

Wykorzystanie technik mobilnych w medycynie

Informacje na temat konkursu Naukowej
Fundacji Polpharmy „Wykorzystanie technik
mobilnych w prewencji, diagnostyce
i leczeniu chorób cywilizacyjnych”



Cyfryzacja zmienia oblicze medycyny

„Wprowadzanie nowych technologii do ochrony zdrowia może zapewnić bardziej kompleksowe i spersonalizowane podejście do pacjenta” — mówi dr Wojciech Kuźmierkiewicz, prezes zarządu Naukowej Fundacji Polpharmy, którego pytamy o jakość przekształceń w opiece medycznej, związanych m.in. z e-usługami.

W dzisiejszych czasach techniki mobilne odgrywają coraz większą rolę w prewencji, diagnostyce i leczeniu. W jakich dziedzinach medycyny można je najefektywniej wykorzystywać?

Na świecie powstało dotąd około 400 tysięcy aplikacji mobilnych, służących naszemu zdrowiu, ale tylko niewielka ich część jest użytkowana na większą skalę. Najpopularniejsze są aplikacje typu fitness. Choć nie są one najistotniejsze z punktu widzenia medycznego, to motywując do podejmowania aktywności fizycznej, sprzyjają utrzymaniu zdrowia. O wiele ważniejszą rolę odgrywają projekty służące prewencji, zwłaszcza te, które pozwalają stale monitorować przebieg niektórych chorób, głównie przewlekłych. Dzięki nim można wychwycić nawet drobne zmiany, które w badaniach przeprowadzanych raz na kilka miesięcy podczas wizyty u lekarza mogłyby być w ogóle niezauważone.

W monitorowaniu przebiegu chorób metabolicznych (np. cukrzyca), sercowo-naczyniowych (np. nadciśnienie tętniczego krwi), oddechowych (np. astmy) czy psychicznych ogromne znaczenie mają — poza aplikacjami mobilnymi — również tzw. urządzenia ubieralne, dzięki którym informacje o stanie naszego zdrowia docierają do lekarzy. Pozwalają one na monitorowanie skuteczności prowadzonej terapii i — w zależności od wyników — jej modyfikowanie lub zmianę. Specjalista jest też w stanie stwierdzić, czy chory stosuje się do jego zaleceń (adherence). Z badań, prowadzonych m.in. z inicjatywy Naukowej Fundacji Polpharmy, a także ze statystyk innych krajów wynika, że zaledwie 50 proc. osób przewlekle chorych przyjmuje regularnie leki. Tymczasem koszty nieprzebrzegania zaleceń terapeutycznych przez chorych ponosimy wszyscy, a w szczególności sam pacjent i jego rodzina.

Można więc powiedzieć, że nowe technologie mogą znacząco wpłynąć na poprawę funkcjonowania opieki zdrowotnej w Polsce.

Przede wszystkim mogą poprawić jej jakość i obniżyć koszty. Szacuje się, że możliwość sprawowania opieki na odległość nad chorymi pozostającymi we własnych domach pozwoli na wzrost przeżywalności o 15 proc., przy czym długość hospitalizacji powinna zmniejszyć się o 26 proc. Koszt opieki pielęgniarskiej może natomiast obniżyć się o około 10 proc.

Warto zauważyć, że w Polsce już przed kilku laty dopuszczono przeprowadzanie tzw. telekonsultacji. Oznacza to, że pacjent po zdalnym przekazaniu lekarzowi danych medycznych może na ich podstawie uzyskać specjalistyczną poradę na odległość. Narodowy Fundusz Zdrowia kontraktuje niektóre telekonsultacje, np. geriatryczne i kardiologiczne. Jest to możliwe m.in. dzięki innowacyjnym systemom do teleobrazowania, czyli przesyłania zdjęć rentgenowskich, wyników badań USG, EKG, tomografii. Poza tym powstają coraz doskonalsze roboty medyczne, które mogą być wykorzystywane do zdalnych operacji. Jest to duża zmiana w medycynie.

Coraz większe są również nakłady na e-usługi w ramach procesu informatyzacji sektora ochrony zdrowia w Polsce.

Rzeczywiście, są one coraz szerzej wdrażane. Dobrym tego przykładem są e-skierowania, e-zwolnienia czy Internetowe Konto Pacjenta (IKP). Od przyszłego roku obowiązkiem ma być wystawianie e-recepty, która obecnie przechodzi fazę testów. Szacuje się, że wpro-



wienie recept elektronicznych może spowodować zredukowanie o 15 proc. błędów, skutkujących podaniem choremu leku niewłaściwego czy w nieodpowiedniej dawce. Cyfryzacja i rozwiązania z zakresu e-zdrowia, o ile są efektywnie stosowane, zapewniają bardziej kompleksowe i spersonalizowane podejście do pacjenta, z uwzględnieniem historii wszystkich przebytych przez niego chorób, hospitalizacji, operacji i zabiegów, a także przyjmowanych przez niego leków.

Wiele się zmienia, ale czy rozwiązania z zakresu e-zdrowia są w Polsce w pełni wykorzystywane?

Niestety, nie. Wciąż jest bardzo dużo do zrobienia. Mimo iż cyfryzacja docelowo ma prowadzić do obniżenia kosztów opieki zdrowotnej i poprawy jej jakości, to najpierw trzeba w nią zainwestować. Do tego jednak jako państwo podchodzimy mało konsekwentnie. Wynika to głównie z braku funduszy. Publiczne i prywatne środki na opiekę medyczną w krajach skupionych w Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) wynoszą średnio ponad 9 proc. PKB, a w Polsce zaledwie 6,2 proc., z czego ok. 4,7 proc. ze środków publicznych. Są to alarmujące dane, zwłaszcza jeżeli weźmiemy pod uwagę, że do 2050 roku odsetek ludności powyżej 65 lat ma się podwoić. Starzejemy się, ale nie podnosimy w sposób wystarczający wydatków na opiekę zdrowotną, w tym inwestycje w rynek e-usług.

Czy to oznacza, że nowe technologie nie mają dostatecznego wsparcia ze strony resortów zdrowia i cyfryzacji?

W ostatnim okresie sporo zrobiono, aby przyspieszyć cyfryzację niektórych segmentów ochrony zdrowia. Niestety, są to wciąż dalece niewystarczające działania. Nieustająco pojawiają się koncepcje nowych systemów czy aplikacji, które jednak nie zostaną wdrożone... Nie tylko dlatego, że podobne

już istnieją i nie ma na nie zapotrzebowania, ale dlatego, że na ich wdrożenie niezbędne są środki finansowe. Przy tym potrzebna jest pomoc państwa i opracowanie długoterminowej rządowej strategii, wspierającej rynek oraz twórców technik mobilnych. To nieuniknione, cały świat zmierza w tym kierunku. Oczywiście, przy inwestowaniu należy kierować się kosztem i korzyściami, wynikającymi z nabycia jakiegoś urządzenia, a nie tylko emocjami czy euforią związanymi z czymś nowym.

Jak pan widzi przyszłość medycyny opartej na nowych technologiach? Czy sztuczna inteligencja i odpowiednio opracowane algorytmy zastąpią w przyszłości kadrę medyczną?

Nie, ale mogą nieco złagodzić coraz większą lukę kadrową. Na rynku brakuje profesjonalistów medycznych, w tym lekarzy. Szacuje się, że w Polsce jest ich o 30 tysięcy za mało, a w całej Unii Europejskiej — nawet o 230 tysięcy! Aplikacje mobilne nie są w stanie zastąpić człowieka, ale mogą pomóc w efektywniejszym wykorzystaniu istniejących zasobów. Cyfryzacja opieki medycznej pozwala na gromadzenie ogromnej liczby danych, a z kolei dzięki sztucznej inteligencji można je szybko analizować. Na tej podstawie specjalista jest w stanie szybciej podejmować decyzje i lepiej planować leczenie. Przekłada się to na zastosowanie skuteczniejszych procedur terapeutycznych i lepsze efekty leczenia, także poprzez personalizację terapii.

Często boimy się nowych rzeczy. Wydaje nam się, że może to ograniczyć nasze możliwości działania, a nawet wejść w nasze kompetencje. W odniesieniu do aplikacji mobilnych nie powinniśmy mieć takich obaw, ponieważ nowe technologie nie zastąpią człowieka, ale mogą pomóc efektywnie wykorzystać jego wiedzę i pracę.

W cyfryzacji medycyny mamy sporo do nadrobienia

„Techniki mobilne w medycynie rozwijają się bardzo szybko, w Polsce także to widać. Nie do przecenienia są korzyści, jakie niosą nowe rozwiązania zarówno dla poprawy wyników leczenia, jak i oszczędności dla systemu ochrony zdrowia. Mimo znacznego potencjału do tworzenia nowości technologicznych, mało odbiorców interesuje się innowacyjnymi start-upami” — prof. dr hab. n. med. Janina Stępińska, kierownik Kliniki Intensywnej Terapii Kardiologicznej Instytutu Kardiologii w Aninie

Cyfryzacja pozwala na zbieranie i zarządzanie bardzo wieloma danymi. „Dzięki temu można nie tylko poprawić organizację systemu opieki zdrowotnej i obniżyć jej koszty, ale również edukować pacjentów, wpływać skutecznie na profilaktykę i kontrolować różne funkcje życiowe. To ułatwia postawienie rozpoznania, monitorowanie terapii, przestrzeganie zaleceń przez pacjenta, czyli tzw. compliance, a w rezultacie przekłada się na lepsze wyniki leczenia” — zauważa prof. dr hab. n. med. Janina Stępińska, kierownik Kliniki Intensywnej Terapii Kardiologicznej Instytutu Kardiologii w Aninie, przewodnicząca Rady Naukowej Instytutu Matki i Dziecka.

Pomoc w sytuacji zagrożenia życia

Techniki mobilne mogą przyspieszać również udzielanie pomocy w stanach zagrożenia życia. „Dobrym przykładem jest aplikacja wspomagająca reanimację osób z nagłym zatrzymaniem krążenia — wskazuje kardiolog. — Gdy przypadkowy świadek powiadamia pogotowie ratunkowe, automatycznie do miejsca zdarzenia kierowany jest zespół ratownictwa medycznego. Jednocześnie wydawane są wskazówki osobie udzielającej pierwszej pomocy”. Aplikacja wysłała do miejsca zdarzenia przeszkolone osoby znajdujące się w pobliżu i wskazuje lokalizację automatycznych defibrylatorów.

Rozwiązania mobilne mogą być wykorzystywane do współpracy z bardzo dużymi populacjami, co oznacza ogromne możliwości działań prewencyjnych. „Dobrze wyedukowany pacjent staje się partnerem lekarza w zmianie stylu życia, wykonywaniu zalecanych badań kontrolnych, a to przekłada się na lepsze zdrowie, czyli pośrednio na przedłużenie życia i oszczędności w systemie ochrony zdrowia” — zaznacza prof. Stępińska.

Kontrolowanie czynników ryzyka

Zastosowanie innowacyjnych technik w prewencji polega m.in. na wykorzystaniu urządzeń mobilnych do kontrolowania czynników ryzyka: ciśnienia tętniczego krwi, palenia tytoniu, diety, aktywności fizycznej. „Ich redukcja przekłada się na mniejszą zachorowalność i śmiertelność z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego, głównie choroby wieńcowej i udarów mózgu” — wskazuje specjalistka.

Jej zdaniem, zbieranie i zarządzanie danymi uzyskanymi dzięki technikom mobilnym ma nie tylko znaczenie epidemiologiczne, ale pozwala także na planowanie i lepszą organizację systemu ochrony zdrowia. Duże bazy danych ułatwiają podejmowanie decyzji i właściwe postępowanie w konkretnych sytuacjach, również dotyczących pojedynczego chorego.

Zdalne monitorowanie terapii

Ogromny jest potencjał wykorzystania telemonitoringu w diagnostyce i leczeniu. „Ciągłe monitorowanie

parametrów życiowych dostarcza znacznie więcej informacji niż pojedyncze pomiary i ułatwia postawienie rozpoznania — zwraca uwagę prof. Stępińska. — Dzięki telemedycynie ocena wpływu stosowanej terapii może być prowadzona szybciej, precyzyjniej i skuteczniej”.

Powszechnie znany jest fakt, że nieprzyjmowane leki nie działają, a nieprzestrzeganie wytycznych lekarskich jest dość powszechne. „Techniki mobilne mogą być pomocne zarówno w monitorowaniu realizacji recept, jak i w ocenie realizowania zaleceń terapeutycznych. Dzięki telemedycynie łatwiejszy może być również dostęp do specjalistów” — dodaje kardiolog.

Gdzie jesteście?

Stwierdzając, iż cyfryzacja medycyny jest już faktem, prof. Stępińska przyznaje, że jako kraj jesteśmy w tym wypadku daleko w tyle za państwami zachodnimi. Co nie oznacza, że w tej dziedzinie nic się w Polsce nie dzieje. „Coraz powszechniejsze stają się telekonsultacje, zwłaszcza dotyczące technik obrazowania. Powstał też nowoczesny system oceny badań histopatologicznych, który wykorzystuje sztuczną inteligencję do stawiania rozpoznania. To ogromny postęp, mimo że na końcu, oczywiście, zawsze konieczna jest opinia eksperta” — mówi profesor.

W jej ocenie, Polska jest krajem, w którym potencjał dla powstawania nowych rozwiązań technologicznych jest bardzo duży. Oczywiście, część powstających w naszym kraju aplikacji jest wtórna wobec tych funkcjonujących za granicą. „Mimo to wiele z nich jest godnych walidacji i wprowadzenia. Niestety, mało jest odbiorców zainteresowanych innowacyjnymi start-upami. Nie ma systemu regulującego zasady wdrażania nowatorskich rozwiązań. Konieczne jest również stworzenie zasad prawnych, które uregulują kwestie zakresu korzystania z nowoczesnych technik mobilnych oraz odpowiedzialności” — wskazuje prof. Stępińska.

WARTO WIEDZIEĆ

Nagrodzeni twórcy rozwiązań mobilnych w medycynie

Naukowa Fundacja Polpharmy rozstrzygnęła konkurs „Wykorzystanie technik mobilnych w prewencji, diagnostyce i leczeniu chorób cywilizacyjnych”. Do udziału w konkursie zaproszeni zostali zarówno naukowcy, jak i twórcy, programiści, fani nowych technologii możliwych do wykorzystania w ochronie zdrowia. W sumie zgłoszonych zostało 45 aplikacji mobilnych.

Zgodnie z regulaminem konkursu, zarząd Fundacji, na podstawie listy rankingowej ułożonej przez Radę Naukową, zdecydował

o przyznaniu trzech nagród pieniężnych dla najlepszych projektów. Wobec równej liczby głosów oddanych przez członków RN na projekty na drugim i trzecim miejscu na liście, zarząd Fundacji zdecydował o przyznaniu jednej pierwszej nagrody i dwóch równorzędnych drugich.

Pierwsze miejsce i nagrodę w wysokości 100 tys. zł otrzymał:

Norbert Żołek, Aplikacja monitorująca rozwój zaburzeń neurologicznych (choroba Parkinsona, Alzheimer) za

pomocą prostego testu /gry na komputery i smartfony.

Drugie miejsce ex aequo i nagrody po 80 tys. zł otrzymali:

Łukasz Kołtowski, AioCare: mobilny, telemedyczny system diagnostyki, monitorowania i leczenia pacjentów z chorobami płuc.

Izabela Rozmiłowska, Aplikacja mobilna „Time is brain” — jako nowe narzędzie w profilaktyce udarów mózgu. Aplikacja jest dedykowana pacjentom po udarze mózgu bądź z czynnikami ryzyka.



Lekarstwo na niewydolność ochrony zdrowia

„Zastosowanie technik mobilnych u pacjentów z chorobami przewlekłymi poprawia skuteczność opieki ambulatoryjnej i domowej, zmniejszając konieczność hospitalizacji oraz dojazdów do lekarza, co przekłada się na wymierne korzyści ekonomiczne” — zwraca uwagę prof. dr hab. n. med. Grzegorz Opolski, kierownik I Katedry i Kliniki Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

W jakim stopniu aplikacje mobilne zmieniły praktykę kliniczną lekarza?

Od ponad 100 lat symbolem naszego zawodu jest stetoskop. Dzisiaj coraz częściej zamieniamy go na smartfon. „Umedycznienie” smartfonu stało się faktem. Wyposażony w liczne aplikacje, umożliwia gromadzenie i monitorowanie różnych parametrów życiowych oraz ich ekspercką analizę, znajdując coraz szersze zastosowanie w prewencji, wspomaganiu diagnostyki i leczenia wielu chorób. W geometrycznym tempie zwiększa się liczba aplikacji mobilnych poświęconych tematyce zdrowia, które samodzielnie gromadzą dane lub współpracują z urządzeniami noszonymi, będącymi certyfikowanymi wyrobami medycznymi.

Na ile te aplikacje są użyteczne w procesie diagnozowania?

Do niedawna dominowały aplikacje umożliwiające dostęp do informacji medycznej: indeksy leków z opisami wskazań i schematów dawkowania oraz potencjalnych zamienników, kalkulatory medyczne czy tzw. symptom checker, proponujące możliwe rozpoznania jednostek chorobowych na podstawie ich objawów. Obecnie coraz częściej smartfon staje się platformą diagnostyczną, która pozwala na wykonanie szeregu badań. Wśród nich są takie, jak: EKG, echokardiogram, USG jamy brzusznej, przepływy w naczyniach, spirometria, badanie dna oka, mierzenie poziomu glukozy we krwi, monitorowanie zaburzeń snu, ryzyka występowania depresji, choroby Parkinsona czy udaru mózgu. Aplikacja mobilna lub odpowiednia przystawka, współpracująca z aplikacją, wyposażona jest w system ekspercki, który pozwala na postawienie rozpoznania.

Mówimy tu zarówno o automatycznej ocenie badań (np. badania EKG w celu wykrycia migotania przedsionków i innych zaburzeń rytmu serca), jak i proponowaniu decyzji diagnostycznych i terapeutycznych na podstawie złożonych zbiorów danych: wywiadu



lekarskiego, parametrów życiowych, wyników badań laboratoryjnych i obrazowych. Uzbrojony w ten sposób smartfon staje się w efekcie „kombajnem diagnostycznym”, współpracującym z lekarzem.

A jak wygląda wykorzystanie tych technologii w obszarze leczenia?

Stale rośnie znaczenie technik mobilnych we wspomaganiu procesu leczenia, zwłaszcza w odniesieniu do pacjentów z chorobami przewlekłymi i opieki nad osobami w wieku podeszłym. Zastosowanie nowych rozwiązań telemedycznych poprawia przestrzeganie zaleceń przez pacjentów

oraz umożliwia szybką reakcję terapeutyczną ze strony lekarza czy nawet samego chorego. Dobrym przykładem są implantowane kardiowertery-defibrylatory z telemonitoringiem, którego wykorzystanie u pacjentów z niewydolnością serca zmniejsza ryzyko hospitalizacji i poprawia rokowanie.

Dynamicznie rozwija się też telerehabilitacja w różnych dziedzinach medycyny. Zastosowanie technik mobilnych u pacjentów z chorobami przewlekłymi poprawia skuteczność opieki ambulatoryjnej i domowej, zmniejszając konieczność hospitalizacji oraz dojazdów do lekarza, co przekłada się na wymierne korzyści ekonomiczne.

Czy w dziedzinie profilaktyki również widać efekty zastosowania technik mobilnych?

Niewątpliwie najszerze i najprostsze zastosowanie smartfonów i smartwatchy z wykorzystaniem aplikacji mobilnych oraz różnych urządzeń noszonych dotyczy monitorowania i archiwizacji naszej codziennej aktywności fizycznej, tętna, ciśnienia tętniczego krwi, wagi czy ilości spożytych kalorii. To niezwykle ważne, chociaż wciąż niedoceniane przez wielu lekarzy, narzędzie w promowaniu zachowań prozdrowotnych. Jednocześnie jest to również ogromna szansa dla każdego z nas na indywidualne zarządzanie swoim zdrowiem. Dobrym przykładem jest tu globalna ocena ryzyka sercowo-naczyniowego na podstawie karty SCORE, czyli w uproszczeniu określenie „wieku serca”. Dzięki prostej w użyciu aplikacji z tablicą SCORE można nie tylko wyliczyć swoje ryzyko sercowo-naczyniowe, ale również określić plan działania, mający na celu jego zminimalizowanie.

Techniki mobilne z wykorzystaniem sztucznej inteligencji postrzegane są dzisiaj jako lekarstwo na postępującą niewydolność współczesnej ochrony zdrowia, jednak tak jak każde lekarstwo muszą być umiejętnie stosowane, pamiętając, że „nadmierna dawka leku może uczynić go trucizną”.

Pomagamy ludziom nauki



Naukowa Fundacja Polpharmy jest jedną z największych w kraju organizacji finansujących projekty badawcze realizowane przez polskich naukowców. Została założona w 2001 r. przez Zakłady Farmaceutyczne Polpharma SA. Misją Fundacji jest wspieranie rozwoju nauk farmaceutycznych i medycznych poprzez finansowanie badań naukowych w tych dziedzinach. Środki na działalność statutową Fundacji, blisko 22 mln zł, pochodzą w całości z budżetu Polpharmy.

Najważniejszym programem realizowanym przez Fundację jest przeprowadzany corocznie Konkurs na finansowanie projektów badawczych w dziedzinie nauk farmaceutycznych i medycznych. W latach 2001-2018 Fundacja przyznała 72 granty na realizację projektów badawczych na łączną kwotę 21 269 422,00 zł.

Program stypendialny

W 2006 r. Fundacja uruchomiła program stypendialny adresowany do uczestników studiów doktoranckich uczelni medycznych. Celem programu jest promowanie i nagradzanie najzdolniejszych doktorantów. Nagrodą jest stypendium naukowe w wysokości 10 tys. zł. Dotychczas Fundacja przyznała 57 stypendiów.

Projekt nagradzania najlepszych

Fundacja od 14 lat jest fundatorem nagród finansowych dla laureatów Ogólnopolskiego Konkursu Prac Magisterskich Wydziałów Farmaceutycznych organizowanego od przeszło 40 lat przez Polskie Towarzystwo Farmaceutyczne.

Projekt compliance

Fundacja od wielu lat podejmuje działania, których celem jest utrwalenie w środowisku medycznym znaczenia dobrej współpracy lekarza z pacjentem w leczeniu chorób i jej wpływu na przestrzeganie zaleceń terapeutycznych.

W 2015 r. dzięki wsparciu finansowemu firmy Polpharma, z inicjatywy Fundacji został wydany podręcznik dla lekarzy i studentów kierunków medycznych „Nieprzestrzeganie zaleceń terapeutycznych. Od przyczyn do praktycznych rozwiązań” oraz ulotka wspierająca pacjenta w przestrzeganiu zaleceń terapii.

Nowy konkurs Fundacji

Obserwując niespotykany dotąd rozwój nowych technik we wszystkich dziedzinach medycyny, Fundacja postanowiła włączyć się i podjąć współpracę z twórcami technik mobilnych. W 2019 roku przeprowadziła nowy konkurs pt.: Wykorzystanie technik mobilnych w prewencji, diagnostyce i leczeniu chorób cywilizacyjnych. Do konkursu zostało zgłoszonych 45 aplikacji mobilnych. Autorom trzech najlepszych

projektów Fundacja przyznała nagrody pieniężne o łącznej wartości 260 tys. zł z przeznaczeniem na rozwój aplikacji

Postępy Polskiej Medycyny i Farmacji. Zeszyty Naukowej Fundacji Polpharmy

W 2010 Fundacja podjęła decyzję o wydawaniu czasopisma naukowego, w którym są publikowane wyniki badań prowadzonych ze środków Fundacji w powiązaniu z osiągnięciami nauki światowej w danej dziedzinie. Dzięki temu wydawnictwu opis prowadzonych pod patronatem Fundacji badań i ich wyniki stają się łatwiej dostępne dla większego grona zainteresowanych osób. Od 2018 roku Postępy dostępne są również w wersji online pod adresem www.postepypolskiej-medycynyifarmacji.online

Fundacja była wielokrotnie nagradzana i wyróżniana przede wszystkim za konsekwentne wspieranie rozwoju nauk medycznych i farmaceutycznych, m.in. dwukrotnie przez kapitułę Konkursu „Sukces Polski w ochronie zdrowia — Liderzy Medycyny” oraz Polskie Towarzystwo Farmaceutyczne i Samorząd Aptekarski.

Więcej o Naukowej Fundacji Polpharmy na stronie www.polpharma.pl/fundacja
Sekretariat Fundacji: ul. Bobrowiecka 6, 00-728 Warszawa, tel. 022 364-61-13

1 miejsce w konkursie

Ocena stanu chorych z zaburzeniami neurologicznymi

O tym, jakie możliwości daje neurologom prosty test na ekranie telefonu, polegający na wciskaniu kafelków w określonej kolejności, mówi dr biocybernetyki i inżynierii biomedycznej Norbert Żółek, dyrektor ds. badań i rozwoju w Sensoriumlab, twórca aplikacji „4Brain”.

Aplikacja „4Brain”, monitorująca rozwój zaburzeń neurologicznych, zwyciężyła w konkursie Naukowej Fundacji Polpharmy. Na czym polega opracowany przez pana test?

Jest to bardzo prosta gra. Na ekranie jest rozrzuconych 40 kafelków z liczbami od 1 do 40. Użytkownik ma jak najszybciej odnaleźć je w prawidłowej kolejności. Oczywiście, za każdym razem układ kafelków, ich rozmiar oraz położenie są inne. Tak więc gracz nie może „nauczyć się” rozwiązywania tego testu.

Dla kogo jest on przeznaczony?

Zamysł jest taki, aby podczas każdej gry monitorować użytkownika i gromadzić jak najwięcej danych dotyczących popełnionych błędów czy czasu zastanawiania się nad kolejną liczbą (m.in. gdzie znajduje się ona na ekranie i jakiej jest wielkości). W przyszłości biorę też pod uwagę możliwość monitorowania ruchów gałek ocznych, ponieważ teraz praktycznie każdy smartfon wyposażony jest z przodu w kamerę. To wszystko ma służyć wychwytywaniu różnic zachodzących w przebiegu chorób neurologicznych, np. choroby Parkinsona czy Alzheimerera. Aplikacja może też być przydatna w wykrywaniu zagrożeń tego typu schorzeniami. Do tego niezbędne jest jednak stworzenie wiarygodnej i klinicznie użytecznej bazy danych dotyczącej aktywności osób w różnych stadiach rozwoju chorób neurologicznych oraz dokładnych badań związanych z procedurą analizy danych.

Jak widzi pan przyszłość aplikacji?

Aplikacja jest dostępna od około dwóch lat. Obecnie może ją bezpłatnie pobrać każdy posiadacz konta w AppStore. Ponieważ jednak nie ma ona ograniczeń wiekowych, nie możemy zbierać danych dotyczących jej użytkownika. W nowej wersji, którą przygotowujemy, będzie to możliwe. Po zebraniu wystarczającej ilości danych, chcemy we współpracy z lekarzami stworzyć skuteczne narzędzie do oceny stanu chorych z zaburzeniami neurologicznymi.

Co pana zainspirowało do stworzenia gry?

Od dziecka interesowałem się zadaniami logicznymi, rozwiązywałem dużo łamigłówek, natomiast samą aplikację stworzyłem dlatego, że chciałem zainteresować swojego syna programowaniem. Pomysł zastosowania jej w praktyce klinicznej powstał w momencie, gdy dowiedziałem się o realizowanych na świecie projektach, które umożliwiają rozpoznawanie dolegliwości neurologicznych na podstawie sposobu, w jaki ktoś pisze na klawiaturze. Początkowo wydawało mi się to



bardzo trudne do przeanalizowania, ponieważ każdy pisze w inny sposób. Jedni potrafią to robić bezwzrokowo, inni muszą nieustannie patrzeć na klawisze, niektórzy piszą, wykorzystując wszystkie palce, a inni używają tylko jednego. Poza tym układy klawiatury są różne, a standardowa nie ma zbyt wielu czujników poza możliwością wcisnięcia i puszczenia przycisku.

Jednak im dłużej się na tym zastanawiałem, tym bardziej ten pomysł do mnie przemawiał. Z czasem doszedłem do wniosku, że mając do czynienia z prostym testem na ekranie telefonu, polegającym na wciskaniu kafelków w określonej kolejności, możemy analizować bardzo dużo różnych parametrów. W telefonie mamy obecnie do dyspozycji wiele przydatnych technologii, takich jak akcelerometry, kamery, czujniki siły nacisku. To wszystko może stać się użytecznym klinicznie narzędziem, ułatwiając pracę lekarzy.

Pozostałe projekty zgłoszone do konkursu

Paweł Hęciak

hp@hphoto.net

Primo Opem Mobile to aplikacja mobilna do zdobywania wiedzy medycznej dotyczącej profilaktyki chorób cywilizacyjnych oraz ich potencjalnych czynników ryzyka, a także samodzielnego kontrolowania stanu swojego zdrowia. W aplikacji zawarte są również podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy. Jest ona dedykowana wszystkim osobom po 17 roku życia.

Aplikacja ma na celu szerzenie zachowań pro zdrowotnych z naciskiem na profilaktykę pierwotną. Pozwala na wczesne wyłapanie niepokojących objawów i szybką konsultację z lekarzem, a jednocześnie łatwe udostępnienie swoich obserwacji i danych klinicznych specjalistom. Dzięki temu użytkownicy są w stanie doprowadzić do wczesnego wykrycia u siebie wielu chorób, głównie cywilizacyjnych, co może skutkować skróconym czasem leczenia i lepszym rokowaniem.

Przewidywany koszt rozwiązania gotowego do wdrożenia to 140 tysięcy złotych.

Dotychczasowe źródła finansowania to środki własne w wysokości 30 proc. Obecnie aplikacja istnieje w wersji prototypowej.

Kamil Sijko

k.sijko@tt.com.pl

Aplikacja AllergyApp służy do wspomagania diagnozy nietolerancji pokarmowych oraz monitorowania diety pod kątem złych wzorców żywienia. Dedykowana jest zarówno osobom zmagającym się z nietolerancją pokarmową, jak i tym, którzy ją u siebie podejrzewają. Nietolerancje pokarmowe są problemem, który — według różnych szacunków — może dotyczyć od 2 do aż 20 proc. populacji. Ich diagnostyka jest trudna, ponieważ — w przeciwieństwie do alergii pokarmowych — do wywołania efektu nietolerancji często potrzeba znacznych ilości substancji (zatem nie każde spożycie będzie kończyło się objawami), a negatywne konsekwencje zdrowotne zwykle nie pojawiają się natychmiast, ale w perspektywie godzin, a nawet dni od spożycia. AllergyApp gromadzi dane dotyczące spożywanych pokarmów, a następnie — używając matematyki Bayesowskiej oraz algorytmów sztucznej inteligencji — typuje najbardziej prawdopodobne przyczyny dolegliwości i umożliwia udostępnienie ich lekarzowi.

Dotychczasowe koszty związane z rozwojem koncepcji aplikacji, na poziomie kilkunastu tysięcy złotych poniosła firma TT High Tech. Koszt wykonania pierwszego, działającego prototypu aplikacji na jedną platformę mobilną szacowany jest na 100 tysięcy złotych, a koszt implementacji wszystkich funkcjonalności — na 430 tysięcy złotych.

Projekt jest w fazie koncepcyjnej.

Katarzyna Suppan

Liliana Kobiela

Aleksandra Czachor

suppan.katarzyna@gmail.com

Different to gra platformowa na urządzenia mobilne - projekt mający na celu wspomaganie leczenia stanów depresyjno-lękowych oraz zmniejszający ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych, związanych ze stresem, np. nadciśnienie tętnicze krwi czy udar mózgu. Skierowana jest do osób zestresowanych, cierpiących na różnego rodzaju zaburzenia psychiczne oraz potrzebujących prostej formy autopsychoterapii. Może być również elementem komplementarnym do psycho- i farmakoterapii, poprawiając tym samym rokowania i efekty leczenia, a co za tym idzie - skracając jego czas i zmniejszając jego koszty. Projekt oparty jest na interaktywnej opowieści o przygodach Lisa, wyruszającego w podróż, podczas której rozwiązuje on różnego rodzaju zadania. Gracz, utożsamiając się z bohaterem historii, uczy się radzić sobie z problemami, złym nastrojem oraz stresem, a także wzmacnia swoje poczucie sprawczości i poprawia stabilność emocjonalną. Gra bazuje na zasadach terapii poznawczo-behawioralnej, arteterapii oraz muzykoterapii, a dodatkowo zawiera elementy edukacyjne. Przyjemna oprawy audiowizualna gry uspokaja, a proste wyzwania motywują do działania.

Całkowity koszt aplikacji to około 123 tysięcy złotych. Obecnie działa pierwszy poziom gry w wersji testowej, dostępnej w języku polskim i angielskim.

Dr n. med. Tomasz Jadczyk

tom@cardiocube.com

CardioCube to osobisty głosowy asystent medyczny, dedykowany przede wszystkim pacjentom z chorobami przewlekłymi. Celem aplikacji jest m.in. zapewnienie bezpieczeństwa domowej terapii, zmniejszenie ilości powikłań oraz nieplanowanych rehospitalizacji. System CardioCube wykorzystuje innowacyjną technologię rozpoznawania mowy, a także metody sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i big data. Aplikacja instalowana jest na urządzeniu mobilnym (smartfon, tablet) lub dedykowanym urządzeniu głosowym (Amazon Echo, Google Home) i pozwala pacjentowi na zgłaszanie niepokojących objawów, zdalne zamawianie leków, a w razie konieczności bezpośredni kontakt z lekarzem.

Jednym z największych problemów sektora medycznego są nieplanowane readmisje, czyli powroty pacjentów do szpitala po zakończonym leczeniu. Około 25-30 proc. chorych z niewydolnością serca wraca do szpitala w ciągu miesiąca. Nawracające komplikacje oraz nieplanowane hospitalizacje są powodem systematycznego pogarszania się zdrowia pacjentów i generują ogromne koszty w systemie opieki zdrowotnej. Leczenie niewydolności serca kosztuje w Polsce ok. 1,7 mld zł rocznie (w USA — 17,4 mld USD rocznie). Większość tej kwoty stanowią hospitalizacje.

Koszt stworzenia skalowalnej wersji CardioCube oraz jej szeroka implementacja to 5-6 mln USD. Projekt rozwijany jest od 2 lat. Dotychczas uzyskał wsparcie w ramach Seal of Excellence w wysokości 0,5 mln USD. Środki własne to 1,5 proc. sumy całkowitej.

2 miejsce
w konkursie

Nowoczesne narzędzie profilaktyce udaru

„W przypadku udaru mózgu najważniejsza jest profilaktyka, ponieważ jego konsekwencje są często nieodwracalne” — uważa dr n. med. Izabela Rozmiłowska z Oddziału Neurologii Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego nr 1 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, współautorka aplikacji mobilnej „Time is brain”.



Aplikacja „Time is brain” jest nowym narzędziem w profilaktyce udarów mózgu. Jak ona działa?

Jest ona przeznaczona dla osób, które przeżyły incydent niedokrwienia mózgu, głównie dla pacjentów po udarze oraz zagrożonych udarem. Aplikacja pozwala w prosty sposób kontrolować parametry należące do czynników ryzyka naczyniowego, czyli wartość ciśnienia tętniczego krwi, glikemię i stężenie cholesterolu, a także skuteczność leków przeciwzakrzepowych w przypadku migotania przedsionków (wskaźnik INR). Pacjent wpisuje wszystkie pomiary do aplikacji, które następnie wyświetlają się w formie wykresu. Dane te są zapisywane, dzięki czemu chory w każdej chwili może odtworzyć informacje z określonego dnia, tygodnia lub dowolnego innego okresu, w którym prowadził pomiary. Dodatkowo w aplikacji są zaznaczone kolorem czerwonym wartości graniczne, które dla pacjenta powinny być sygnałem, by skontaktować się z lekarzem albo zgłosić się do szpitala.

W tym aplikacja też pomaga?

Tak, pacjent ma dostęp do mapy szpitali z oddziałami udarowymi wraz z adresem i numerem telefonu. Dodatkowo w aplikacji jest zakładka zawierająca odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania przez chorych po przebyciu udaru mózgu, np. czy można podejmować aktywność fizyczną, prowadzić samochód, jakie powinno być prawidłowe ciśnienie tętnicze krwi. Informacje te są podane w przystępny sposób. Chciałabym, żeby w przyszłości w aplikacji pojawiła się też funkcja powiadamiania pacjenta SMS-em o terminie wizyty u lekarza, zaległym pomiarze czy konieczności wzięcia leku. Drugim pomysłem jest uruchomienie funkcji czatu z lekarzem, by pacjent mógł zapytać o coś, co go zaniepokoiło. Lekarz odpowie w ciągu 24 godzin.

A co aplikacja oferuje lekarzom?

Lekarz będzie miał stały wgląd do pomiarów wykonywanych przez pacjentów, których ma pod swoją opieką i którzy wyrażą na to zgodę, udostępniając mu swoje dane. Dzięki temu specjaliście będzie łatwiej monitorować chorych, a w razie potrzeby modyfikować przebieg leczenia. Lekarze zwykle proszą, by pacjenci zapisywali

2 miejsce
w konkursie

AioCare: mobilny, tel system diagnostyki i

„Choroby płuc, podobnie jak cukrzyca czy nadciśnienie tętnicze, w dużej mierze powinny podlegać samokontroli pacjenta” — jest przekonany dr n. med. Łukasz Kołtowski z I Katedry i Kliniki Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, twórca systemu AioCare.



AioCare to mobilny telemedyczny system do diagnostyki i monitorowania pacjentów z chorobami układu oddechowego. Na czym polega jego działanie?

System składa się z miniaturowego, przenośnego spirometru, zintegrowanej z nim aplikacji mobilnej oraz platformy raportującej do lekarza. Warto podkreślić, że technologicznie spirometr został zbudowany od podstaw. Wykorzystaliśmy czujniki, których dotychczas nie stosowano. Funkcjonalnie ma on taką samą czułość i dokładność diagnostyczną jak klasyczny, stacjonarny spirometr, ale jest znacznie mniejszy, energooszczędny i łączy się z telefonem za pomocą bluetootha.

Zarządzanie urządzeniem odbywa się bezprzewodowo poprzez dedykowaną aplikację, którą można bezpłatnie pobrać ze sklepu AppStore czy Google Play. Na ekranie wyświetlają się wszystkie funkcje: w formie prostszej — dla pacjenta oraz nieco bardziej rozbudowanej, z większą liczbą parametrów — dla lekarza. Aplikacja pozwala przeprowadzić pacjentowi pełne badanie i uzyskać informacje, co oznaczają jego wyniki. Stan zdrowia pacjenta przedstawiony jest w prosty sposób na skali kolorystycznej. Pogorszenie się czynności układu oddechowego jest dla chorego sygnałem, że powinien skontaktować się z lekarzem. Poradę może uzyskać nawet przez telefon, ponieważ w tym samym czasie lekarz prowadzący ma już dostęp do kopii wyników badań, które są zapisywane na serwerze.

Komu dedykowany jest wynalazek?

Pacjentem z chorobami układu oddechowego, przede wszystkim przewlekłą obturacyjną chorobą płuc (POChP) i astmą, ale też mukowiscydozą oraz chorym po transplantacji płuca. Warto zauważyć, że na POChP cierpi ponad 300 milionów osób na świecie, a rocznie umiera około 2,8 miliona. W Polsce jest prawdopodobnie 2,5 miliona chorych, ale około 80 proc. z nich nawet nie wie, że choruje, ponieważ nie postawiono im diagnozy. Wynika to głównie z tego, że we wczesnym stadium POChP nie daje praktycznie żadnych objawów. Jednocześnie mamy w kraju niespełna 2 tysiące pulmonologów, co w oczywisty sposób ogranicza rozpoznawalność chorób płuc.

Dlatego kolejną ważną rolą AioCare — poza monitorowaniem i zarządzaniem chorobą — jest wczesne wykrywanie schorzeń układu oddechowego, zwłaszcza POChP. Jest to wyzwanie dla nie tylko dla lekarzy, ale dla całego systemu opieki zdrowotnej. Przewlekła obturacyjna choroba płuc mogłaby być rozpoznawana wcześniej i częściej, ale należałoby włączyć do diagnostyki lekarzy POZ. Teoretycznie jest takie założenie, ale w praktyce wygląda to zupełnie inaczej. Lekarze rodzinni nie zawsze mają sprzęt do wykonania badania, brakuje im czasu albo wiedzy, aby zinterpretować wyniki. Efektem tego jest wiele niezdiagnozowanych chorób układu oddechowego, które wykrywane są zbyt późno, przez co ich terapia jest niezbyt skuteczna, a jednocześnie bardzo kosztowna, związana z częstymi hospitalizacjami

dzie służące mózgu

swoje pomiary w specjalnych dzienniczkach, ale to nie zawsze zdaje egzamin, ponieważ w praktyce okazuje się, że chory często zapomina zabrać swoje zapisy na wizytę. Teraz wszystkie dane będą pod ręką. Na tej samej zasadzie aplikacja może też być narzędziem przydatnym dla rodzin i opiekunów pacjentów.

Większość pacjentów zagrożonych udarem mózgu to osoby starsze. Jak sobie radzą z obsługą programu?

Aplikacja była testowana przez 45 pacjentów z naszego Oddziału Udarowego. Oczywiście, musieli oni spełniać pewne kryteria, np. brak afazji czy zaawansowanych niedowładów. Feedback, jaki uzyskaliśmy, był bardzo dobry. Program jest napisany w bardzo prosty sposób, ma tylko niezbędne, podstawowe funkcje. Składa się z sześciu zakładek w formie dużych kwadratów, z których każdy oznaczony jest innym kolorem. Większość chorych, po wstępnym wprowadzeniu, dobrze radziło sobie z obsługą aplikacji.

Co panią zainspirowało do jej stworzenia?

Zauważyłam, że nie ma narzędzia, które byłoby pomocne w profilaktyce udarów mózgu. Uznałam, że dobrze byłoby stworzyć wirtualną przestrzeń do gromadzenia i analizowania danych dotyczących konkretnych pacjentów. Poza tym żyjemy w starzejącym się społeczeństwie, w związku z czym przybywa osób zagrożonych udarem mózgu. Dzięki tej aplikacji, a tym samym skutecznej kontroli pewnych czynników ryzyka naczyniowego, mamy duże szanse, by nie dopuścić do wystąpienia choroby.

W przypadku udaru mózgu najważniejsza jest profilaktyka, ponieważ jego konsekwencje są często nieodwracalne. Co więcej, chorzy po przebytych udarach, z pewnymi deficytami neurologicznymi, wypisywani do domu, są często pozostawieni sami sobie. Nie mają wsparcia środowiska, pomocy społecznej, nie kontynuują rehabilitacji, przestają przyjmować leki. Aplikacja „*Time is brain*” jest formą wsparcia w pigułce. Są tam m.in. informacje, gdzie szukać pomocy, skąd pobrać wnioski na rehabilitację, są adresy ośrodków i fundacji dla pacjentów po udarze mózgu.

Jak wyobraża sobie pani przyszłość swojego wynalazku?

W tym momencie aplikacja jest dostępna w wersji testowej na stronie internetowej, nie ma jeszcze możliwości pobrania jej na telefon. Potrzebujemy funduszy, aby rozwinąć tę opcję. Docelowo chciałabym, żeby aplikacja była do pobrania w App Store i Google Play. Potrzebujemy też skutecznej akcji promocyjnej, być może również kampanii społecznej, która uświadamiałaby, jak można uniknąć udaru mózgu. Mamy już zaprojektowane ulotki, które chcemy dystrybuować w przychodniach POZ oraz na oddziałach neurologicznych, głównie udarowych. Myślimy też o współpracy z kardiologami, ponieważ czynniki ryzyka udaru mózgu są podobne, jak w przypadku zawału mięśnia sercowego. Aplikacja z pewnością ma duży potencjał.

emedyczny monitorowania

Dobrym pomysłem byłoby wyposażenie lekarzy POZ w AioCare.

Tak, jest to urządzenie małe, przenośne i – co bardzo istotne – tanie (kilkukrotnie tańsze niż klasyczny spirometr). Poza tym aplikacja ma moduł rozpoznawania obturacyjnych chorób płuc, więc lekarz jest praktycznie prowadzony za rękę przez kolejne etapy badania, a na koniec otrzymuje automatyczną interpretację wyników. Oczywiście, zanim AioCare trafi do gabinetu, jego personel musi przejść kurs. W proces szkolenia włączony jest lekarz i pielęgniarka, która również może wykonywać badanie.

Co pana zainspirowało?

Już podczas kształcenia się, a później codziennej praktyki klinicznej, zauważyłem, jak ważne jest badanie spirometryczne, ilu cennych informacji dostarcza na temat zdrowia pacjenta, nie tylko w zakresie chorób układu oddechowego, ale też np. stanu układu sercowo-naczyniowego. Ponadto spirometria jest niezbędna do kontrolowania skuteczności terapii czy określenia przedoperacyjnego ryzyka dla danego pacjenta. Tymczasem znane nam, duże i ciężkie urządzenie do badania spirometrycznego trzeba codziennie kalibrować, dostosowywać je do ciśnienia atmosferycznego, temperatury i wilgotności panujących w pomieszczeniu. Zajmuje to sporo czasu. Poza tym trudno podejść z nim do łóżka pacjenta.

Wiedząc to wszystko, a dodatkowo zdając sobie sprawę, jak trudno jest przebadać dużą populację za pomocą klasycznych spirometrów, stwierdziłem, że dobrze byłoby mieć dostęp do podręcznego urządzenia spełniającego tę samą funkcję. I tak właśnie powstał pomysł zminiaturyzowania spirometru, który można mieć zawsze przy sobie i nie trzeba go kalibrować. A połączenie urządzenia z wygodną aplikacją wydawało mi się już czymś zupełnie naturalnym.

Jak AioCare jest wykorzystywany dzisiaj i jak widzi pan przyszłość swojego wynalazku?

Zawsze było moim marzeniem, aby trafił on do szerokiego grona lekarzy i pacjentów, ułatwiając im codzienne obowiązki. Pracujemy nad tym wraz z zespołem, prowadząc szkolenia dla kadry medycznej oraz wdrażając system do różnego rodzaju badań klinicznych. Warto zaznaczyć, że choroby płuc, podobnie jak cukrzyca czy nadciśnienie tętnicze, w dużej mierze powinny podlegać samokontroli pacjenta. AioCare może służyć jako narzędzie wspierające chorego oraz jego komunikację z nadzorującym lekarzem. W Polsce za pomocą urządzenia przebadaliśmy już 10 tysięcy pacjentów, jednocześnie korzysta z niego ponad 500 lekarzy, głównie rodzinnych. Współpracujemy również z ośrodkami zagranicznymi i mam nadzieję, że ta współpraca będzie się rozwijać, obejmując ośrodki na całym świecie.

Pozostałe projekty zgłoszone do konkursu

Sebastian Kowalczyk

low4sugar@gmail.com

LowSugar to mobilny asystent dla osób chorujących na cukrzycę typu pierwszego (CT1) oraz typu drugiego (CT2), poddawanych insulinoterapii. Aplikacja automatycznie oblicza i sugeruje wielkość dawki bolusa insuliny dla wprowadzonych składników posiłku. Użytkownik ma przy tym dostęp do szerokiej bazy produktów oraz potraw, która umożliwi łatwe i precyzyjne komponowanie posiłków. Wybór produktu lub dania następuje poprzez jedną z trzech opcji wyszukiwania: głosowego, wykonania zdjęcia lub zeskanowania kodu kreskowego/QR. Ponadto mobilny asystent diabetologa pomaga w poszerzaniu oraz systematyzowaniu wiedzy na temat przeliczników insuliny i insulinowrażliwości, a także wymienników białkowo-tłuszczowych (WBT) oraz wymienników węglowodanowych (WW). Koszt stworzenia prototypu aplikacji to 112 500 złotych. Sfinalizowanie fazy rozwojowej i przygotowanie kosztów fazy operacyjnej szacuje się na 572 350 złotych, a całkowity koszt prowadzenia działalności w fazie operacyjnej oraz developmentu wyliczony jest na 4 440 000 złotych. Pod koniec września 2019 roku planowane jest wprowadzenie aplikacji na rynek w wersji Minimum Viable Product.

Marcin Kozera

marcin@futuremed.co

Aplikacja Tellme.pl umożliwia szybkie wychwytywanie ognisk depresji oraz redukcję kosztów związanych z jej leczeniem. Dedykowana jest zarówno użytkownikom prywatnym, jak i instytucjom państwowym. Obecnie depresja oraz zaburzenia współtowarzyszące przekładają się w bardzo dużym stopniu na wskaźniki makroekonomiczne państwa, w tym PKB. Dzięki aplikacji, wykorzystującej elementy sztucznej inteligencji oraz *machine learningu*, pacjenci otrzymują dostęp do szybkiej, wygodnej i anonimowej pomocy psychologicznej. W ten sposób państwo może ograniczyć koszty bezpośrednie i pośrednie związane z zaburzeniami depresyjnymi, które w dzisiejszych czasach stają się coraz powszechniejsze.

Obecnie działa prototyp aplikacji. Dotychczas projekt był finansowany wyłącznie ze środków własnych. **Koszt produktu gotowego do wdrożenia szacowany jest na 250 tysięcy USD.**

Mikołaj Basza

baszamikolaj@gmail.com

Aplikacja mobilna IRBA (www.irba.app), oparta na algorytmach sztucznej inteligencji i połączona z dostępnymi na rynku urządzeniami ubieralnymi, zbiera i analizuje podstawowe parametry życiowe dostarczane w czasie rzeczywistym, wykrywa anomalie pracy układu krwionośnego, a także klasyfikuje stany zagrażające zdrowiu i życiu. Każdego roku u ok. 400 tysięcy Europejczyków występuje nagłe zatrzymanie krążenia, z czego 350 tysięcy przypadków zdarza się poza szpitalem, głównie w domu. Z tego niespełna 10 proc. osób przeżywa. W przypadku wykrycia zagrożenia zdrowia lub życia, IRBA automatycznie powiadamia wcześniej wskazane osoby kontaktowe, a także dzwoni na numer alarmowy, wysyłając dokładną lokalizację GPS poszkodowanego. Po wezwaniu pomocy aplikacja włącza głośny alarm, co umożliwi ratownikom znalezienie chorego, a następnie wyświetla im jego podstawowe dane medyczne (tj. alergie, przebyte choroby, przyjmowane leki, wiek, waga, wzrost) oraz pomaga w prowadzeniu pierwszej pomocy przez osoby niedoświadczone poprzez wyświetlanie instrukcji w prostej formie graficznej i komunikaty głosowe. Dane z momentu zdarzenia zapisuje na serwerze i umożliwia późniejsze ich wyświetlenie w celach diagnostycznych i statystycznych.

Projekt jest w fazie testowania prototypu. **Przewidywany koszt wprowadzenia rozwiązania na rynek światowy w ciągu pół roku to 500 tysięcy złotych.** Dotychczas projekt finansowany był wyłącznie ze środków własnych.

Lek. Wojciech Jańczak

medykj1@wp.pl

BabyDoc24 to projekt telemedyczny, dostępny 24 godziny na dobę, dedykowany rodzicom, którzy chcą uzyskać poradę w przypadku choroby dziecka. Platforma łączy rzetelną wiedzę medyczną z elementami sztucznej inteligencji oraz *machine learningu*, tworząc jedyny w swoim rodzaju *symptom-checker*, co oznacza, że pozwala rodzicom uzyskać wstępną diagnozę na podstawie objawów występujących u dziecka. Twórcy aplikacji szacują, że po wdrożeniu pełnej funkcjonalności, rozwiązanie to pozwoli na zredukowanie liczby niepotrzebnych wizyt pediatrycznych o 15–20 proc., a jednocześnie na zoptymalizowanie ścieżki diagnostyczno-terapeutycznej pacjenta pediatrycznego i ograniczenie jej kosztów. W przyszłości — poza rodzicami — potencjalnymi odbiorcami aplikacji mogą stać się przychodnie POZ, NFZ, firmy ubezpieczeniowe oraz szpitale posiadające oddziały pediatryczne.

Koszt wdrożenia działającego rozwiązania to 850 tysięcy złotych. Dotychczas aplikacja była finansowana wyłącznie ze środków własnych, a jej koszt wyniósł ponad 50 tysięcy złotych. Na stronie www.babydoc24.com dostępna jest jej wersja demo.

Przemysław Majewski

przemyslaw.majewski@diabeteslab.org

Sugard, stworzony przez DiabetesLab Poland, jest osobistym, mobilnym asystentem osoby chorej na cukrzycę. Celem aplikacji jest pomoc tym osobom w codziennym zarządzaniu poziomem glukozy we krwi oraz insuliny, utrzymując ich parametry w bezpiecznym zakresie tak, aby zapobiegać nagłym sytuacjom oraz długofalowym powikłaniom cukrzycowym, zagrażającym życiu i zdrowiu. Osiągnięcie celów leczenia wymaga aktywnego udziału pacjenta. Aplikacja, korzystając z algorytmów sztucznej inteligencji, analizuje dostarczane dane, uczy się ich i oferuje użytkownikom spersonalizowane porady medyczne, a także sugestie dotyczące konkretnych aktywności. Może to przekładać się na redukcję czasu- i kosztochłonnych wizyt lekarskich oraz konsultacji z ekspertami. Ponadto aplikacja posiada potencjał, aby znacząco poprawiać codzienne funkcjonowanie osób zmagających się z cukrzycą typu 1.

Rozwiązanie w wersji beta jest gotowe do pobrania i użytkowania z Google Play. Planowane jest udostępnienie w AppStore. Jego twórcy dbają o ciągły rozwój aplikacji, m.in. poprzez testowanie i dodawanie nowych funkcjonalności.

Pozostałe projekty zgłoszone do konkursu

Jacek Mazurek

jacek.mazurek@enquant.pl

Aplikacja QNeuro dedykowana jest osobom zmagającym się z padaczką: zarówno samym pacjentom i ich opiekunom, jak i lekarzom neurologom. Zintegrowany system dzięki innowacyjnym rozwiązaniom (tj. przypomnianie o konieczności zażycia dawki leku, rejestracja napadów, możliwość umówienia się na wizytę, odbywanie konsultacji on-line), może ułatwić codzienne funkcjonowanie chorym oraz opiekę nad nimi. Dodatkowo aplikacja umożliwia rejestrację sygnału EEG z urządzeń zewnętrznych, a następnie przesłanie zapisu badania do lekarza prowadzącego. Jednocześnie może ona stanowić dla neurologa podręczną bazę, umożliwiającą dostęp do historii pacjentów w każdym miejscu w dowolnym czasie. Unikalnym aspektem systemu QNeuro jest wspomaganie decyzji lekarza przy stawianiu diagnozy czy doboru farmakoterapii dla danego pacjenta.

Projekt jest w trakcie realizacji. Do końca czerwca 2019 roku planowane jest udośpienie wersji testowej, obejmującej wszystkie elementy systemu. **Aplikacja jest finansowana ze środków własnych spółki oraz pożyczek od inwestorów zewnętrznych.** W 2016 roku potencjał projektu został doceniony przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju i otrzymał on dofinansowanie na realizację prac badawczo-rozwojowych z środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Maciej Bujak

maciejbujak@yahoo.com

Aplikacja mobilna Instant Lek ma na celu wspieranie zakupu i przyjmowania preparatów leczniczych zgodnie z zaleceniami lekarza. Dedykowana jest pacjentom przychodni państwowych i prywatnych w Polsce. Dzięki systemowi, dostępnemu zarówno dla lekarza jak i pacjenta, specjalista będzie mógł podczas wizyty zaproponować pacjentowi natychmiastowe zamówienie przepisywanych leków w najniższej cenie na rynku. Preparaty będą do odbioru we wskazanej przez pacjenta aptece lub dostarczone przesyłką kurierską. Po otrzymaniu leków i potwierdzenia tego faktu w aplikacji, pacjent będzie dostawał przypomnienia o konieczności zażycia medykamentów w dawce i czasie ustawionym przez lekarza w trakcie wizyty. Gwarancja wykupienia leków i ich przyjmowanie zgodnie z zaleceniami specjalisty wpłynie pozytywnie na przebieg terapii. Ponadto dzięki funkcji czatu lekarz otrzyma możliwość monitorowania procesu leczniczego, a pacjent — dodatkowej konsultacji.

Projekt jest w fazie koncepcyjnej. **Koszt przygotowania samej aplikacji mobilnej szacowany jest na 30-50 tysięcy złotych.** Pozostałe nakłady będą uzależnione od warunków połączenia jej z systemem zakupowym oraz platformą do komunikacji pacjent-lekarz.

Marcin Brysiak

marcin.brysiak@gmail.com

System Addictions.ai to aplikacja wspierająca walkę z nadiem alkoholowym i skupiająca społeczność osób uzależnionych. W Polsce około 2 proc. populacji (820 tysięcy osób) pije 5-6 razy w tygodniu duże ilości alkoholu, a około 8 proc. populacji (3 miliony osób), to grupa podwyższonego ryzyka. 52 proc. ze 150 tysięcy osób kończących rocznie terapię alkoholową w pierwszych 12 miesiącach łamie abstynencję i wraca do nałogu. Dzięki wykorzystaniu zaawansowanych algorytmów sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, system Addictions.ai będzie w stanie ocenić prawdopodobieństwo złamania abstynencji oraz jako pierwszy w Europie dokona predykcji nawrotu u osób uzależnionych. Dodatkowo aplikacja będzie umożliwiała użytkownikom korzystanie z narzędzi terapeutycznych (tj. dzienniczek głodu i emocji), czatu społecznościowego, a w razie potrzeby pozwoli na szybki kontakt z terapeutą, wspierającym proces leczenia.

Realizacja całego projektu zgodnie z planowanym budżetem to koszt 9 500 950 złotych. W kwietniu 2019 roku system otrzymał dofinansowanie na kwotę 5 852 108,27 zł z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Dotychczasowe nakłady na jego realizację wyniosły 220 tysięcy złotych i w całości zostały pokryte ze środków własnych.

Wiktoria Karwicka

wiktoria.karwicka@gmail.com

TakeCare to aplikacja mobilna pozwalająca na zaplanowanie odpowiednich badań profilaktycznych dla zarejestrowanych użytkowników. Dedykowana jest wszystkim osobom dbającym o swoje zdrowie. Aplikacja składa się z dwóch części rdzeniowych: wyszukiwarki badań profilaktycznych, dobieranych na podstawie wieku, płci i grupy ryzyka, oraz narzędzi umożliwiających umówienie i opłacenie wizyty lekarskiej. Termin badania można wyeksportować do kalendarza wraz z ustawieniem notyfikacji push, przypominających o zaplanowanej wizycie. Dodatkowo na platformie dostępny jest m.in. przystępny opis badań oraz sposobu, w jaki należy się do nich przygotować, a także adresy i numery telefonu punktów, gdzie będzie można uzyskać wsparcie oraz więcej informacji w przypadku, gdy wyniki badań będą odbiegały od normy. Obecnie opracowywana jest podstawowa wersja aplikacji, umożliwiająca walidację przyjętych założeń.

Szacowany koszt wykonania wersji testowej to ok. 100 tysięcy złotych.

Dotychczas projekt był finansowany wkładem własnym wynoszącym 7 proc. tej sumy.

Jacek Terski

jacek.terski@talkinthings.com

Zintegrowany system rozwiązań NFC/RFID to połączenie inteligentnych opakowań leków z aplikacją mobilną. Jego celem jest rozszerzenie nadzoru nad bezpieczeństwem farmakoterapii i ochrona pacjentów przed produktami niebezpiecznymi (np. podrobionymi, wycofanymi z rynku, transportowanymi lub przechowywanymi w nieodpowiednich warunkach). Integracja technologii NFC/RFID z opakowaniem umożliwi lepsze poznanie produktu leczniczego dzięki rozszerzonej ulotce dolekowej, która w innowacyjny sposób edukuje pacjenta na temat choroby i procesu leczenia, a także zapobiegania potencjalnym działaniom niepożądanym. Użycie tzw. tamper taga daje gwarancję, że opakowanie preparatu leczniczego nie zostało wcześniej otwarte i uzupełnione produktem niewiadomego pochodzenia. Ponadto aplikacja mobilna umożliwi ustawienie przypomnienia o konieczności przestrzegania zaleceń dotyczących dawkowania, a dzięki funkcjom pomocniczym pacjent może w łatwy sposób dowiedzieć się, jak dany produkt powinien być stosowany, co może mieć znaczący wpływ na poprawę skuteczności leczenia.

System jest gotowy do komercyjnego wprowadzenia na rynek.

Aleksander Kowal, Marta Lasota, inż. Maksymilian Wojczuk, lek. Ewa Pawłowicz, dr n. med. Elżbieta Trafalska, prof. Michał Nowicki

pawlowicz.ewa@interia.pl,

DDapp (*Diet for Dialysis Patients Application*) jest aplikacją dietetyczną dedykowaną pacjentom dializowanym. Szacuje się, że nawet 10 proc. społeczeństwa cierpi na przewlekłą chorobę nerek, która może prowadzić do ich schyłkowej niewydolności, a liczbę chorych przewlekle dializowanych ocenia się w Polsce na 20 tysięcy osób. Zachowanie reżimu dietetycznego jest bardzo ważnym czynnikiem rokowniczym, a jednocześnie stanowi olbrzymie wyzwanie dla pacjentów w końcowym stadium przewlekłej niewydolności nerek. Chorzy często nie znają zaleceń dotyczących diety lub mają problem z ich przestrzeganiem. Tymczasem odpowiednio dobrany jadłospis może ograniczyć ilość powikłań, wydłużyć czas przeżycia i poprawić jakość życia pacjentów dializowanych.

Głównym założeniem oprogramowania DDapp jest umożliwienie chorym dostępu do bazy polskich produktów, opracowanej pod kątem zaleceń żywieniowych. Dzięki przystępnemu interfejsowi wszyscy, w tym także osoby starsze, będą mogli łatwo odnaleźć poszukiwaną informację. Aplikacja zawiera zbilansowane i ułożone przez dietetyka przepisy oraz pozwala poszerzyć wiedzę na temat dializoterapii i chorób nerek.

Łączny koszt projektu to 60 tysięcy złotych.

Dominik Mazur

dominik.mazur@takes-care.com

TakesCare (takes-care.com) to internetowa i mobilna platforma usług medycznych, której głównym celem jest wsparcie i ułatwienie kontaktu między pacjentami a pracownikami opieki zdrowotnej. System umożliwia także tworzenie nowych produktów medycyny cyfrowej, dostosowanych do potrzeb zarówno pacjentów, jak i specjalistów medycznych.

Pacjent, zakładając konto na platformie TakesCare, uzyskuje dostęp do takich funkcjonalności jak m.in. abonament opieki medycznej 24/7, internetowe konto pacjenta (IKP), porady lekarskie, wideo-konsultacje ze specjalistą, przechowywanie dokumentacji medycznej, a także zarządzanie harmonogramem wizyt i leków. Specjalista natomiast uzyskuje dostęp do wideo-konsultacji z pacjentem lub innym specjalistą oraz kalendarz, czyli wirtualną recepcję do zarządzania wizytami on-line. TakesCare zapewnia obu stronom narzędzia do współpracy w zakresie komunikacji on-line, zdalnej diagnostyki, opieki koordynowanej czy kontroli zdrowia, a ponadto promuje holistyczne podejście do relacji pacjent-specjalista. Celem TakesCare jest oferowanie — poprzez sztuczną inteligencję oraz analizy predykcyjne — usług zdrowotnych jako HaaS (Hardware-as-a-Service). Pozwala to na dokładniejszą identyfikację i bardziej rzetelne zarządzanie problemami zdrowotnym.

Koszty stworzenia aplikacji to 875 tysięcy złotych. W planach rozwojowych TakesCare jest samoucząca się sztuczna inteligencja, która może na bieżąco monitorować zdrowie pacjenta i zapobiegać chorobom.

Karolina Olas

olas.karolina@hotmail.com

Quick Response System to aplikacja dedykowana przede wszystkim pacjentom, którzy poszukują informacji na temat chorób cywilizacyjnych (tj. incydenty sercowo-naczyniowe, cukrzyca typu 2, otyłość), a przy tym chcą oszczędzać czynniki i przynależność do grup zwiększonego ryzyka. Jej celem jest edukacja, promocja zdrowego stylu życia oraz redukcja polipragmatyzacji, czyli przyjmowania przez chorego dużej ilości leków jednocześnie, prowadzącego do niezamierzonych interakcji lek-lek i/lub lek-pożywienie.

Użytkownik po zeskanowaniu kodu QR, umieszczonego np. na plakacie czy broszurze informacyjnej, będzie odsyłany do aplikacji mobilnej obliczającej m.in. 10-letnie ryzyko incydentu sercowo-naczyniowego w oparciu o płeć, wiek, wartość ciśnienia tętniczego krwi i stężenia cholesterolu, palenie papierosów. Jednocześnie będzie miał dostęp do tabeli docelowych pomiarów glikemii w oparciu o kryteria Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego, przykładowej diety, zaleceń dotyczących aktywności fizycznej, quizów tematycznych czy wyszukiwarki najbliższej apteki. Dodatkową opcją będzie możliwość otrzymywania newslettera z wyselekcjonowanymi informacjami.

Koszt stworzenia aplikacji to około 40 tysięcy złotych. Projekt jest w fazie koncepcyjnej.

Lek. Ewa Pawłowska

ewa.pawlowska@gumed.edu.pl

Konkursowy projekt to platforma gromadząca i interpretująca informacje o stanie zdrowia chorych po zakończeniu leczenia raka płuca, który jest jednym z najczęstszych nowotworów złośliwych w Polsce i na świecie oraz główną przyczyną zgonów z powodu chorób onkologicznych. Co roku rozpoznawany jest u ponad 20 tys. Polaków, z których zaledwie 13 proc. przeżywa kolejne pięć lat. Kontrolne wizyty w poradni mają na celu wczesne wykrycie wznowy nowotworu, występującej u ponad 65 proc. chorych na zaawansowanego raka płuca. Polegają one na powtarzanych w odstępach kilkumiesięcznych badaniach obrazowych. Postępowanie takie nie jest poparte danymi naukowymi, a ponadto wiąże się z wysokimi kosztami oraz częstą ekspozycją na promieniowanie jonizujące. Wdrożenie mobilnej platformy — dostępnej na smartfonach lub poprzez stronę internetową — pozwoli na stałe monitorowanie w czasie rzeczywistym dolegliwości raportowanych przez pacjentów. Wystąpienie objawów, które mogą sugerować wznowę raka płuca, będzie skutkowało przesłaniem informacji do personelu medycznego, nawiązaniem kontaktu z chorym, a finalnie umówieniem wizyty lekarskiej i ewentualnie badania obrazowego. Umożliwi to wdrożenie skutecznego leczenia onkologicznego kilka tygodni wcześniej, a tym samym wydłuży czas całkowitego przeżycia z 12-16 miesięcy do 19-22 miesięcy.

Koszt stworzenia rozwiązania gotowego do wdrożenia to 210-270 tysięcy złotych. Projekt jest w fazie koncepcji.

Dr n. farm. Piotr Merks Prof. dr. hab. n. med. Miłosz Jaguszewski

pmerks@piktorex.pl

Blizęj Pacjenta (EM-PMR) to aplikacja dedykowana przede wszystkim osobom stosującym wiele leków, nie tylko tych na receptę. Pacjent bardzo często jest zagubiony z powodu konieczności przyjmowania dużej ilości różnych farmaceutyków. Zdarza się, że zapomina o ich regularnym stosowaniu czy odpowiednich dawkach, a przy tym brakuje mu informacji o danym preparacie podanej w przyjazny sposób. Może to prowadzić do tego, że leki nie działają, bo np. stosowane w tym samym czasie znoszą wzajemnie swoje działanie. To z kolei może wiązać się z przedłużaniem się procesu leczenia lub w skrajnych przypadkach prowadzić nawet do śmierci pacjenta.

Aplikacja Blizęj Pacjenta (EM-PMR) dysponuje listą wszystkich leków dostępnych w danym kraju, zawiera przejrzyste informacje dla pacjenta o stosowanych przez niego preparatach w postaci piktogramów, a dodatkowo ma wbudowany panel monitorujący przyjmowanie leków. Prowadzenie dokumentacji medycznej w aplikacji daje możliwość wglądu w historię stosowanych leków, nie tylko pacjentowi, ale także lekarzowi i farmaceutce. Dzięki temu jest ona jedną z najbardziej przejrzystych i intuicyjnych platform do wspomagania prowadzenia opieki medycznej i farmaceutycznej. Ponadto twórcy wyposażyli ją w narzędzia wsparcia dla osób głuchych i niewidomych.

Dotychczasowy koszt aplikacji to 325 tysięcy złotych netto. Obecna wersja jest poddana ewaluacji naukowej i biznesowej.

Dr hab. Paweł Izdebski,

pawel@ukw.edu.pl

prof. nadzw. Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Aplikacja WISŁA jest narzędziem służącym do propagowania szczepień. Ma w przystępny sposób dostarczać rzetelną, naukową wiedzę na temat ich zasadności wobec narastających ruchów antyszczepionkowych. Dedykowana jest przede wszystkim matkom w okresie prenatalnym oraz ich partnerom, a także rodzicom dzieci w okresie niemowlęcym. Segment ten szacuje się na około 1,5 milionów osób w Polsce. W kolejnych latach twórcy aplikacji chcą poszerzyć grupę odbiorców o rodziców dzieci ze żłobków, przedszkoli oraz szkół podstawowych (około 10 milionów osób).

Z danych Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego — Państwowego Zakładu Higieny wynika, że liczba dzieci, których rodzice uchylają się od szczepień między rokiem 2015 a 2016 wzrosła z 16 do 23 tysięcy, podczas gdy w latach 2006-2010 było średnio 4 tysiące takich przypadków rocznie. Aplikacja w założeniu ma być bezpłatna i składać się następujących modułów: mity na temat szczepień, korzyści oraz potencjalne działania uboczne szczepionek, kalendarz szczepień, wykaz szczepień obowiązkowych i zalecanych, szczepienia, o które warto zapytać.

Łączny koszt opracowania aplikacji, jej wdrożenie oraz przeprowadzenie badań szacowany jest na 65 tysięcy złotych netto. Ponadto przewiduje się konieczność zainwestowania dodatkowo 20 tysięcy złotych na działania marketingowe. Projekt jest w fazie koncepcyjnej.

Dr n. med., mgr piel. Małgorzata Marć

malgorzatamarc@wp.pl malmarc@ur.edu.pl

DiabEdKids to zestaw aplikacji internetowej i mobilnej, którego głównym założeniem jest profesjonalne wsparcie dziecka z cukrzycą oraz jego rodziców w leczeniu i jego efektywności, co przejawia się w kontrolowanym przebiegu choroby i braku zaburzeń glikemii zagrażających życiu. Poza chorymi dziećmi i ich opiekunami, odbiorcami aplikacji mogą być również młodzi dorośli z cukrzycą wymagający leczenia insuliny, diabetologzy, pielęgniarki, edukatorzy ds. diabetologii.

W krajach europejskich zapadalność na cukrzycę typu 1 u dzieci poniżej 15. roku życia waha się od 50 do 300 na 100 tysięcy mieszkańców. W Polsce w ostatnim czasie obserwuje się 5-8 proc. wzrost ilości zachorowań. To sprawia, że coraz ważniejsza jest edukacja dotycząca cukrzycy oraz — w przypadku pacjentów — możliwość łatwego kontaktu ze specjalistą, np. edukatorem ds. diabetologii. DiabEdKids — dzięki narzędziom do samokontroli, prostym algorytmom postępowania oraz funkcji czatu — pomoże nie tylko w codziennym funkcjonowaniu osobom z cukrzycą oraz ich opiekunom, ale także w sytuacjach, w których niezbędna będzie szybka interwencja diabetologiczna. W rezultacie — zamiast wzywać zespół ratownictwa medycznego — szybko udzielona zostanie profesjonalna porada, co może nie tylko znacznie obniżyć koszty transportu, ale także zapobiec niepotrzebnym hospitalizacjom osób z zaburzeniami w przebiegu cukrzycy.

Koszt aplikacji wynosi około 150 tysięcy złotych.

Znajduje się ona w fazie koncepcyjnej.

Bartosz Stępień

bartosz.stepien@outlook.com

Rehealthy jest platformą, umożliwiającą samodzielną rehabilitację w placówce medycznej oraz domu z wykorzystaniem nowoczesnych technologii. Dedykowana jest głównie fizjoterapeutom i ich pacjentom niewymagającym stałej opieki, a także osobom, które chcą ćwiczyć profilaktycznie, co pozwoli im na zachowanie odpowiedniej formy fizycznej oraz uniknięcie chorób cywilizacyjnych.

Dzięki innowacyjnym rozwiązaniom rehabilitant będzie mógł określić plan ćwiczeń dla pacjenta i przesłać je wraz z dokładną instrukcją. Wykonywane zadania będą na bieżąco sledzone przez zestaw kamer, analizujących ruch w trzech wymiarach. Pacjent, rehabilitant oraz lekarz będą mieli dostęp do historii ćwiczeń oraz raportów o efektach leczenia, co pozwoli na systematyczną weryfikację postępów. Dodatkowo projekt będzie umożliwiał odbywanie zdalnych konsultacji. Rynkiem docelowym platformy Rehealthy w pierwszej fazie rozwoju będą duże, specjalistyczne jednostki szpitalno-rehabilitacyjne, mające pod swoją opieką wielu pacjentów, którym urządzenie będzie w stanie pomóc usprawnić proces zarządzania rehabilitacją. Na polskim rynku nie istniała dotąd podobna usługa. Koszt aplikacji to około 345 tysięcy złotych. Obecnie działa jej prototyp, obejmujący jedno ćwiczenie w podstawowej wersji z weryfikacją poprawności jego wykonania bez personalizacji. Dotychczas projekt finansowany był wyłącznie ze środków własnych.

Materiały opublikowane w dodatku opracowała Katarzyna Matuszewicz