

# Využití telemedicíny u pacientů se srdečním selháním

Marie Lazárová<sup>1,2</sup>, Antonín Hlavinka<sup>3</sup>, Patrik Šulc<sup>1</sup>, Jozef Dodulík<sup>1</sup>, Jan Václavík<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Interní a kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Ostrava

<sup>2</sup>Lékařská fakulta Ostravské univerzity, Ostrava

<sup>3</sup>Filozofická fakulta Univerzity Palackého Olomouc

Chronické srdeční selhání (CHSS), tak jako každé chronické onemocnění, představuje medicínskou i socioekonomickou zátěž. Pacientů s CHSS přibývá a naší snahou je v praxi aplikovat co nejefektivnější způsob péče, optimálně s využitím telemedicínských postupů. Klíčová je u CHSS včasná diagnostika, nastavení na terapii a redukce rehospitalizací. U pacientů, u kterých nad rámec běžné péče připojíme i telemedicínské sledování (telefonická konzultace, přenos fyziologických dat, přenos dat z implantabilních zařízení, telekonzultace), a zejména pokud jsme schopni poskytnout zázemí dobře fungujícího telemedicínského centra, které je schopné na data promptně reagovat, dokážeme včas zhoršení zdravotního stavu rozpoznat a zareagovat na něj. Telemedicina přináší benefit ve všech aspektech péče, nejvíce však v rámci redukce rehospitalizací, což souvisí s redukcí morbidit i mortality, a tyto postupy jsou efektivní i při šetření nákladů na péči u pacientů s CHSS.

**Klíčová slova:** chronické srdeční selhání, informační a komunikační technologie, morbidita, mortalita, telekonzultace, telemedicina, telemonitoring, rehospitalizace.

## Use of telemedicine in patients with heart failure

Chronic heart failure (HF), like any chronic disease, is a medical and socioeconomic burden. The number of patients with HF is increasing and our effort is to apply the most effective way of care in practice, preferably together with using telemedicine. Early diagnosis, therapy establishment and reduction of rehospitalizations play the key role in HF management. For patients for whom we add telemedicine (telephone consultation, physiological data transfer, data transfer from implantable devices, teleconsultation) and especially if we are able to provide the background of a well-functioning telemedicine center that is able to respond promptly to the data, we can recognize and respond to the deterioration in health status in a timely manner. Telemedicine has benefit in all aspects of care mentioned above, but mostly in the reduction of re-hospitalizations, which is related to the reduction of morbidity and mortality. Telemedicine in HF is also cost-effective.

**Key words:** chronic heart failure, information and communication technology, morbidity, mortality, teleconsultation, telemedicine, telemonitoring, re-hospitalization.

### Seznam zkratk

CHSS – chronické srdeční selhání

DMP – disease management program

ICT – informační a komunikační technologie

ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor

CRT – srdeční resynchronizační terapie

TK – krevní tlak

TF – tepová frekvence

EKG – elektrokardiogram

spO<sub>2</sub> – saturace krve kyslíkem

AI – umělá inteligence

EHR – elektronický zdravotní záznam

ML – machine learning

HFrEF – srdeční selhání s redukovanou ejekční frakcí levé komory

NYHA – the New York Heart Association

ESC – Evropská kardiologická společnost

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: MUDr. Marie Lazárová, Ph.D., marielazarova@seznam.cz

Interní a kardiologická klinika FN Ostrava

17. listopadu 1790/5, 708 00 Ostrava-Poruba

Cit. zkr: Vnitř Lék. 2022;68(3):154-158

Článek přijat redakcí: 31. 1. 2022

Článek přijat po recenzích: 10. 3. 2022

## Úvod

Chronické srdeční selhání (CHSS) představuje nevyléčitelné onemocnění s vysokou prevalencí, která i přes značné pokroky v léčbě stále narůstá a dosahuje až 2 % v populaci. Pacienti jsou zatíženi vysokou morbiditou a mortalitou a sníženou kvalitou života. Péče o pacienty s CHSS je nákladná a dosahuje až 2 % celkových nákladů na medicínskou péči (1, 2). Z medicínských, ale i z ekonomických důvodů je snaha o zajištění systematické organizované péče o pacienty s CHSS (Disease management program, DMP) ve formě specializovaných ambulancí nebo center pro srdeční selhání (3). Tento multidisciplinární přístup k pacientům s CHSS dokáže redukovat morbiditu, zlepšovat kvalitu života a snížit náklady na péči. Zde se jedná zejména o redukci nákladných rehospitalizací s cílem zajistit péči takovou, abychom rehospitalizacím předcházeli. Jednou z komponent specializovaných programů péče (DMP) je i telemedicina.

## Vývoj telemedicíny u CHSS

U každého chronického onemocnění zaměřujeme z obecného hlediska náš přístup ze strany poskytovatelů zdravotní péče na následující ukazatele: jsou to redukce morbidity a mortality, zlepšení kvality života a z ekonomického hlediska co nejefektivnější využití nákladů na zdravotní péči, event. využití modalit poskytované péče vedoucích ke snížení těchto nákladů. V této snaze jistě vypomáhá rozšíření všeobecného povědomí o daném onemocnění s apelem na jeho včasný záchyt. Je známo, že pacient edukovaný (4), znalý problematiky svého chronického onemocnění a zákonitostí vedoucích ke zhoršení – dekompenzacím, dokáže lépe spolupracovat a již na základě primárních náznaků blížícího se zhoršení může dalšímu zhoršování zabránit a dekompenzací – rehospitalizaci předejít (5, 6). Tento postup jednak dokáže snížit morbiditu a mortalitu pacientů, ale šetří i celkové náklady na péči.

Již ke konci minulého tisíciletí se objevovala snaha o zprostředkování kontrol „na dálku“ pacientům s CHSS. Pacienti jsou nejvíce ohroženi novou dekompenzací již do 2 týdnů od propuštění z hospitalizace pro dekompenzované srdeční selhání (3, 5, 6). Pokud tyto pacienty nepustíme ze zřetele a provedeme alespoň telefonickou dálkovou kontrolu, kdy pátráme po případných náznacích blížící se dekompenzace (nárůst hmotnosti, zhoršená dušnost, noční dušnost, otoky, zářivací potíže atp.), můžeme navýšením diuretické terapie na dálku a zpřísněním dietních opatření (restrikce tekutin a soli) další dekompenzací předejít. Jedním z průkopníků v této oblasti je studie TEN-HMS publikovaná v roce 2006 (7), která prokázala, že telefonické kontroly u pacientů a telemonitoring u CHSS vede ke snížení celkové mortality ve srovnání se standardní péčí. Následovaly další studie využívající telemonitoring nejrůznějších parametrů sledovaných u pacientů s CHSS. Zde již s dalším vývojem ICT (informační a komunikační technologie) jsou k přenosu dat využívány sofistikovanější prostředky a moderní komunikační technologie, podrobněji jsou diskutovány v následující kapitole.

U pacientů s CHSS můžeme sledovat a dálkově přenášet klinická neinvazivně získaná data (TK – krevní tlak, TF – tepová frekvence, hmotnost, přísun tekutin, monitoring pravidelného užívání medikace, symptomy atp.). Další variantou je přenos patientských dat na dálku získaných pomocí invazivní monitorace. Zde se jedná především o přenos dat z implantabilních zařízení (ICD – implantabilní kardioverter-

-defibrilátor, CRT – srdeční resynchronizační terapie) a monitoring tlaku v arteria pulmonalis.

Prvotní telemedicínské studie u CHSS přinesly velmi variabilní výsledky. Příčinu můžeme vidět např. v malých počtech pacientů, problematickém výběru pacientů pro telemonitoring, krátké době sledování a taktéž ve velmi se lišící „běžné péči“ o pacienty s CHSS, se kterou je efekt telemonitoringu srovnáván. Velice dobře chápeme fakt, že čím je „běžná péče“ o pacienty s CHSS na vyšší úrovni, tedy čím více je v praxi uplatňován princip DMP, tím je přídavný efekt telemedicíny nižší (8, 9). Nejrozsáhlejší metaanalýzy těchto prvotních telemedicínských studií však přinášejí pozitivní výsledek. Dle závěrů těchto metaanalýz dochází za použití telemonitoringu k redukci celkové mortality a rehospitalizací u pacientů s CHSS (10, 11, 12).

V posledním desetiletí vznikají sofistikovanější telemedicínské projekty u CHSS využívající nové ICT technologie, aplikace s bezdrátovým přenosem patientských dat (TK, TF, EKG, hmotnost,  $\text{spO}_2$  – saturace krve kyslíkem apod.). Většinou je péče na dálku doplněna o dotazníky týkající se symptomů, kvality života, možnost psychologické podpory. Dále pak edukace na dálku, kontrola nutriční, kontroly pravidelného užívání medikace. Autoři se rovněž zaměřují i na pohybové aktivity u pacientů s CHSS, řeší se možnost rehabilitace na dálku. Některé projekty jsou doplněny i o prvky umělé inteligence (AI) a „machine learning“ (ML) se snahou o predikci kardiální dekompenzace (9). Lidské oko nedokáže v EKG číst jemné rozdíly, které naopak natrénovaný algoritmus AI dokáže detekovat naprosto neomylně. K natrénování algoritmu se často používají desítky až stovky tisíc EKG záznamů a algoritmus pak na základě výstupních diagnostických dat hledá vzorce v křivce, které lidské oko nemá šanci detekovat a ani lidský mozek neumí dát snadno takové množství zdánlivě nesouvisejících dat do souvislosti.

Ve studii z roku 2021 (13) se autoři pokoušeli předpovědět srdeční selhání na základě porovnání EHR (elektronický zdravotní záznam) pacientů a jejich EKG. Algoritmus dokázal detekovat zdravé srdce s 94% pravděpodobností, a s pravděpodobností 87 % detekovat srdce s ejekční frakcí levé komory pod 40 %. Dle výsledků byla zaznamenána 73% účinnost pro stanovení srdečního selhání s ejekční frakcí levé komory v rozmezí 40–50 % tímto algoritmem.

Je potřeba si uvědomit, že nástup výzkumu ML a AI v kardiagnostice je teprve na svém počátku a můžeme očekávat zvyšování přesnosti při rychlejší diagnostice a tedy slibnější predikci vývoje CHSS spolu s včasným zachytem. Tyto nástroje spolu s aktivním telemonitoringem přinesou pacientům mnohem kvalitnější a delší život spolu s minimální finanční zátěží na zdravotní systém.

Jednou z dalších pozitivních telemedicínských studií je TIM-HF2 (14), která byla publikovaná v roce 2018. Pacienti s CHSS, EF LK  $\leq 45$  %, NYHA II a III, užívající diuretickou terapii, v 60 % z vesnických oblastí, byli navíc kromě běžné standardní péče sledováni pomocí neinvazivního telemonitoringu (EKG, TK, TF, hmotnost). Pacienti byli rovněž v pravidelných časových intervalech kontaktováni a bez časového omezení mohli sami kontaktovat telemedicínské centrum v případě jakékoli změny zdravotního stavu. Dvanáctiměsíční sledování pacientů přineslo benefit ve smyslu redukce rehospitalizací a celkové mortality u takto sledovaných pacientů ve srovnání se standardním způsobem

péče (celková mortalita 7,9 % v intervenované skupině versus 11,3 % v kontrolní skupině). Autoři se domnívají, že rozhodující v tomto výsledku je dobře fungující telemedicínské zázemí, centrum (lékař, specializovaná zdravotní sestra, technik), které je pacientům k dispozici a je schopné včas reagovat na všechna zasláná data vybočující z požadovaného rozmezí hodnot a indikující změnu zdravotního stavu na různé míře závažnosti. Rovněž zásadní je i možnost ze strany pacientů kdykoli centrum kontaktovat.

Domníváme se, že tento výše uvedený fakt je velice významný v klinické praxi. Při zvažování zavedení telemedicínské podpory u chronických onemocnění bychom měli usilovat o to, aby poskytovaný přídavek ke standardní péči nebyl jen formální, ale abychom byli schopni dosáhnout klinického efektu s benefitem deklarovaným ve studiích, to znamená, abychom byli schopni poskytnout fungující telemedicínské zázemí.

Na základě výše uvedených dat lze konstatovat, že telemedicína zlepšuje péči o pacienty s CHSS, zlepšuje informovanost o onemocnění, edukaci a spolupráci pacientů. Taktéž vede k lepší stratifikaci nemocných stran včasného zásahu při změně zdravotního stavu. To vše vede k redukci morbidit a mortality a v neposlední řadě ke snížení nákladů na péči.

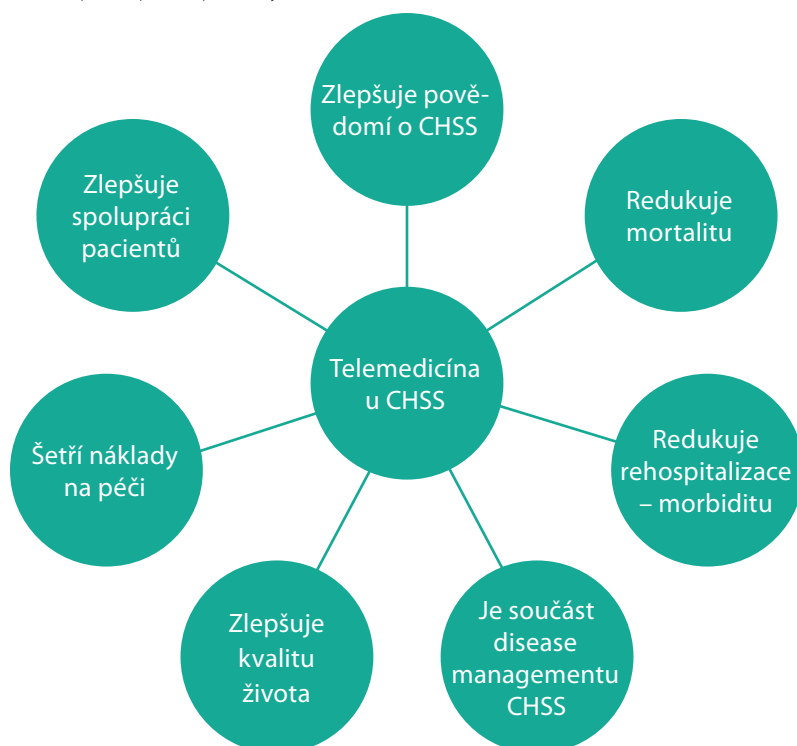
Většina telemedicínských studií u pacientů s CHSS se rovněž zabývá cost-efektivitou nově zaváděných postupů. Výsledky nejsou jednotné, ale obecně a zejména z klinické praxe lze konstatovat, že i přes vstupní investice dochází v průběhu času k významnému šetření nákladů na zdravotní péči. Jedná se zejména o dosažení snížení velice nákladných rehospitalizací pro dekompenzované srdeční selhání (15, 16).

Co se týká invazivního telemonitoringu, zde bychom zmínili zásadní studie, které ovlivnily běžnou klinickou praxi. První z nich je studie IN-TIME, publikovaná v r. 2014 (17). Autoři sledovali pacienty

se srdečním selháním s redukovanou ejekční frakcí levé komory (HFrEF), kteří měli sinusový rytmus, optimální farmakoterapii a recentně implantovaný kardioverter-defibrilátor (ICD) či obdrželi srdeční resynchronizační terapii (CRT) společně s ICD (CRT-D; více než 50 % pacientů). V této dvojité zaslepené randomizované studii byla srovnána standardní terapie srdečního selhání se standardní terapií s přidáním telemonitoringem pacientů. Dálkové sledování spočívalo v denním hodnocení dat zasláných do implantačního centra (výskyt arytmií – jak síňových, tak i komorových, poruchy stimulace, procento stimulace u CRT atp.). Změny v zasláných parametrech byly terapeuticky ovlivněny. Roční sledování prokázalo u skupiny pacientů v intervenované skupině signifikantní redukci celkové mortality o 36 %. Stejně jako v předchozí studii je zde zdůrazněn efekt každodenního hodnocení zasláných dat a časná reakce na jakékoli změny.

Další studií věnující se invazivnímu telemonitoringu s klinickým dopadem je studie CHAMPION, publikovaná v roce 2011 (18, 19). Autoři hodnotili efekt sledování tlaku v arteria pulmonalis u pacientů se srdečním selháním ve funkční třídě NYHA III a recentní hospitalizací pro dekompenzované srdeční selhání. Pacienti v intervenované skupině měli implantovanou sondu v arteria pulmonalis, která bezdrátově zasílala hodnoty tlaku do centra. Na základě skutečnosti, že vzestup tlaku v arteria pulmonalis předchází až o několik dní kardiální dekompenzaci, byli zdravotníci schopni zareagovat na změnu klinického stavu s předstihem a dekompenzaci zabránit. V intervenované skupině pacientů došlo ke statisticky významné redukci hospitalizací pro srdeční selhání, a to o 39 %. V návaznosti na tyto výsledky byla koncipována studie GUIDE-HF (20), která rozšířila spektrum pacientů i do funkční třídy NYHA II a IV a nebyla nutná předchozí kardiální dekompenzace pro zařazení pacientů, pouze elevace natriuretických peptidů. Kombinovaným

**Obr. 1.** Role telemedicíny v rámci komplexní péče o pacienty s CHSS



primárním endpointem byla redukce celkové mortality a hospitalizací pro dekompenzované srdeční selhání. Bohužel výsledky této studie neprokázaly statisticky významné snížení primárního endpointu v intervenované skupině (pacienti sledovaní navíc ke standardní péči pomocí monitoringu tlaku v arteria pulmonalis). Nicméně autoři se domnívají, že výsledky studie jsou ovlivněny pandemií covidu-19. Pokud byla analyzována data pouze z „předcovidové éry“, byla zaznamenána redukce primárního endpointu v intervenované skupině pacientů a jednalo se zejména o redukci hospitalizací pro dekompenzované srdeční selhání.

V posledním období, zejména v souvislosti s omezením základní péče v rámci pandemie koronaviru, se telemedicina rozvíjí významným způsobem ve snaze o zachování péče o chronicky nemocné v maximální možné míře (21). Objevuje se termín telekonzultace, tzn. vizita na dálku zprostředkovaná pomocí videohovoru. Rovněž velice praktickou záležitostí je tzv. teleexpertiza. Jedná se o konzultaci mezi jednotlivými odborníky na dálku, sdílení patientských dat. Jistě je to postup velice praktický, šetřící náklady i čas a přinášející benefit pro pacienty.

## ICT technologie současnosti a budoucnosti u telemedicíny CHSS

Pro pochopení přínosu moderních informačních a komunikačních technologií (ICT) ve zdravotnictví je potřeba definovat jednotlivé oblasti a podoblasti elektronického zdravotnictví, kterému se globálně říká eHealth. eHealth se obzvláště po pandemii covidu-19 těší nebyvalému rozkvětu, a to zejména jako zcela nutná a povinná potřeba jednotné a standardizované komunikace mezi poskytovateli zdravotní péče. Jednotlivé klinické obory využívají v rámci eHealth různé přístupy k elektronickému zdravotnictví, proto se globální eHealth dále dělí na tzv. mHealth, což lze specifikovat jako mobilní zdravotnictví. Velmi zúžené to možno chápat jako přístup k medicíně pomocí mobilních (přenosných) zařízení, kterými jsou chytré dotykové telefony, tablety a spadá sem i obrovská skupina tzv. IoT (internet of things) zařízení, tedy zařízení hodně specifická pro vzdálený monitoring prostředí, ve kterém se pacient vyskytuje a současně tato oblast zařízení slouží i pro monitoring fyziologických hodnot pacienta.

Přístroje samy o sobě nám příliš platné nejsou, je potřeba výstupní data někde ukládat, vyhodnocovat a následně interpretovat, a tímto se dostáváme do oblasti telemedicíny, což představuje již ucelený rámec jednotlivých kroků a operací vedoucí k téměř komplexní dálkové obsluze pacienta. Spadá sem právě důležitý telemonitoring, ale vedle toho i telediagnostika, telekonzultace, telecare a televzdělávání. Telemonitoring či telemonitorování je dálkové monitorování obvykle specifických fyziologických hodnot pacienta, který se nachází v prostředí mimo zdravotnické zařízení. Telediagnostika je pak sada kroků vedoucích ke stanovení diagnózy na dálku právě na základě telemonitoringu doplněného o telekonzultaci. Telekonzultace vnímáme jako přístup k poznatkům nebo expertize specialisty (např. telekardiologie).

Telecare je oblast, kde využíváme dat z telemonitorování jak fyziologických hodnot pacienta, tak jeho prostředí, což nazýváme asistivní technologie.

V kontextu CHSS se běžně v praxi využívá kombinace přístupů z množiny mHealth. Špičková kardiologická centra jsou dnes již vybavena neustálým monitorovacím zařízením pro pacienty například s kardiostimulátory. Často se jedná o uzavřené systémy konkrétního výrobce kardiostimulátorů, ve kterých se odehrává kompletní digitální péče o pacienta s CHSS. Zájemem výrobců podobných zdravotnických přístrojů a prostředků je integrace na systémy poskytovatelů zdravotní péče (nemocnic) jednak pro sdílení s EHR a registrem pacientů, dále pak právě kvůli integraci s telemonitoringem ostatních fyziologických hodnot. Vzájemná datová integrace je jednoznačně výhodná pro obě strany.

Celý proces vzájemné výměny dat se musí odehrávat v naprosto striktně zabezpečeném prostředí, aby nedocházelo k narušení důvěry, dostupnosti a integrity dat. Většina významných poskytovatelů zdravotní péče v České republice již spadá pod Vyhlášku o kybernetické bezpečnosti č. 82/2018 Sb., spadající pod Zákon o kybernetické bezpečnosti č. 181/2014 Sb. Vyhláška rámcově definuje základní parametry pro udržení právě důvěry, dostupnosti a integrity dat.

Pacienti s CHSS mohou mít v současné době kompletní monitorovací zařízení v domácím prostředí, pacient je tak pod neustálým on-line dohledem, kdyby byla nutná včasná intervence.

Úložiště dat komunikuje s centrem pro telemonitoring, ke kterému jsou připojeni lékaři a další zdravotnický personál, který data monitoruje a vyhodnocuje. Dnes jsou běžně využívány pokročilé algoritmy na rozpoznání nežádoucích událostí pomocí umělé inteligence, případně přímo jejich predikce na základě velkého množství naměřených dat (Big Data).

Obdobným způsobem se přenáší data z ICD. V praxi se pak data ze systému monitoringu ICD propojují s klasickým telemonitoringem a telediagnostikou průběžně měřených fyziologických hodnot, jako jsou hmotnost, TK, TF,  $\text{spO}_2$ , EKG atd., doplněnou o pravidelné dotazníky pomocí mobilní aplikace. Je pak na klinickém pracovišti, zda chce tato data vyhodnocovat komplexně, nasazovat AI pro hledání korelačních vzorců a tím zlepšovat predikci náhlé srdeční příhody, či si nastavit jiné parametry telemonitoringu, viz výše algoritmus AI na detekci srdečního selhání z EKG (13).

## Současná doporučení pro telemedicínu u CHSS, reálná klinická praxe

Máme za sebou již desetiletí klinických studií na téma telemedicíny a srdečního selhání a rovněž mnohé poznatky z praxe. Faktem je, že telemedicina je v současné době chápána jako součást komplexního managementu péče o pacienty s chronickým srdečním selháním se všemi benefity uvedenými v předchozích kapitolách. V recentním doporučení pro diagnostiku a léčbu srdečního selhání publikovaném ESC (Evropská kardiologická společnost) v r. 2021 (1) je uvedeno, že použití neinvazivní telemedicíny může být zváženo v rámci přidání ke komplexnímu managementu srdečního selhání s cílem redukce rehospitalizací a mortality. Rovněž může být zváženo monitoring tlaku v arteria pulmonalis u pacientů s HFrEF ( $\text{EF LK} \leq 35\%$ ).

Na základě výsledků studií, ale i z reálné praxe víme, že přidání telemedicíny ke standardním postupům vede ke zlepšení léčby, snadněji

individualizaci léčby, redukcí morbidity, mortality i ke snížení nákladů na péči. Je obecně obtížné spokojenost pacientů objektivně zhodnotit (22), z běžné klinické praxe můžeme konstatovat, že telemedicína je ze strany pacientů vnímána příznivě, jsou více zapojeni do procesu léčby a mají pocit jistoty a kontroly a možnost řešit aktuální změny svého zdravotního stavu. Z tohoto hlediska nutno zdůraznit, jak je již uvedeno v předchozí kapitole, že k tomu, abychom poskytovali telemedicínu kvalitně a dosáhli popisovaných výsledků, je nutné dobré telemedicínské zázemí, adekvátní množství personálu, který je schopen zasílat data vyhodnocovat a promptně na ně reagovat, v ideálním případě být k dispozici bez časového omezení. Díky postupné automatizaci a digitalizaci můžeme očekávat, že nejčastější a relativně jednoduchá lidská intervence na základě vyhodnocených dat bude plně nahrazena intervencí strojovou.

V dřívějším období jsme se setkávali s odmítnutím telemedicínských služeb zejména u seniorů. S postupnou digitalizací společnosti a zejména se změnou související s aktuální covidovou pandemií, kdy digitalizace významně zasáhla i starší populaci a videohovory se staly jedinou možností komunikace s blízkými, se již dnes s odmítnutím telemedicínských služeb setkáme spíše výjimečně, naopak jsou tyto služby velmi vítány. V rámci běžné péče o pacienty jsme takto schopni pacienty rozdělit, stabilní pacienty s CHSS můžeme sledovat pomocí telemedicíny a využít tak prostor v ambulancích pro pacienty méně stabilní.

I plátcí zdravotní péče se nyní k telemedicině staví pozitivně a do číselníku kódů VZP z roku 2021 byly přidány následující týkající se telemedicíny: distanční konzultace zdravotního stavu ambulantním specialistou (09614), distanční konzultace zdravotního stavu ambulantním specialistou u pacienta se závažným chronickým onemocněním (09616), dálková kontrola pacienta s kardiostimulátorem a defibrilátorem (17247).

## LITERATURA

- McDonagh TA, Metra M, Adamo M et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal* (2021) 00, 1\_128.
- Táborský M, Skála T, Lazárová M et al. Trends in the treatment and survival of heart failure patients: a nationwide population-based study in the Czech Republic. *ESC Heart Failure*. 2021;8:3800-3808.
- Jaarsma T, Strömberg A, De Geest S et al. Heart failure management programmes in Europe. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2006 Sep;5(3):197-205.
- Juillière, Jourdain P, Suty-Selton C et al. Therapeutic patient education and all-cause mortality in patients with chronic heart failure: a propensity analysis. *Int J of Cardiol*. 2013 Sep 20;168(1):388-95.
- Jhund PS, Macintyre K, Simpson CR et al. Long-term trends in first hospitalization for heart failure and subsequent survival between 1986 and 2003: a population study of 5.1 million people. *Circulation*. 2009;119:515-523.
- Jencks SF, Williams MV, Coleman EA. Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for-service program. *N Engl J Med*. 2009;360:1418-1428.
- Cleland JG, Louis AA, Rigby AS et al. Noninvasive home telemonitoring for patients with heart failure at high risk of recurrent admission and death: the Trans-European Network-Home-Care Management System (TEN-HMS) study. *J Am Coll Cardiol*. 2005 May 17;45(10):1654-1664.
- Sousa C, Leite S, Lagido R et al. Telemonitoring in heart failure: A state-of-the-art review. *Rev Port Cardiol*. 2014;33:229-239.
- Andrés E, Talha S, Zulfigar AA et al. Current Research and New Perspectives of Telemedicine in Chronic Heart Failure: Narrative Review and Points of Interest for the Clinician. *J. Clin. Med*. 2018;7:544.
- Inglis SC, Clark RA, McAlister FA et al. Which components of heart failure programmes are effective? A systematic review and meta-analysis of the outcomes of structured telephone support or telemonitoring as the primary component of chronic heart failure management in 8323 patients: abridged Cochrane review. *Eur J Heart Fail*. 2011;13:1028-1240.

Telemedicínu s výhodou využíváme i v rámci komplexní péče o pacienty s dlouhodobou mechanickou srdeční podporou. Jedná se zatím pouze o malé množství pacientů, ale do budoucna jich jistě bude přibývat. Tito pacienti potřebují velmi časté kontroly klinického stavu, týdenní kontroly INR, reakce na alarmany vydávané pumpou, časté konzultace v centru, tedy velmi těsnou spolupráci. Pomocí telemedicíny jsme schopni zvládnout péči o antikoagulaci, telekonzultace, řešení určitých alarmů. Tento postup je výhodný jak pro pacienta, který nemusí dojíždět a mnohé vyřeší z domova, a taktéž pro ošetřující personál.

Telemedicínu u CHSS jsme více rozvíjeli především v posledním období, kdy to zejména v nejtěžších časech pandemie byla prakticky jediná možnost určité formy lékařského dohledu u chronických pacientů. A vzhledem k tomu, že srdeční selhání je onemocnění nevyléčitelné a u většiny pacientů dospěje do stadií terminálních, zařadili jsme telemedicínu i do oblasti péče paliativní. Zde se spíše jedná o telekonzultace, a to jednak s centrem pro srdeční selhání, ale také s psychologem, sociálním pracovníkem, event. i kaplanem. Tento způsob péče zatím probíhá v rovině klinického zkoušení.

Nutno jistě ještě podotknout, že telemedicína je jen součástí komplexní péče o pacienty s CHSS, součástí DMP. Naší snahou by mělo být poskytovat celkovou péči o pacienty s CHSS na co nejvyšší úrovni, aby byl příspěvek telemedicíny jen přidanou hodnotou k dobré péči základní.

## Závěr

Telemedicína jako doporučená součást DMP u chronického srdečního selhání zlepšuje péči o pacienty, zlepšuje informovanost o onemocnění, edukaci a spolupráci pacientů. Taktéž vede k lepší stratifikaci nemocných stran včasného zásahu při změně zdravotního stavu. To vše vede k redukcí morbidity a mortality a v neposlední řadě k redukcí nákladů na péči.

- Inglis SC, Clark RA, McAlister FA et al. Structured telephone support or telemonitoring programmes. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2010; 8, CD007228.
- Anker SD, Koehler F, Abraham WT. Telemedicine and remote management of patients with heart failure. *Lancet*. 2011;378:731-739.
- Vaid A et al. Using Deep-Learning Algorithms to Simultaneously Identify Right and Left Ventricular Dysfunction From the Electrocardiogram, *Journal of the American College of Cardiology: Cardiovascular Imaging*. 2021, DOI: 10.1016/j.jcmg.2021. 08. 004.
- Koehler F, Koehler K, Deckwart O et al. Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): A randomised, controlled, parallel-group, unmasked trial. *Lancet*. 2018;392:1047-1057.
- Lazárová M, Roubík L. Telemedicína u pacientů se srdečním selháním. *Novinky v kardiologii*. Praha: Mladá fronta; 2016. ISBN 9788020439840.
- Achelrod D. Policy expectations and reality of telemedicine – A critical analysis of health care outcomes, costs and acceptance for congestive heart failure. *J. Telemed. Telecare*. 2014;20:192-200.
- Hindricks G, Táborský M, Glikson M et al. Implant-based multiparameter telemonitoring of patients with heart failure (IN-TIME): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2014; 384:583-590.
- Abraham WT, Adamson PB, Bourge RC. Wireless pulmonary artery haemodynamic monitoring in chronic heart failure: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2011 Feb 19;377(9766):658-66.
- Abraham WT, Stevenson LW, Bourge RC et al. Sustained efficacy of pulmonary artery pressure to guide adjustment of chronic heart failure therapy: complete follow-up results from the CHAMPION randomized trial. *Lancet*. 2016;387:453-461.
- Lindenfeld J, Zile MR, Desai AS et al. Haemodynamic – guided management of heart failure (GUIDE-HF), a randomized control trial. *Lancet*. 2021;398:991-1001.
- Tersalvi G, Winterton D, Cioffi GM et al. Telemedicine in Heart Failure During COVID-19: A Step into the Future. *Front. Cardiovasc. Med*. 7:612818.
- Kraai IH, Luttik ML, de Jong RM, Jaarsma T, Hillege HL. Heart failure patients monitored with telemedicine: Patient satisfaction, a review of the literature. *J. Card. Fail*. 2011; 17:684-690.