

Omówienie artykułu (review)

Krzesiński P. Digital Health Technologies for Post-Discharge Care after Heart Failure Hospitalisation to Relieve Symptoms and Improve Clinical Outcomes. J Clin Med. 2023 Mar 19;12(6):2373. doi: 10.3390/jcm12062373. PMID: 36983375; PMCID: PMC10058646.

Prewencja ponownych hospitalizacji z powodu niewydolności serca (HF) jest szczególnie ważna, ponieważ każde kolejne takie zdarzenie może prowadzić do progresji uszkodzenia serca, nasilenia objawów, obniżenia jakości życia i zwiększenia ryzyka zgonu. Skuteczne planowanie opieki i ścisłe monitorowanie, zwłaszcza po wypisie ze szpitala, są kluczowe dla kontroli objawów i poprawy rokowań pacjentów. Szybko rozwijające się technologie cyfrowe stają się coraz bardziej atrakcyjne dla opieki ambulatoryjnej nad pacjentami z HF. Rozwiązania telemedyczne, takie jak konsultacje audiowizualne, strukturalne wsparcie telefoniczne i zdalne monitorowanie parametrów życiowych, oferują szansę częstego monitorowania pacjentów z HF, pokonując potencjalne przeszkody geograficzne i zmniejszając obciążenie zasobów opieki zdrowotnej.

Platformy elektroniczne zapewniają koordynację zadań w ramach zespołów wielodyscyplinarnych oraz gromadzenie ustrukturyzowanych danych, które mogą być skutecznie wykorzystane do opracowania algorytmów predykcyjnych opartych na zaawansowanych narzędziach cyfrowych, takich jak sztuczna inteligencja (AI). Częsty kontakt wirtualny z pacjentami daje możliwość edukacji i promowania intensywnej samoopieki. Teoretycznie wszystkie te zalety powinny zmniejszyć ponowne hospitalizacje z powodu HF poprzez poprawę zgodności pacjentów, umożliwienie wczesnego wykrycia klinicznego dekompensacji i zapewnienie odpowiedniej interwencji. Jednak wyniki dużych badań indywidualnych, przeglądów systematycznych i metaanaliz są wciąż niejednoznaczne i podkreślają potrzebę dalszych badań w tym obszarze.

Wiele badań klinicznych nad telemedycyną w leczeniu HF skoncentrowało się na teleopiece i zdalnym monitorowaniu, ale ich efekty były zróżnicowane. Badania te wykorzystywały różne formy telekonsultacji, automatyczne systemy odpowiedzi głosowej, monitorowanie wideo oraz przekazywanie informacji o objawach oraz zdalne monitorowanie różnych parametrów życiowych. Niektóre z tych badań nie wykazały korzyści z interwencji telemedycznych, podczas

gdy inne miały neutralne wyniki dla głównych punktów końcowych. Jednak analizy wtórne sugerują, że stosowanie się pacjentów do interwencji telemedycznej miało istotny wpływ na wyniki. Na przykład dodatkowy dzień przestrzegania telemonitoringu masy ciała był związany ze spadkiem ryzyka zgonu w kolejnym tygodniu o 19%. W przeglądzie Cochrane'a stwierdzono, że zarówno teleopieka oparta na kontaktach telefonicznych, jak i nieinwazyjne zdalne monitorowanie domowe istotnie obniżały ryzyko zgonu oraz hospitalizacji związanych z HF. Inne badania potwierdziły korzystny wpływ telemedycyny na poprawę jakości życia pacjentów. Ważne jest, aby rozwiązania te były stosunkowo proste w użyciu i miały wysoką akceptację ze strony pacjentów.

W badaniach telemedycznych u pacjentów z HF wykorzystywano też monitorowanie ciśnienia tętniczego płuc za pomocą wszczepialnego monitora CardioMEMS, co w jednym z pierwszych badań okazało się bezpieczne i skutkowało redukcją o 39% ponownych hospitalizacji z powodu HF. Jednakże w niedawno ogłoszonym badaniu GUIDE-HF stosowanie CardioMEMS nie przyniosło redukcji incydentów zakończonych śmiercią lub zdarzeniami związanymi z HF.

Zastosowanie elektronicznych urządzeń wszczepialnych (CIEDs) oferuje inną formę inwazyjnego zdalnego monitorowania pacjentów z HF. W badaniach wykazano, że algorytmy takie jak wskaźnik wolemii w połączeniu z innymi parametrami skutecznie przewidują hospitalizację związane z HF. Wieloparametryczny telemonitoring CIEDs prowadził do lepszego rokowania pacjentów z HF, a także znacznej redukcji wskaźników śmiertelności i hospitalizacji związanymi z HF.

Próby poprawy rokowania pacjentów z HF obejmowały również wykorzystanie zdalnej nieinwazyjnej oceny hemodynamicznej stanu nawodnienia. Stwierdzono, że impedancja płuc (LI), mierzona w sposób nieinwazyjny, umożliwia wykrycie nasilających się epizodów niewydolności serca 2-4 tygodnie przed wystąpieniem objawów. Chociaż stosowana topografia elektrod ogranicza ocenę dolnych segmentów płuc, gdzie najprawdopodobniej najpierw gromadzi się płyn, badania pokazują korzyści z zastosowania monitorowania opartego na LI. W badaniu IMPEDANCE-HF, terapia kierowana na podstawie LI była związana z niższym wskaźnikiem hospitalizacji z powodu HF oraz zmniejszeniem liczby zgonów. Analizy wtórne wykazały, że ocena płynu w płucach na podstawie LI lepiej niż inne zmienne kliniczne przewidywała hospitalizacje z powodu HF w ciągu 30 i 90 dni. Inne systemy oceny nawodnienia płuc oparte są na technologii opartej na energii elektromagnetycznej, które również wykazały

skuteczność w wykrywaniu przewodnienia płuc i wczesnej predykcji pogorszenia HF. Jednak eksperci ESC zachowują ostrożność w ocenie tych technologii i wskazują na potrzebę dalszych badań nad ich skutecznością kliniczną.

Rozwiązania telemedyczne zostały również włączone w koncepcję wirtualnych oddziałów (VW) dla pacjentów z wysokim ryzykiem ponownej hospitalizacji lub zgonu po wypisie. Ten model opieki obejmuje połączenie kontaktów telefonicznych, wizyt domowych lub w placówkach opieki zdrowotnej. Dhalla i wsp. porównali to podejście terapeutyczne ze standardową opieką i nie zaobserwowali statystycznie istotnej różnicy dla punktu końcowego - hospitalizacji lub zgonu w ciągu 30 dni od wypisu. Inne badanie wykazało, że model VW, porównany ze standardową opieką, skutkowało istotnym zmniejszeniem wskaźnika ponownych przyjęć do szpitala w ciągu 30 dni oraz liczby wizyt na oddziale ratunkowym. Metaanaliza wykazała, że u pacjentów z niewydolnością serca, opieka w VW po wypisie, jako alternatywa dla standardowej opieki, zmniejszyły ryzyko zgonu i readmisji z powodu HF. Badanie retrospektywne wykazało, że pacjenci otrzymujący jedną lub więcej konsultacji wirtualnych mieli niższy wskaźnik ponownej hospitalizacji. Ostatnio opublikowana metaanaliza 11 badań klinicznych u pacjentów z HF wykazała, że pozostawanie pod opieką VW było związane ze zmniejszoną śmiertelnością i mniejszą liczbą ponownych hospitalizacji z powodu HF.

Postęp w telemedycynie stwarza również możliwości tworzenia bezpiecznych, skutecznych i standaryzowanych programów telerehabilitacji kardiologicznej. W badaniu TELEREH-HF, które objęło 850 pacjentów z HF, wykazano pozytywny wpływ 9-tygodniowego programu hybrydowej telerehabilitacji kardiologicznej na wydolność wysiłkową i jakość życia. Jednakże w długoterminowym okresie obserwacji (14-26 miesięcy) nie zaobserwowano poprawy odsetka dni przeżytych poza szpitalem, śmiertelności ani hospitalizacji. Niemniej inne badania wykazały, że telerehabilitacja poprawia stan funkcjonalny pacjentów z HF oraz ich jakość życia. Dane dotyczące śmiertelności w okresie obserwacji były ograniczone. Wyniki analizy systematycznej przeprowadzonej przez Insernię i wsp. wykazały redukcję ryzyka hospitalizacji z powodu HF o 23%, ale bez wpływu na śmiertelność. Telerehabilitacja kardiologiczna może być kolejnym krokiem w zapewnieniu korzystnej klinicznie formy opieki i terapii dla większej liczby pacjentów z HF.

Skuteczne planowanie opieki po wypisie jest ważnym elementem opieki w HF. Wiele prób wsparcia tego procesu przeprowadzono za pomocą algorytmów cyfrowych, w tym sztucznej inteligencji (AI), zwłaszcza w kontekście stratyfikacji ryzyka. Allain i wsp. opracowali elektroniczną spersonalizowaną listę kontrolną przed wypisem, aby identyfikować indywidualne potrzeby pacjentów z HF i zapewnić adekwatną terapię. Autorzy zauważyli (nieistotny statystycznie) trend zmniejszenia głównego punktu końcowego - śmiertelności i ponownych hospitalizacji z powodu HF. Fahimi et al. stworzyli model dynamicznej prognozy ryzyka oparty na sieciach neuronowych do wykrywania ponownych hospitalizacji z czułością powyżej 71% i specyficznością powyżej 75%. Romero-Brufau et al. przetestowali oparty na AI model predykcyjny z interwencją wsparcia decyzji klinicznych w celu zmniejszenia nieplanowanych ponownych hospitalizacji z powodu HF w badaniu prospektywnym. Każde raport pacjenta określał kategorię ryzyka, czynniki ryzyka i docelowe zalecenia. W 6 miesiącach po wdrożeniu częstość ponownych hospitalizacji zmniejszyła się. W wieloośrodkowym badaniu LINK-HF oceniano spersonalizowaną platformę analityczną do przewidywania zaostrzeń HF. Platforma przewidywała ponowne hospitalizacje z czułością 76–88% i specyficznością 85%, z medianą czasu 6,5 dnia między alarmem a hospitalizacją. Croon i wsp. przeanalizowali 23 artykuły na temat algorytmów opartych na AI do przewidywania hospitalizacji u pacjentów z HF i uzyskali obiecujące wyniki dotyczące przewidywania ponownych hospitalizacji w obserwacji krótko- i długoterminowej. Wykorzystanie danych z telemonitoringu ze zdejmowalnego patcha znacząco poprawiło wydajność algorytmu.

Aktualne wytyczne dotyczące telemedycyny w leczeniu HF są jednak konserwatywne z powodu braku wystarczających dowodów z wieloośrodkowych badań prospektywnych. Zgodnie z wytycznymi ESC, telemonitoring domowy może być brany pod uwagę u pacjentów z HF w celu zmniejszenia ryzyka hospitalizacji z powodu chorób sercowo-naczyniowych i HF oraz zgonu z powodu chorób sercowo-naczyniowych. Natomiast telemonitoring inwazyjny za pomocą czujników ciśnienia w tętnicy płucnej może być rozważany u pacjentów z objawami HF w celu poprawy wyników klinicznych. Wytyczne AHA/ACC/HFSA również zalecają rozważenie monitorowania ciśnienia w tętnicy płucnej u wybranych pacjentów z HF w klasie III wg NYHA, przy optymalnej farmakoterapii i elektroterapii. Eksperti zalecają dalsze badania w tym obszarze, przed wprowadzeniem do rutynowej opieki klinicznej. Przyszłe prace

badawcze powinny adresować nadal istniejące dylematy dotyczące stosowania rozwiązań telemedycznych u pacjentów z HF. Istotne jest właściwe dobranie kandydatów z klinicznego punktu widzenia oraz optymalne zarządzanie zasobami i kosztami. Nie każdy pacjent skorzysta z telemedycyny, np. ze względu na jego ograniczenia w zakresie obsługi technologii. Czas teleinterwencji powinien być również dostosowany do przebiegu choroby. Nie u wszystkich pacjentów wsparcie zdalne w wrażliwej fazie musi być obowiązkowo przedłużane dożywotnio. Zestaw narzędzi telemedycznych powinien również być wybierany indywidualnie. Nie wszyscy pacjenci potrzebują pełnego zestawu dostępnych urządzeń do monitorowania zdalnego. Podobnie intensywność i harmonogram kontroli zdalnej mogą być elastycznie planowane. Oczekuje się również wzrostu zastosowania algorytmów analitycznych, technik uczenia maszynowego i AI. Zarządzanie pozyskanymi danymi jest kluczowe, ale jest jednocześnie dużym wyzwaniem. Organizacja centrum telemedycznego wymaga precyzyjnego przydzielenia zadań personelu, standardowych procedur operacyjnych i klarownych instrukcji dotyczących postępowania w sytuacjach nagłych.

Można to ująć zdaniem:

*Odpowiednia technologia
dla odpowiedniego pacjenta,
w odpowiednim czasie,
pod odpowiednim nadzorem i z odpowiednią reakcją*

Zachęcam Państwa do zapoznania z publikacją pełnotekstową tego dokumentu.