć pracy z systemami telemedycznymi.

Wnioski

1. Zdecydowana większość ankietowanych słyszała o systemach telemedycznych oraz e-zdrowie i znała ich definicje.
2. W opinii większości badanych teleradiologia jest usługą umożliwiającą lekarzowi nie-radiologowi uzyskanie oceny obrazu przez radiologa znajdującego się poza miejscem jego akwizycji oraz zezwalającą na tzw. teleekspertyzę, czyli wymianę opinii pomiędzy radiologami.
3. Znaczna większość ankietowanych chciałaby pracować w systemach teleradiologicznych.
4. Większość studentów kierunku elektroradiologia nie miała przekazane, bądź nie pamiętała, aby przekazano im informacje na temat teleradiologii w trakcie zajęć.
5. Prawie wszyscy ankietowani wyrazili chęć pozyskiwania informacji na temat teleradiologii, najlepiej w ramach studiów licencjackich, głównie w formie zajęć praktycznych.

Piśmiennictwo / References

1. Telemedycyna – informacje ogólne. <http://www.neuroforma.pl/baza-wiedzy/telemedycyna/telemedycyna-info/> (15.07.2015).
2. Dinevski D, Kelc R, Dugonik B. Video Communication in Telemedicine, *Advances in Telemedicine: Technologies, Enabling Factors and Scenarios*, INTECH Open Access Publisher, Rijeka 2011.
3. Glinkowski W. Wprowadzenie do telemedycyny. *Med Dydakt Wych* 2005, 37: 3-7.
4. Strehle EM, Shabde N. One hundred years of telemedicine: does this new technology have a place in paediatrics? *Arch Dis Child* 2006, 91(12): 956-959.
5. Szarpak Ł. Telemedycyna – zastosowanie nowych technologii w ochronie zdrowia. *OPM* 2010, 6: 56-57.
6. Wyke A. Medycyna przyszłości. Telemedycyna, cyberchirurgia i nasze szanse na nieśmiertelność. Prószyński i S-ka, Warszawa 2003.
7. Puchała E, Bujnowska-Fedak M. Telemedycyna wczoraj i dziś. *Inż Med Fizyk* 2012, 3: 138-140.
8. What is Telemedicine. American Telemedicine Association. <http://www.americantelemed.org/about-telemedicine/what-is-telemedicine> (29.07.2015).
9. Bujok J, Gierek R, Olszanowski R, Skrzypek M. Raport Uwarunkowania rozwoju telemedycyny w Polsce. Potrzeby, bariery, korzyści, analiza rynku, rekomendacje. <http://medgo.pl/wp-content/uploads/2014/08/Raport-telemedycyna-fin-22.07.2014.pdf> (17.05.2015).
10. Baraniecki M. Po co nam telemedycyna? *OPM* 2007, 8: 46-49.
11. Postawy Polaków wobec technologii teleinformatycznych w medycynie. Raport z badania Omnibus (22-26.06.2007). <http://zdrowie.homeonet.pl/wiedza/badania-obop-telemedycyna/> (17.07.2015).

12. Duplaga M, Grysztar M. Poglądy lekarzy na temat przydatności systemów e zdrowia. *Hygeia Publ Health* 2013, 48: 553-559.
13. Mikołajewska E, Mikołajewski D. Teleradiologia. *OPM* 2012, 3: 69-73.
14. Kornacki R. Pracownie badań radiologicznych – w stronę cyfryzacji zakładów diagnostyki obrazowej. *OPM* 2012, 7: 42-44.
15. Binkowska-Bury M, Nagórska M, Januszewicz P. Współczesna wizja pielęgniarstwa w systemie e-Zdrowia. *Probl Pielęg* 2010, 18: 342-347.
16. Lau LS, Pérez MR, Applegate KE, et al. Global quality imaging: improvement actions. *J Am Coll Radiol* 2011, 8: 330-334.
17. Lau LS, Pérez MR, Applegate KE, et al. Global quality imaging: emerging issues. *J Am Coll Radiol* 2011, 8: 508-512.
18. Lada P, Brzeziński J. Teleradiologia – podstawowe elementy systemu. *OPM* 2006, 7: 44-47.
19. Kielar M, Fil K. Jak oceniać technologie telemedyczne w placówce? *OPM* 2014, 6: 23-27.
20. Rożko K. Konsylium bez granic. *Rynek Zdr* 2011, 6: 66.
21. Beckjord EB, Rutten LJE, Squiers L, et al. Use of the Internet to Communicate with Health Care Providers in the United States: Estimates from the 2003 and 2005 Health Information National Trends Surveys (HINTS). *J Med Internet Res* 2007, 9: e20.
22. Richards H, King G, Reid M, et al. Remote working: survey of attitudes to e-Health of doctor and nurses in rural general practices in the United Kingdom. *Fam Pract* 2005, 22: 2-7.
23. Labus A. Teleopieka – niezbędne narzędzie we współczesnych placówkach medycznych. *OPM* 2012, 7: 32-33.
24. Ahmad F, Hudak PL, Bercovitz K, et al. Are Physicians Ready for Patients with Internet – Based Health Information. *J Med Internet Res* 2006, 8: e22.
25. Masters K. For what purpose and reasons do doctors use the Internet: A systematic review. *Int J Med Inform* 2008, 77: 4-16.